



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Piano di gestione del rischio di alluvioni

secondo ciclo di pianificazione



Allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Autorità di Bacino della Sardegna

DIREZIONE GENERALE DELL'AGENZIA REGIONALE DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Direttore Generale: Antonio Sanna

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

Coordinamento tecnico-amministrativo: Gianluigi Mancosu

Coordinamento operativo: Luisa Manigas

Elaborazioni GIS: Gian Luca Marras

Gruppo di lavoro: Giuseppe Canè, Piercarlo Ciabatti, Nicoletta Contis, Andrea Lazzari, Giovanni Luise, Maria Antonietta Murru Perra, Michela Olivari, Alessandra Pillai, Corrado Sechi, Riccardo Todde

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura

Responsabile Scientifico: Giovanni Maria Sechi

Elaborazioni GIS: Giovanni Cocco

Gruppo di lavoro: Alessio Cera, Clorinda Cortis, Pino Frau, Saverio Liberatore, Mauro Piras, Emanuela Sassu

Con il contributo, per le parti di competenza, di:

DIREZIONE GENERALE DELLA PROTEZIONE CIVILE

Direttore Generale: Antonio Pasquale Belloi

Direttore del Servizio pianificazione e gestione delle emergenze: Mauro Merella

Direttore del Servizio previsione rischi e dei sistemi informativi, infrastrutture e reti: Federico Ferrarese Ceruti

Gruppo di lavoro: Salvatore Cinus, Daniela Pani, Fabrizia Soi, Antonio Usai.

DIREZIONE GENERALE DEI LAVORI PUBBLICI

Direttore Generale: Piero Dau

Direttore del Servizio opere idriche e idrogeologiche: Costantino Azzena

Gruppo di lavoro: Roberta Daino, Alberto Spano

Il presente documento costituisce un elaborato del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna aggiornato per il Secondo ciclo di pianificazione. Esso aggiorna e sostituisce i contenuti del corrispondente elaborato facente parte della prima stesura del PGRA, che è stata oggetto di approvazione con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino regionale della Sardegna n. 2 del 15/3/2016 e con DPCM del 27 ottobre 2016 (GURI n. 30 del 6 febbraio 2017).

Per tutti gli approfondimenti: www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Sommario

Premessa.....	1
1. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. Introduzione.....	2
2 Inquadramento normativo.....	4
2.1 La Direttiva 2007/60/CE.....	4
2.2 Recepimento della Direttiva a livello nazionale: il D.Lgs. 49/2010.....	4
2.3 Adempimenti normativi per il PGRA della Sardegna.....	6
2.3.1 Primo ciclo di pianificazione.....	6
2.3.2 Secondo ciclo di Pianificazione.....	8
2.3.3 Modalità di coinvolgimento del pubblico.....	16
3 Obiettivi e strategie del PGRA.....	20
3.1 Inquadramento strategico del PGRA.....	20
3.2 Obiettivi del PGRA.....	21
4 Struttura ed elaborati del PGRA.....	23
4.1 Gli elaborati del progetto di Piano.....	23
4.2 Gli elaborati del PGRA per il secondo ciclo.....	29
5 Misure di piano.....	32
5.1 Misure e obiettivi (AAI_4).....	32
5.1.1 Le misure non strutturali.....	32
5.1.2 Le misure strutturali.....	42
5.2 Misure e aspetti rilevanti della gestione del rischio.....	48
5.3 L'analisi costi-benefici (AAI_5).....	48
5.4 I costi delle misure.....	55
5.5 Livello di priorità delle misure (AAI_6).....	56
5.6 Monitoraggio delle misure (AAI_6).....	59
5.7 Stato di attuazione delle misure.....	59
6 Le strategie per lo sviluppo sostenibile.....	62
6.1 Quadro sintetico delle strategie e politiche per lo sviluppo sostenibile.....	62
6.2 La strategia Sardegna 2030.....	64
6.3 Gli obiettivi di sostenibilità ambientale nel Piano.....	70
6.4 I cambiamenti climatici.....	73
6.5 Gli impatti dei cambiamenti climatici nel piano.....	76
6.6 Gli effetti degli incendi sul dissesto idrogeologico.....	79
6.6.1 L'analisi dei recenti eventi calamitosi nel territorio della Regione Sardegna.....	79
6.6.2 Le problematiche di dissesto idrogeologico nelle aree percorse dal fuoco e l'individuazione delle misure.....	82
7 Esiti della valutazione preliminare del rischio.....	86



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7.1	La piattaforma FloodCat a servizio della valutazione preliminare del rischio.....	87
7.2	Gli eventi futuri	87
7.3	Definizione delle APSFR	89
8	Mappe della pericolosità e rischio di alluvione.....	92
8.1	La pericolosità idraulica e da frana.....	92
8.1.1	Mappatura delle aree a pericolosità da alluvione fluviale.....	93
8.1.2	Mappatura delle aree a pericolosità da inondazione costiera	95
8.2	Il Danno Potenziale.....	96
8.3	Il Rischio: gli elementi esposti.....	97
8.3.1	Gli abitanti potenzialmente interessati e altre informazioni sui rischi per la salute umana	99
8.3.2	Le attività economiche	99
8.3.3	L'ambiente	100
8.3.4	I beni culturali.....	101
9	Il nuovo Piano di Gestione del rischio di alluvioni: modifiche e aggiornamenti apportati	103
9.1	L'aggiornamento delle mappe nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA.....	103
9.2	Ulteriori revisioni e aggiornamenti	104
9.3	I progressi verso il raggiungimento degli obiettivi.....	105
9.4	Le nuove misure di piano.....	108
10	Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD	112
10.1	Corrispondenza tra le misure del PGRA della Sardegna e le KTM del PdG	116
11	PGRA e pianificazione di settore	126
11.1	Piano di Assetto Idrogeologico	126
11.2	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.....	129
11.3	Piano di gestione del distretto idrografico.....	130
11.4	Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche.....	132
11.5	Piano di tutela delle acque.....	133
11.6	Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi.....	134
12	Caratteristiche generali della UoM "Distretto Sardegna – Bacino idrografico della Sardegna".....	137
12.1	Topografia, geologia-e uso del suolo.....	137
12.2	I principali corsi d'acqua, l'idrografia e le zone litoranee	141
12.2.1	Sub-Bacino n. 1: Sulcis.....	142
12.2.2	Sub_Bacino n.2: Tirso	143
12.2.3	Sub_Bacino n.3: Coghinas-Mannu-Temo	145
12.2.4	Sub-Bacino n. 4: Liscia	147
12.2.5	Sub-Bacino n. 5: Posada-Cedrino	148
12.2.6	Sub-Bacino n.6: Sud-Orientale	150
12.2.7	Sub-Bacino n.7: Flumendosa-Campidano-Cixerri	151



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12.3	Principali tipologie di inondazioni ed eventi storici.....	154
------	--	-----



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Premessa

Il presente elaborato costituisce la Relazione generale del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) per il Secondo ciclo di pianificazione.

La prima versione del PGRA della Sardegna è stata approvata con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con DPCM del 27 ottobre 2016 pubblicato sulla GURI n. 30 del 6 febbraio 2017.

Il riesame ed aggiornamento a cui si riferisce la presente Relazione e tutti gli elaborati ad essa correlati è previsto, con cadenza sessennale, dall'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE (c.d. *Flood Directive*, FD) e dall'art. 12 del D.Lgs. 49/2010 di recepimento della FD.

Oltre che dal presente documento, il PGRA è costituito dagli elaborati del Piano elencati nel capitolo 4 della presente Relazione.

Tutti gli elaborati del PGRA, che verranno illustrati con maggiore dettaglio nella presente Relazione, sono disponibili sul sito web dedicato al Piano di gestione del rischio alluvioni della Sardegna, all'indirizzo <https://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni/>.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

1. Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni. Introduzione

L'art. 7 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE¹ stabilisce che, sulla base delle mappe redatte ai sensi dell'art. 6 della stessa Direttiva, gli Stati Membri² predispongano Piani di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) coordinati a livello di distretto idrografico³ o di unità di gestione⁴. In recepimento della Direttiva, il D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "*Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*" all'articolo 7 prevede che in ogni distretto idrografico di cui all'art. 64 del D.Lgs. 152/2006, sia predisposto il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA).

L'obiettivo generale 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. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra piani di settore locali e generali, ha carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, ed è finalizzato a garantire la gestione completa dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali. La predisposizione dei PGRA, in accordo con quanto specificato dall'art.7.3 della Direttiva, deve quindi riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di piena e i sistemi di allertamento.

Al fine di individuare il quadro conoscitivo aggiornato delle caratteristiche di pericolosità e di rischio del territorio, propedeuticamente alla predisposizione del PGRA viene effettuata una Valutazione Preliminare del rischio e vengono elaborate le mappe della pericolosità e del rischio da alluvioni. Sulla base di tali elementi informativi sono definiti gli obiettivi più specifici e le misure attraverso cui conseguire tali obiettivi.

I contenuti del PGRA sono individuati dall'Allegato Punti A) e B) della FD, ai sensi del quale il PGRA deve contenere i seguenti elementi:

1. Conclusioni della Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvioni consistente nella mappa di sintesi a livello di Distretto Idrografico o di Unità di Gestione, che contenga la delimitazione delle Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni⁵;

¹ Floods Directive – FD

² Member States – MS

³ River Basin District – RBD

⁴ Unit of Management – UoM

⁵ APSFR



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2. Le mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni⁶;
3. Una descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni;
4. Una sintesi delle misure adottate per il conseguimento dei suddetti obiettivi e il loro ordine di priorità, incluse le misure assunte in accordo con l'art.7 e le misure collegate alle alluvioni adottate a seguito di altri atti comunitari (VIA, VAS, SEVESO, WFD);
5. La descrizione della metodologia di analisi costi-benefici, qualora disponibile, adottata per valutare le misure che abbiano risvolti transnazionali;
6. Una descrizione della metodologia di definizione dell'ordine di priorità delle misure e delle modalità di monitoraggio dello stato di attuazione del Piano;
7. Una sintesi delle misure adottate per l'informazione e la consultazione pubblica;
8. L'elenco delle autorità competenti;
9. La descrizione dei processi di coordinamento a livello locale e/o nazionale o internazionale in caso di RBD/UoM transazionali;
10. La descrizione del processo di coordinamento con il Piano di gestione del Distretto idrografico redatto ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE;

Inoltre, negli aggiornamenti del PGRA devono essere presenti i seguenti elementi:

1. eventuali modifiche e aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del PGRA, inclusa una sintesi delle revisioni effettuate a norma dell'Art 14;
2. La valutazione dei progressi realizzati per raggiungere gli obiettivi individuati nella versione precedente del Piano;
3. Una descrizione motivata delle eventuali misure previste nella precedente versione del PGRA che erano state programmate e non sono state poste in essere;
4. Una descrizione di eventuali misure aggiuntive adottate rispetto a quelle previste nella precedente versione del PGRA.

Nella presente Relazione viene fornito un inquadramento generale sul PGRA della Sardegna attualmente vigente, con una descrizione dei contenuti, delle metodologie applicate e del processo di predisposizione del Piano, e successivamente vengono illustrati gli aggiornamenti del Piano per il secondo ciclo di pianificazione.

⁶ FHRM



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2 Inquadramento normativo

2.1 La Direttiva 2007/60/CE

La Direttiva 2007/60/CE istituisce il quadro di riferimento per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni.

Essa prevede che gli Stati membri svolgano, a livello di distretto idrografico, una valutazione preliminare del rischio potenziale di alluvioni, contenente le mappe di inquadramento territoriale, una descrizione delle alluvioni avvenute in passato e una valutazione delle potenziali conseguenze negative di future alluvioni, con riferimento allo specifico contesto territoriale esaminato.

Successivamente alla valutazione preliminare del rischio, per ogni distretto idrografico devono essere predisposte "Mappe della pericolosità e del Rischio di Alluvioni" contenenti la perimetrazione delle aree che potrebbero essere interessate da alluvioni in diversi scenari con determinati tempi di ritorno.

Infine, la Direttiva prevede che sulla base delle suddette Mappe della pericolosità e del rischio siano predisposti dei Piani di Gestione del rischio di alluvioni contenenti le misure per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni.

Per tutte le fasi di adozione e approvazione dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni deve essere garantita e promossa la partecipazione attiva delle parti interessate.

La Direttiva prevede inoltre che ogni sei anni si proceda al riesame e all'eventuale aggiornamento della valutazione preliminare del rischio, delle mappe della pericolosità e del rischio e dei Piani di Gestione (art. 14).

2.2 Recepimento della Direttiva a livello nazionale: il D.Lgs. 49/2010

La direttiva 2007/60/CE è recepita in Italia con il 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, da predisporre in ciascuno dei distretti idrografici individuati nell'art. 64 del D.lgs 152/2006.

In recepimento della Direttiva, l'art. 4 c.1 del D.Lgs. 49/2010 prevede che le autorità di bacino di cui all'art. 63 del D.Lgs. 152/2006 effettuino, nell'ambito del proprio distretto idrografico di riferimento, la valutazione preliminare del rischio potenziale di alluvione.

Gli altri principali adempimenti previsti dal decreto sono quelli di cui agli artt. 6 e 7, i quali prevedono che per ogni distretto idrografico l'autorità di bacino competente rediga le Mappe di pericolosità e del Rischio di alluvioni (art. 6) e il Piano di gestione del rischio di alluvioni (art. 7).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Come specificato nell'art.7, c.2, per le zone a rischio potenziale di alluvioni il PGRA deve individuare e definire gli interventi non strutturali e le azioni finalizzate alla riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. In particolare, l'art. 7, c. 4 del decreto prevede che il PGRA 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.

Ai sensi dell'art. 7, c.3 lett. b) e del c.5, nella predisposizione del PGRA le attività previste devono integrarsi con gli aspetti relativi al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, di cui alla Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 Febbraio 2004, con particolare riferimento al governo delle piene. A questo proposito, il suddetto c. 3, lett. b) dell'art. 7 specifica che i piani di gestione devono includere una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5, del D.Lgs. 152/2006 e devono tenere conto dei seguenti aspetti:

- 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;
- d) supporto all'attivazione dei piani urgenti di emergenza predisposti dagli organi di protezione civile.

L'art. 10 prevede che le autorità di bacino promuovano la partecipazione attiva di tutti i soggetti interessati nelle diverse fasi di predisposizione del piano.

L'art. 12 prevede che ogni sei anni siano sottoposti a riesame e riaggiornamento sia i Piani di gestione del rischio di alluvione, sia le valutazioni preliminari del rischio (art. 4) e le mappe della pericolosità e del rischio da alluvione (art. 6).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2.3 Adempimenti normativi per il PGRA della Sardegna

L'Autorità di Bacino della Regione Sardegna è stata istituita con la L.R. n. 19 del 6 Dicembre 2006, 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. 19/2006 è stata altresì istituita la Direzione Generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico con funzione di segreteria tecnico-operativa nonché di struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di Bacino. Pertanto, in considerazione di quanto previsto dal D.Lgs. 49/2010, la predisposizione del PGRA per il Distretto idrografico della Sardegna è di competenza dell'Autorità di Bacino regionale.

2.3.1 Primo ciclo di pianificazione

Con riferimento alle previsioni dell'art. 4 del D.Lgs. 49/2010, la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino 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"* ha deliberato che l'Autorità di Bacino della Regione Sardegna si avvalga delle misure transitorie di cui all'art. 11 dello stesso D.Lgs., in quanto la documentazione in materia, unitamente ai dati correlati già disponibili, sono stati ritenuti soddisfacenti e rispondenti a quanto richiesto dalla normativa comunitaria e nazionale.

Con riferimento alle prescrizioni dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010, esse sono state mutate dalle attività già svolte dal Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna per la definizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni contenute nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.). A tal proposito, la Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna 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"* ha dato atto che, in attuazione della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 6 comma 2 e comma 5 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49, sono state adottate le mappe della pericolosità, del danno e del rischio di alluvioni predisposte dalla Direzione Generale dell'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna relativamente ai principali corsi d'acqua del distretto idrografico regionale.

Con riferimento alla parte del piano di gestione relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui all'art. 7 c. 5, lett. a) e b) del Decreto, il PGRA ha recepito dapprima il "*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 e successivamente, con l'aggiornamento di marzo 2019, il "*Piano regionale*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi” (DGR n. 1/9 del 08.01.2019)”.

In ottemperanza alla prescrizione di cui alla lett. c) dello stesso comma 5, il PGRA comprende il Catasto delle grandi dighe e la ricognizione dei Piani di Laminazione esistenti a livello locale; entrambi gli elaborati sono realizzati ed aggiornati in collaborazione con la Protezione Civile regionale e con i competenti uffici dell'assessorato regionale dei Lavori Pubblici.

Inoltre, per adempiere alle previsioni della lett. d) dello stesso comma, il PGRA contiene il censimento dei piani di protezione civile locale, elaborato in collaborazione con la Protezione Civile regionale. A tal proposito, la protezione civile regionale ha realizzato una scheda di ricognizione dei piani esistenti (derivante dalla contestualizzazione a livello regionale della scheda predisposta dal Dipartimento Nazionale della protezione civile) e ha reso disponibile per le amministrazioni comunali un apposito software di gestione dei piani di protezione civile locali.

Infine, con riferimento alle previsioni dell'art. 10 del Decreto, relativo alla partecipazione attiva dei soggetti interessati, ai sensi dell'art. 66 del D.Lgs. 152/2006 l'Autorità di Bacino della Regione Sardegna ha predisposto per il primo ciclo di pianificazione il documento di Valutazione Globale Provvisoria, approvata con la Del. C.I. n. 1 del 03/12/2014. Essa contiene un inquadramento generale delle criticità dello specifico contesto territoriale e le possibili misure che saranno attuate nell'ambito del PGRA per conseguire gli obiettivi di riduzione delle conseguenze negative derivanti dal verificarsi dei fenomeni alluvionali; tale documento è stato pubblicato sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 18/12/2014, ai sensi dell'art. 13 del D. Lgs 152/2006 è stato approvato il Progetto di PGRA e il Rapporto Preliminare della VAS, e sono state quindi avviate le procedure di partecipazione attiva e di consultazione pubblica. Al termine del periodo di consultazioni sul Rapporto preliminare di VAS è stato redatto il Rapporto ambientale, nel quale sono state recepite le osservazioni pervenute.

Il Rapporto ambientale, la Sintesi Non Tecnica, la Valutazione Di Incidenza Ambientale e la Proposta di piano sono stati quindi adottati con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 30/07/2015, e sono stati resi pubblici sia sul sito web dell'Autorità di bacino regionale, sia mediante il deposito degli elaborati presso gli uffici della Direzione Generale dell'Agenzia del distretto idrografico regionale. Di tale adozione è stata data comunicazione ai soggetti interessati tramite la pubblicazione, effettuata ai sensi dell'art. 14 c.1 del D. Lgs. 152/2006, sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 215 del 16/09/2015 - Parte prima.

Successivamente, con la nota prot. ADIS n. 9931 del 18/09/2015 è stato comunicato l'avvio delle consultazioni al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e al Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo. Entro 60 giorni da tale comunicazione (ovvero entro il 16/11/2015), le parti interessate hanno potuto prendere visione degli elaborati e trasmettere le proprie osservazioni.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Con nota prot. DVA-2015-31122 del 14/12/2015 della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni ambientali del MATTM è stato comunicato che, in riferimento al PGRA Sardegna, *“in data 11 dicembre 2015 la Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS ha espresso il proprio parere n. 1939 del 11 dicembre 2015 di compatibilità ambientale strategica sul Piano in oggetto, con suggerimenti e raccomandazioni”*.

Con la comunicazione prot. n. 7160 del 14/03/2016 la Direzione generale belle arti e paesaggio del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo ha trasmesso il proprio parere tecnico istruttorio.

La versione finale del Piano ha recepito quindi le citate raccomandazioni trasmesse dal MATTM e dal MIBACT e le osservazioni trasmesse dalle parti interessate ritenute accoglibili; nella Dichiarazione di sintesi sono state riportate in dettaglio le modalità con cui sono state recepite le suddette osservazioni e raccomandazioni.

Il PGRA per il primo ciclo è stato infine approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con DPCM del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla GURI n. 30 del 6 febbraio 2017.

2.3.2 Secondo ciclo di Pianificazione

2.3.2.1 Aggiornamento del Piano

L’art. 14 della Direttiva 2007/60/CE (FD) e l’art. 12 del D.Lgs. 49/2010 prevedono il riesame ed aggiornamento dei PGRA entro il 22 dicembre 2021 e successivamente ogni sei anni; nell’aggiornamento dei Piani devono essere inclusi gli elementi riportati nell’Allegato B alla Direttiva e al D.Lgs 49/2010, già illustrati nel Capitolo 1.

Così come per il PGRA predisposto per il primo ciclo di pianificazione, anche la redazione del Piano per il secondo ciclo di pianificazione è stata preceduta dalla predisposizione di alcuni elaborati propedeutici, finalizzati a valutare lo stato del rischio di alluvioni e le estensioni delle aree di pericolosità e rischio di alluvione.

Per il secondo ciclo di pianificazione la Direttiva (art. 14) e il D.Lgs. 49/2010 (art. 12) prevedono la predisposizione dei seguenti elaborati:

- Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4 e 12 c.1 D.Lgs 49/2010) entro il 22 dicembre 2018;
- Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 e 12 c.2 D.Lgs 49/2010) entro il 22 dicembre 2019;
- Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 e 12 c.3 D.Lgs 49/2010) entro il 22 dicembre 2021.

In adempimento di tale previsione il Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino regionale della Sardegna ha adottato le seguenti deliberazioni:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 18/12/2018 recante “*Approvazione della Valutazione Preliminare del rischio e individuazione delle zone a rischio potenziale di alluvione. Secondo ciclo di pianificazione*” e relativi allegati⁷ consistenti in:
 - Relazione metodologica “Valutazione preliminare del rischio di alluvioni e definizione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvioni ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva 2007/60/CE: secondo ciclo di gestione”;
 - Mappa art.4.2.a.1 – Rappresentazione dei bacini;
 - Mappa art.4.2.a.2 – Uso del suolo;
 - Mappa art.4.2.b/c – Alluvioni avvenute in passato - PFRA Past flood event;
 - Mappa art.4.2.d – Potenziali future alluvioni - PFRA Future flood event;
 - Mappa art.5 – Zone a rischio potenziale di alluvione – APSFR Aree a potenziale rischio significativo di alluvioni.

- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019 recante “*Approvazione delle mappe della pericolosità da alluvione e del rischio di alluvioni – Secondo ciclo di pianificazione*” e relativi allegati⁸ consistenti in:
 - Relazione metodologica “*Aggiornamento e revisione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione redatte ai sensi dell’art. 6 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – Il ciclo di gestione*”;
 - Mappa della pericolosità da alluvione;
 - Mappa degli elementi esposti e Danno Potenziale;
 - Mappa del rischio da alluvione.

Con le note prot. ADIS n. 12511 del 23/11/2019 e n. 2881 del 20/3/2020 è stata comunicata l’approvazione e sono stati trasmessi gli elaborati al Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare, Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque.

2.3.2.2 *Partecipazione attiva*

Ai sensi dell’art. 10 della Direttiva e dell’art. 10 del D.Lgs. 49/2010, le Autorità di bacino devono promuovere la partecipazione attiva dei soggetti interessati all’elaborazione e all’aggiornamento del Piano (di cui all’art. 9 c. 3 della Direttiva e all’art. 9 c. 3 lett. c) del D.Lgs. 49/2010) coordinando tale partecipazione attiva con quella prevista dall’art. 66 c. 7 del D.Lgs. 152/2006. A tal fine, le Autorità di bacino, nei processi di elaborazione,

⁷ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390309&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

⁸ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402456&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

riesame e aggiornamento dei Piani, dovevano pubblicare e rendere disponibili per eventuali osservazioni del pubblico, per un periodo minimo di sei mesi, i seguenti elaborati:

- il “*Calendario e il programma di lavoro*” per la presentazione del piano, da pubblicare tre anni prima dell'inizio del periodo cui l'aggiornamento del piano si riferisce, ovvero entro il 22 dicembre 2018;
- una “*Valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione*” da pubblicare due anni prima dell'inizio del periodo cui l'aggiornamento del piano si riferisce, ovvero entro il 22 dicembre 2019;
- il “*Progetto del piano*” da pubblicare un anno prima dell'inizio del periodo cui l'aggiornamento del piano si riferisce, ovvero entro il 22 dicembre 2020.

In adempimento di tali scadenze e in recepimento della nota del “Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque” prot. n. 24799 del 3/12/2019 (prot. ADIS n. 11693 del 3/12/2019), così come riportato nello Schema delle tempistiche⁹ allegato alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/12/2019, l'Autorità di Bacino della Sardegna ha adottato le seguenti Deliberazioni:

- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 18/12/2018 recante “*Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni della Sardegna, ai sensi della Direttiva 2007/60/CE. Secondo ciclo di pianificazione*”¹⁰;
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17/12/2019 recante “*Approvazione della Valutazione Globale Provvisoria art. 66 c.7 lett. b) D.Lgs. 152/2006. Secondo ciclo di pianificazione*”¹¹; l'approvazione è stata comunicata al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque con prot. ADIS n. 12365 del 18/12/2019.
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 21/12/2020 recante “*Approvazione del Progetto di piano - art. 66 c.7 lett. b) D.Lgs. 152/2006. Secondo ciclo di pianificazione*” e relativi allegati¹² consistenti in:
 - Allegato 1: “Distretto della Sardegna - Aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del rischio di alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – Il ciclo di gestione. Relazione metodologica.”
 - Allegato 2 “Elenco degli elaborati del Progetto di piano”

⁹ https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_470_20191217171121.pdf

¹⁰ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390308&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

¹¹ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402435&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

¹² <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=417847&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Allegato 3 "Rapporto preliminare ambientale".

L'approvazione è stata comunicata al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque con prot. ADIS n. 12768 del 24/12/2020. Ai sensi del citato art. 66 c. 7 del D.Lgs. 152/2006 il Progetto di piano è stato soggetto a consultazione pubblica fino al 25 giugno 2021; a tale data sono pervenute le osservazioni riportate nella seguente tabella.

Mittente	prot. ADIS	Contenuto
Ordine Geologi Sardegna	6574 del 28/06/2021	Richiesta chiarimento su aggiornamento mappe Inondazioni costiere
Ordine Geologi Sardegna	6577 del 28/06/2021	Richiesta di estensione delle aree di pericolosità idraulica a Macchiareddu in considerazione delle recenti alluvioni occorse
Ordine Geologi Sardegna	6575 del 28/06/2021	Richiesta di includere la richiesta di valutare negli studi il fenomeno del trasporto solido e colate detritiche
Professionista geologo	6507 del 25/01/1900	Varie

Tabella 2.1. Osservazioni relative al Progetto di Piano

Maggiori dettagli sul contenuto delle osservazioni e sulle relative controdeduzioni espresse dall'Autorità di bacino regionale possono essere consultati nella Deliberazione del Comitato Istituzionale di approvazione del Piano e relativi allegati (dicembre 2021).

2.3.2.3 Consultazioni pubbliche intermedie

In adempimento delle previsioni in merito alla partecipazione attiva di cui alla citata Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 18/12/2018 recante "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del Piano di Gestione del rischio alluvioni della Sardegna, ai sensi della Direttiva 2007/60/CE. Secondo ciclo di pianificazione" e in considerazione del fatto che con le Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017, n.1 del 11/12/2018, n. 1 del 19/02/2019 e n. 1 del 05/03/2019 recanti "Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni e D.Lgs. 49/2010 - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del distretto idrografico della Sardegna - Aggiornamento intermedio ai sensi dell'articolo 42 delle NTA del PAI" sono stati aggiornati diversi elaborati tecnici del Piano, l'Autorità di bacino ha ritenuto di dover procedere all'attivazione di una fase intermedia, anticipata rispetto alla scadenza del sessennio, di consultazione pubblica per il riesame e l'aggiornamento del PGRA. A tal fine, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 38 del 17/7/2019 sono state attivate le misure consultive per il riesame e l'aggiornamento del PGRA secondo il calendario e programma dei lavori di cui alla Deliberazione n. 2 del 18/12/2018 ed è stata avviata, all'interno di tali misure consultive, una fase preliminare di consultazione pubblica con i soggetti istituzionalmente interessati della



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

durata di 90 giorni. Di tale atto è stata data notifica a tutti i Comuni con la nota prot. ADIS n. 7017 del 31/07/2019. Al termine del periodo di consultazione, durante il quale sono pervenute diverse osservazioni, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 26/2/2020 sono state espresse le risultanze in merito al recepimento dei contenuti presentati nelle osservazioni e ai conseguenti aggiornamenti degli elaborati del PGRA.

2.3.2.4 Valutazione Ambientale Strategica

In recepimento delle indicazioni trasmesse con PEC del 21/10/2020 dal "Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, Divisione V della Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo (CRESS)" acquisita al prot. ADIS 10292 del 21/10/2020, con le note prot. ADIS n. 391 del 15/01/2021 e n. 745 del 25/01/2021 è stato richiesto alla stessa Direzione Generale CRESS l'avvio della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VAS per il PGRA. Per tale istruttoria con la Determinazione ADIS n. 181 prot. n. 12228 del 12/12/2020 è stata liquidata la somma di euro 5.000 in favore della Tesoreria centrale dello Stato quale "contributo, previsto dall'art. 3, comma 1, lettera C) del Decreto Interministeriale n. 1 del 4 gennaio 2018 sul Capitolo di entrata n. 2592-Capo 32 - Articolo 07 – esercizio 2020 corrente – per la procedura di Verifica di Assoggettabilità a VAS Statale relativa al Piano di Gestione del rischio Alluvioni della Sardegna". Gli stessi elaborati a corredo della suddetta istanza di verifica di assoggettabilità a VAS sono stati inoltre trasmessi alla DG CRESS su supporto fisico con prot. ADIS n. 1107 del 3/2/2021.

Con la comunicazione prot. n. 11017 del 3/2/2021 (prot. ADIS n. 1131 del 4/2/2021) la DG CRESS ha comunicato all'Autorità di bacino della Sardegna la procedibilità dell'istanza di verifica di assoggettabilità a VAS, invitando la stessa Autorità a informare i Soggetti Competenti in materia Ambientale (SCA) dell'avvio della consultazione sul Rapporto preliminare di VAS.

Pertanto, con la comunicazione prot. ADIS n. 1155 del 4/2/2021 l'Autorità di bacino della Sardegna ha comunicato agli SCA l'avvio della fase di consultazione relativa al Rapporto preliminare di VAS¹³, la cui chiusura è stata individuata nel giorno 5 marzo 2021.

Al termine del periodo di consultazioni sul Rapporto preliminare di VAS, sono pervenute le seguenti osservazioni:

Mittente	prot. ADIS	Sintesi dei contenuti
Città metropolitana di Cagliari	2171 del 02/03/2021	Condivisione scelte e strategie, parere positivo, nessuna osservazione
RAS DG Trasporti	2293 del 05/03/2021	Parere di non necessità di VAS

¹³ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=419807&v=2&c=94074&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Ministero Infrastrutture - ufficio marittimo di Arbatax	2315 del 05/03/2021	Parere di non necessità di VAS
Provincia di Sassari	2302 del 05/03/2021	Parere di non necessità di VAS
Ministero della cultura - Segretariato regionale della Sardegna	2444 del 10/03/2021	Richiesta di valutare modelli e attività di prevenzione e gestione del rischio che tengano conto della necessità di: •sensibilizzazione degli amministratori e della cittadinanza in merito alla necessità di conservare il patrimonio culturale archivistico in luoghi idonei e al riparo dal rischio; •identificazione e localizzazione puntuale degli attuali luoghi di conservazione degli archivi storici, di deposito e correnti esistenti in ciascun Comune del territorio; •individuazione di locali in cui ricoverare per un primo intervento di messa in sicurezza, pulitura ed eventuale congelamento gli archivi prelevati dalle zone a rischio o già danneggiati.

Tabella 2.2 Osservazioni relative al Rapporto Preliminare di VAS

Le osservazioni pervenute sono state trasmesse alla DG CRESS con le note Prot. ADIS n. 2374 del 08/03/2021 e 2633 del 15/03/2021.

In recepimento della richiesta espressa dal Segretariato regionale della Sardegna con prot. 1461 del 9/3/2021 e con l'obiettivo di attuare opportune azioni di sensibilizzazione finalizzate alla corretta conservazione del patrimonio culturale archivistico in quanto elemento potenzialmente soggetto a danneggiamento al verificarsi di fenomeni alluvionali, con la nota prot. ADIS n. 8276 del 09/08/2021 è stato richiesto al Segretariato lo strato informativo dei beni archivistici geolocalizzati presenti nel territorio regionale, per consentire le opportune elaborazioni cartografiche da includere tra gli elaborati del PGRA.

Con la comunicazione prot. n. 105768 del 1/10/2021 (prot. ADIS n. 10080 del 4/10/2021) la Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo del Ministero della Transizione Ecologica ha trasmesso il decreto direttoriale di VdA a VAS prot. MATTM-369 del 30/09/2021 ed il parere n. 25 del 20/09/2021 della "Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS" (acquisito al prot. MATTM-103069 del 27/09/2021) relativo alla consultazione sul Rapporto preliminare ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs n. 152/2006. In tale atto, la "Commissione tecnica per la verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS" accerta e valuta che l'aggiornamento del Piano di gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico della Sardegna - Il ciclo di gestione 2022-2027 non determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi aggiuntivi a quelli valutati e pertanto, secondo le disposizioni di cui al Titolo II della parte seconda del D.Lgs.n.152/2006 e s.m.i., è escluso dall'Assoggettabilità a VAS. Tale decisione trova fondamento della motivazione riportata nello stesso decreto: *"il Progetto di Aggiornamento del Piano PGRA 2° Ciclo, per Obiettivi, impostazione e contenuti già assunti o per esso previsti, e anche considerando le differenze che vi sono riscontrabili rispetto al Piano vigente o al Piano iniziale a suo tempo assoggettato a VAS, si pone rispetto al precedente ciclo di Pianificazione in sostanziale continuità di intenti, di strategia e di contenuti, e pur comprendendo importanti aggiornamenti del*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

quadro conoscitivo e delle metodologie di rilevazione e mappatura del rischio di alluvioni, una più estesa applicazione del metodo di studio progettuale per interventi strutturali complessi e l'introduzione di alcune nuove Misure non Strutturali finalizzate a una più esaustiva risposta a innovazioni normative o programmatiche in tema di sostenibilità e di adattamento ai cambiamenti climatici, non determinerà significativi impatti aggiuntivi o diversi rispetto a quelli determinati dalla misure del Piano PGR di 1° ciclo 2015-2022'.

Con la nota prot. ADIS n. 10243 del 6/10/2021 l'Autorità di bacino della Sardegna ha comunicato alla Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo del Ministero della Transizione Ecologica la presa d'atto del suddetto parere di non assoggettabilità a VAS (prot. ADIS 10080 del 4/10/2021).

2.3.2.5 Prescrizioni in merito alle attività da attuare nel corso del secondo ciclo

Nel su citato parere n. 25 del 20/09/2021, la Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS, oltre al parere di non necessità di assoggettabilità a VAS del PGR per il secondo ciclo, esprime alcune prescrizioni, di seguito riportate, che dovranno essere recepite dall'Autorità di bacino regionale nel corso dell'attuazione del Piano per il secondo ciclo di pianificazione.

1. Con riferimento al Sistema di Monitoraggio e al Piano di Monitoraggio ambientale:

“- sul sistema di monitoraggio il Rapporto Preliminare di VAS rimanda integralmente al Piano di monitoraggio ambientale proposto nel RA della VAS 2015, ma al riguardo va considerato che, per lo meno a quanto risulta alla Commissione, è mancato il riscontro sia dello svolgimento della rivisitazione e integrazione del PM a stesso a suo tempo 'raccomandata' dalla Comm. VIA nel proprio Parere motivato del 2015 e ribadita dal DM MATTM-Mibact del 29 aprile 2016, sia della sua effettiva attuazione lungo l'intero sessennio seguente;

- si valuta quindi ora necessaria una complessiva e puntuale ridefinizione del Piano di Monitoraggio a suo tempo proposto in allegato alla VAS 2015, sia quanto a indicatori, come anche nelle attività di osservazione e rilevazione, come infine nella tempistica e modalità di redazione dei relativi Rapporti e delle eventuali modalità e procedure di feedback in caso di scostamento degli indicatori dai valori target;

- tale ridefinizione potrà essere svolta, come a suo tempo raccomandato, col supporto di ISPRA nonché col confronto delle diverse istituzioni coinvolte nel processo di VAS, possibilmente con l'istituzione di uno specifico Tavolo tecnico di confronto permanente;

- la prima serie di osservazioni e rilevazioni, da attivare quanto prima possibile una volta approvato l'Aggiornamento del Piano, dovrà essere svolta con particolare ampiezza di contenuti e con gli approfondimenti necessari per permettere la redazione di uno speciale Report di Monitoraggio che funga al contempo sia da puntuale aggiornamento dello stato delle diverse componenti ambientali (e relative criticità) a suo tempo analizzate e valutate nel RA della VAS del Piano di 1° Ciclo 2015-2021 sia da Bilancio valutativo dei risultati e degli effetti del Piano di 1° Ciclo;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- sarebbe opportuno inoltre trovare completo e adeguato recepimento le raccomandazioni a suo tempo espresse dal Mibact il 14/3/2016 al riguardo.

Pertanto già in prima fase di avvio del Piano 2° ciclo, sarà opportuno che sia redatto uno speciale Report di Monitoraggio, che sperimentando indicatori e attività, nonché pubblicazioni e verifiche condivise con ARPAS, ISPRA e MiTE, costituisca il riferimento iniziale per le successive attività e provveda a fornire quell'Aggiornamento sullo Stato delle diverse componenti ambientali, e quelle misure di controllo delle loro attuali criticità, del grado di attuazione delle Misure del precedente Ciclo di Piano e della loro efficacia rispetto ai risultati attesi, che sono mancati per tutto il periodo di vigenza del Piano 1° Ciclo, che ne costituiscano, ancorché tardivamente, un riscontro di risultati e di efficacia misurabili, da utilizzare non appena disponibile per una ulteriore messa a punto del Piano di 2° Ciclo che sia basata su riscontri oggettivi degli effetti sia di riduzione e migliore gestione e prevenzione del rischio idraulico, sia di compatibilità, tutela e resilienza ambientale."

2. Con riferimento alle misure strutturali:

"E' opportuno colmare quanto prima l'originaria lacuna valutativa, applicando la metodologia di analisi e valutazione matriciale, già adottata nella VAS 2015, anche alle 'Misure Strutturali' -tipo, ciascuna nella sua possibile configurazione-tipo completa di tutte le sue varie lavorazioni, per la sua massima probabile estensione, e modulata nei diversi possibili casi di contesto ambientale e territoriale in cui potrebbe essere applicata, individuandone anche le possibili azioni e/o modalità mitigative. Risulta inoltre opportuno applicare la medesima analisi e valutazione anche ai principali casi-tipo di 'Scenario di intervento ...', strumento applicato a sempre più numerosi casi di strategie complesse di azioni strutturali, e anche prevedere, con espresse disposizioni, che attenzioni e valutazioni di carattere ambientale, specialmente in attuazione degli obiettivi e dei criteri di tutela e ripristino dei dinamismi e dei caratteri naturali dei corsi d'acqua di cui all'art. 117 c. 2-quater del D. Lgs. 152/2006, vengano prese in considerazione ordinariamente nei procedimenti di simulazione e comparazione di soluzioni alternative, svolti nel corso dell'elaborazione di detti 'Scenari d'intervento ..', così come di ogni altra attività di elaborazione progettuale di intervento su corsi d'acqua."

3. Con riferimento alla verifica di coerenza esterna del Piano:

"Con riferimento al quadro di coerenza programmatica complessivamente ricostruito e verificato nella VAS del PGRA 1°Ciclo 2015-2021, allora riscontrato e valutato completo e positivo, per essere considerato valido anche per l'Aggiornamento del Piano è opportuno il suo aggiornamento, attraverso:

- una rassegna dell'attuale intero quadro pianificatorio e programmatico regionale e locale, con la quale si accerti l'effettiva validità (vigenza) dei Piani e Programmi allora considerati, ovvero la loro modifica (per



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

variante o integrale novellazione) o l'introduzione di nuovi Piani o Programmi allora non esistenti, in tali ultimi casi rilevandone le eventuali sostanziali modifiche (o innovazioni) di Obiettivi o di contenuti e riscontrandone le eventuali conseguenze sul quadro delle coerenze a suo tempo positivamente riscontrate;

- una sistematica rassegna delle diverse 'Strategie' comunitarie definite (o anche solo avviate all'iter) dal 2015 in poi, e delle eventuali corrispondenti Strategie nazionali;

- per entrambi i casi, allargando comunque l'oggetto dell'osservazione dai soli 'Obiettivi' dei Piani e Programmi anzidetti anche ai relativi contenuti oggettivi (anche impliciti, secondari, indiretti e involontari) che possono rilevare rispetto alle previsioni del PGRA."

4. Conclusioni

“Ciò premesso, si invita, al fine di fornire un utile contributo al miglioramento della qualità del Piano e della sua valutazione ambientale, con riferimento alle considerazioni e valutazione svolte nel presente parere, a valutare l'opportunità di svolgere le attività di approfondimento/integrazione degli aspetti di pianificazione, valutazione e monitoraggio ambientale suggeriti.

Ciò anche al fine di contribuire alla messa a punto di modalità omogenee di conduzione della fase attuativa dei piani stessi nell'ottica della migliore collaborazione istituzionale tra le Autorità Competente e Proponente. L'attivazione di un Tavolo di Cooperazione permanente tra dette attività sarà strumento utile sia per supportare la realizzazione del Sistema di Monitoraggio Ambientale sia per indirizzare le successive fasi di pianificazione e del presente aggiornamento.”

2.3.3 Modalità di coinvolgimento del pubblico

Per garantire l'informazione al pubblico e agli stakeholder nell'ambito dei processi di consultazione, sono stati adottati i seguenti meccanismi di coinvolgimento:

- divulgazione delle informazioni relative al processo di pianificazione tramite il sito istituzionale dove vengono pubblicati tutti gli aggiornamenti procedurali e la documentazione prodotta durante il processo di redazione del Piano e dei suoi aggiornamenti (<http://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni/>);
- possibilità di visionare la documentazione di Piano presso gli uffici regionali competenti (Presidenza della Regione, Direzione generale agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna, Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione rischio alluvioni, Via Mameli n. 88 1° piano - 09123 Cagliari).
- partecipazione attiva dei soggetti istituzionali competenti per specifico settore ai sensi della delibera della Giunta regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015. Con tale provvedimento la Regione ha istituito il “Tavolo di coordinamento per l'attuazione delle Direttive 2000/60/CE e 2007/60/CE e per la redazione dei relativi Piani”.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

In particolare, per il Piano di gestione del rischio alluvioni della Sardegna, il tavolo è coordinato dal Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione rischio alluvioni della Direzione generale dell'Agenzia regionale del Distretto Idrografico della Sardegna.

- organizzazione di incontri tematici con i Soggetti competenti e con i portatori di interesse.

Fornire le informazioni implica non solo garantire l'accesso agli elaborati del Piano di gestione del rischio di alluvioni e, in generale, di tutti i documenti previsti dagli adempimenti della Direttiva 2007/60/CE, ma anche la diffusione dell'informazione su temi specifici della gestione del rischio di alluvioni, allo scopo di accrescere la conoscenza, la consapevolezza e la percezione del rischio di alluvioni e delle problematiche ad esso connesse.

A tale scopo, nell'ambito del PGRA sono stati svolti numerosi incontri con le parti interessate dalle misure del Piano, finalizzati alla condivisione dei principi e delle misure in corso di attuazione. In particolare sono stati effettuati specifici incontri per l'illustrazione, rivolta a tecnici e amministratori locali, delle novità alle Norme di Attuazione del PAI che sono state introdotte dalle diverse Deliberazioni del Comitato istituzionale. Si cita, ad esempio, il seminario avente ad oggetto *"Il Ruolo degli EE.LL. nel Secondo Ciclo di Pianificazione del PGRA e le recenti modifiche alle norme"* che si è tenuto a Cagliari in data 17 ottobre 2019.

Nel processo di informazione pubblica si colloca anche la campagna informativa nazionale di buone pratiche di protezione civile "IO NON RISCHIO" (INR), promossa dal Dipartimento della Protezione Civile Nazionale e organizzata insieme a centri istituzionali operativi e di ricerca. Tale campagna, nata nel 2011, prevede la formazione di volontari sui temi principali del rischio di alluvione e la comunicazione al cittadino da parte degli stessi soggetti formati con diffusione capillare sul territorio nazionale nella "settimana della protezione civile". A ottobre 2021 si è svolta la campagna INR, in una nuova veste rispetto alle edizioni precedenti in ragione della necessità di affrontare l'emergenza pandemica da Covid-19 senza rinunciare alla vicinanza sociale. L'iniziativa ha consentito la partecipazione di tutti i cittadini che vogliono informarsi e condividere le proprie esperienze sui rischi che insistono sui nostri territori e sulle buone pratiche che possono essere adottate per mitigarli.

Analogamente, il giorno 5 maggio 2021 si è tenuto in modalità videoconferenza un incontro di informazione e coinvolgimento sui nuovi cicli di pianificazione del Piano di distretto idrografico e del Piano di gestione del rischio alluvioni. L'iniziativa ha costituito un primo momento di confronto con i portatori di interesse, pubblici e privati, per favorire il coinvolgimento attivo di tutti i partecipanti in questa importante fase della pianificazione regionale¹⁴.

¹⁴ <https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=422662&v=2&c=14034&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2.3.3.1 Gli stakeholder

La selezione dei gruppi di interesse da coinvolgere nel processo di partecipazione pubblica è stata effettuata individuando i Soggetti Competenti in Materia Ambientale (di seguito SCA) definiti, dall'art.5 del D.Lgs. 152/2006, come "le pubbliche amministrazioni e gli enti pubblici che, per le loro specifiche competenze o responsabilità in campo ambientale, possono essere interessate agli impatti sull'ambiente dovuti all'attuazione dei piani, programmi o progetti".

Nella tabella di seguito riportata sono selezionati i gruppi di stakeholder attivamente coinvolti nello sviluppo del PGRA.

Gruppi di stakeholder coinvolti nella consultazione		SI/NO
CSI_1 - Civil Protection Authorities	Autorità di protezione civile ¹⁵	SI
CSI_2 - Flood Warning/ Defence Authorities	Autorità per la difesa e l'allerta alluvioni	SI
CSI_3 - Drainage Authorities	Consorzi di Bonifica	SI
CSI_4 - Emergency services	Servizi di emergenza	SI
CSI_5 - Water supply and sanitation	Approvvigionamento idrico e sistemi fognari	SI
CSI_6 - Community groups	Associazioni	SI
CSI_7 - Agriculture/farmers	Agricoltura	SI
CSI_8 - Energy/hydropower	Energia/idroelettrico	SI
CSI_9 - Navigation/ports	Navigazione/porti	SI
CSI_10 - Fisheries/aquaculture	Pesca/acquacultura	SI
CSI_11 - Industry	Industria	SI
CSI_12 - NGO's /nature protection	NGO/protezione della natura	SI
CSI_13 - Consumer Groups	Gruppi di consumatori	SI
CSI_14 - Local/Regional authorities	Autorità locali/Regionali	SI
CSI_15 - Academia/Research Institutions	Istituzioni accademiche/Ricerca	SI
CSI_16 - Other	Altro	

L'elenco dettagliato degli stakeholders del PGRA Sardegna è consultabile al seguente link:

<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390415&v=2&c=94074&t=1&tb=14006>

2.3.3.2 Il sito web del PGRA

Il sito istituzionale <https://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni/> costituisce punto di accesso, per la consultazione e lo scarico, di tutti gli elaborati del Piano, sia quelli approvati con la prima versione del

¹⁵ il codice di protezione civile 2018 definisce Autorità di protezione civile il Presidente del Consiglio dei Ministri, il presidente della Regione e tutti i sindaci e i sindaci metropolitani. Qui il termine è da intendersi nel senso di Sistema di protezione civile



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Piano, sia quelli aggiornati successivamente; i dati cartografici sono disponibili anche in formato editabile (shapefile) per consentirne l'uso da parte dei professionisti incaricati di redigere i piani comunali di assetto idrogeologico e gli studi di compatibilità idraulica previsti dalle Norme di Attuazione del PAI. Il sito web contiene anche delle sezioni appositamente dedicate agli atti normativi di maggior rilievo ai fini del PGRA, nonché quelli relativi ai Contratti di fiume in essere e in progetto.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

3 Obiettivi e strategie del PGRA

3.1 Inquadramento strategico del PGRA

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (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.

La strategia globale di prevenzione delle alluvioni e delle inondazioni si basa su un insieme di interventi di protezione ma anche sullo sviluppo e il mantenimento di una cultura del rischio condivisa da tutti sulla base dei principi di solidarietà e di corrette scelte di governo del territorio.

L'aggiornamento del PGRA si iscrive in un percorso che valorizza e garantisce la continuità con le azioni messe in campo nel recente passato e, al contempo, intende segnare anche una rottura con la precedente strategia di una protezione assoluta ricercata con i soli interventi infrastrutturali, che non considerava pienamente l'esigenza di consentire ai corsi d'acqua di espandersi nel loro spazio naturale e di preservare la loro ricchezza ecologica e paesaggistica. Negli ultimi decenni le strategie di difesa idraulica si sono fortemente modificate a favore di un più moderno e sistemico approccio dell'ingegneria al rischio idraulico ed una gestione integrata dei sistemi fluviali: mentre in passato la politica di difesa del suolo si basava fondamentalmente sulle opere strutturali, la tendenza più recente è orientata in misura maggiore verso gli interventi non strutturali, riconducibili ad azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione.

Il comma 2 dell'art. 7 del D. Lgs. 49/2010 prevede che nel PGRA siano 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. A tale scopo, nell'ambito delle attività di redazione e aggiornamento delle mappe di pericolosità e del rischio, sono state elaborate le carte degli elementi a rischio, identificati come gli elementi sensibili ricadenti in aree a pericolosità idrogeologica. L'analisi dei dati correlati a tale carta consente di rendere misurabili gli obiettivi del PGRA, ad esempio, in termini di numero di proprietà residenziali, numero di edifici scolastici e strutture sanitarie a rischio sui quali il Piano intende intervenire adottando misure finalizzate all'eliminazione o alla mitigazione del rischio idrogeologico.

La conoscenza di tali criticità gravanti sull'edilizia scolastica e sanitaria manifesta l'esigenza strategica 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Il PGRA individua 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.

Con riferimento all'azione di protezione dalle alluvioni si può ragionevolmente affermare che tale azione non può essere assoluta, ma che deve anzi 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.

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 eventuali azioni di autoprotezione.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, sono considerati nel PGRA sia interventi strutturali (realizzazione di opere di mitigazione del rischio) sia misure non strutturali, e sono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura. L'aggiornamento del PGRA recepisce, inoltre, le misure in corso di attuazione a livello nazionale e regionale relative alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il PGRA costituisce 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.

3.2 Obiettivi del PGRA

In accordo con quanto previsto al punto a) dell'allegato VI del D. Lgs. 152/2006 e coerentemente con quanto indicato nell'art. 7 della Direttiva alluvioni, gli obiettivi generali del PGRA sono:

- Obiettivo Generale 1 (OG1): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana e il rischio sociale.
- Obiettivo Generale 2 (OG2): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sull'ambiente.
- Obiettivo Generale 3 (OG3): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni sul patrimonio culturale.
- Obiettivo Generale 4 (OG4) riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per le attività economiche.

Con riguardo ai possibili contenuti da assegnare agli obiettivi sopraccitati e che conseguono alla tutela dei rispettivi beni esposti, i quattro obiettivi generali si possono declinare nei seguenti obiettivi specifici.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Obiettivi generali	Obiettivi specifici
1. Salute umana e rischio sociale	1.1 Mitigazione del rischio per la vita e la salute, sia come impatto immediato che come conseguenza secondaria, come ad esempio ciò che potrebbe scaturire dall'inquinamento o dall'interruzione di servizi correlati alla fornitura e al trattamento di acqua, e che comporterebbe incidenti
	1.2 Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza come reti elettriche e idriche e i sistemi strategici come ospedali, scuole, università, case di cura, di accoglienza, municipi, prefetture, caserme, carceri, ...)
2. Ambiente	2.1 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento
	2.2 Mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della WFD, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE
	2.3 Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC (<i>Integrated Pollution Prevention and Control</i>), o fonti puntuali o diffuse
3. Patrimonio culturale	3.1 Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio
	3.2 Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali, storici ed architettonici esistenti, compresi siti archeologici, monumenti, musei, edifici.
4. Attività economiche	4.1 Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale di trasporto (strade, autostrade, ferrovie, aeroporti, ecc)
	4.2 Mitigazione dei danni alle infrastrutture di servizio e che consentono il mantenimento delle attività economiche (centrali e reti elettriche, idropotabili, impianti di trattamento delle acque, impianti di depurazione, ecc)
	4.3 Mitigazione dei danni alle attività agricole e rurali in generale (allevamenti, coltivazioni, attività selvicolturali, pesca, estrazione mineraria)
	4.4 Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato), alle attività commerciali e industriali
	Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari

Tabella 3.1. Obiettivi generali e specifici del PGRA

Al fine del raggiungimento dei sopracitati obiettivi, il PGRA si attua tramite misure non strutturali e misure strutturali, per le quali si rimanda agli specifici capitoli.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

4 Struttura ed elaborati del PGRA

Il PGRA della Sardegna si articola in una serie di elaborati organizzati nelle seguenti categorie:

- Relazioni;
- Mappe;
- Repertori;
- Scenari di intervento strategico e coordinato;
- Atlanti;
- Manuali.

4.1 Gli elaborati del progetto di Piano

A seguito degli aggiornamenti intermedi effettuati nel corso dei sei anni del primo ciclo di pianificazione, alcuni elaborati sono stati aggiornati, mentre la suddivisione nelle categorie già individuate (Relazioni, Mappe, Repertori, Scenari, Atlanti, Manuali) non è stata modificata. Gli elaborati del primo ciclo di pianificazione, nella loro versione aggiornata, costituiscono il Progetto di piano approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 21/12/2020; gli elaborati del Progetto di Piano sono riportati nella tabella seguente.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Elaborato	Deliberazione di approvazione/aggiornamento
1	Re01 - Relazione generale - aggiornamento marzo 2016	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
2	Re02 - Relazione sulle misure non strutturali - aggiornamento marzo 2016	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
3	Re03 - Relazione sugli interventi infrastrutturali - aggiornamento marzo 2016	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
4	Re04.01 - Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
5	Re04.02 - Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – schede di classificazione delle coste rocciose	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 6 a 9	Da Re04.03.01 a Re04.03.04 - Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – schede di classificazione delle spiagge – Volumi da 01 a 04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
10	Re04.04 - Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – Schede di classificazione delle spiagge ad elevata criticità	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
11	Re05 - Relazione metodologica sulle inondazioni costiere - aggiornamento luglio 2018	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
12	Relazione sulle mappe della pericolosità e del rischio - aggiornamento marzo 2016	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
13	Relazione sul recepimento della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 febbraio 2015 e allegati - aggiornamento dicembre 2015	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
14	Quadro d'unione cartografia della Pericolosità, Danno Potenziale e Rischio da Alluvione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
Da 15 a 79	Mappe della Pericolosità, Danno Potenziale e Rischio da Alluvione da 1 a 1610	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016
80	Quadro d'unione cartografia della Pericolosità da inondazione costiera - versione superata	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016. Aggiornato dalla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017 – in sostituzione dell'elaborato n. 80 sono ora vigenti i file in formato shp approvati con la Del. C.I. n. 3 del 17/05/2017
81	Rp 01.00 - Repertorio canali tombati agg. marzo 2019 - Shapefile	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019
82	Rp01.01.Repertorio canali tombati Abbasanta-Lanusei. Agg. Marzo 2019	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019
83	Rp01.02.Repertorio canali tombati Loceri-Santa Maria Coghinas. Agg. Marzo 2019	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019
84	Rp01.03.Repertorio canali tombati Santa Teresa Gallura-Villaverde. Agg. Marzo 2019	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019
86	Rp02 - Repertorio delle Grandi Dighe	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 87 a 90	Da Rp03.01.01 a Rp03.01.04 - Repertorio degli invasi minori Provincia di CA - Vol.01	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 91 a 93	Da Rp03.02.01 a Rp03.02.03 - Repertorio degli invasi minori Provincia di NU – Volumi da 01 a 03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
94	Rp03.03 - Repertorio degli invasi minori Provincia di OR	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 95 a 102	Da Rp03.04.01 a Rp03.04.08 - Repertorio degli invasi minori Provincia di SS – Volumi da 01 a 08	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
96	Rp03.04.02 - Repertorio degli invasi minori Provincia di SS - Vol.02	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 103 a 105	Da Rp04.01 a Rp04.03 - Repertorio delle strutture scolastiche ricadenti in aree di pericolosità idraulica- Volumi da 01 a 03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Da 106 a 109	Da Rp05.01 a Rp05.04 - Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti ricadenti in aree di pericolosità idraulica – Volumi da 01 a 04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
110	Rp06 - Repertorio dei nuraghi ricadenti in aree di pericolosità idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
111	Rp07 - Repertorio degli edifici di culto ricadenti in aree di pericolosità idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 112 a 114	Da Rp08.01 a Rp08.03 - Repertorio beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree di pericolosità idraulica – Volumi da 01 a 03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
115	Rp09 - Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in aree di pericolosità idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
116	Sc01.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Coghinas – Relazione generale Dic. 2020	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 21/12/2020
117	Sc01.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Coghinas – Elaborati Relazione idraulica Dic. 2020	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 21/12/2020
118	Sc01.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Coghinas Dic. 2020 - Stato attuale. Tavole 3.02.CO.02/03/04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 21/12/2020
119	Sc01.03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Coghinas Dic. 2020 – Scenario 1. Tavole 3.02.CO.07/08/09/10	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 21/12/2020
123	Sc02.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Pramaera – Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
124	Sc02.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Pramaera - Relazione Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
125	Sc02.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Pramaera – Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
126	Sc03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino – Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
127	Sc03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Relazione Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
128	Sc03.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Tavole - Vol.01	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
129	Sc03.03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Tavole - Vol.02	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
130	Sc03.03.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Tavole - Vol.03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
131	Sc03.03.04 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Tavole - Vol.04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
132	Sc03.03.05 - Scenario di intervento strategico e coordinato Cedrino - Tavole - Vol.05	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
133	Sc04.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Mannu di Porto Torres – Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
134	Sc04.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Mannu di Porto Torres - Relazione Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
135	Sc04.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Mannu di Porto Torres – Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
136	Sc05.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Girasole – Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
137	Sc05.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Girasole - Relazione Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
138	Sc05.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Girasole – Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
139	Sc06.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada – Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
140	Sc06.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada - Relazione Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

141	Sc06.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada - Tavole - Vol.01	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
142	Sc06.03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada - Tavole - Vol.02	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
143	Sc06.03.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada - Tavole - Vol.03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
144	Sc06.03.04 - Scenario di intervento strategico e coordinato Posada - Tavole - Vol.04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
145a	Sc07.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumendosa - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
145b	Sc07.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumendosa - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
145	Sc07.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumendosa - Tavole - Vol.01	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
146	Sc07.03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumendosa - Tavole - Vol.02	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
147	Sc07.03.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumendosa - Tavole - Vol.03	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
	Sc08-01: Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Budoni – relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/5/2017
	Sc08-02: Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Budoni – relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/5/2017
	Sc08-03: Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Budoni – tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/5/2017
	Sc1.20.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Palmas - Relazione Monografica e Idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc1.20.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Palmas - Tavole parte 1 (pagg. 1-18)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc1.20.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Palmas - Tavole parte 2 (pagg. 19-39)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc1.21.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mannu di Fluminimaggiore - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc1.21.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mannu di Fluminimaggiore - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc1.21.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mannu di Fluminimaggiore - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Tavole parte 1 (pagg. 1-40)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Tavole parte 2 (pagg. 41-80)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Tavole parte 3 (pagg. 81-110)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.01.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso - Tavole parte 4 (pagg. 111-140)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.22.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.22.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.22.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Tavole parte 1 (pagg. 1-50)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
	Sc2.22.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Tavole parte 2 (pagg. 51-80)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Sc2.22.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Tavole parte 3 (pagg. 81-110)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc2.22.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis - Tavole parte 4 (pagg. 111-130)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc2.23.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc2.23.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc2.23.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro - Tavole parte 1 (pagg. 1-30)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc2.23.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro - Tavole parte 2 (pagg. 31-59)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc3.03.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Temo - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc3.03.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Temo - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc3.03.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Temo - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc4.11.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio San Giovanni - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc4.11.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio San Giovanni - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc4.13.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu di San Teodoro - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc4.13.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu di San Teodoro - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc4.13.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu di San Teodoro - tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc5.16.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio di Siniscola - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc5.16.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio di Siniscola - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc5.16.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Rio di Siniscola - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Foddeddu - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Foddeddu - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Foddeddu - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.04 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Pelau - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.05 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Pelau - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc6.17.06 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Pelau - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc7.04.01 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Cixerri - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc7.04.02 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Cixerri - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc7.04.03 - Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Cixerri - Tavole	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 11/12/2018
Sc7.04.04 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu - Relazione	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 5/3/2019
Sc7.04.05 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu - Relazione idraulica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 5/3/2019



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Sc7.04.06.1 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu Agg. Marzo 2019 - Tavole Parte 1 (pagg. 1-74)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 5/3/2019
	Sc7.04.06.1 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu Agg. Marzo 2019 - Tavole Parte 2 (pagg. 75-144)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 5/3/2019
	Sc7.04.06.1 - Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu Agg. Marzo 2019 - Tavole Parte 3 (pagg. 145-214)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 5/3/2019
Da 148 a 151	Da At01.01 a At01.04 - Analisi Diacronica dell'evoluzione morfologica dei principali corsi d'acqua – Volumi da 01 a 04	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 152 a 177	Da At02.01 a At02.26 - Atlante delle aree di pericolosità idraulica per singolo Comune – Volumi da 01 a 26	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 178 a 185	Da At03.01 a At03.08 - Atlante delle aree di pericolosità da frana per singolo Comune – Volume da 01 a 08	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 186 a 197	Da At04.01 a At04.12 - Atlante degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico interferenti con le aree di pericolosità idraulica – Volumi da 01 a 12	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
Da 198 a 203	Da At05.01 a At05.06 - Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica – Volumi da 01 a 06	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
204	Mn01 - Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi” (DGR n. 1/9 del 08.01.2019)	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 05/03/2019
205	Mn02 - Censimento dei piani di protezione civile locali - aggiornamento dicembre 2015	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
206	Mn03 - Linee Guida per la realizzazione degli interventi di mitigazione con tecniche di Ingegneria Naturalistica	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
207	Mn04 - Elementi per l'inserimento nel paesaggio delle opere di mitigazione del rischio	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015
208	Da Mn05.01 a Mn05.06 - I principali eventi alluvionali recenti in Sardegna – Volumi da 01 a 06	Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015

Tabella 4.1. Elaborati del Progetto di Piano per il secondo ciclo di pianificazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

4.2 Gli elaborati del PGRA per il secondo ciclo

Gli elaborati del PGRA per il secondo ciclo di pianificazione sono stati predisposti a partire dagli elaborati che costituivano il Progetto di piano (riportati nella Tabella 4.1. Elaborati del Progetto di Piano per il secondo ciclo di pianificazione.) a seguito di opportune revisioni effettuate per recepire l'aggiornamento dei dati, quali principalmente la cartografia di pericolosità e rischio di alluvione e, in generale, le informazioni catalogate a vario titolo nei diversi elaborati specifici.

Nell'elenco seguente sono riportati (aggregati tematicamente) gli elaborati che costituiscono il PGRA per il secondo ciclo di pianificazione; per l'elenco completo si veda quanto riportato nell'elaborato "0.Elenco elaborati".

0. Elenco elaborati

1. Re01: Relazione generale

2. Re02: Relazione sulle misure non strutturali

3. Re03: Relazione sulle misure strutturali

4. Re04.01: Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – relazione

5. Re04.02: Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – schede di classificazione delle coste rocciose

6-9. Re04.03.01: Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – schede di classificazione delle spiagge – volume 1-4

10. Re04.04: Quadro conoscitivo propedeutico allo studio delle inondazioni costiere – schede di classificazione delle spiagge ad elevata criticità

11. Re05: Relazione metodologica sulle inondazioni costiere

12. Re06: Relazione sulle mappe della pericolosità e del rischio

12bis. Annesso alla Relazione sulle mappe della pericolosità e del rischio

13. Re07: Relazione sul recepimento della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 24 febbraio 2015 – dicembre 2015

14. Ca01: Mappe della pericolosità da alluvione (shapefile)

15. Ca02: Mappe del danno potenziale (shapefile)

16. Ca03: Mappe del rischio di alluvione (shapefile)

17. Ca04.00: Mappe della pericolosità da inondazione costiera - Quadro di unione

18-24. Ca04.01: Mappe della pericolosità da inondazione costiera. Domini 1-19

25. Ca04.08: Mappe della pericolosità da inondazione costiera. Transetti modellazione aree pericolosità



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- 26. Ca04.09: Mappe della pericolosità da inondazione costiera. Scheda metadati
- 27. Rp01: Repertorio dei canali tombati (shapefile)
- 28-31. Rp01.01: Repertorio dei canali tombati Vol. 1-4
- 32. Rp02: Repertorio delle grandi dighe
- 33. Rp03: Repertorio degli invasi minori (shapefile)
- 34. Rp04: Repertorio delle strutture scolastiche ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 35. Rp05: Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 36. Rp06: Repertorio dei nuraghi ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 37. Rp07: Repertorio degli edifici di culto ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 38. Rp.08. Repertorio dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 39. Rp09: Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in aree di pericolosità idraulica (shapefile)
- 40-43. Sc01: Scenari di intervento strategico e coordinato: Coghinas – Relazioni R1, R2, R3, R4, R5, tavole2-10
- 44-46. Sc02: Scenari di intervento strategico e coordinato: Pramaera – relazione, relazione idraulica, Tavole
- 47-53. Sc03: Scenari di intervento strategico e coordinato: Cedrino-relazione, relazione idraulica, tavole vol. 1-5
- 54-56. Sc04: Scenari di intervento strategico e coordinato: Mannu di PortoTorres – relazione, relazione idraulica, Tavole
- 57-59. Sc05: Scenari di intervento strategico e coordinato: Girasole – relazione, relazione idraulica, Tavole
- 60-65. Sc06: Scenari di intervento strategico e coordinato: Posada – relazione, relazione idraulica, Tavole. Vol 1-4
- 66-70. Sc07: Scenari di intervento strategico e coordinato: Flumendosa – Relazione, relazione idraulica, Tavole. Vol. 1-3
- 71-74. Sc08: Scenari di intervento strategico e coordinato: Rio Budoni – relazione, relazione idraulica, tavole vol. 1-2
- 75-77. Sc09: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Palmas - Relazione Monografica e Idraulica, tavole vol. 1-2
- 78-80. Sc10: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mannu di Fluminimaggiore – Relazione, Relazione idraulica, Tavole



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- 81-86. Sc11: Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Tirso – Relazione, Relazione idraulica, tavole Vol. 1-4
- 87-92. Sc12: Scenario di intervento strategico e coordinato Fluminimannu di Pabillonis – Relazione, Relazione idraulica, Tavole. Vol. 1-4
- 93-96. Sc13: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Mogoro – Relazione, Relazione idraulica, Tavole Vol. 1-2
- 97-99. Sc14: Scenario di intervento strategico e coordinato Fiume Temo – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 100-101. Sc15: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio San Giovanni – Relazione, tavole
- 102-104. Sc16: Scenario di intervento strategico e coordinato Riu di San Teodoro – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 105-107. Sc17: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio di Siniscola – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 108-110. Sc18: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Foddeddu – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 111-113. Sc19: Scenario di intervento strategico e coordinato Rio Pelau – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 114-116. Sc20: Scenario di intervento strategico e coordinato Riu Cixerri – Relazione, Relazione idraulica, Tavole
- 117-121. Sc21: Scenario di intervento strategico e coordinato Flumini Mannu – Relazione, Relazione idraulica, Tavole Vol. 1-3
122. At04: Atlante degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico (art.136 D.Lgs 42/2004) interferenti con le aree di pericolosità idraulica (shapefile)
123. At05: Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica (shapefile)
124. Mn01: Piano regionale per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi (DGR 1/9 del 8.01.2019 e s.m.i.).
125. Mn03: Linee Guida per la realizzazione degli interventi di mitigazione con tecniche di Ingegneria Naturalistica
126. Mn04: Elementi per l'inserimento nel paesaggio delle opere di mitigazione del rischio
- 127-133. Mn05.01: I principali eventi alluvionali recenti in Sardegna vol 1-7
134. Aree di pericolosità, danno potenziale e rischio conseguenti agli studi comunali di cui alla DCI n. 10 del 3.6.2021 (shapefile).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5 Misure di piano

5.1 Misure e obiettivi (AAI_4)

Coerentemente con le previsioni della Direttiva 2007/60/CE le misure di Piano si suddividono in **misure di prevenzione**, di **protezione**, di **preparazione** e di **ricostruzione post evento**.

Nel PGRA della Sardegna, le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione si attuano sia attraverso misure **non strutturali**, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione, sia tramite misure **strutturali** consistenti in opere e interventi per la mitigazione del rischio. Maggiore rilevanza viene data all'individuazione delle misure non strutturali, di carattere conoscitivo, organizzativo e strategico, in quanto tali misure consentono di migliorare la conoscenza e la gestione del territorio dal punto di vista idrogeologico e conseguentemente di poter instaurare politiche di gestione del territorio a lungo termine.

Per entrambe le categorie di misure (strutturali e non strutturali), l'attuazione è prevista all'interno dell'arco temporale di validità del piano, pari a sei anni, al termine del quale le misure del PGRA, a seguito di opportuno monitoraggio, sono soggette agli aggiornamenti eventualmente necessari.

5.1.1 Le misure non strutturali

Come meglio dettagliato nello specifico elaborato di piano denominato "Relazione sulle misure non strutturali", nel PGRA della Sardegna viene data notevole importanza all'individuazione, sviluppo e attuazione delle misure non strutturali, ovvero quelle misure di carattere conoscitivo, organizzativo e strategico, finalizzate a migliorare la conoscenza del territorio e conseguentemente a ottimizzare la gestione dell'assetto idrogeologico.

Si riportano di seguito le principali linee operative a cui sono orientate le misure non strutturali:

- miglioramento della conoscenza delle situazioni di criticità idraulica e 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;
- programmazione di idonei contributi finanziari da assegnare ai Comuni per lo studio del territorio a livello locale;
- attivazione di repertori di opere esistenti potenzialmente critiche, quali i canali tombati nei centri urbani, o di elementi di particolare valore economico o ambientale ricadenti in aree a pericolosità idraulica, al fine di una maggiore valutazione del rischio e delle criticità;
- attivazione del repertorio regionale delle frane, a cui è correlato l'aggiornamento del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) dell'ISPRA;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- accesso alla piattaforma informatica per la catalogazione e la consultazione degli eventi alluvionali “FloodCat” e contestualizzazione delle informazioni per l’ottimizzazione della pianificazione delle misure di mitigazione del rischio di alluvione;
- previsione di scenari di intervento in aree a rischio da alluvione anche in considerazione della necessità di adattamento ai cambiamenti climatici;
- adattamento dei contesti edificati ai fenomeni alluvionali, miglioramento dei contesti esistenti e della qualità ambientale del bacino;
- coordinamento con gli enti locali (comunali e intercomunali) e monitoraggio dello stato di attuazione delle misure di piano;
- coordinamento con gli organi di protezione civile per la pianificazione delle misure di gestione dei fenomeni alluvionali.

Il PGRA prevede, inoltre, un’attività di progressiva catalogazione delle opere interferenti con il reticolo idrografico da operarsi da parte degli Enti locali, per le quali devono essere effettuate anche le verifiche di sicurezza idraulica al fine di programmare eventuali azioni di messa in sicurezza o di manutenzione straordinaria.

Sono inoltre promosse azioni di formazione di base per i decisori e per i cittadini, in collaborazione con gli organi di Protezione civile, in quanto il coinvolgimento diretto della popolazione risulta fondamentale per consentire la conoscenza e l’attivazione di buone pratiche di difesa.

Sempre in ambito di misure non strutturali, il PGRA promuove la predisposizione di direttive finalizzate a stabilire i principi generali di orientamento e le azioni relative all’uso del suolo e alla gestione delle attività agricole, selvicolturali e di esercizio della pastorizia, in coerenza con quanto previsto dalle norme del PAI.

Il PGRA aggiorna inoltre le norme del PAI rendendole più efficaci e conformi al mutevole contesto territoriale, sociale e antropico, al fine di garantire una migliore salvaguardia del territorio dal rischio di alluvione. Ad esempio, i periodici aggiornamenti delle Norme del PAI effettuati nel corso del primo ciclo di pianificazione sono stati finalizzati a incentivare la delocalizzazione volontaria, in zone sicure, di edifici attualmente esistenti in zone caratterizzate da pericolosità idraulica, e a predisporre strumenti di pianificazione concordata aventi la finalità di definire, congiuntamente con le comunità locali, le azioni per la riduzione degli effetti delle alluvioni.

Inoltre il PGRA definisce possibili “Scenari di intervento strategico e coordinato” per i principali corsi d’acqua regionali al fine di programmare la realizzazione di opere per la mitigazione del rischio. Tali scenari, predisposti durante il primo ciclo di pianificazione per 21 corsi d’acqua principali del territorio regionale, in collaborazione con l’Università di Cagliari, sono soggetti a costante aggiornamento riferito sia alle metodologie di modellazione idraulica che al recepimento delle variazioni degli specifici contesti territoriali oggetto di studio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Nella tabella seguente si riportano le misure previste dal PGRA per il secondo ciclo di pianificazione, per ciascuna delle quali è indicata la categoria secondo la classificazione fornita dall'ISPRA nel documento *“Priorizzazione delle misure contenute nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – 11 ottobre 2021”*¹⁶:

- M2: prevenzione;
- M3: protezione;
- M4: preparazione;
- M5: ricostruzione e valutazione post evento.

¹⁶ Trasmessa dal Ministero della Transizione Ecologica – Direzione generale per la sicurezza del suolo e dell'acqua, con prot. n. 111363 del 15/10/2021



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	codice ISPRA	Tipologia
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.	M21.2	Prevenzione
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF	M24.7	Prevenzione
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale	M24.5	Prevenzione
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	M23.1	Prevenzione
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	M21.2	Prevenzione
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	M21.1	Prevenzione
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	M21.1	Prevenzione
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_13* <i>(attuazione di competenza della Direzione generale della Protezione civile regionale)</i>	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat	M42.1	Preparazione
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati	M24.3	Prevenzione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_15* <i>(dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)</i>	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	M24.3	Prevenzione
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica	M24.1	Prevenzione
PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici	M43.1	Preparazione
PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. <i>flash flood</i>) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici	M24.4	Prevenzione
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	M24.2	Prevenzione
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti	M33.7	Prevenzione
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi	M33.2	Protezione
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione	M22.1	Prevenzione
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo	M33.6	Protezione
PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei	M33.1	Protezione
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento	M35.2	Protezione
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati	M34.4	Protezione
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti	M53.1	Ricostruzione e valutazione post-evento

Tabella 5.1. Misure non strutturali (MnS) e Misure Strutturali (MS) del PGRA previste per il secondo ciclo di pianificazione, e relativi codici di classificazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Come meglio dettagliato nel capitolo 9 della presente relazione, le misure previste per il secondo ciclo di pianificazione consistono prevalentemente nell'aggiornamento di quelle già avviate nel primo ciclo, operato sia tramite la rimodulazione e revisione che tramite l'inserimento di nuove misure. Si riporta nella tabella di seguito il riscontro delle modalità con cui le misure previste per il primo ciclo di pianificazione sono state recepite nel secondo ciclo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Misura individuata nel PGRA primo ciclo		Recepimento della misura nel PGRA secondo ciclo
PGRA_MnS_01	Misure per il perfezionamento delle norme di governo del territorio e di uso del suolo volte alla riduzione della pericolosità e del rischio idrogeomorfologico	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_02	Indirizzi normativi per la delocalizzazione di elementi esposti a rischio	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_03	Linee metodologiche per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (contratti di fiume)	Confermata nella misura "PGRA_MnS_02 - Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF"
PGRA_MnS_04	Direttive tecniche per la verifica delle criticità dei sistemi idraulici quali canali tombati, attraversamenti stradali, canali di guardia	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_05	Direttive tecniche per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione delle infrastrutture	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_06	Direttive tecniche per le verifiche su infrastrutture, opere, impianti, costruzioni e attività soggetti a danno potenziale nelle aree di maggiore pericolosità idraulica.	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_07	Catasto delle opere idrauliche esistenti	Misura non confermata in quanto tale catasto è già presente tra gli elaborati del Piano Stralcio Fasce Fluviali vigente.
PGRA_MnS_08	Direttive tecniche per la gestione di attività agricole, la gestione selvicolturale e l'esercizio della pastorizia	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_09	Direttive tecniche per il controllo delle attività estrattive	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_10	Direttive tecniche per la sistemazione e la manutenzione della rete idrografica, per l'assetto dei sistemi di drenaggio artificiale e per la gestione delle opere per la derivazione di acque pubbliche e delle opere di bonifica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_11	Direttive tecniche per la sistemazione e la manutenzione dei versanti	Recepita nella misura "PGRA_MnS_01 - Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico"
PGRA_MnS_12	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	Confermata nella misura "PGRA_MnS_04 - Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica"
PGRA_MnS_13	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica a livello locale	Recepita nella misura "PGRA_MnS_05 Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica"



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_14	Previsione e stanziamento di contributi ai Comuni per gli studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica a livello locale	Recepita nella misura "PGRA_MnS_07 - Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa"
PGRA_MnS_15	Studio dei fenomeni franosi e delle colate detritiche	Recepita nella misura "PGRA_MnS_08 - Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole"
PGRA_MnS_16	Protocollo "tipo" per la realizzazione dello studio di dettaglio da predisporre per lo studio di fenomeni di sinkhole	Recepita nella misura "PGRA_MnS_08 - Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole"
PGRA_MnS_17	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	Confermata nella misura "PGRA_MnS_09 - Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera"
PGRA_MnS_18	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	Recepita nella misura "PGRA_MnS_10 - Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale"
PGRA_MnS_19	Repertorio regionale dei canali tombati	Recepita nella misura "PGRA_MnS_14 - Repertorio regionale dei canali tombati"
PGRA_MnS_20	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	Confermata nella misura "PGRA_MnS_15 - Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi"
PGRA_MnS_21	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	Confermata nella misura "PGRA_MnS_11 - Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI"
PGRA_MnS_22	Acquisizione dei dati LIDAR aggiornati	Recepita nella misura "PGRA_MnS_12 - Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali"
PGRA_MnS_23	Definizione di quadri di conoscenza di specifici contesti territoriali correlati alle aste fluviali principali, con evidenza delle criticità e conseguente individuazione di scenari di intervento strategico	Confermata nella misura "PGRA_MnS_12 - Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali"
PGRA_MnS_24	Piattaforma telematica per la gestione e il monitoraggio delle opere di mitigazione del rischio	Misura non confermata in quanto sono già esistenti e operative diverse piattaforme gestionali centralizzate a livello nazionale e regionale.
PGRA_MnS_25	Catalogo tipologico delle opere di mitigazione del rischio	Misura già attuata e ricompresa nella Relazione sulle misure infrastrutturali.
PGRA_MnS_26	Programmazione di contributi finanziari ai Comuni per la progettazione di opere di mitigazione	Misura non confermata in quanto di competenza di altre unità amministrative regionali.
PGRA_MnS_27	Rafforzamenti delle reti pluviometrica e idrometrica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_13 - Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat"
PGRA_MnS_28	Recepimento nel PGRA degli aggiornamenti del manuale operativo di protezione civile	Recepita nella misura "PGRA_MnS_13 - Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat"



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_29	Recepimento nel PGRA degli aggiornamenti del censimento dei piani locali protezione civile	Recepita nella misura "PGRA_MnS_13 - Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat"
PGRA_MnS_30	Recepimento nel PGRA delle schede di ricognizione predisposte dalla protezione civile regionale per raccogliere le informazioni sui piani di emergenza locale dai Comuni	Recepita nella misura "PGRA_MnS_13 - Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat"
PGRA_MnS_31	Recepimento nel PGRA delle indicazioni operative per utilizzo del software Floodcat del Dipartimento nazionale di protezione civile, per la catalogazione degli eventi alluvionali storici e contemporanei	Recepita nella misura "PGRA_MnS_13 - Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat"
PGRA_MnS_32	Ricognizione piani di laminazione	Recepita nelle misure "PGRA_MnS_12 - Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali" e "PGRA_MnS_15 - Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi"
PGRA_MnS_33	Attività di informazione del pubblico quali incontri, brochure divulgative, materiali multimediali, sito web, App per dispositivi mobile	Recepita nella misura "PGRA_MnS_19 - Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici"
PGRA_MnS_34	Atlante delle aree a pericolosità idraulica a scala Comunale	Misura non confermata in quanto sostituita dalla realizzazione della misura "PGRA_MnS_10 - Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale"
PGRA_MnS_35	Atlante delle aree di pericolosità da frana a scala Comunale	Misura non confermata in quanto sostituita dalla realizzazione della misura "PGRA_MnS_10 - Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale"
PGRA_MnS_36	Atlante dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree a pericolosità	Recepita nella misura "PGRA_MnS_18 - Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica"
PGRA_MnS_37	Repertorio dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree a pericolosità idraulica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_18 - Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica"
PGRA_MnS_38	Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in zone a pericolosità idraulica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_18 - Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica"
PGRA_MnS_39	Repertorio delle strutture scolastiche ricadenti in zone a pericolosità idraulica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_18 - Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica"
PGRA_MnS_40	Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti ricadenti in zone a pericolosità idraulica	Recepita nella misura "PGRA_MnS_18 - Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica"
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi	Confermata con lo stesso identificativo
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione	Confermata con lo stesso identificativo
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo	Confermata con lo stesso identificativo



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei	Confermata con lo stesso identificativo
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento	Confermata con lo stesso identificativo
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati	Confermata con lo stesso identificativo
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti	Confermata con lo stesso identificativo

Tabella 5.2. Recepimento nel PGRA per il secondo ciclo delle misure del primo ciclo di pianificazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.1.2 Le misure strutturali

Per quanto riguarda gli interventi strutturali, il PGRA prevede la realizzazione delle opere già programmate e il completamento di quelle in corso; promuove inoltre le 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.

Le principali categorie di opere e interventi individuati nel PGRA 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;
- opere di inalveamento e risagomatura degli alvei;
- adeguamento delle opere viarie ed infrastrutturali esistenti, interferenti con il corso d'acqua.

Nella seguente tabella sono sintetizzate le principali tipologie di misure strutturali previste dal PGRA:

CODICE MISURA STRUTTURALE	DESCRIZIONE
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo
PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti

Tabella 5.3. Misure strutturali del PGRA



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

A loro volta le principali tipologie di intervento strutturale possono essere costituite da una o un insieme di lavorazioni, che vengono di seguito raggruppate per tipo di opera di sistemazione idraulica.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

D	Tipo intervento	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	CLASSIFICAZIONE M = manutentivi G = Gestionali S = Strutturali	COMPONENTI INTERVENTO
1	Protezione longitudinale	Adeguamento altimetrico di argine esistente	Adeguamento di corpo arginale in terra con pista di servizio al colmo con larghezza di 3-4 m, comprensivo della preparazione della superficie di fondazione, dell'approvvigionamento del materiale idoneo, del trasporto e movimentazione, della sistemazione in qualunque conformazione planoaltimetrica come da capitolato tecnico.	S	rimozione vegetazione scavo di sbancamento sistemazione delle terre a rilevato
1	Protezione longitudinale	Nuova difesa arginale	Formazione corpo arginale in terra con pista di servizio al colmo con larghezza di 3-4 m, comprensivo della preparazione della superficie di fondazione, dell'approvvigionamento del materiale idoneo, del trasporto e movimentazione, della sistemazione in qualunque conformazione planoaltimetrica come da capitolato tecnico.	S	rimozione vegetazione scavo di sbancamento sistemazione delle terre a rilevato
2	Difesa spondale	Difesa spondale su argine nel suo paramento interno con protezione al piede del paramento o nel suo paramento interno	Formazione o adeguamento di corpo arginale in terra comprensivo della preparazione della superficie di fondazione, dell'approvvigionamento del materiale idoneo, del trasporto e movimentazione, della sistemazione in qualunque conformazione planoaltimetrica come da capitolato tecnico e della protezione del piede del paramento di valle mediante gabbioni per il dreno con relativa appendice in materassi tipo Reno fino ad una larghezza di 3m dall'unghia. Protezione del paramento interno del corpo arginale.	S	rimozione vegetazione scavo di sbancamento sistemazione delle terre a rilevato messa in opera di gabbionate
3	Rete di dreno	Scavo per apertura di nuovi canali o ampliamento di corsi d'acqua canalizzati	Scavi per l'apertura di nuovi canali o per l'allargamento di canali esistenti o di corsi d'acqua canalizzati, in sezioni rivestite o in terra, con l'apertura o adeguamento della pista di servizio, la formazione delle ture a monte e a valle del cantiere, la rimozione della vegetazione, gli eventuali aggettamenti, il trasporto e la movimentazione nelle aree di cantiere	S	rimozione vegetazione scavo a sezione obbligata deviazioni temporanee di acqua
4	Demolizioni	Demolizione di arginatura esistente	Demolizione di arginature esistenti e il ripristino delle quote del piano di campagna in terreni di qualsiasi natura, compresi: l'apertura o adeguamento della pista di servizio, la rimozione della vegetazione, gli eventuali aggettamenti, il trasporto e la movimentazione nelle aree di cantiere.	S	rimozione vegetazione scavo a sezione ampia ripristino dei cavi
5				S	scavo a sezione obbligata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Rete di drenaggio secondaria	Sistemazione idraulica delle aree interessate da arginature con formazione di fossi a piede dell'argine e canalizzazione della rete di drenaggio del territorio, compresa l'eventuale realizzazione di idrovore a servizio della rete di drenaggio	Sistemazione idraulica area monte di arginature, formazione della rete di drenaggio con fossi, controfossi, realizzazione di impianti di sollevamento idrovore a servizio della rete di drenaggio		impianti di sollevamento idrovore
6	Demolizioni	Demolizione di struttura di attraversamento stradale	Demolizione di ponti, viadotti, impalcati di opere d'arte e di pile esistenti, compresi il taglio del c.a., la pulizia, sistemazione, risagomatura ed il taglio dei ferri esistenti dell'armatura metallica scoperta, il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta, ogni altra prestazione, fornitura ed onere.	S	rimozione di struttura aerea rimozione di struttura in alveo ripristino dei cavi
7	Attraversamenti	Realizzazione di struttura di attraversamento stradale	Realizzazione di ponti, viadotti, impalcati di opere d'arte e di raccordo alla viabilità, compresi oneri per realizzazione scavi di fondazione, opere di aggettamento, consolidamento terreni di fondazione mediante palificate, pavimentazione stradale, opere di protezione stradale e regimazione delle acque pluviali. Struttura in c.a. ordinario o c.a.p. poggiata su pilastri, con tegoli nervati.	S	rimozione vegetazione scavo di sbancamento scavo a sezione obbligata getti di cls in opera
8	Manutenzioni	Opere di manutenzione ordinaria arginale	Manutenzione arginale compresa la pulizia, lo sfalcio, la rimozione degli arbusti, la risagomatura dei rilevati, il recupero di rifiuti urbani e speciali pericolosi e non pericolosi, eventualmente presenti nelle aree interessate dalla pulizia, la regolarizzazione, sagomatura e profilatura delle aree interessate da pulizia, anche con effettuazione di scavi e riporti.	M	taglio arbusti o sfalcio ripristino dei cavi sistemazione delle terre a rilevato
9	Manutenzioni	Opere di manutenzione ordinaria nella zona golenale e di deflusso ordinario	Manutenzione nella zona di deflusso ordinario e golenale, compresa la pulizia, lo sfalcio, la rimozione degli arbusti, la risagomatura di modesta entità, il recupero di rifiuti urbani e speciali pericolosi e non pericolosi, eventualmente presenti nelle aree interessate dalla pulizia, la regolarizzazione, sagomatura e profilatura delle aree interessate da pulizia, anche con effettuazione di scavi e riporti di modesta entità.	M	taglio arbusti o sfalcio ripristino dei cavi sistemazione delle terre a rilevato
10	Rete viaria	Realizzazione di variante stradale	Lavori di realizzazione di variante stradale su tronco di strada comunale, provinciale o statale compreso lo scavo di sbancamento per uno spessore medio di 60 cm dal piano di campagna, lo strato di sottofondazione, la fondazione della massicciata stradale, il compattamento degli strati, lo strato di base in conglomerato bituminoso, il manto di usura	S	rimozione vegetazione scavo di sbancamento scavo a sezione obbligata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

			cm 4, la segnaletica orizzontale e verticale, la sistemazione idraulica, le banchine e gli attraversamenti.		getti di cls in opera
					sistemazione delle terre a rilevato
11	Opere trasversali	Realizzazione di briglia fluviale aperta	Costruzione di una briglia aperta in cls armato e opere di sistemazione minori relative	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera
12	Opere stabilizzazione	Stabilizzazione fondo dell'alveo	Costruzione di soglie aperte in cls o gabbioni e opere di sistemazione minori relative	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera
					messa in opera di gabbioni
13	Opere stabilizzazione	Pennelli trasversali	Costruzione di pennelli trasversali in alveo per stabilizzazione in gabbionate	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					messa in opera di gabbioni
14	Difese spondali	Muro spondale in calcestruzzo o pietrame a vista	Costruzione di muri spondali a diversa dalle esondazioni in zone urbanizzate o luoghi dove non sia possibile inserire argini in terra stabilizzata	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera o pietrame regolarizzato e malta cementizia
15	Difese spondali	Scogliere in massi di cava per rivestimento spondale	Costruzione di scogliere in massi di cava a protezione delle arginature in prossimità di zone ad elevato rischio di erosione o in zone di sbocco a mare	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera o pietrame
16		Ricalibratura sezione dell'alveo e golena	Ricalibratura sezione alveo di magra e regolarizzazione delle fasce golenali compresa eventuale rettifica dei corsi di magra	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Modellamento dell'alveo				
17	Diversivi e scolmatori	Diversivi e scolmatori delle piene eccezionali	Realizzazione di opere per attivare il deflusso verso diversivi o scolmatori delle piene eccezionali, comprensivi delle opere di presa e dei rivestimenti necessari per la protezione dei paramenti interessati dal deflusso,	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera o pietrame regolarizzato e malta cementizia
18	Opere di laminazione	Bacini o casse di laminazione	Realizzazione di opere per realizzare bacini o casse di laminazione da utilizzare in caso di deflusso delle piene eccezionali, comprensivi delle opere di presa e dei rivestimenti necessari per la protezione delle sponde interessate dall'invaso	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera o pietrame regolarizzato e malta cementizia
					impermeabilizzazioni
19	Opere di laminazione	Traverse di laminazione	Realizzazione di traverse di laminazione delle piene con luci tarate che consentono il deflusso controllato verso valle e la realizzazione di invasi di laminazione verso monte, comprensivi delle opere di scarico e dei rivestimenti necessari per la protezione dei paramenti	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera o pietrame regolarizzato e malta cementizia
					impermeabilizzazioni
20	Regole gestionali invasi	Regolazione del deflusso fluviale negli invasi per la laminazione delle piene	Modifica delle regole gestionali degli invasi con adozione di procedure che consentano l'incremento della laminazione dell'idrogramma di piena per azione sugli organi di scarico dalle dighe o attivazione di livelli massimi di invaso consentiti in periodi autunnali - invernali o primaverili.	G	Regole gestionali degli invasi
					Regole di attivazione degli scarichi

Tabella 5.4. Tipologia di opere di sistemazione idraulica



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.2 Misure e aspetti rilevanti della gestione del rischio

La definizione delle misure di piano ha tenuto conto di una serie di aspetti rilevanti della gestione del rischio sintetizzati nella tabella di seguito riportata.

Aspetti rilevanti della gestione del rischio		SI/NO
AI_1 - Cost and benefits	Costi e benefici delle misure	SI
AI_2 - Flood extent	L'estensione delle aree allagabili	SI
AI_3 - Flood conveyance routes	Le traiettorie seguite dai deflussi di piena nelle aree allagabili	SI
AI_4 - Potential water retention	Aree potenzialmente dotate di capacità di invaso, quali le piane inondabili o aree di naturale espansione delle piene	SI
AI_5 - Art4 objectives WFD	Gli obiettivi di qualità ambientale di cui all'art. 4 della Dir Acque 2000/60/CE (WFD)	SI
AI_6 - Soil and water management	Gestione del suolo e delle acque	SI
AI_7 - Spatial planning	Pianificazione del territorio	SI
AI_8 - Land use	Uso del suolo	SI
AI_9 - Nature conservation	Conservazione della natura	SI
AI_10 - Navigation and port infrastructure	Navigazione e strutture portuali	SI
AI_11 - Promotion of sustainable land use	Promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo (*)	SI
AI_12 - Improvement of water retention	Miglioramento delle capacità di drenaggio/infiltrazione (*)	SI
AI_13 - Controlled flooding	Destinazione di talune aree a contenere inondazioni controllate(*)	SI
AI_14 - Forecasting and early warning systems	Previsione e allertamento	SI

(*) facoltativi

5.3 L'analisi costi-benefici (AAI_5)

Relativamente alle misure non strutturali, gli effetti sono da intendersi, generalmente, estesi all'intero territorio regionale, coincidente con l'intera UoM, in quanto consistono in azioni di miglioramento del quadro conoscitivo del contesto territoriale nel suo complesso e nella predisposizione di strumenti di carattere generale di supporto alla pianificazione del territorio con specifico riferimento alla gestione del rischio idrogeologico. Per alcune misure, ad esempio, di partecipazione o di pianificazione di ambito locale, gli effetti sono correlati al relativo ambito.

Relativamente alle misure strutturali, il cui dettaglio è riportato nell'elaborato "Relazione sulle misure strutturali" l'ambito geografico su cui ognuna di esse ha effetto è definito dalla localizzazione dei singoli interventi e, in genere, riguarda il bacino o sottobacino su cui si interviene.

Nell'ambito della predisposizione degli "Scenari di intervento strategico e coordinato" è stata effettuata una approfondita analisi costi-benefici relativa a tutti i possibili scenari di intervento ipotizzati per i diversi ambiti territoriali studiati. Di seguito si riportano le risultanze di tali analisi, estratte per tutti gli ambiti territoriali oggetto di studio; per maggiori dettagli sulle modalità di valutazione dei costi e dei benefici attesi dalle opere si rimanda agli specifici elaborati denominati "Relazione idraulica", redatti per ogni Scenario di intervento, presenti tra gli elaborati di Piano.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Nella tabella seguente è riportato per ogni corso d'acqua studiato l'intervallo dei costi stimati per la realizzazione degli interventi e dei costi di manutenzione.

Corso d'acqua studiato	Costi intervento (min - max)	Oneri manutenzione annua (min - max)
Coghinas	(12 mln)	(0,195 mln)
Rio Pramaera	(4,1 mln)	(0,038 mln)
Cedrino	(11,7 – 17,0 mln)	(0,07 – 0,38 mln)
Mannu di Porto Torres	(9,5 mln)	-
Rio Girasole	(4,1 - 11 mln)	(0,83 mln)
Posada	(6,1 – 10,3)	(0,22 mln)
Flumendosa	(0,27 – 23,1 mln)	(0,22 mln)
Rio Mogoro	(14,8 – 56,13 mln)	(0,41 mln)
Cixerri	(23 mln)	(0,18 mln)
Flumini Mannu	(78,8 – 109,9 mln)	(0,44 – 0,57 mln)
Temo	(6,2 – 6,2 mln)	(0,05 – 0,08 mln)
Rio Mannu di Fluminimaggiore	(2,4 mln)	(0,06 mln)
Rio Foddeddu	(3,7 - 9,0 mln)	(0,08 mln)
Tirso	(0,11 – 36,9 mln)	(0,43 – 0,50 mln)
Rio Siniscola	(4,8 mln)	(0,09 mln)
Rio Budoni	(0,26 mln)	(0,03 mln)
Fluminimannu di Pabillonis	(0,84 – 7,1 mln)	(0,22 – 0,23 mln)
Riu Pelau	(6,5 – 7,4 mln)	(0,01 – 0,07 mln)
Riu San Teodoro	(2,17 mln)	(0,022 mln)
Rio San Giovanni	(-)	(0,044 mln)
Rio Palmas	(20,5 – 20,8 mln)	(0,15 – 0,17 mln)
Totali	(202,31 - 375,56 mln)	(3,74 – 4,494 mln)

Nel seguente quadro sinottico, oggetto di eventuale revisione e verifica, sono riportati i diversi scenari ipotizzati e le relative risultanze dell'analisi costi-benefici effettuata per ogni singolo scenario; viene omesso il cosiddetto "scenario zero" in quanto è generalmente corrispondente a interventi di manutenzione ordinaria (importi di qualche centinaia di migliaia di euro). I diversi scenari sono alternativi e costituiscono la base delle scelte operative allorquando si andranno ad programmare gli interventi, scegliendo tra uno scenario e l'altro in base alle priorità, alle risorse disponibili e allo stato di approfondimento degli studi. In tal senso gli scenari costituiscono l'"anello di congiunzione" tra pianificazione e programmazione delle opere.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Bacino e costi interventi (min-max)	Interventi previsti	Lavori	Spese	Totale	Oneri manutenzion e annua	Beneficio medio annuo
Coghinas (12 mln)	Scenario 1 - Interventi del nuovo argine in sponda destra a protezione dell'abitato di Viddalba; Adeguamento dell'argine in terra di sponda sinistra del f. Coghinas per il ripristino del franco idraulico; Ripristino del franco idraulico nell'argine destro non tracimabile; Opere di protezione spondale a tutela della duna interna	10.338.000	1.654.080	11.992.080	194.000	836 *10^3 euro/anno
Rio Pramaera (4,1 mln)	Scenario 1 - sistemazione idraulica del reticolo a monte dell'argine in sponda destra esistente che oneri annui di manutenzione per le opere esistenti, Nuovo argine in terra in sponda sinistra a valle della SS 125 il quale comprende come opere complementari anche una specifica sistemazione idraulica delle aree scolanti intercettate dallo sviluppo dell'arginatura	3 558 388	569 342	4 130 000	38 000	196 000
Cedrino (1,7 – 17,0 mln)	Scenario 1 adeguamento dell'arginatura dell'abitato di Galtelli, demolizione del ponte della strada provinciale per Onifai e una serie di interventi finalizzati al controllo delle acque	10.065.322	1610451	11.700.000	283 088	5.81*10^6 euro/anno
	Scenario 2: protezione idraulica abitato Irgoli e Onifai, oltre agli interventi di cui allo scenario 1. Riprende gli interventi proposti dal consorzio di bonifica, ma con le seguenti differenze: il rilevato in sponda sinistra si estende sulle sponde del rio santa maria e il tratto arginale previsto dal consorzio di bonifica si interrompe prima di quello previsto dallo scenario	14.652.322	2 344 371	17 000 000	389 714	9.33*10^6 euro/anno
	Scenario 3: realizzazione di porzione di argine in destra a monte del ponte sulla SS125 e sopralzo argine esistente a destra a valle del medesimo ponte. Ricalca quanto previsto nel progetto del Consorzio di bonifica all'interno dell'APQ Cedrino 2° stralcio 1° lotto.	1.439.680	230 349	1.700.000	71 422	1,59*10^6 euro/anno
Mannu di Porto Torres (9,5 mln)	Scenario 1: difesa dell'abitato di porto Torres, messa in sicurezza aree in sponda destra, la linea ferroviaria, l'area della stazione ferroviaria, il parco archeologico di Turrìs e il ponte romano.	8.183.000	1.327.437	9500000		1.3 milioni euro /anno
Rio Girasole (4,1 - 11 mln)	Scenario 1: Sistemazione idraulica reticolo nelle aree allagabili a ridosso degli argini esistenti o in adeguamento e Adeguamento argine in terra in sponda DX a monte della SS 125	4 000 000	570.000	4.120.000	83.850	300*10^3 euro/anno.
	Scenario 2: scenario 1 + Adeguamento argini in terra in sponda DX e SX a valle della SS 125	9 000 000	1.500.000	11.000.000	83.850	675*10^3 euro/anno
Posada (6,1 – 10,4 mln)	Scenario 1: sopralzo dell'argine destro per una lunghezza di 4600 metri, così come previsto dal Consorzio di Bonifica, e le sistemazioni degli accessi al rilevato e gli interventi di manutenzione ordinaria.	5.962.613	220.143	6 181 000	220 880	0.3775 milioni euro/anno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Scenario 2: l'adeguamento e sopralzo dell'argine sinistro fino al contenimento della piena centenaria con franco di 70 cm, una volta completato l'intervento 1, ossia il sopralzo dell'argine destro. A questi interventi si aggiungono gli interventi di manutenzione ordinaria.	9 625 841	770 067	10 395 908	220 880	0.4970 milioni euro / anno
Flumendosa (0,27 – 23,1 mln)	Tratto di monte Scenario 1: messa in sicurezza dell'abitato di Ballao rispetto alla portata con tempo di ritorno duecentennale. Potenziamento e innalzamento dell'attuale difesa spondale in gabbioni realizzata in destra idraulica a protezione della strada comunale che conduce al depuratore.	206'280	63.947	270.000	6.943	0.041 milioni di euro/anno
	Tratto di valle scenario 1: messa in sicurezza dell'area valliva del Flumendosa attraverso un intervento di pulizia e risagomatura dell'alveo in prossimità del ponte della vecchia S.S. 125, con conseguente sbancamento delle aree golenali per un'altezza media di 1 metro e una lunghezza dell'intervento di circa 2 km	1.906.856	305'097	2.211.953	227.896	1.14 milioni euro/anno
	Tratto di valle scenario 2: messa in sicurezza di tutta l'area valliva del Flumendosa mediante la realizzazione dell'intervento di pulizia e risagomatura dell'alveo, con conseguente sbancamento delle aree golenali per un'altezza media di 1 metro e una lunghezza dell'intervento di circa 2 km, previsto nello scenario d'intervento n°1, la demolizione del ponte sulla vecchia S.S. 131 e l'adeguamento delle quote arginali ad un'altezza tale da consentire il deflusso della piena duecentennale con un franco idraulico di 1.2 metri	19.939.082	3.190.253	23.130.000	227.896	1.76 milioni euro/anno
Rio Mogoro (14,8 – 33,4 mln)	Scenario 1: innalzamento argini Rio Mogoro	48 387 100	7 741 936	56 130 000	416 300	
	Scenario 2: demolizione dell'arginatura sinistra del tronco finale del rio Mogoro, ampliamento della golena di sponda sinistra e il mantenimento di quella destra	28 789 800	4 606 368	33 400 000	416 300	
	Scenario 3: variante dello scenario 2 per il quale non si effettua la risagomatura della nuova golena sinistra lasciando le attuali destinazioni d'uso e ipotizzando un'altezza arginale che consenta il mantenimento delle attuali scabrezze. Non vengono previsti ne modificazioni dell'attuale assetto altimetrico delle aree di golena sinistra ne l'avvio procedure di espropriazione	19 077 900	3 052 464	22 140 000	416 300	
	Scenario 4: interventi di difesa idraulica integrati con la realizzazione di una traversa di modeste dimensioni provvista di una luce tarata e di una area utilizzata per l'invaso nella laminazione delle portate provenienti oltre che dal rio Mogoro anche dai compluvi a valle della diga di S. Vittoria, ed in particolare del rio Sassu. Possibilità di limitare gli apporti immessi nel Canale delle acque alte.	12 814 300	2 050 288	14 870 000	416 400	27*10^6 euro/anno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Cixerri (23 mln)	Scenario 1: Adeguamento degli argini in sponda Sx e Dx e di demolizione del Ponte di via Coghe (Assemini)	20 011 772	3 201 884	23 215 000	181 740	0.9*10 ⁶ euro/anno
Flumini Mannu (78,8 – 109,9 mln)	Scenario 1: Adeguamento degli argini in sponda dx e sx a monte e a valle della SS130 di risagomatura dell'alveo con una sezione regolarizzata e di demolizione del ponte di via Coghe nel comune di Assemini	67 976 428	10 876 228	78 855 000	445 604	15.53*10 ⁶ euro/anno
	Scenario 2: scenario 1 più due novi argini secondari in sponda sx e dx a valle della SS130, più manutenzione argini	89 603 250	14336	103 940 000	578 713	18.53*10 ⁶ euro/anno
	Scenario 3: Scenario 1, scenario 2 e demolizione del ponte Benetti a Decimoputzu	94 750 000	15159798	109 910 000	578 713	22.10*10 ⁶ euro/anno
	Scenario 4: realizzazione in sinistra idraulica di uno scaricatore di piena a larga soglia lungo 500 metri e posto a valle del ponte sulla SS130, realizzando uno sfioro controllato verso le aree agricole in sinistra idraulica dei comuni di Decimomannu e Assemini	74 580 060	11 932 810	86 515 000	519 811	22.41*10 ⁶ euro/anno
Temo (5,2 – 6,2 mln)	Scenario 1: messa in sicurezza dell'abitato in sinistra e in destra idraulica	5 302 722	895 408	6 200 000	85.500	1.5*10 ⁶ euro/anno
	Scenario 2: come scenario 1 ma garantendo maggiore naturalità rispetto ad aree interessate dal precedente intervento	4 411 696	761 754	5.200.000	52.500	1,43 x 10 ⁶ euro /anno
	Scenario 3: come scenario 2 ma integrato con azioni volte a ridurre l'impedimento al deflusso generato da ponte vecchio. Ampliamento delle luci del ponte vecchio.	5 328 525	899 279	6.200.000	52500	1.45x10 ⁶ euro/anno
Rio Mannu di Fluminimaggiore (2,4 mln)	Scenario 1: messa in sicurezza dell'abitato di Fluminimaggiore in sinistra e in destra Idraulica del Rio Bau Porcos e in destra del Rio Mannu	2 112 472	337 996	2 455 000	60 000	540 000
Rio Foddeddu (3,7 - 9,0 mln)	Scenario 1: sopralzo del muro di via Foddeddu, nuovo argine in destra tra i due ponti e adeguamento dell'argine destro a valle del ponte di ferro fino al colle in località Sa Nugli. Sistemazione idraulica delle aree depresse a ridosso degli argini in destra e sinistra	3 226 188	516 190	3 745 000	86 450	0.223*10 ⁶ euro/anno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Scenario 2: nuovo argine in destra tra i due ponti, sopralzo del muro di via Foddeddu e di via delle Lavandaie, nuovo muro d'argine di via Rossini, adeguamento dell'argine destro e sinistro a valle del ponte di ferro, demolizione del ponte di ferro e costruzione di una nuova struttura di attraversamento, delocalizzazione dell'edificio esistente in sponda destra e la risagomatura della sezione con abbassamento del piano di golena di circa 1.10 m. Sistemazione idraulica delle aree depresse a ridosso degli argini in destra e sinistra	7 797 394	1 247 562	9 045 000	86 450	0.50*10 ⁶ euro/anno
Tirso (0,11 – 36,9 mln)	Scenario 1: ripristino delle quote del profilo arginale fino al raggiungimento del franco minimo di calcolo rispetto alla quota della piena cinquantennale	998000	159680	1160000	443000	3.87 Meuro/anno
	Scenario 2: protezione idraulica dell'intera bassa valle, da realizzarsi mediante opere di adeguamento del franco idraulico delle arginature già esistenti in sponda sinistra e in sponda destra in modo da garantire anche il contenimento delle acque di piena all'interno delle fasce golenali. A completamento dell'intervento principale, si prevede l'inserimento degli interventi di adeguamento delle infrastrutture stradali	31 807 000	5 089 120	36 900 000	500 000	8.57 Meuro/anno
Rio Siniscola (4,8 mln)	Scenario 1: messa in sicurezza delle porzioni dell'abitato e delle strutture esistenti più prossime al fiume, tramite realizzazione di arginature in sinistra e in destra idraulica del fiume a monte e a valle dell'attraversamento della SS 125 (Ponte di ferro), e adeguamento sezioni alveo	4 125 233	660 037	4 800 000	90.850	0.59 Meuro/anno
Rio Budoni (0,26 mln)	Scenario 1: sovrizzo dell'arginello esistente lungo via Tasso di un'altezza media di 1.3 metri	231 532	37 045	269000	34 000	409 000
Fluminimannu di Pabillonis (0,84 – 7,1 mln)	Scenario 1: l'apertura di una nuova luce sul ponte della S.S. 126 per mettere in sicurezza l'abitato di San Nicolò d'Arcidano	724 845	115 975	841 000	226 000	0.328 Meuro/anno
	Scenario 2: scenario 1 + demolizione dei tre ponti presenti nel tratto arginato di San Gavino, la ricostruzione dei ponti della S.S. 197 e della ex S.S. 197, la realizzazione di una nuova sezione arginata e la sistemazione della rete di drenaggio secondaria.	6 116 536	978646	7 100 000	235 000	0.997 Meuro/anno
Riu Pelau (6,5 – 7,4 mln)	Scenario 1: nuovi argini in destra e sinistra a monte del ponte Buoncammino, adeguamento dell'argine destro e sinistro a valle del ponte Buoncammino e adeguamento del ponte San Paolo, sistemazione idraulica delle aree depresse a ridosso degli argini in destra e sinistra	6 427 574	1 028 412	7 460 000	74 425	0.009*10 ⁶ euro/anno



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Scenario 2: intervento di protezione spondale in gabbioni della strada vicinale tra il rio Serrasomu e il ponte Buoncammino e potenziamento dell'arginatura a valle del ponte, adeguamento del ponte San Paolo, sistemazione idraulica delle aree depresse a ridosso degli argini in destra e sinistra	5 620 828	899 333	6 525 000	18 265	0.009*10 ⁶ euro/anno
Riu San Teodoro (2,17 mln)	Scenario 1: nuovi muri d'argini in destra e sinistra a monte e valle del ponte di via Sardegna e realizzazione dell'argine destro a valle del ponte di via Sardegna. Sistemazione idraulica delle aree depresse a ridosso degli argini in destra e sinistra	1 869 348	299 096	2 170 000	22 100	1.29*10 ⁶ euro/anno
Rio San Giovanni (-)	Scenario 1: non si sono considerati scenari con interventi strutturali significativi ma unicamente manutenzione per le opere esistenti, pulizia dell'alveo e rimozione dei sedimenti che ostruiscono le luci dei ponti	-	-	-	45000	-
Rio Palmas (20,5 – 20,8 mln)	Scenario 1: realizzazione nuove arginature a sostituzione del rilevato stradale, adeguamento attraversamento stradale della SS195 "Ponte sulla sulcitana" e adeguamento attraversamento stradale SP 74 "Ponte Tratalias".	17983000	2877280	20865000	172000	-
	Scenario 2: come scenario 1 ma nella si realizza l'arginatura in sostituzione al rilevato stradale limitatamente al tratto localizzato in sinistra idraulica a valle dell'attraversamento della S.P 74, al fine di consentire l'allagamento in sinistra idraulica	17742000	2838720	20585000	154000	1.19 milioni euro/anno

Tabella 5.5. Costi stimati per gli interventi infrastrutturali individuati dagli studi riportati negli Scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua della Sardegna.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.4 I costi delle misure

Per la quantificazione dei costi delle misure strutturali si rimanda a quanto indicato nell'elaborato "Relazione sulle misure strutturali" e ai relativi dati caricati sulla piattaforma Rendis.

Relativamente alle misure non strutturali è invece possibile effettuare solo una stima di massima in quanto esse vengono realizzate sia tramite l'impiego di risorse interne all'Autorità di bacino regionale, sia tramite affidamenti di servizi ad Enti terzi (quali Università o Enti locali e loro associazioni) per le quali è possibile individuare dei costi relativi a linee di attività più generali all'interno delle quali vengono attuate le specifiche misure.

Si riporta di seguito la tabella riepilogativa dei costi riferiti alle sole misure non strutturali.

ID Misura	Nome Misura	Tipologia voce di costo	Descrizione	Costo stimato
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.	Risorse umane impiegate	Interna AdB	100.000 €
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF	Risorse umane impiegate	Esterna collaborazione con Università	150.000 €
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale	Risorse stanziare	Contributi ai comuni	8.000.000 €
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	Risorse umane impiegate	Interna AdB	
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica	Risorse umane impiegate	Esterna collaborazione con Università	100.000 €
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	Risorse umane impiegate	Esterna collaborazione con Università	25.000 €
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa	Risorse stanziare	Contributi ai comuni	6.600.000 €
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole	Risorse umane impiegate	Appalto operatore esterno	50.000 €
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	Risorse umane impiegate	Esterna Collaborazione con Università	300.000 €
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	Risorse umane impiegate	Interna AdB	200.000 €
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	Risorse stanziare	Contributi alle Province	700.000 €
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali	Risorse umane impiegate	Esterna collaborazione con Università	150.000 €
PGRA_MnS_13* <i>(attuazione di competenza della Direzione generale)</i>	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di	Risorse umane impiegate	DG Protezione civile	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

<i>della Protezione civile regionale)</i>	protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat			
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati	Risorse umane impiegate	Interna AdB	30.000 €
PGRA_MnS_15* <i>(dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)</i>	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	Risorse umane impiegate	Interna AdB	30.000 €
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica			
PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici	Risorse stanziate	collaborazione ANCI Sardegna	80.000 €
PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. <i>flash flood</i>) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici	Risorse umane impiegate	Interna AdB e Collaborazione con Università	150.000 €
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	Risorse umane impiegate	Esterna Collaborazione con Università	70.000 €
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti	Risorse umane impiegate	Esterna Collaborazione con Università	350.000 €

Tabella 5.6. Costi stimati per l'attuazione delle misure non strutturali.

5.5 Livello di priorità delle misure (AAI_6)

In adempimento di quanto richiesto dalla Direttiva nell'Allegato A, punto I.4, ad ogni misura di piano è stato associato un ordine di priorità, definito sulla base della metodologia fornita dall'ISPRA nel documento "Priorizzazione delle misure contenute nel Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – 11 ottobre 2021" già citato in precedenza.

In applicazione della metodologia su indicata, si riporta di seguito l'indicazione del livello di priorità di attuazione associato a ogni misura del PGRA che, come indicato nel suddetto documento, può assumere uno dei seguenti valori: low, moderate, critical, high, very high.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	codice ISPRA	Priority_Level
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.	M21.2	moderate
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF	M24.7	moderate
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale	M24.5	high
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	M23.1	low
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica	M24.1	high
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	M21.2	moderate
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa	M24.1	high
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole	M24.1	high
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	M21.1	moderate
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	M21.1	moderate
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	M24.1	high
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali	M24.1	high
PGRA_MnS_13* <i>(attuazione di competenza della Direzione generale della Protezione civile regionale)</i>	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat	M42.1	high
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati	M24.3	high
PGRA_MnS_15* <i>(dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)</i>	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	M24.3	high
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica	M24.1	high



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici	M43.1	high
PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. <i>flash flood</i>) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici	M24.4	high
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	M24.2	high
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti	M33.7	high
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi	M33.2	high
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione	M22.2	High
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo	M33.6	high
PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei	M33.1	critical
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento	M35.2	moderate
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati	M34.4	critical
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti	M53.1	high

Tabella 5.7. Livello di priorità dell'attuazione delle misure strutturali e non strutturali



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.6 Monitoraggio delle misure (AAI_6)

Con lo scopo di monitorare i progressi nell'implementazione del Piano e avere un quadro aggiornato della consistenza e dello stato di attuazione delle misure non strutturali, nonché della realizzazione di quelle strutturali, la Regione Sardegna si avvale della piattaforma informatica RENDIS-web. La gestione della piattaforma ai fini del PGRA è a cura del Servizio Opere Idriche e Idrogeologiche (SOI) dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna RAS (Settore degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico ricompresi negli accordi regione-ministero dell'ambiente) in coordinamento con l'Ufficio commissariale preposto all'attuazione degli interventi e le strutture regionali e nazionali di programmazione.

5.7 Stato di attuazione delle misure

Poiché numerose misure previste per il secondo ciclo di pianificazione del PGRA costituiscono la prosecuzione o l'evoluzione di misure già avviate nel primo ciclo, si fornisce di seguito l'indicazione dello stato di attuazione delle misure previste per il secondo ciclo. In adempimento di quanto indicato dall'ISPRA nel documento "*Note sulla compilazione del Database Access conforme agli schema per il reporting della Dir. 2007/60/CE art. 7: Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – Gennaio 2016*", per l'indicazione dello stato di attuazione nella tabella di seguito si utilizzeranno i seguenti acronimi:

- NS (Not Started): misura non avviata e di cui non sono state ancora definite le modalità di realizzazione;
- OGC (On Going Construction): misura in corso di attuazione, o avviata ma non ancora completata, o terminata ma non ancora operativa o per la quale sono state definite le modalità di realizzazione o è stata effettuata la fase di aggiudicazione.
- COM (Completed): misura completata ed operativa;
- POG (Planning on going): sono ancora in corso di attuazione le procedure amministrative o le varie fasi di progettazione necessarie all'avvio della misura; da utilizzare solo per le misure strutturali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Stato di avanzamento
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.	OGC
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF	OGC
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale	OGC
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	COM
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica	OGC
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	COM
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa	OGC
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole	OGC
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	COM
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	OGC
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	OGC
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali	OGC
PGRA_MnS_13* <i>(attuazione di competenza della Direzione generale della Protezione civile regionale)</i>	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat	OGC
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati	OGC
PGRA_MnS_15* <i>(dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)</i>	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	COM
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica	COM
PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici	OGC



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. <i>flash flood</i>) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici	OGC
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	NS
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti	NS
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi	OGC
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione	OGC
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo	OGC
PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei	OGC
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento	OGC
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati	OGC
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti	OGC

Tabella 5.8. Stato di avanzamento dell'attuazione delle misure strutturali e non strutturali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6 Le strategie per lo sviluppo sostenibile

6.1 Quadro sintetico delle strategie e politiche per lo sviluppo sostenibile

Lo sviluppo sostenibile può essere inteso come la capacità di “soddisfare i bisogni dell'attuale generazione senza compromettere la capacità di quelle future di rispondere ai loro” (Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo - "Commissione Brundtland", 1987). Tale definizione fornisce una visione del progresso intrinsecamente legata all'ambiente in quanto lo sviluppo economico migliora la possibilità sia delle attuali sia delle future generazioni di rispondere ai loro bisogni, rispettando nel contempo i limiti dell'ambiente e delle risorse naturali.

Nel 2001 l'Unione Europea ha adottato una propria Strategia per lo sviluppo sostenibile (SDS, Sustainable Development Strategy), rivista poi nel 2005 e nel 2009, completata tra l'altro dal principio dell'integrazione della problematica ambientale nelle politiche europee aventi un impatto sull'ambiente. Ponendosi come obiettivi chiave la tutela dell'ambiente, l'equità sociale e la coesione, la prosperità economica, e la promozione dell'instaurazione di istituzioni democratiche fondate sulla pace, la sicurezza e la libertà, la Strategia individua sei argomenti di attenzione:

- 1) cambiamenti climatici,
- 2) salute, sostanze chimiche pericolose e sicurezza alimentare,
- 3) povertà ed esclusione sociale,
- 4) invecchiamento della popolazione,
- 5) gestione delle risorse naturali, perdita di biodiversità, crescita della produzione di rifiuti e consumo di suolo,
- 6) congestione dei trasporti.

Nel 2010 la Commissione europea ha presentato la strategia “Europa 2020”¹⁷ che rappresenta la strategia decennale dell'Unione europea per la crescita e l'occupazione. Tale strategia è orientata sia a superare la crisi economica e finanziaria sia a colmare le lacune del nostro modello di crescita e creare le condizioni per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

Il 25 settembre 2015, in occasione di un vertice speciale delle Nazioni Unite, è stata sottoscritta da 193 Paesi l'Agenda 2030 - *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*¹⁸ costituita da 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals, SDGs*) che sono inquadrati all'interno

¹⁷ Commissione europea, Europa 2020. *Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva*, Bruxelles, 3.3.2010, COM(2010) 2020 definitivo. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:2020:FIN:IT:PDF>

¹⁸ <https://www.agenziacoesione.gov.it/comunicazione/agenda-2030-per-lo-sviluppo-sostenibile/>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

di un programma d'azione più vasto costituito da 169 target o traguardi, ad essi associati, da raggiungere in ambito ambientale, economico, sociale e istituzionale entro il 2030.

Il 14 ottobre 2020 la Commissione europea ha presentato la proposta per l'8° Programma d'azione per l'ambiente (PAA)¹⁹, che sostituirà il 7° Programma adottato dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea a novembre 2013²⁰ e in vigore fino a dicembre 2020. Il nuovo PAA (2021-2030) mira ad accelerare la transizione verso un'economia climaticamente neutra, efficiente sotto il profilo delle risorse, pulita e circolare, nonché conseguire gli obiettivi ambientali dell'Agenda 2030 e gli obiettivi per il clima del Green Deal europeo. L'approvazione del Programma è attesa nel 2021. L'8° PAA si articola in sei obiettivi tematici prioritari:

1. ridurre in modo irreversibile e graduale le emissioni di gas a effetto serra e aumentare l'assorbimento da pozzi naturali e di altro tipo, al fine di realizzare l'obiettivo di riduzione delle emissioni per il 2030 e conseguire la neutralità climatica entro il 2050;
2. fare costanti progressi nella capacità di adattamento, nel consolidamento della resilienza e nella riduzione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici;
3. progredire verso un modello di crescita rigenerativo che restituisca al pianeta più di quanto prenda, dissociando la crescita economica dall'uso delle risorse e dal degrado ambientale e accelerando la transizione a un'economia circolare;
4. perseguire l'obiettivo "inquinamento zero" per un ambiente privo di sostanze tossiche e proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi ambientali e dagli effetti connessi;
5. proteggere, preservare e ripristinare la biodiversità e rafforzare il capitale naturale – in particolare l'aria, l'acqua, il suolo e le foreste, le acque dolci, le zone umide e gli ecosistemi marini;
6. promuovere la sostenibilità ambientale e ridurre le principali pressioni ambientali e climatiche connesse alla produzione e al consumo, in particolare nei settori dell'energia, dello sviluppo industriale, dell'edilizia e delle infrastrutture, della mobilità e del sistema alimentare.

A livello nazionale, lo strumento di attuazione dell'Agenda 2030 è rappresentato dalla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS), approvata dal CIPE con Delibera n. 108/2017, attualmente in fase di aggiornamento. Si tratta di un provvedimento che *"definisce il quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale per dare attuazione agli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite"*. L'attuazione della SNSvS deve raccordarsi con

¹⁹ https://ec.europa.eu/environment/strategy/environment-action-programme-2030_it

²⁰ Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, relativa al programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 *"Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta"*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

i documenti programmatici esistenti, in particolare con il Piano Nazionale per la Ripresa e la Resilienza (PNRR), che l'Italia ha predisposto in attuazione del Next Generation EU²¹.

Tra gli assi strategici del PNRR riveste particolare rilevanza la “Rivoluzione verde e la transizione ecologica” che si pone tra gli obiettivi anche la *Tutela del territorio e della risorsa idrica (Obiettivo generale M2C4)*, promuovendo l'attuazione di misure per:

- il rafforzamento della capacità previsionale degli effetti del cambiamento climatico tramite sistemi avanzati ed integrati di monitoraggio e analisi;
- la prevenzione e il contrasto delle conseguenze del cambiamento climatico sui fenomeni di dissesto idrogeologico e sulla vulnerabilità del territorio;
- la salvaguardia della qualità dell'aria e della biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine;
- la garanzia della sicurezza dell'approvvigionamento e la gestione sostenibile ed efficiente delle risorse idriche lungo l'intero ciclo.

6.2 La strategia Sardegna 2030²²

La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile, così detta “*Strategia Sardegna 2030*” è stata approvata con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 39/56 del 8/10/2021 e costituisce la declinazione, a livello regionale, delle previsioni della già citata “*Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS)*”, approvata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica il 22 dicembre 2017 e attualmente in corso di revisione. La SNSvS è stata predisposta in recepimento dei principi individuati dall’*“Agenda 2030 - Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development”*, adottata il 25 settembre 2015 dai capi di Stato e di governo di 193 Paesi in occasione di un vertice speciale delle Nazioni Unite.

La Strategia Sardegna 2030 si articola su cinque Aree strategiche di riferimento (Sociale, Intelligente, Connessa, Verde, Vicina) operanti attraverso quattro principi guida: l'approccio partecipativo, la progettazione per obiettivi, l'integrazione tra politiche di sviluppo regionale e l'integrazione con l'adattamento ai cambiamenti

²¹ Il Next Generation EU (NGEU) è lo strumento messo in campo dalla Commissione Europea per contrastare la crisi economica derivata dalla pandemia e finanziare la ripresa dei Paesi più colpiti dagli effetti del Covid-19. Il NGEU è un pacchetto da 750 miliardi di euro, costituito da sovvenzioni e prestiti, la cui componente centrale è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (Recovery and Resilience Facility, RRF), che ha una durata di sei anni, dal 2021 al 2026, e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

²² Per gli approfondimenti sui contenuti della Strategia è disponibile la documentazione approvata con la DGR 39/56 del 8/10/2021: <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/57126/0/def/ref/DBR57095/>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

climatici. Complessivamente, i cinque Temi strategici si articolano su 34 Obiettivi strategici, 104 linee di intervento, 571 Azioni, 102 indicatori e 41 target.

Con specifico riferimento alle tematiche di competenza del Piano di gestione del rischio alluvioni, e più in generale, del dissesto idrogeologico, si fa riferimento al Tema strategico “Sardegna più verde”, che punta ad una transizione ecologica inclusiva a partire dalle comunità e dal loro diritto di vivere in ecosistemi sani e ricchi di biodiversità. Gli obiettivi strategici per una Sardegna più verde mirano a conservare la biodiversità, ripristinare e valorizzare i servizi ecosistemici, gestire e fruire responsabilmente le risorse naturali, proteggere il territorio dai rischi connessi agli impatti climatici estremi, sempre più frequenti, quali eventi meteorologici avversi, rischio idrogeologico, siccità, incendi, ondate di calore ed erosione costiera. Allo stesso modo la Strategia è tesa a migliorare la produzione e la qualità delle filiere locali di prodotti e servizi, promuovere il benessere e la salute umana correlati al risanamento ambientale di suolo, aria e acqua, migliorare la gestione delle risorse idriche, realizzare la gestione integrata dei rifiuti.

Linea guida nell’attuazione di tali obiettivi è la Strategia Regionale di Adattamento dei Cambiamenti Climatici, che permea tutta la Strategia di Sviluppo sin dalle premesse metodologiche. L’approccio con cui sono state costruite le linee di intervento è differente da quello tradizionale, in quanto sono pensate in un’ottica multiobiettivo; è stato infatti adottato un approccio integrato e non settoriale per la tutela e gestione del territorio, della biodiversità e dei servizi ecosistemici quale strumento necessario alla tutela dei beni, delle persone e degli habitat, connettendo saldamente le finalità di conservazione con quelle di valorizzazione del territorio per un benessere equo. Si punta su filiere agricole, zootecniche, ittiche, industriali, commerciali e turistiche sostenibili: innovative e circolari, capaci di dialogare con il mercato locale, nazionale ed internazionale, pronte ad adattarsi ai nuovi scenari climatici. Nell’ambito del Tema “Sardegna più verde” sono stati individuati 13 Obiettivi strategici, articolati in rispettive linee di intervento di carattere ambientale, tra i quali si rimarkano qui quelli più strettamente inerenti alle strategie, agli obiettivi e alle misure individuate dal PGRA, così come riportati nella Tabella 6.1. Obiettivi strategici, Linee di intervento e Azioni previste dalla Strategia Sardegna 2030 con riferimento alle tematiche del PGRA..



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

OBIETTIVO STRATEGICO	LINEE DI INTERVENTO	AZIONI
4. Migliorare la gestione delle risorse idriche anche al fine di contenere l'esposizione al rischio siccità e ondate di calore	4.1 Interventi di gestione sostenibile e integrata delle risorse idriche	<ul style="list-style-type: none">• Aggiornamento e attuazione del Piano di gestione Distretto Idrografico• Rafforzamento dell'operatività dell'Osservatorio permanente sulla siccità (gestione risorse idriche scarse e distribuzione tra usi alternativi e concorrenti)• Interventi di efficientamento delle reti idriche• Informazione ed educazione dell'utenza per il corretto utilizzo della risorsa e il risparmio idrico• Integrazione dei regolamenti edilizi in ottica di risparmio della risorsa idrica (es. riutilizzo acque reflue e meteoriche; reti duali)• Potenziamento e ammodernamento degli impianti di depurazione delle acque reflue, anche al fine del riutilizzo per scopi agricoli, industriali e verde ricreativo/residenziale, adeguandole alle disposizioni normative in materia di tutela delle acque• Riqualificazione delle infrastrutture del servizio idrico integrato e multisettoriale• Miglioramento del sistema di potabilizzazione delle acque
	4.2 Miglioramento del sistema di gestione degli impatti	<ul style="list-style-type: none">• Valorizzazione del mercato del vivaismo e tutela delle risorse genetiche delle specie autoctone resistenti a condizioni climatiche estreme (es. grani), anche con azioni integrate con la Strategia di Specializzazione Intelligente• Incentivo all'utilizzo di procedure partecipate per affrontare le problematiche a livello territoriale (es. contratti di fiume)
	4.3 Interventi per la riduzione e gestione del rischio siccità in ambito rurale e forestale	<ul style="list-style-type: none">• Supporto per una diversificazione agricola, sia colturale che metodologica, che faccia fronte ai cambiamenti climatici, anche attraverso una riconversione delle comunità forestali con specie più resilienti alla siccità• Avviamento di processi di qualificazione dell'agricoltura per la riduzione dell'uso della risorsa idrica come trasformazioni colturali, uso di metodi ecocompatibili, riconoscimento del ruolo essenziale della selvicoltura, agricoltura di precisione• Promozione della agricoltura e zootecnica estensiva
	4.4 Interventi per la riduzione e gestione del rischio legato all'aumento delle temperature in ambito urbano	<ul style="list-style-type: none">• Interventi di attenuazione degli effetti delle ondate di calore nella pianificazione delle aree urbane quali incremento della superficie delle aree verdi, creazione di isole d'ombra, inserimento di corridoi ecologici, tetti verdi, superfici urbani a forte albedo• Azioni di mitigazione del discomfort termico negli ambienti di lavoro e negli allevamenti
8. Garantire una gestione sostenibile della fascia costiera e dello spazio marittimo	8.1 Attività ed interventi volti a regolamentare la fruizione delle coste	<ul style="list-style-type: none">• Regolamentazione delle infrastrutture urbanistico-edilizie, dell'espansione sui litorali e delle città lineari• Interventi di contrasto all'erosione costiera, gestione degli apporti di sedimenti fluviali e dell'erosione naturale delle falesie costiere, nonché dei depositi litoranei• Attivazione di sistemi di monitoraggio e di valutazione degli impatti sulla spiaggia e sugli annessi ecosistemi• Predisposizione di linee guida per la gestione dei litorali e delle banquette di posidonia• Progettazione di interventi di ingegneria naturalistica per una fruizione sostenibile dell'ecosistema costa come la stabilizzazione degli ambiti dunali costieri, passerelle, recinzioni, conservazione delle praterie di posidonia• Pianificazione ed attuazione di interventi di delocalizzazione di infrastrutture ricostruendo, ove possibile, le connessioni tra spiaggia e duna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

OBIETTIVO STRATEGICO	LINEE DI INTERVENTO	AZIONI
	8.2 Interventi di incremento della resilienza dei sistemi costieri e di messa in sicurezza delle situazioni a rischio	<ul style="list-style-type: none">• Interventi di contrasto e prevenzione del rischio di erosione e di difesa delle coste in rapporto alle calamità da mareggiata o di innalzamento del livello medio del mare (es. studio dell'interazioni spiaggia-dune, monitoraggio dei fenomeni erosivi, interventi di consolidamento su coste rocciose)• Interventi di gestione dei bacini idrografici, con particolare riferimento alle aree di foce e agli apporti di sedimenti a mare• Azioni di conservazione e tutela del patrimonio geoambientale e della naturalità dei litorali• Interventi di messa in sicurezza delle persone e di difesa dei beni, anche attraverso opere di difesa• Azioni di governance per la pianificazione di bacino che tengano in considerazione le problematiche di erosione costiera• Interventi di promozione e attuazione delle Linee guida per la Difesa delle coste dall'erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici• Interventi finalizzati a contrastare le criticità dei litorali individuate dal Programma Azione Coste (es. opere di messa in sicurezza, regimazione idraulica, ripristino ambientale e stabilizzazione)• Realizzazione di interventi di ingegneria naturalistica per la stabilizzazione di ambiti dunali costieri e per la loro protezione (es. passerelle e recinzioni)• Azioni di sensibilizzazione circa l'importanza dei sistemi dunali e dei depositi di posidonia per la tutela dei compendi dunali• Controllo e monitoraggio degli habitat dunali in particolare nell'alta stagione del turismo balneare
9. Ridurre l'esposizione al rischio frane e alluvioni	9.1 Interventi di riduzione del rischio ed incremento della resilienza dei sistemi boschivi e agricoli	<ul style="list-style-type: none">• Interventi di prevenzione frane, di difesa del suolo e di gestione del rischio idrogeologico• Interventi di gestione integrata dei bacini idrografici attraverso azioni multiobiettivo per la riduzione del rischio idraulico (es. opere di difesa dal rischio esondazione)• Incremento della resilienza dei sistemi boschivi e agricoli, quali sistemi di regimazione dei deflussi a livello di bacino idrografico• Interventi di ricostituzione boschiva di aree degradate e di gestione forestale attiva con specie forestali ad alto potenziale di sequestro della CO2, di contenimento dell'erosione, desertificazione e di ridotto deperimento vegetale• Attivazione sistemi di monitoraggio dell'invasione delle specie aliene, sistemi di valutazione degli impatti sugli ecosistemi e interventi di trattamento ed eradicazione• Riorientamento del modello di sviluppo sull'uso delle risorse fluviali, anche attraverso processi di ricostruzione ecologica dei corsi d'acqua e la stipula di contratti di fiume• Diffusione dell'approccio delle infrastrutture verdi negli interventi di tutela del suolo (es. cura delle zone perimetrali dei corsi d'acqua come misura di Condizionalità del Programma di Sviluppo Rurale)• Definizione, sulla base di scenari climatici locali e territoriali, di nuovi areali di distribuzione potenziale delle specie forestali e produttive in sostituzione di quelli attuali
	9.2 Interventi di riduzione del rischio in ambito urbano e produttivo	<ul style="list-style-type: none">• Interventi volti alla diminuzione delle superfici impermeabili nelle aree urbane (per sostituzione delle esistenti ovvero di nuova realizzazione) e mantenimento delle relative "invarianze idrauliche"• Creazione di ecosistemi filtro (es. con recupero delle acque meteoriche volte alla prevenzione del rischio in ambito urbano)• Integrazione dei sistemi informativi territoriali quali strumenti di supporto alle decisioni



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

OBIETTIVO STRATEGICO	LINEE DI INTERVENTO	AZIONI
		<ul style="list-style-type: none">• Azioni volte ad ottenere una pianificazione/progettazione territoriale di qualità• Misure per contenere il consumo di suolo, l'incontrollato sprawl urbano e l'abusivismo edilizio• Pianificazione degli interventi urbani quali piazze e infrastrutture in ottica integrata multiobiettivo: ad esempio i sistemi di regimazione/captazione delle acque meteoriche (es. progettazione di piazze in funzione di bacini di laminazione idraulica)• Realizzare interventi di rigenerazione urbana orientati all'adattamento e alla gestione dei rischi anche attraverso soluzioni basate sulla natura (NBS)
	9.3 Costituzione di una cabina di regia per la governance relativa alla gestione del territorio	<ul style="list-style-type: none">• Sensibilizzazione dei decisori politici sui potenziali impatti derivanti da una non corretta pianificazione nelle aree a rischio idraulico/di frana• Regolamentazione della Governance multilivello e multistakeholder nella gestione del territorio, sia a livello orizzontale che verticale (coordinamento fra strumenti di piano regionale e locale; semplificazione e coerenza nel finanziamento delle opere pubbliche, etc)
11. Rendere gli strumenti di pianificazione coerenti con le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici	11.1 Azioni di mainstreaming dei cambiamenti climatici nella programmazione e pianificazione a tutti i livelli	<ul style="list-style-type: none">• Integrazione degli scenari futuri di cambiamento climatico nelle pianificazioni/programmazioni per prevedere i cambiamenti al fine di governarli e cogliere le opportunità che si possono presentare• Identificazione delle misure mitigative/adattive ai cambiamenti climatici all'interno di piani/programmi/regolamenti esistenti e in corso di elaborazione prevedendo ad esempio, la "neutralità climatica" e la "protezione climatica", attiva e passiva, degli interventi• Individuazione degli interventi prioritari fra quelli infrastrutturali che collegano aree esposte ai rischi dei cambiamenti climatici (es. dissesto idrogeologico; rischio incendi)• Supporto all'attuazione di piani d'azione per il clima (es. PAESC)• Aggiornamento normativo e metodologico (concetto di "invarianza climatica" e valutazione del "rischio climatico") per inserire le considerazioni sugli impatti derivanti dai cambiamenti climatici nelle valutazioni ambientali (VIA, VAS, VINCA)• Sviluppo di un Piano regionale per la tutela delle coste che tenga conto degli impatti del cambiamento climatico
	11.2 Interventi di rafforzamento dei sistemi di sorveglianza e allertamento	<ul style="list-style-type: none">• Rafforzamento e consolidamento dei sistemi di allerta meteo (protezione civile, ADIS, ecc)• Rafforzamento della sorveglianza e della prevenzione degli effetti legati agli eventi climatici estremi anche supportando l'attuazione dei Piani Comunali di Protezione Civile (es. valutazione rischi sanitari)• Organizzazione di esercitazioni, di attività addestrative e specifici progetti formativi rivolti agli attori del sistema nell'ambito dei Piani di Protezione Civile• Potenziamento delle performance del sistema di allertamento regionale di protezione civile anche mediante rivisitazione logistica e impiantistica
	11.3 Interventi di gestione degli effetti sanitari	<ul style="list-style-type: none">• Interventi di approntamento della gestione delle ondate di calore da parte del sistema sanitario, anche in riferimento alla implementazione dei sistemi informativi sanitari• Inserimento dell'analisi e della valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulla salute pubblica nelle politiche regionali• Formazione del personale sanitario (medici, pediatri, ...) alle problematiche legate ai cambiamenti climatici• Integrazione delle politiche regionali con altre azioni già previste dal PNACC



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

OBIETTIVO STRATEGICO	LINEE DI INTERVENTO	AZIONI
	11.4 Interventi rivolti a rafforzare la capacità adattiva del sistema sanitario e delle comunità	<ul style="list-style-type: none">• Accrescimento del livello di informazione e consapevolezza delle comunità a tutti i livelli (cittadini; studenti; amministrazioni; ordini professionali) nei confronti degli impatti dovuti ai cambiamenti climatici e alle relative misure adattative/ mitigative• Interventi di educazione volti alla crescita della consapevolezza pubblica sui benefici della biodiversità per la salute umana, anche in riferimento ai cambiamenti climatici• Azioni di divulgazione, tutela e valorizzazione delle specificità colturali sarde a maggior resilienza rispetto ai cambiamenti climatici• Individuazione di strumenti finanziari e assicurativi per l'adattamento e la gestione dei rischi climatici da parte delle imprese e dei cittadini

Tabella 6.1. Obiettivi strategici, Linee di intervento e Azioni previste dalla Strategia Sardegna 2030 con riferimento alle tematiche del PGRA.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6.3 Gli obiettivi di sostenibilità ambientale nel Piano

Ai sensi dell'art. 7 del D. Lgs. 49/2021, il Piano di gestione del rischio di alluvioni, oltre a riguardare tutti gli aspetti relativi alla 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, può anche comprendere *la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo, il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque, nonché l'inondazione controllata di certe aree in caso di fenomeno alluvionale.*

Il PGRA è uno strumento che ha effetti positivi sulla riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali e, allo stesso tempo, è uno strumento di valenza strategica nell'ambito della politica tesa alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica a scala regionale, in quanto promuove azioni per lo sviluppo sostenibile.

Il sistema articolato di misure del PGRA fornisce indicazioni per un uso sostenibile del suolo e per il contenimento del suo consumo, in particolare negli ambienti fluviali e costieri, e per la riqualificazione di tali ambienti nel rispetto degli obiettivi ambientali di cui al comma 1 dell'art. 9 del D.lgs 49/2010, in maniera coordinata con le corrispettive azioni previste dalle misure del Piano di Gestione del Distretto Idrografico (PdG).

Il coordinamento con la Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque) parte dunque dalla condivisione del quadro conoscitivo, in particolare per quanto concerne il reticolo idrografico e le aree protette, e arriva alla definizione di interventi che, ove possibile, consentano di integrare gli obiettivi di salvaguardia ambientale con quelli di mitigazione del rischio idrogeologico per le categorie di elementi esposti (persone, ambiente, attività economiche, beni culturali).

In quest'ottica, le misure del PGRA, in particolare le misure non strutturali "*Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF*" (PGRA_MnS_02), "*Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale*" (PGRA_MnS_03), "*Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica*" (PGRA_MnS_04), "*Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. flash flood) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici*" (PGRA_MnS_18) e "*Programma di gestione dei sedimenti*" (PGRA_MnS_20), contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dalle strategie europee e nazionali per lo sviluppo sostenibile e per l'adattamento ai cambiamenti climatici. Infatti, tali misure consentono, sulla base della conoscenza a scala locale delle condizioni di dissesto idrogeologico dei territori e dello stato idromorfologico dei corsi d'acqua, di:

- applicare in modo efficace le norme di salvaguardia e gestione del PAI e degli altri piani di settore e porre in atto un'efficace pianificazione del territorio che impedisca la realizzazione di rilevanti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

trasformazioni in aree interessate dal reticolo e/o che si presentano già critiche dal punto di vista idrogeologico, contribuendo, pertanto, ad un utilizzo razionale delle risorse ambientali e alla riduzione degli impatti antropici sui contesti territoriali interessati da fenomeni di dissesto idrogeologico;

- programmare le misure strutturali e non strutturali di adattamento dei contesti edificati ai cambiamenti climatici in atto, che si sostanziano prevalentemente col verificarsi di fenomeni alluvionali intensi e concentrati (*flash food*);
- programmare le misure di gestione e monitoraggio del territorio orientate alla protezione delle acque e delle risorse fluviali, marine e lacustri, all'utilizzo delle risorse primarie e alla conseguente riduzione dei rifiuti;
- programmare le misure strutturali e non strutturali di gestione del territorio orientate alla riduzione degli effetti negativi delle esondazioni dei corsi d'acqua sui territori circostanti e, conseguentemente, di definire le azioni di prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'acqua o dei suoli. Un utilizzo razionale del territorio contribuisce, tramite gli opportuni interventi di manutenzione e sistemazione della rete idrografica e dei versanti, alla riduzione del verificarsi di fenomeni di inquinamento derivanti ad esempio dai danni causati dalle esondazioni fluviali su impianti di trattamento delle acque reflue, su siti di stoccaggio dei rifiuti o su impianti di produzione di sostanze potenzialmente inquinanti. Nello specifico, si sottolinea che il Programma di gestione dei sedimenti è un grande contenitore di indagini che riguardano anche l'analisi della qualità delle acque e l'identificazione di eventuali fonti di inquinamento; sulla base di queste indagini possono essere individuati gli interventi di mitigazione del rischio di contaminazione delle risorse naturali dalla presenza di eventuali inquinanti;
- programmare gli interventi di manutenzione del reticolo idrografico e delle opere in esso presenti ai fini di prevenire situazioni di pericolo e rischio idraulico, coniugando il rispetto dell'ambiente fluviale, dei processi di dinamica dei sedimenti, dello sviluppo controllato della vegetazione, della funzione di corridoio ecologico del corso d'acqua, anche ai sensi: dell'art.4 lett. c) della Direttiva 2000/60/CE, del D.lgs.3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e delle disposizioni della L. n. 394 del 6 dicembre 1994, "Legge quadro sulle aree protette".

In definitiva, il PGRA del Distretto Sardegna, in coordinamento col PdG, prevede misure integrate funzionali alla gestione dei bacini idrografici che giungano al conseguimento degli obiettivi di riduzione del rischio idraulico e di "buono stato" ecologico o del "massimo potenziale" ecologico dei corpi idrici (misure *win win*).

Le misure sopracitate, per valenza e potenzialità in relazione alle tematiche di sostenibilità ambientale, non sono le uniche misure che concorrono agli obiettivi tematici prefissati dalle strategie per lo sviluppo sostenibile. In generale, il PGRA contribuisce al miglioramento della capacità di resilienza e di adattamento ai cambiamenti



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

climatici dei territori, alla "*crescita sostenibile*" che mira a promuovere un'economia più verde, più competitiva e più efficiente sotto il profilo delle risorse, sia con le attività di conoscenza organica del territorio, sia con le misure strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio idrogeologico promosse.

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, la pianificazione degli interventi è orientata, per quanto possibile, verso l'adozione di tecniche di ingegneria naturalistica e a basso impatto ambientale che mirano al contenimento del consumo di suolo.

Nell'ambito della predisposizione degli studi denominati "*Scenari di intervento strategico e coordinato*" (misura PGRA_MnS_12), l'individuazione delle opere strutturali di mitigazione del rischio idraulico ha tenuto conto dei seguenti aspetti a salvaguardia della salute umana e delle componenti naturali, ambientali e culturali:

- 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.*

Infine, va sottolineato che sottoporre il PGRA a Valutazione Ambientale Strategica (VAS) è un modo per garantire (art.4 comma 4 Parte II Titolo I del D.Lgs. 152/2006) un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali nelle varie fasi di elaborazione, adozione e approvazione del piano stesso in modo che siano coerenti e contribuiscano alle condizioni per uno sviluppo sostenibile.

In occasione della prima predisposizione, il PGRA è stato sottoposto al processo di Valutazione Ambientale Strategica con esito positivo. La VAS ha dunque verificato che il Piano garantisce un elevato livello di protezione dell'ambiente, risulta coerente e contribuisce alle condizioni per uno sviluppo sostenibile ai sensi dell'art. 4 del D. Lgs. 152/2006.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Nell'aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (II ciclo), le strategie per lo sviluppo sostenibile e le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sviluppate a livello comunitario, nazionale e regionale hanno indirizzato il processo decisionale verso la scelta di misure non strutturali di prevenzione e protezione finalizzate alla tutela e alla rigenerazione del patrimonio esistente con l'obiettivo di creare comunità sempre più resilienti. In questo secondo ciclo di pianificazione, tra gli altri criteri, l'adattamento dei contesti edificati ai fenomeni alluvionali e il miglioramento dell'edificato esistente e della qualità ambientale di bacino hanno guidato la revisione delle misure non strutturali del PGRA.

Come già illustrato nel capitolo 2, con la comunicazione prot. n. 105768 del 1/10/2021, la Direzione generale per la crescita sostenibile e la qualità dello sviluppo del Ministero della Transizione Ecologica ha trasmesso il decreto direttoriale di VdA a VAS ed il parere n. 25 del 20/09/2021 con cui si accerta che l'Aggiornamento del Piano di gestione del Rischio Alluvioni del Distretto Idrografico della Sardegna - Il ciclo di gestione 2022-2027 non determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi aggiuntivi a quelli valutati e pertanto, secondo le disposizioni di cui al Titolo II della parte seconda del D.Lgs.n.152/2006 e ss.mm.ii., è escluso dall'Assoggettabilità a VAS.

Anche nel secondo ciclo di pianificazione, il PGRA si conferma come un importante strumento di valenza strategica a scala regionale nell'ambito delle politiche per la sostenibilità ambientale, sociale ed economica, ferma restando la necessità di aggiornare il quadro di coerenza programmatica ricostruito e verificato nella VAS del PGRA 1°Ciclo 2015-2021, allora valutato completo e positivo, con particolare riferimento alle strategie comunitarie in materia di sviluppo sostenibile.

6.4 I cambiamenti climatici

L'art. 14.4 della Direttiva richiede che sia preso in considerazione il probabile impatto dei cambiamenti climatici sull'occorrenza delle piene come parte integrante della revisione e dell'aggiornamento dei piani di gestione del rischio.

La necessità di effettuare valutazioni di vulnerabilità ai cambiamenti climatici è cresciuta negli ultimi decenni in conseguenza della maggiore attenzione rivolta alle politiche di adattamento, che si basano imprescindibilmente sulla conoscenza della vulnerabilità dei settori economici, dei sistemi ambientali e dei sistemi sociali rispetto agli eventi associati ai cambiamenti climatici. Una comprensione più approfondita di come un settore, un sistema o un territorio si comporti rispetto ai cambiamenti climatici contribuisce, infatti, a stabilire gli obiettivi ed i target dell'adattamento, a fornire gli elementi necessari alla pianificazione delle misure di adattamento, ad aumentare la consapevolezza della comunità e a monitorare e valutare le politiche di adattamento.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

In linea con la Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico (SEACC), adottata dalla CE il 16 aprile 2013, il Ministero dell'Ambiente ha adottato, con decreto della DG Direzione Clima ed Energia n. 86 del 16/06/2015, la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC), in cui sono individuati i percorsi comuni da intraprendere per far fronte agli impatti previsti.

Nel documento illustrativo della SNACC (2015) si riconosce che in Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni saranno conseguenti all'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei deflussi fluviali annui. Nel novero dei "potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità per l'Italia" sono comprese possibili alterazioni del regime idrologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, colate detritiche, crolli di roccia e alluvioni improvvise (*flash flood*).

Come noto le flash flood sono piene che si sviluppano ed evolvono rapidamente, in genere per effetto dell'insorgere di precipitazioni intense su un'area relativamente ristretta. L'aspetto distintivo di tali fenomeni è la rapida concentrazione e propagazione dei deflussi idrici che, specie nei contesti montani in cui l'abbondante disponibilità di sedimento mobilizzabile si combina con la notevole capacità di trasporto di tali deflussi, può dare origine al ben più distruttivo fenomeno delle colate detritiche (*debris flow*). La rapidità di concentrazione e propagazione dei deflussi, oltre che dai meccanismi precipitativi (intensità e distribuzione spaziale delle piogge) e dalle caratteristiche topografiche del territorio (morfologia e pendenza), è fortemente influenzata dalla permeabilità dei suoli e, quindi, dall'uso del suolo. L'incremento di consumo di suolo implica, infatti, l'aumento delle superfici artificiali e quindi terreni sempre più impermeabili. In questo quadro, fenomeni come le flash flood, che risentono fortemente della risposta in termini di concentrazione dei deflussi che il terreno è in grado di fornire alla forzante meteorologica, diventano ancora più rilevanti.

Per i motivi sopra descritti, il MATTM nell'ambito delle sue funzioni d'indirizzo e coordinamento nei confronti delle Autorità di bacino distrettuali (ABD), valutata la rilevanza in termini di frequenza e di impatti degli eventi intensi e concentrati sul territorio nazionale così come rilevato dalla stessa SNACC, ha fornito indicazioni alle ABD di analizzare la predisposizione dei relativi bacini/sottobacini alle flash flood come effetto dei cambiamenti climatici, partendo, su indicazione dell'ISPRA, dalla metodologia implementata dall'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale (detta "*metodo Arno*").

Nell'ambito del processo di approvazione del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC, 2017), le Regioni e le Province autonome hanno condiviso la necessità di utilizzo di linee guida, modelli e studi di scala regionale esistenti. Tali approfondimenti possono essere messi alla base del processo nazionale di attuazione del PNACC e dunque dell'integrazione dell'adattamento ai cambiamenti climatici nelle pianificazioni di settore.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

La Regione Sardegna, con Deliberazione di Giunta Regionale n. 6/50 del 5 febbraio 2019, ha approvato la Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC). L'All.1 alla SRACC è costituito da uno studio di dettaglio, propedeutico all'elaborazione della Strategia e prodotto dalla Regione Sardegna nell'ambito di un accordo di collaborazione con l'Università di Sassari, che comprende un'analisi climatica a scala 8x8 Km (in coerenza con il PNACC). Lo studio presenta un'analisi dettagliata della situazione climatica della Regione, a partire da un data-set di osservazione sul periodo climatico di riferimento 1981-2010, e le proiezioni climatiche attese per il trentennio futuro 2021-2050.

Nello studio allegato alla Strategia Regionale di Adattamento, l'approccio scelto è stato quello di analizzare gli impatti del cambiamento climatico sul dissesto idrogeologico in termini di anomalie di precipitazione giornaliera. In particolare la valutazione delle anomalie mostra le tendenze alle variazioni climatiche per differenza tra gli scenari climatici attuali e futuri calcolati all'interno di un modello climatico. A partire da questi scenari sono stati individuati gli scenari di pericolosità meteo-indotta per il rischio di allagamento in ambito urbano con possibile perdita di vite umane.

Il confronto diretto con le mappe di pericolosità da alluvione del PGRA vigente non è immediato, a causa di diversi limiti dettati dalla disponibilità di dati, obiettivi, tempistiche e mancanza di strumenti di valutazione comuni. Le elaborazioni del PGRA (sono state effettuate infatti con strumenti modellistici differenti (trasformazioni afflussi/deflussi, idraulica delle correnti a pelo libero, etc.), di cui gli afflussi meteorici costituiscono solo una delle variabili in ingresso nel complessivo ciclo di calcolo.

Con Deliberazione n. 59/83 del 27/11/2020, la Giunta regionale ha dato avvio al percorso di revisione della SRACC, con l'estensione a nuovi macro-settori prioritari per la Sardegna quali l'ambiente urbano, la costa e gli ambienti di transizione. Dallo studio, articolato in differenti attività condotte con le Università di Cagliari e di Sassari, con l'ISPRA e con l'ARPAS, discenderà l'aggiornamento degli scenari e del quadro delle vulnerabilità.

L'adeguamento del PGRA ai cambiamenti climatici deve, da un lato, far fronte ai limiti dei modelli climatici nella rappresentazione del regime di precipitazione e quindi a tutti gli aspetti insiti nella rappresentazione della pericolosità, dall'altro è intrinsecamente presente nelle azioni già intraprese e legate agli sviluppi in corso del piano. Infatti, il PGRA contribuisce al miglioramento e all'arricchimento della resilienza del territorio e della capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, sia con le attività di conoscenza organica del territorio, sia con le misure strutturali e non strutturali per la mitigazione del rischio attualmente promosse.

La previsione degli impatti dei cambiamenti climatici risulta di fondamentale importanza per affrontare e gestire eventi di allagamento ed esondazione e sviluppare strategie di adattamento efficaci, e lo sarebbe ancora di più se integrata con studi che permettono di simulare le aree pericolose relative agli scenari climatici futuri.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6.5 Gli impatti dei cambiamenti climatici nel piano

L'aggiornamento del PGRA recepisce le misure in corso di attuazione a livello nazionale e regionale relative alle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

Nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA è stata affrontata la tematica degli eventi intensi e concentrati (flash flood) che si inquadra nell'ambito della individuazione delle aree a potenziale rischio significativo richiesta dalla Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, assunta l'ipotesi di fondo che l'intensificazione di tali eventi sia l'effetto dei cambiamenti climatici in atto.

Nel PGRA del Distretto Sardegna è stato sviluppato, in collaborazione con l'ARPAS e l'Università, uno studio finalizzato all'individuazione dei bacini predisposti a fenomeni di flash flood che si basa su un approccio critico alla procedura proposta a livello nazionale (*"Metodo Arno"*), con valutazioni riguardanti l'applicabilità al contesto regionale sardo. Tale Studio (Giugno 2019) integra la documentazione della *"Valutazione preliminare del rischio di alluvioni e definizione delle aree a potenziale rischio significativo di alluvioni ai sensi degli art. 4 e 5 della Direttiva 2007/60/CE: secondo ciclo di gestione"* approvata con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 18.12.2018.

Il Metodo Arno, sviluppato e applicato dal Distretto dell'Appennino Settentrionale, è considerato indicativo della predisposizione alle piene improvvise in quei bacini idrografici che, per le loro caratteristiche fisiografiche e pluviometriche, presentano particolari caratteristiche idrologiche e morfometriche. Il Metodo proposto a livello nazionale utilizza come parametri l'area del bacino (A_B in km^2), il tempo di ritardo (T_{LAG} in ore) e il tempo di ritorno (T_R in anni) dell'evento di progetto.

Il valore di ciascuno di tali parametri è classificato in 4 categorie (dette *"classi di propensione"*), stabilendo che l'ampiezza di ciascuna classe avvenga sulla base dei quartili della distribuzione di frequenza dei parametri stessi (25°, 50°, 75° percentile) e associando a ciascuna classe il valore attribuito secondo la Tabella seguente:

Classe	1	2	3	4
Percentile	$\leq 25^\circ$] 25°, 50°]] 50°, 75°]	$> 75^\circ$
Valore indice	4	3	2	1

Tabella 6.2. Attribuzione del valore all'indice $IFF_{i,k}$

In tal modo, indicando con k l'indice del parametro (rispettivamente $k=1$ come A_B , $k=2$ come T_{LAG} , $k=3$ come T_R), si definisce indice di propensione $IFF_{i,k}$ del bacino i -esimo (rispetto al parametro k) il valore numerico intero compreso tra 1 e 4 attribuito al bacino che ricade in una delle classi così definite.

La sommatoria degli indici per ciascun bacino ne determina il valore finale IFF_i di propensione dell' i -esimo bacino ai fenomeni di Flash Flood. Anche in questo caso, la classificazione secondo il criterio



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

dell'appartenenza alla classe con significato di propensione molto elevata, elevata, moderata e bassa rispettivamente per la prima, seconda, terza e quarta classe.

L'applicazione del Metodo Arno a un bacino campione del Distretto Sardegna, individuato nel rio di Quirra con sezione di chiusura alla foce, è stata sviluppata nelle fasi seguenti:

1. Individuazione del dataset di riferimento sulla base della perimetrazione della zona idrografica sud-orientale (DTM, idrografia, pioggia indice e parametri della distribuzione riferiti alla zona idrografica) (1 livello);
2. Applicazione delle procedure di geoprocessing per l'individuazione del bacino principale del rio di Quirra (2° livello);
3. Applicazione delle procedure di geoprocessing per l'individuazione dei sottobacini sottesi alle sezioni di confluenza del reticolo idrografico ricadente nel bacino del rio di Quirra (3° livello).
4. Determinazione dei parametri morfometrici di ciascun sottobacino totale e dei parametri geometrici dell'asta idrografica principale;
5. Stima del tempo di corrivazione e calcolo del T_{LAG} ;
6. Attribuzione del tempo di ritorno dell'evento T_R considerato critico per ciascun sottobacino.

La procedura ha consentito di individuare nell'area del bacino del rio di Quirra ($A_B=329 \text{ km}^2$ e Perimetro $P=140 \text{ km}$), 188 bacini parziali e 93 confluenze le quali hanno individuato altrettanti bacini totali. Per ciascun sottobacino è stata quindi individuata la classe di appartenenza in considerazione dei valori assunti dai parametri suddetti ed è stato attribuito il valore dell'indice $IFF_{i,k}$. In questo modo è stato possibile ricostruire la mappa delle aree a potenziale rischio per il bacino del Rio Quirra (v. Figura 6.1. Classe di propensione a fenomeni flash flood per i sottobacini del rio Quirra).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

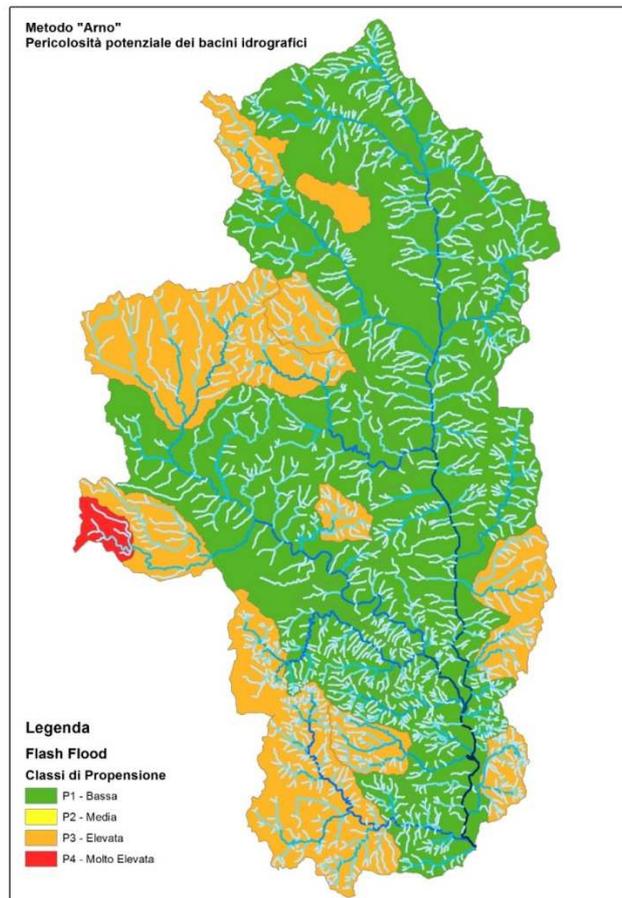


Figura 6.1. Classe di propensione a fenomeni flash flood per i sottobacini del rio Quirra

Si rimanda all'Allegato 1 della Valutazione preliminare del Rischio (Giugno 2019) per gli aspetti metodologici e maggiori dettagli.

Nel corso del secondo ciclo di pianificazione si prevede di affinare la procedura mediante l'applicazione della metodologia ai principali bacini del territorio regionale, al fine di definire una metodologia di riferimento per il Distretto Idrografico della Sardegna sulla base delle indicazioni operative contenute nel *Guidance Document n. 24, "River basin management in a changing climate"* – rapporto tecnico redatto nell'ambito della *Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/CE)*. Tale metodologia dovrà consentire:

- di sviluppare quanto più possibile la conoscenza e la consapevolezza del possibile aumento di rischio sul singolo bacino e sottobacino idrografico mediante l'individuazione dei possibili segnali dell'avvio di un cambiamento climatico sulle grandezze idrologiche (attività di *trend detecting*);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- di identificare i cosiddetti “*climate change hot spots*”, ossia quei luoghi sul territorio che presentano una maggiore suscettibilità al cambiamento climatico o dove il cambiamento climatico si manifesta con più evidenza sulla base delle osservazioni già avvenute e, in particolare, i sottobacini idrografici ad elevata propensione per le piene improvvise (“*flash flood*”);
- di valutare l'efficacia delle misure adottate nel PGRA in relazione all'adattamento dei territori rispetto a diversi scenari di cambiamento climatico ed effettuare un'analisi costi-benefici delle misure stesse, che tenga conto dell'incertezza idrologica e della possibile non stazionarietà degli eventi di piena nell'orizzonte di vita degli interventi;
- l'adozione di norme che prevedano esplicitamente, nella redazione degli studi di compatibilità idraulica e nelle procedure di perimetrazione delle aree di pericolosità, di riferirsi agli scenari di cambiamento climatico delineati.

Lo sviluppo della metodologia necessita di un consistente e aggiornato database per la caratterizzazione dei bacini, della rete idrografica e degli eventi di piena di riferimento. Pertanto, nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA sono previste anche attività di osservazione, monitoraggio e valorizzazione dei dati idrologici raccolti, quali dati pluviometrici, in particolare l'osservazione delle precipitazioni di breve durata (anche inferiore ad un'ora, cosiddetti “scrosci”) e idrometrici (livelli e portate) finalizzate all'implementazione della metodologia.

6.6 Gli effetti degli incendi sul dissesto idrogeologico

6.6.1 L'analisi dei recenti eventi calamitosi nel territorio della Regione Sardegna

A seguito degli incendi verificatisi nel territorio regionale a partire dall'ultima decade di luglio 2021 si è reso necessario, anche in adempimento di quanto previsto dalla deliberazione di Giunta Regionale n. 31/1 del 26/07/2021 e dalla delibera del Consiglio dei ministri del 26/08/2021, procedere a una preliminare individuazione delle diverse misure strutturali e non strutturali correlate al tema dell'assetto idrogeologico in relazione al fenomeno del consumo dei suoli derivante dagli incendi. Ciò in considerazione dell'urgenza sia di attuare nelle aree critiche interventi di messa in sicurezza o di manutenzione preventiva, sia di valutare l'esigenza di aggiornare le aree a pericolosità idraulica già vigenti, eventualmente individuandone di nuove.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Dai dati cartografici preliminari approvati con ordinanza n.15/DGPC del 06 agosto 2021²³, si rilevano i comuni interessati dagli incendi nel periodo 23-30 luglio 2021; detti comuni (si veda Tabella 6.3. Comuni e superfici interessate dagli incendi) sono stati suddivisi per aree territoriali:

- Area A: Comuni ricadenti nei territori del Montiferru e della Planargia;
- Area B: Comuni ricadenti nell'area dell'Alta Marmilla.

Nella stessa tabella sono riportate anche le superfici dei territori comunali totali e la quota parte di superficie interessata da incendi per ciascuno dei 15 comuni e relativa percentuale (dati ricavati dallo shapefile delle aree incendiate – fonte Protezione civile).

Comuni interessati da incendi nel periodo 23-30 luglio 2021 indicati nell'ordinanza n.15/DGPC del 06.08.2021		Superficie comunale totale	Superficie comunale interessata da incendio	
		km ²	km ²	%
Area A Montiferru-Planargia	Bonarcado	28,44	3,85	13,54
	Cuglieri	120,93	42,25	34,94
	Flussio	6,87	3,64	52,98
	Magomadas	9,00	2,73	30,33
	Sagama	11,73	4,51	38,45
	Santu Lussurgiu	99,68	20,14	20,20
	Scano Montiferro	60,54	18,63	30,77
	Sennariolo	15,66	13,12	83,78
	Sindia	58,09	0,40	0,69
	Suni	47,39	0,21	0,44
Tresnuraghes	31,58	14,34	45,41	
Area B Alta Marmilla	Ales	22,48	0,17	0,76
	Usellus	35,19	7,28	20,69
	Villaurbana	58,52	5,20	8,89
	Villaverde	17,46	1,11	6,36
TOTALI		623,56	137,58	22,06%

Tabella 6.3. Comuni e superfici interessate dagli incendi

²³ Con riferimento all'ordinanza n.15/DGPC del 06.08.2021 avente ad oggetto "Delimitazione del territorio interessato dagli eccezionali incendi boschivi e di interfaccia delle giornate dal 23 al 30 luglio 2021 e avvio dei primi interventi urgenti", è stato acquisito lo strato informativo delle aree percorse dal fuoco per ciascuna area di interesse (Area A - Montiferru-Planargia; Area B - Alta Marmilla). Come dichiarato nella citata ordinanza, la delimitazione dei comuni colpiti da incendi scaturisce: 1) dall'analisi dei dati rilevati da Copernicus, consultabili alla pagina web <https://emergency.copernicus.eu/mapping/list-of-components/EMSR523> e confermati dai primi rilievi speditivi effettuati dal Corpo forestale e di vigilanza ambientale; 2) dagli esiti dei sopralluoghi effettuati dai tecnici dei competenti Assessorati regionali; 3) dall'acquisizione dell'elenco dei comuni che hanno segnalato alla Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP) attività di soccorso e di assistenza alla popolazione e ingenti danni al patrimonio pubblico e privato e alle attività produttive.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

La figura seguente mostra la ripartizione percentuale della superficie totale interessata da incendi ($\approx 138 \text{ km}^2$) per comune.

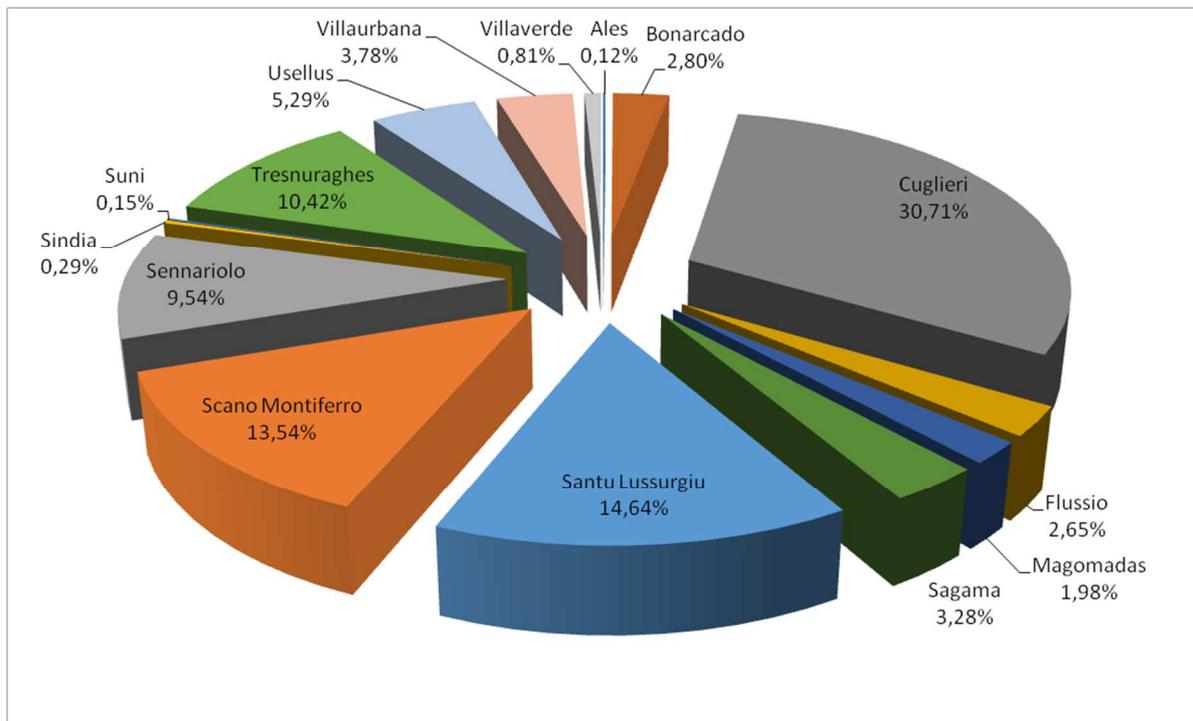


Figura 6.2 - Ripartizione percentuale della superficie totale interessata da incendi ($\approx 138 \text{ km}^2$) per comune

Nella prospettiva di fornire i primi elementi di analisi quantitativa dell'evento, per i comuni riportati in tabella, si è proceduto a effettuare un primo confronto cartografico tra le aree interessate dagli incendi e le perimetrazioni delle aree di pericolosità e rischio idrogeologico, derivanti dagli strumenti di pianificazione dell'assetto idrogeologico come insieme di aree individuate dalla vigente pianificazione regionale dell'assetto idrogeologico di competenza dell'Autorità di bacino ovvero il Piano di assetto idrogeologico (PAI), il Piano di gestione del rischio alluvioni (PGRA) vigente, il Piano stralcio delle fasce fluviali (PSFF) e gli studi comunali di assetto idrogeologico approvati per i comuni interessati. Sono state, quindi, sovrapposte le aree percorse da incendi individuate nei relativi shapefile con le perimetrazioni delle aree a pericolosità idraulica e da frana, individuate dai succitati strumenti di pianificazione.

Sulla base di tale sovrapposizione è stata effettuata una analisi, tramite gli strumenti GIS, per ricavare alcuni dati quantitativi che, insieme a una preliminare valutazione delle conseguenze dell'evento sui fattori che determinano le condizioni di sicurezza idrogeologica, forniscono un primo quadro degli impatti potenziali



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

dell'evento sull'assetto idrogeologico e concorrono a individuare, sia pure preliminarmente, un insieme di misure e di azioni, sia di tipo strutturale che non strutturale, da attivare nei territori dei Comuni direttamente coinvolti o delle aree di valle dei bacini interessati dagli incendi e che dovranno essere coordinate o integrate con le altre misure e azioni di competenza di ogni altro soggetto istituzionale coinvolto.

Si è poi proceduto all'intersezione delle aree percorse dal fuoco col reticolo idrografico regionale, al fine di individuare i corsi d'acqua che potrebbero subire una modifica del regime idrogeologico a causa della riduzione della copertura vegetale, dell'incremento del trasporto solido a valle e/o dei fattori predisponenti le colate detritiche. Tale informazione può infatti costituire un primo riferimento per delineare gli interventi di messa in sicurezza e ripristino della funzionalità idraulica dei corsi d'acqua e delle eventuali opere di attraversamento, nonché i diversi livelli di priorità e urgenza.

6.6.2 Le problematiche di dissesto idrogeologico nelle aree percorse dal fuoco e l'individuazione delle misure

In conseguenza dell'estensione e intensità dell'evento, come evidenziato dalle prime analisi quantitative, nelle aree interessate dagli incendi, così come nei territori localizzati a valle dei bacini coinvolti è necessario analizzare e gestire le conseguenze immediate e differite che gli incendi possono determinare sull'assetto idrogeologico e sulla conseguente sicurezza, che derivano principalmente:

- dalla riduzione della copertura vegetale che svolge un'importante funzione di protezione diretta e indiretta del territorio in termini di assorbimento e regimazione delle acque, stabilizzazione dei versanti, difesa delle infrastrutture da smottamenti, caduta di massi, in particolare lungo la viabilità e le aste fluviali;
- dalla modifica del regime idrogeologico in conseguenza della riduzione della copertura vegetale e dell'incremento del trasporto solido e dei fattori predisponenti le colate detritiche.

La valutazione delle conseguenze di tali modifiche deve essere effettuata sia nell'ambito dei territori dei Comuni direttamente coinvolti dall'evento sia nei territori a valle, anche se non direttamente percorsi dagli incendi.

L'estesa riduzione della copertura vegetale riscontrata a seguito degli incendi, dal punto di vista dell'assetto idrogeologico determina una riduzione delle forme di perdita iniziali (quali le perdite per intercettazione da parte delle piante) e favorisce, pertanto, un maggiore ruscellamento superficiale con risposta più impulsiva al deflusso rispetto alla condizione ante evento. Inoltre, la presenza di ceneri stratificate superficialmente può rendere impermeabile il terreno impedendo l'infiltrazione della pioggia anche per precipitazioni di ordinaria entità. Questi due fattori sommandosi determinano un potenziale aumento dei deflussi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Uno dei metodi che permette di stimare la variazione del deflusso superficiale tenendo conto anche della modifica della copertura vegetale è il metodo SCS-CN (Soil Conservation Service-Curve Number)²⁴, ampiamente utilizzato in letteratura e riportato nelle Linee guida del PAI e PSFF utilizzate dalla Regione Sardegna. Come è noto, tale metodo consente di stimare la pioggia netta (P_{netta}) in base all'espressione:

$$P_{netta} = \frac{(P_{lorda} - I_a)^2}{P_{lorda} - I_a + S}$$

Dove P_{lorda} è la pioggia stimata per assegnata distribuzione di probabilità; il termine S rappresenta la capacità di assorbimento del suolo, espressa dalla relazione:

$$S = 254 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

I_a è l'assorbimento iniziale (Initial Abstraction) ed è legato empiricamente al parametro S dall'equazione:

$$I_a = 0,2S$$

Il parametro CN è un numero adimensionale che varia teoricamente tra 0 (corpi idrici e suoli ad alta permeabilità) e 100 (corpi idrici e suoli completamente impermeabili). Il valore del Curve Number è essenzialmente legato al tipo idrologico di suolo, all'uso del suolo, alle condizioni iniziali di umidità del suolo antecedenti un evento meteorico e alla stagione di riposo o crescita della vegetazione.

Per effetto di incendi così estesi e rilevanti, il valore del CN riferito ad una determinata superficie aumenta con conseguente riduzione delle perdite iniziali (parametro I_a) e incremento del coefficiente di deflusso e , quindi, della corrispondente portata defluita. Inoltre, l'aumento del ruscellamento determina il trasporto di una grande quantità di sedimenti che si propagano verso le aree poste più a valle, aumentando il pericolo di ostruzioni al regolare smaltimento delle portate, soprattutto in corrispondenza delle infrastrutture idrauliche che interferiscono col reticolo idrografico. Altro aspetto che occorre valutare è, pertanto, l'eventuale incremento del trasporto solido, conseguente alle mutate condizioni dei soprassuoli.

Tutte le modifiche al contesto territoriale sopra illustrate rendono necessario procedere a un aggiornamento della pianificazione locale di assetto idrogeologico a partire da una verifica, rispetto alle mutate condizioni idrauliche, delle attuali perimetrazioni delle aree Hi di pericolosità idraulica del PAI e delle correlate aree di rischio. Inoltre, è fondamentale che i Comuni provvedano ad effettuare le verifiche di sicurezza degli attraversamenti esistenti e dei canali tombati, in coerenza con le indicazioni tecniche metodologiche contenute nelle relative Direttive regionali in materia.

²⁴Cfr.: U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE – SOIL CONSERVATION SERVICE, SCS National Engineering Handbook, Section 4, Hydrology, pp. 10.1÷24, Washington, D.C., U.S.A., 1972.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Dal punto di vista delle problematiche di versante, al termine dell'incendio, una grande quantità di ceneri e materiale parzialmente incombusto vanno ad aggiungersi al materiale instabile nel processo di dilavamento ed erosione. Pertanto, in aree percorse da incendi o nelle aree limitrofe aumenta la potenzialità del verificarsi di fenomeni che presentano caratteri intermedi tra dissesti di natura gravitativa e processi alluvionali quali le colate detritiche. Studi recenti condotti negli Stati Uniti hanno mostrato un'alta incidenza di questi fattori nelle aree interessate da incendi; a seguito della distruzione o di gravi danni subiti dalla copertura vegetale a causa di incendi, si è osservato l'innescò di colate detritiche anche con precipitazioni relativamente frequenti, con tempi di ritorno di alcuni anni. Risulta, inoltre, che l'incidenza dei *debris flow* si concentra in gran parte nei due anni successivi all'incendio, salvo che nelle aree forestali ove il degrado della vegetazione arborea è più lenta, con un periodo di massima incidenza compreso tra 2 e 10 anni. Appare quindi evidente che le aree interessate da incendi presentano un pericolo di sviluppo delle colate detritiche nettamente superiore, seppure l'incidenza degli stessi tenda a ridursi rapidamente via via che il manto vegetale si ricostituisce.

Per quanto illustrato, il verificarsi di importati fenomeni incendiari rende necessario aggiornare la pianificazione locale di assetto idrogeologico a partire da una verifica delle attuali perimetrazioni delle aree Hg di pericolosità da frana del PAI, e delle correlate aree di rischio, in termini di estensione e di livello di pericolosità da assegnare ai versanti interessati da incendi e ai territori di valle; devono essere inoltre verificati fattori quali la pendenza (in particolare se maggiore del 20%), il grado di copertura vegetale residua e la presenza di corsi d'acqua dotati di un'asta torrentizia ben definita con pendenza superiore a quella critica.

In conseguenza di tali nuove situazioni e del potenziale incremento delle situazioni di pericolosità e rischio idrogeologico, si rende necessario porre in essere misure a breve, medio e lungo termine, di carattere sia strutturale che non strutturale finalizzate a:

1. procedere urgentemente, in conseguenza della situazione di criticità emergente, con attività straordinarie di manutenzione preventiva e continuativa del reticolo idrografico, di messa in sicurezza degli attraversamenti e di messa in sicurezza e stabilizzazione dei versanti (interventi a breve termine), per prevenire o mitigare pericoli e rischi legati all'approssimarsi della stagione autunnale;
2. effettuare nel breve-medio periodo una analisi generale degli impatti dell'evento sulla vigente pianificazione regionale di assetto idrogeologico;
3. supportare i Comuni coinvolti o interessati dagli effetti dell'evento nelle loro attività di verifica ed eventuale aggiornamento degli studi di assetto idrogeologico del proprio territorio, nonché di eventuale adeguamento dei propri piani di protezione civile;
4. potenziare, al fine di accelerare l'approvazione e attuazione degli interventi, le tecnostutture dei territori per gestire le problematiche dell'assetto idrogeologico;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5. individuare interventi non emergenziali (a medio-lungo termine) finalizzati alla risoluzione progressiva e definitiva delle criticità sopra richiamate e che potranno meglio essere definiti e localizzati a seguito dell'aggiornamento degli studi di assetto idrogeologico.

Gli interventi di riassetto idrogeologico conseguenti all'incendio potranno fare riferimento anche alle *Linee Guida per la realizzazione degli interventi di mitigazione con tecniche di Ingegneria Naturalistica* presenti all'interno del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

In considerazione della riconosciuta esigenza di procedere con tempestività all'attuazione degli interventi sui territori, è stato formulato anche un insieme di proposte normative di semplificazione procedurale, sia di tipo generale che possono agevolare le attività dei Comuni, anche quelli colpiti dai vari eventi emergenziali, sia specifiche e transitorie che potrebbero essere utilizzare limitatamente ai territori interessati dagli effetti degli incendi. Si segnala che le proposte generali sono state inserite anche nel complessivo disegno di legge di semplificazione regionale che, come noto, deve ancora concludere il suo iter.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7 Esiti della valutazione preliminare del rischio

La Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvione (Preliminary Flood Risk Assessment) di cui all'art. 4 della Direttiva, consiste nella produzione, basata su informazioni disponibili o prontamente derivabili, di un quadro descrittivo degli eventi alluvionali occorsi in passato e potenzialmente verificabili in futuro e delle relative conseguenze avverse sulle unità territoriali alle quali è applicata la gestione del rischio di alluvioni. A livello nazionale sono state identificate le modalità per individuare, caratterizzare e catalogare tali informazioni, come sinteticamente illustrato nella Tabella 7.1. Sintesi delle modalità per catalogare gli eventi di cui all'art.4 della FD-Guidance.

ARTICOLO	CORRISPONDENZA	FONTE
4.2(b) - PAST FLOODS	Gli eventi che, ai fini dell'attività di protezione civile sono classificati di <i>tipo c</i> (eventi di livello nazionale)	FloodCat
4.2(c) - SIGNIFICANT PAST FLOODS	Gli eventi che, ai fini dell'attività di protezione civile sono classificati di <i>tipo b</i> (eventi di livello provinciale e regionale); di <i>tipo a</i> (eventi di livello comunale); altri eventi certificati e comunque tutti gli eventi che hanno comportato almeno una vittima	FloodCat
4.2(d) - FUTURE FLOODS	Aree perimetrate in ambito PAI e PGRA o derivanti da studi recenti, mediante modellazione/ricostruzione idrologico-idraulica (compresi ad esempio scenari di rotte arginali) e/o con applicazione di metodi e criteri geomorfologici	PAI, PGRA, studi acquisiti/realizzati, carte geologiche e geomorfologiche

Tabella 7.1. Sintesi delle modalità per catalogare gli eventi di cui all'art.4 della FD-Guidance

La Direttiva Alluvioni infatti prevede la differenziazione degli eventi secondo 3 diverse categorie rispondenti a specifici commi dell'articolo:

ART. 4.2 (b) – alluvioni caratterizzate dall'aver avuto nel passato impatti avversi significativi in determinati luoghi in cui si sono verificate e dall'aver una probabilità non nulla di ripetersi “in futuro” negli stessi luoghi;

ART. 4.2 (c) – alluvioni del passato “significative” che si sono verificate in determinati luoghi senza provocare impatti avversi significativi noti ma caratterizzate da una probabilità non nulla che il loro verificarsi negli stessi luoghi possa comportare “in futuro” conseguenze avverse significative;

ART. 4.2 (d) – inclusione di quelle aree per le quali non ci sono notizie di alluvioni (significative) nel passato (quindi non comprese tra quelle identificate ai sensi del 4.2(b) e 4.2(c)) ma in cui potrebbero verificarsi future alluvioni con potenziali conseguenze avverse non necessariamente “significative”.

In Italia le informazioni sugli eventi alluvionali occorsi in passato e le conseguenze da essi indotte sono raccolte attraverso una piattaforma web GIS-based denominata FloodCat, un catalogo progettato dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC) con il supporto tecnico scientifico dell'Istituto Superiore per la Protezione e la



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Ricerca Ambientale (ISPRA) e realizzato dalla Fondazione CIMA-Centro Internazionale Monitoraggio Ambientale.

7.1 La piattaforma FloodCat a servizio della valutazione preliminare del rischio

L'inserimento degli eventi del passato in FloodCat comporta la preliminare definizione di cosa si intenda per "evento". In FloodCat un evento è caratterizzato dall'aver un'unica origine (fluviale, pluviale, marina, ecc.) e dall'aver riguardato un'unica Unità di Gestione; gli eventi sono distinti in base alla severità degli impatti.

Con riferimento al periodo compreso tra il 22 dicembre 2011 e il 30 novembre 2018 (data assunta a livello nazionale per la chiusura del censimento dei past events su FloodCat ai fini del primo reporting), nel Distretto Sardegna è stata censita una serie di eventi alluvionali.

Dal censimento di tali eventi, quello verificatosi in vaste aree del territorio regionale della Sardegna nei giorni 18 novembre 2013 (noto come "Evento Cleopatra") è stato uno dei più significativi per estensione dell'area interessata e danni prodotti. Sono stati inoltre inseriti gli eventi del settembre 2015 e saranno inseriti a breve gli eventi più gravi del 2018 e l'evento del novembre 2020, che hanno avuto la massima magnitudo a Bitti.

Con riferimento all'art. 4 della Direttiva e ai fini del popolamento della piattaforma FloodCat, l'Evento Cleopatra appartiene alla tipologia di eventi del passato 4.2 (c) ed è riconducibile al tipo di origine della piena (SourceofFlooding) "F" (Fluvial).

7.2 Gli eventi futuri

La metodologia nazionale definita per identificare le *future flood* (art. 4.2(d) della Direttiva) parte dal presupposto che in tale categoria si possono considerare tutte le aree a cui non sia possibile associare un'effettiva inondazione nel passato (o sia possibile farlo solo in parte), ma che potrebbero essere sede di inondazione e registrare conseguenze avverse. Occorre quindi tener conto delle caratteristiche topografiche e morfologiche (pendenze, vicinanza a un corso d'acqua, appartenenza alla pianura alluvionale, o ad es., alle fasce fluviali di dinamica morfologica), del livello di antropizzazione attuale o futuro (sviluppi di lungo termine), dell'inefficacia di opere di difesa esistenti e degli effetti dei cambiamenti climatici. Si tratta di scenari previsti, ricostruiti, modellati (ad es., scenari che simulano brecce arginali, aree topograficamente depresse soggette ad allagamento per effetto diretto delle piogge) che possono o meno interessare aree già censite nell'ambito delle *past flood*, ai quali, non trattandosi di eventi in senso stretto, non è possibile attribuire una collocazione temporale (data di inizio e durata dell'evento). Va infatti considerato che molti degli studi di dettaglio e delle modellazioni idrologico-idrauliche vengono condotti proprio su aree che nel corso degli anni sono state interessate da eventi alluvionali.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

In questa categoria si possono inserire tutte le perimetrazioni (aree allagate o allagabili) non fornite in fase di reporting nel 2014 o modificate successivamente, per le quali siano stati calcolati o meno i tempi di ritorno. In quest'ultimo caso la metodologia consiglia, ove non sia possibile effettuare una stima della probabilità di inondazione con altri tipi di valutazione, di associare a tali aree un intervallo di tempo di ritorno corrispondente alla pericolosità più alta in favore di sicurezza.

Nelle *future flood* possono essere inclusi tratti "critici", quali ad esempio: tratti del reticolo minore (corsi d'acqua temporanei o effimeri) interferenti con elementi esposti, tratti tombati, tratti di costa con spiccati fenomeni erosivi. Inoltre andrebbero considerati ambiti in cui i processi di versante potrebbero interferire con il deflusso d'alveo, comprese le aree di conoide (tutte le aree di conoide attive o quiescenti rintracciabili su carte geomorfologiche).

Sulla base delle indicazioni generali sopra riportate, nel Distretto Sardegna sono state utilizzate le seguenti principali fonti informative ai fini dell'individuazione delle aree potenzialmente allagabili da *Future Flood Events*:

1. Studi di dettaglio (approvati con Deliberazioni del Comitato Istituzionale 2018-2019) predisposti nell'ambito della pianificazione territoriale o esecuzione di Piani Attuativi a scala comunale, ai sensi delle NA del PAI (art. 8 comma 2 e art. 24 comma 6).
2. Aree o fasce di attenzione individuate ai sensi dell'art. 30 ter delle NA del PAI ("*Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia*"), introdotto con Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 1 del 27 febbraio 2018. Con l'articolo 30ter, per l'intero territorio regionale, per i tratti del reticolo idrografico regionale per i quali non sono stati ancora individuate aree di pericolosità idraulica a seguito di modellazione, e con l'esclusione delle aree di pericolosità determinate con il solo criterio geomorfologico, è istituita una fascia di prima salvaguardia, su entrambi i lati a partire dall'asse del corso d'acqua, di ampiezza variabile in funzione dell'ordine gerarchico dello stesso tratto di corso d'acqua. Al fine di permettere l'applicazione di quanto stabilito dalla norma è stato predisposto lo strato informativo del reticolo idrografico ufficiale della Regione Sardegna gerarchizzato, il quale è stato poi adottato con deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 3 del 30/07/2015. Ad ogni tratto di corso d'acqua di tale reticolo, tramite l'utilizzo di strumenti di classificazione semi-automatica GIS è stato assegnato un ordine gerarchico con il criterio di Horton–Strahler.
3. Studio volto all'individuazione dei sottobacini che manifestano particolare propensione al verificarsi di piene improvvise (flash flood) mediante opportuna metodologia che prende spunto da uno studio effettuato dall'ex Autorità di Bacino dell'Arno (oggi Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale) e presentato nell'ambito del Workshop "*Flash Floods and Pluvial Flooding*" tenutosi a Cagliari nel 2010. La metodologia originale prevede l'utilizzo di alcuni parametri "predisponenti" (Area del bacino idrografico, Lag Time,



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Distribuzione del tempo di ritorno della precipitazione di progetto) alla scala del singolo bacino/sottobacino idrografico, attraverso i quali è possibile valutare la maggiore o minore probabilità che questa particolare tipologia di eventi cosiddetti “impulsivi” si manifesti.

4. Studio per la definizione di “Scenari di intervento coordinati e strategici” sviluppato dall’Università di Cagliari (Dipartimento DICAAR) nell’ambito della predisposizione degli elaborati del PGRA per il primo ciclo. Lo studio condotto su diverse aste principali del reticolo idrografico regionale è finalizzato a individuare, per ogni asta fluviale studiata, diversi possibili scenari di intervento, sostenibili dal punto di vista economico e ambientale, partendo da una perimetrazione di pericolosità (denominata “Stato Attuale”), che prende in considerazione una possibili criticità dei sistemi di protezione dalle esondazioni, quali ad esempio la rottura di un argine.

7.3 Definizione delle APSFR

La Direttiva Alluvioni specifica all’art. 5.1 che, sulla base degli esiti della Valutazione preliminare del rischio di alluvione, gli Stati Membri devono individuare, per ciascun Distretto o Unità di Gestione quelle aree (indicate come “APSFR”) per le quali ritengono che esista un rischio potenziale significativo di alluvioni o per le quali tale rischio è probabile che si generi.

Nel secondo ciclo di gestione la metodologia complessiva adottata per determinare il rischio significativo di piena deve essere descritta riconducendola a una lista di possibili criteri. Di seguito si riportano i possibili criteri individuati dalla Direttiva, e nel campo “SELEZIONE” l’indicazione per ciascuno di essi dell’eventuale utilizzo nella metodologia adottata nel PGRA della Sardegna. La spunta in tale campo non implica l’utilizzo contemporaneo di tutti i criteri selezionati.

CRITERI FD-GUIDANCE		SELEZIONE
Number of permanent residents affected by the flood extent	Numero di residenti permanenti interessati dall’estensione dell’inondazione	√
Value/area of property affected (residential area and non-residential area)	Valore o area delle proprietà private interessate (residenziali e non residenziali)	
Number of buildings affected (residential and non-residential)	Numero di edifici interessati (residenziali e non residenziali)	
Adverse consequences to infrastructural assets	Conseguenze negative per le attività infrastrutturali	√
Damage exceeds specific threshold (area)	Danni superiori a una soglia specifica (area)	
Economic damage	Danno economico potenziale	√
Adverse consequences on water bodies	Conseguenze negative sui corpi idrici	√
Sources of pollution triggered from industrial installations	Fonti di inquinamento derivanti da impianti industriali	√
Adverse consequences to rural land use	Conseguenze negative per l’uso rurale del suolo (attività agricole, silvicoltura, attività mineraria e pesca)	√
Adverse consequences to economic activity (e.g. manufacturing, service and construction industries)	Conseguenze negative per le attività economiche (ad es. industrie manifatturiere, dei servizi ed edili)	√



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Adverse impacts on cultural assets and cultural landscapes	Impatti negativi sul patrimonio culturale e paesaggistico	√
Recurrence periods or probability of exceedance	Tempi di ritorno o probabilità di superamento	√
Recurrence periods or probability of exceedance in combination with land use	Tempi di ritorno o probabilità di superamento in combinazione con l'uso del suolo	
Community assets affected	Beni pubblici interessati	√
Water level or depth	Livello idrico o altezza d'acqua	√
Water velocity	Velocità della corrente	√
Whether floods have occurred in the past	Se le inondazioni si sono verificate in passato	
Specific weighting systems defined to assess significance	Specifici sistemi di valutazione ponderata definiti per valutare la significatività	√
Expert Judgement	Giudizio esperto	
Other	Altro	
Flood extent	Estensione dell'alluvione	√
Flood duration	Durata dell'alluvione	√
Number of past flood events	Numero di eventi alluvionali avvenuti nel passato	√
Damage caused in past flood events	Danni causati dagli eventi alluvionali del passato	√

Tabella 7.2. Criteri per la definizione delle APSFR

La metodologia di livello nazionale definita per identificare le APSFR prevede che in esse vengano incluse le seguenti tipologie di aree:

1. Involuppo delle aree a rischio idraulico derivanti dal 1° ciclo di gestione;
2. Aree interessate da *past* o *future flood* qualora non ricomprese nelle aree di cui al punto 1;
3. Aree interessate da *past* o *future flood* che seppure ricomprese nelle aree di cui al punto 1 sono associate a scenari di evento di particolare interesse.

Pertanto, i criteri che definiscono la significatività del rischio nell'individuazione delle APSFR derivano da quelli che sono stati applicati per identificare e valutare le alluvioni del passato di cui all'art. 4.2b e 4.2c e le loro conseguenze avverse e per definire le alluvioni future di cui all'art. 4.2d e le loro potenziali conseguenze avverse.

Sono state quindi raccolte informazioni sulla localizzazione e sulle conseguenze avverse di eventi del passato intercorsi a partire da dicembre 2011, così come previsto dalla FD-Reporting Guidance e sono state integrate le informazioni già disponibili sugli scenari di eventi futuri con quanto fornito da più recenti studi e analisi realizzati e/o acquisiti nel periodo successivo alla pubblicazione delle mappe di pericolosità del I ciclo di gestione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Per gli eventi del passato in cui non sono disponibili perimetrazioni delle aree inondabili ma esclusivamente la localizzazione dei danni si è provveduto a individuare in via approssimata l'inviluppo dell'area complessivamente interessata.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

8 Mappe della pericolosità e rischio di alluvione

Si riportano in questo capitolo alcuni dei contenuti meglio approfonditi nell'elaborato "Relazione sulle mappe di pericolosità e rischio", al quale si rimanda per la descrizione completa della metodologia adottata per l'elaborazione della cartografia del Piano.

Le mappe di pericolosità e rischio del PGRA per il presente secondo ciclo di pianificazione sono aggiornate al 24 settembre 2020, data di approvazione del PSFF quale variante al PAI, come definito dal Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 94 del 16 settembre 2020 pubblicato sul B.U.R.A.S. n. 48 del 24/09/2020.

A tal proposito si sottolinea che da un punto di vista giuridico e vincolistico sono da ritenersi vigenti anche tutte le varianti e gli studi redatti ai sensi degli artt. 8 c. 2, 24 c. 6 e 44 delle N.A. del PAI approvati successivamente al 24 settembre 2020, anche qualora questi non dovessero risultare ancora recepiti nella rappresentazione cartografica a corredo del PAI/PGRA. Si riporta pertanto nell'elaborato "12bis - Annesso alla Relazione sulle mappe della pericolosità e del rischio" del PGRA per il secondo ciclo di pianificazione:

- Elenco dei comuni per i quali sono state approvate varianti al PAI o studi locali di assetto idrogeologico successivamente alla data del 24 settembre 2020, con i relativi riferimenti atti approvativi
- Elenco dei comuni di cui agli allegati A e B alla Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021.

8.1 La pericolosità idraulica e da frana

In adempimento delle indicazioni della Direttiva Alluvioni, del D. Lgs. 49/2010 e degli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, nel PGRA della Sardegna le mappe di pericolosità da alluvione classificano le aree secondo tre scenari, corrispondenti alle classi di pericolosità P1, P2 e P3 definite in funzione del tempo di ritorno e dell'origine dell'alluvione (fluviale o marina), come dettagliato nella Tabella 8.1. Scenari di pericolosità

Origine dell'alluvione	SCENARIO A (CLASSE P1) scarsa probabilità	SCENARIO B (CLASSE P2) media probabilità	SCENARIO C (CLASSE P3) elevata probabilità
Fluviale	$200 < Tr \leq 500$	$100 \leq Tr \leq 200$	$Tr \leq 50$
Marina	$20 \leq Tr \leq 100$	$2 \leq Tr \leq 20$	$Tr \leq 2$

Tabella 8.1. Scenari di pericolosità

I range dei tempi di ritorno considerati per le alluvioni di origine fluviale derivano dalla necessità di tener conto delle caratteristiche peculiari dei bacini idrografici e più nello specifico delle caratteristiche idromorfologiche e idrodinamiche associate alla formazione dei deflussi e alla propagazione in alveo e nella piana inondabile oggetto di modellazione.

I range dei tempi di ritorno individuati per le alluvioni di origine marina derivano dallo studio sulle inondazioni costiere prodotto dall'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna, in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e architettura dell'Università degli Studi di Cagliari.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

8.1.1 Mappatura delle aree a pericolosità da alluvione fluviale

La mappatura delle aree a pericolosità da alluvione fluviale è stata sviluppata per la maggior parte dei corsi d'acqua, o tronchi di essi, considerati potenzialmente più critici sulla base delle risultanze di modellazioni idrologico-idrauliche; diverse sono le modellazioni di tipo morfologico (come nel caso del PSFF) e solo in alcuni casi sono state applicate metodologie storico-inventariali. Gli studi delle pericolosità associate ai corsi d'acqua sono in continua evoluzione sia per motivi tecnici (innovazione e affinamenti dei modelli idrologici e idraulici e disponibilità di strumenti informatici e potenza di calcolo sempre maggiori) sia per l'estensione territoriale delle aree studiate.

Anche alla luce degli approfondimenti effettuati in fase di Valutazione preliminare del Rischio di Alluvione, per la predisposizione delle mappe di pericolosità nel secondo ciclo di pianificazione sono state prese in considerazione le seguenti APSFR:

- Perimetrazioni individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) con aggiornamento alle varianti approvate fino al 24 Settembre 2020;
- Perimetrazioni individuate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) su 57 aste principali del Distretto regionale della Sardegna considerate principali ai fini delle criticità idrogeologiche;
- Aree interessate dall'evento "Cleopatra" del Novembre 2013;
- Perimetrazioni derivate dagli studi comunali di assetto idrogeologico predisposti ai sensi dell'art. 8 c. 2 delle Norme di Attuazione del PAI;
- Perimetrazioni derivate dagli "Scenari di intervento strategico e coordinato – Stato attuale", predisposti ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI per 21 aste fluviali principali.

Le perimetrazioni delle aree allagabili per le alluvioni di origine fluviale individuate con le diverse fonti sono state unite mediante inviluppo GIS.

Con la Circolare 1/2019 (Allegata alla Deliberazione n. 2 del 19/2/2019), il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Sardegna ha specificato gli indirizzi interpretativi e procedurali sull'applicazione della disciplina afferente le aree di pericolosità sia idraulica che da frana e ha aggiornato le indicazioni sulle modalità con cui deve essere prodotta la cartografia della pericolosità e rischio nell'ambito della redazione degli studi di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e da frana previsti dalle NA PAI.

La Circolare 1/2019 è consultabile al link: http://www.regione.sardegna.it/documenti/1_470_20190228095923.pdf.

In adempimento alle disposizioni di cui agli artt. 6 e 12 del D.Lgs.49/2010 relative all'approvazione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvione per il 2° ciclo del PGRA e della relativa



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Relazione metodologica, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019²⁵ sono state approvate le mappe e la relativa Relazione metodologica. Tali mappe sono rappresentate in 8 tavole: nella prima sono riportate le aree di pericolosità, caratterizzate dalle 3 classi P1, P2, P3 (scenari di probabilità), estese a tutto il bacino regionale (scala 1:250.000); le restanti 7 sono relative ai 7 Sub-bacini della Sardegna e mostrano le aree di pericolosità in scala 1:150.000.

La cartografia delle aree di pericolosità, danno potenziale e rischio di alluvione rappresentata (in formato vettoriale o raster) negli elaborati allegati al PGRA risulta, per motivi tecnici correlati alle tempistiche materiali di predisposizione delle mappe, aggiornata al recepimento delle varianti approvate fino al 24 settembre 2020. Tale data è stata individuata quale *milestone* in quanto è la data di pubblicazione sul BURAS²⁶ n. 48 del Decreto del Presidente della Regione n. 94 del 16/9/2020, con il quale è stata recepita la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 16/6/2020 che adotta alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Tra tali modifiche, in particolare, si rileva l'aggiornamento dell'art. 41 delle NA PAI, in base al quale si introduce il criterio per cui anche le aree di pericolosità idraulica individuate dal Piano Stralcio delle fasce fluviali (PSFF) con analisi idrologico-idraulica costituiscono variante alle perimetrazioni di pericolosità del PAI.

Tuttavia si segnala che anche le aree di pericolosità, danno potenziale e rischio di alluvione approvate successivamente alla data del 24 settembre 2020 nell'ambito dei relativi studi (varianti PAI e studi locali di assetto idrogeologico), seppure per meri motivi tecnici di predisposizione delle mappe non risultino rappresentate nella cartografia del PGRA, hanno piena validità giuridica. Tali varianti al PAI ricomprendono tutti gli studi comunali di assetto idrogeologico predisposti ai sensi dell'art. 8 c. 2 delle NA del PAI approvati fino al 4 dicembre 2020 con Deliberazione del comitato Istituzionale, quelli approvati successivamente con Determinazione del Segretario generale²⁷, nonché tutti gli studi di approfondimento dell'assetto idrogeologico locale predisposti e approvati dal Comitato Istituzionale quale aggiornamento al PGRA, seppure non rappresentati (in qualunque formato) nella cartografia di Piano. Tali aree di pericolosità e rischio idraulico risultano pertanto vigenti in quanto approvate con i relativi atti (Determinazione del Segretario generale o Deliberazione del Comitato Istituzionale) e non risultano rappresentate nella cartografia del PGRA unicamente per motivi tecnici riconducibili alle tempistiche di predisposizione degli elaborati del Piano. Pertanto, ai fini giuridici, per tali aree, seppur non rappresentate nella cartografia di piano, fa fede quanto rappresentato (in qualunque formato) negli elaborati allegati ai rispettivi studi oggetto di approvazione.

²⁵ <http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402456&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

²⁶ Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna
https://buras.regione.sardegna.it/block/resource/LTcxMTU3NTA5NA==/b58_p1_p2.pdf

²⁷ ai sensi delle "Direttive per l'applicazione della Legge n. 120/2020 ai procedimenti dell'Autorità di Bacino della Sardegna" approvate con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 4/12/2021



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Poiché tra le approvazioni successive al 24/9/2020 si osservano in particolare, per numerosità, quelle avvenute con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021, si segnala che, unicamente al fine di fornire un supporto che possa agevolare la consultazione di tali perimetrazioni, è stato predisposto l'elaborato del piano denominato "134. Aree di pericolosità, danno potenziale e rischio conseguenti agli studi comunali di cui DCI n. 10 del 3.6.2021 (shapefile)". Si ribadisce che tale strato informativo costituisce unicamente un supporto di agevolazione alla consultazione delle perimetrazioni individuate dalla citata Deliberazione n. 10 del 3/6/2021, e pertanto, nel caso di eventuali discordanze, per la definizione delle aree giuridicamente vigenti fa fede quanto riportato negli elaborati allegati alla stessa Deliberazione n. 10 di approvazione degli studi.

8.1.2 Mappatura delle aree a pericolosità da inondazione costiera

In recepimento delle previsioni della direttiva 2007/60/CE e del D.Lgs. 49/2010, il Piano di gestione del rischio di alluvioni contiene la mappatura della pericolosità di inondazione da eventi meteomarinari.

Nel determinare le perimetrazioni delle zone a rischio di alluvione costiera è opportuno considerare che questa attività richiede una gran quantità di dati e di conoscenze tecnico-scientifiche, oltre a complesse elaborazioni (analisi idrologico-meteomarina, analisi modellistica ed editing grafico) che la rendono quantomeno sovrapponibile a quella richiesta per gli studi in ambito fluviale. Rispetto a questa è opportuno considerare che il nucleo delle attività, costituite dalla delimitazione delle aree inondabili, è gravata dal trattarsi, invece che di un fenomeno idraulico lentamente variabile e sostanzialmente unidirezionale quale è il flusso di una corrente fluviale, di un fenomeno essenzialmente periodico quale è il moto ondoso.

Lo studio svolto per determinare la perimetrazione delle zone a pericolosità da inondazione costiera è stato effettuato con l'obiettivo di consentire il recepimento delle risultanze sia nella pianificazione urbanistica sia nelle procedure di protezione civile, pertanto sono stati considerati anche eventi meteomarinari a basso tempo di ritorno. In complesso, si è optato per la mappatura delle aree di pericolosità per i tempi di ritorno di 2, 20 e 100 anni. La tabella attributi degli shapefile delle mappe comprende:

- Tempo di ritorno dell'evento (Campo: Tr);
- Dominio di riferimento del tratto costiero indagato (Campo: Dominio);
- Denominazione del tratto costiero di riferimento (Campo: Tratto);
- Dati geometrici quali perimetro e superficie.

Le mappe della pericolosità da inondazione costiera sono state inizialmente approvate con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17/05/2017, mentre la metodologia adottata per lo studio è descritta nella "Relazione metodologica sulle inondazioni costiere -luglio 2018", inizialmente approvata con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 11/12/2018; sia la Relazione metodologica che le mappe costituiscono elaborati del PGRA per il secondo ciclo.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

8.2 Il Danno Potenziale

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

- **D1:** Danno potenziale moderato o nullo.
- **D2:** Danno potenziale medio;
- **D3:** Danno potenziale elevato;
- **D4:** Danno potenziale molto elevato.

La Carta del Danno Potenziale deriva dall'analisi condotta sul territorio regionale di tutte le categorie di elementi "a rischio" esposti a possibili eventi di natura idrogeologica, identificati e classificati secondo uno schema di legenda che prevede l'istituzione di sei macrocategorie di elementi, ognuna delle quali a sua volta è suddivisa in sottocategorie specifiche.

Nella seguente **Tabella 8.2.** Categorie di Elementi a Rischio è schematizzato lo schema di legenda.

Macrocategoria	Descrizione	Elemento	Codice	Peso	Classe di Danno Potenziale
Zone urbanizzate	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 – 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)	Zone residenziali	1a	1	D4
		Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi	1b	1	D4
		Aree verdi urbane	1c	0,5	D2
Strutture Strategiche	Ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari – 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	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
Infrastrutture strategiche	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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse	Aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate, aree di vincolo paesaggistico, aree di interesse storico e culturale, zone archeologiche – <i>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</i>	Aree di rilievo storico-culturale e archeologico	4a	1	D4
		Aree protette	4b	0,5	D4
Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale	Ai sensi di ai sensi di quanto individuato nell'allegato I del D.L. 59/2005), zone estrattive, discariche, depuratori, inceneritori – <i>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</i>	Aree estrattive	5a	0,75	D2
		Discariche	5b	0,75	D3
		Cantieri	5c	0,75	D3
		Impianti a rischio	5d	1	D4
Zone agricole, zone umide, corpi idrici	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
		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

Tabella 8.2. Categorie di Elementi a Rischio

Le mappe degli elementi esposti e Danno potenziale sono costituite da 8 tavole, di cui una a scala regionale (1:250.000), le restanti 7 a scala di Sub-bacino (1:150.000). Tali mappe, approvate con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019, sono consultabili al seguente link:

<http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402456&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

8.3 Il Rischio: gli elementi esposti

La Direttiva Alluvioni stabilisce che in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità siano redatte mappe del rischio di alluvioni, in cui devono essere rappresentate le potenziali conseguenze avverse in termini di:

- numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati;
- tipo di attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata;
- impianti di cui alla Direttiva 96/51/CE che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvioni e aree protette (di cui all'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE) potenzialmente interessate;
- altre informazioni considerate utili dai MS, come l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto solido e colate detritiche e informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento.

Il D.lgs. 49/2010 prevede che le mappe del rischio rappresentino le 4 classi rischio R1-R4 di cui al DPCM del 29 settembre 1998, espresse in termini di:

- numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati;
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, ecc.);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata;
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata
- e) impianti di a cui all'allegato I del D.lgs. 59/2005 che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette di cui all'allegato 9 alla parte III del D.lgs. 152/2006
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

La preparazione delle mappe inoltre deve essere coordinata con i riesami effettuati ai sensi dell'art. 5 della Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE, in modo da assicurare che le informazioni condivise siano consistenti, in un'ottica di miglioramento dell'efficienza, dello scambio di informazioni e del raggiungimento di comuni sinergie e benefici rispetto agli obiettivi ambientali della Direttiva Acque e di mitigazione del rischio della Direttiva Alluvioni.

Sulla base dei criteri della Direttiva Alluvioni e del D.lgs. 49/2010, durante il secondo ciclo di pianificazione è stata omogeneizzata la procedura applicata per la determinazione degli elementi a rischio a partire dalla carta del Danno Potenziale predisposta nell'ambito del PGRA vigente.

Le carte del rischio da alluvione sono state ricavate mediante una procedura di overlay mapping, in conformità con quanto previsto dall'art. 6 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49. La procedura di overlay è stata guidata dalla tabella di seguito riportata che, in accordo con gli indirizzi operativi predisposti dal MATTM, identifica le 4 classi di rischio di alluvione in funzione delle 3 classi di pericolosità e delle 4 classi di danno potenziale.

Classi di 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

Sono state, quindi, definite 4 classi di rischio da alluvione:

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

La Relazione metodologica "Aggiornamento e revisione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione redatte ai sensi dell'art. 6 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Dir. 2007/60/CE – Il ciclo di gestione" e la Mappa del rischio di alluvione (8 tavole pdf di cui una a scala regionale 1:250.000 e 7 tavole in scala 1:150.000 per i



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7 Sub-bacini della Sardegna), approvate con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2019, sono consultabili al link: <http://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402456&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>.

8.3.1 Gli abitanti potenzialmente interessati e altre informazioni sui rischi per la salute umana

Il numero di abitanti potenzialmente interessati per ciascuno scenario di alluvione è stato aggiornato alla luce dei nuovi dati pubblicati ufficialmente dall'Istituto Nazionale di Statistica relativi al 15° censimento della popolazione e delle abitazioni del 2011. Analogamente a quanto assunto nel precedentemente ciclo di gestione, per "abitanti potenzialmente interessati" si intende la popolazione residente nelle aree allagabili. Il calcolo della popolazione a rischio di alluvione è stato effettuato in ambiente GIS intersecando lo strato informativo delle aree inondabili relativo a ciascuno scenario di probabilità con quello delle sezioni censuarie, le unità elementari rispetto alle quali sono riferiti e aggregati i dati della popolazione e tutte le altre informazioni del censimento; non essendo nota l'esatta ubicazione della popolazione all'interno delle sezioni, si è adottata l'ipotesi di una distribuzione uniforme all'interno di ciascuna sezione censuaria.

Oltre alle conseguenze cosiddette dirette sulla salute umana, che nella *Reporting Guidance* sono ascritte alla categoria "B11 – Human Health" e ai fini della mappatura del rischio sono espresse in termini di abitanti potenzialmente interessati, si ritiene opportuno considerare anche il potenziale impatto su servizi di pubblica utilità/strutture strategiche quali ad es., scuole e ospedali riconducibili alla categoria "B12 – Community". I dati e le relative fonti sono sintetizzati nella tabella di seguito riportata:

LAYER	DESCRIZIONE E FONTI
Strutture sanitarie	Strato a geometria poligonale elaborato sulla base dei dati raccolti dalle ASL e dal portale Sardegna Salute (https://www.sardegna salute.it). Localizzati gli edifici, questi sono stati estratti dal DBMP del Geoportale RAS o, dove non disponibili, digitalizzati.
Aree di pubblico interesse	Strato a geometria poligonale ricavato a partire dalle informazioni contenute nel DBMP della Regione Sardegna
Strutture scolastiche	Strato a geometria poligonale elaborato sulla base dei dati estratti dagli elenchi di tali strutture disponibile nel sito del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR). Sulla base di tali informazioni è stata effettuata la geolocalizzazione delle strutture e la loro ubicazione cartografica. Alcune strutture scolastiche sono state inserite sulla base degli studi aggiornati dai comuni.

Tabella 8.3. Le strutture sanitarie, scolastiche e i servizi di pubblica utilità

8.3.2 Le attività economiche

Per quanto concerne le attività economiche, facendo riferimento alle categorie previste dalla FD Reporting Guidance, sono state individuate le fonti informative illustrate nella tabella seguente:

CATEGORIE FD	DESCRIZIONE	FONTE
B41 - Property	Beni privati (includere le abitazioni)	CLC2018 ²⁸ :

²⁸ CLC2018: Corine Land Cover (aggiornamento anno 2018)
<http://www.sardegna geoportale.it/index.php?xsl=2420&s=40&v=9&c=14480&es=6603&na=1&n=100&esp=1&tb=14401>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

		1.1.1. Tessuto urbano continuo; 1.1.2. Tessuto urbano discontinuo
B42 - Infrastructure	Infrastrutture (beni inclusi utenze, produzione di energia, trasporto, immagazzinamento e comunicazione)	STRADE e AUTOSTRADE: CLC2018: 1.2.2 Reti stradali e ferroviarie FERROVIE: CLC2018: 1.2.2 Reti stradali e ferroviarie PORTI: CLC2018 - 1.2.3 Aree portuali AEROPORTI: CLC2018 - 1.2.4 Aeroporti
B43 - Rural land use	Uso rurale del suolo (attività agricole, silvicoltura, attività mineraria e pesca)	CLC2018: da 2.1.1. Seminativi in aree non irrigue a 2.4.4. Aree agroforestali e da 3.1.1. Boschi di latifoglie a 3.2.4. Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione; 1.3.1. Aree estrattive
B44 - Economic activity	Attività economica (settore manifatturiero, edile, commercio al dettaglio, servizi e altri settori occupazionali)	CLC2018: 1.2.1 Aree industriali e commerciali; 1.3.3 Cantieri

Tabella 8.4. Le attività economiche

8.3.3 L'ambiente

La *Reporting Guidance* individua le seguenti tipologie di conseguenze per l'ambiente:

CATEGORIE FD	DESCRIZIONE
B21 - Waterbody	Stato dei corpi idrici: conseguenze negative per lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali interessati o per lo stato chimico dei corpi idrici sotterranei interessati, ai sensi della WFD. Tali conseguenze possono derivare da varie fonti di inquinamento (puntuali e diffuse) o essere dovute agli impatti idromorfologici delle alluvioni.
B22 - Protected area	Aree protette: conseguenze negative per le aree protette o i corpi idrici quali quelle designate ai sensi delle Direttive Uccelli e Habitat, acque di balneazione o punti di estrazione di acqua potabile.
B23 - Pollution sources	Fonti di inquinamento: fonti di potenziale inquinamento durante l'evento alluvionale, quali impianti IPPC e Seveso, oppure altre fonti puntuali o diffuse.

Tabella 8.5. Conseguenze per l'ambiente

Sono state pertanto considerate tutte le tipologie principali di Aree Protette che intersecano le aree potenzialmente allagabili per ciascuno scenario di probabilità.

Relativamente alle fonti di inquinamento sono state acquisite le informazioni sulla tipologia e localizzazione degli impianti IED e Seveso rappresentati spazialmente con geometria puntuale; ad essi è stato applicato un buffer che tenga conto del fatto che non sempre la posizione fornita per la geolocalizzazione dell'impianto stesso coincide con il centroide della superficie di ingombro dell'installazione, e per ciascuno scenario di probabilità è stata individuato il numero di impianti che intersecano le aree potenzialmente allagabili.

Le potenziali conseguenze avverse sulle aree protette e/o sui corpi idrici sono state valutate in relazione alla presenza di fonti di inquinamento nelle aree allagabili che le/li interessano.

Riguardo alle fonti di dato a copertura nazionale, esse sono riassunte nella tabella che segue:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

LAYER	FONTE	TIPO DI GEOMETRIA
Bathing Water Directive 2006/7/EC	Bathing Water Directive - Status of bathing water 1990 – 2018: https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/bathing-waterdirective-status-of-bathing-water-11	POINT
Birds Directive 2009/147/EC	MATTM: siti Natura 2000 aggiornamento 2017 http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/ SERVIZIO: "Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS)"	POLYGON
Habitats Directive 92/43/EEC	MATTM: siti Natura 2000 aggiornamento 2017 http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/ SERVIZIO: "Rete Natura 2000 (SIC/ZSC e ZPS)"	POLYGON
Nitrates Directive Report (91/676/EEC)	ISPRA: Layer delle Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) reporting 2015 aggiornamento ottobre 2019	POLYGON
UWWT - Urban Waste Water Treatment Directive 91/271/EEC	ISPRA: Reporting UWWT 2016 http://cdr.eionet.europa.eu/it/eu/uwwt/envw6t73a/ aggiornamento ottobre 2018	POLYGON; LINE
Article 7 Abstraction for drinking water - WFD	Regioni: informazione parzialmente presente nel reporting GIS della WFD 2016 (Layer ProtectedArea with zoneType = drinkingWaterProtectionArea)	POLYGON, LINE, POINT
WFD_ WaterBodies - Water Framework Directive 2000/60/EC	ISPRA: reporting GIS WFD 2016, Layers:SurfaceWaterBody; GroundwaterBody	POLYGON, LINE
National legislation	Nationallydesignated PA (EUAP) - Aree protette dipendenti dall'acqua identificate dagli Stati inserite nel Common DB on DesignatedAreas (CDDA): https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/nationallydesignated-areas-national-cdda-14 Aggiornamento marzo 2019 + Aree Ramsar (FONTE MATTM) non comprese in CDDA http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/ SERVIZIO: "Siti protetti - Zone umide di importanza internazionale (Ramsar)"	POLYGON
Impianti IED	ISPRA: European Pollutant Release and Transfer Register, Registro EPRTR – 2017 data release - version 17	POINT
Impianti Seveso	MATTM-ISPRA: Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante, aggiornamento settembre 2019	POINT

Tabella 8.6. Aree protette

8.3.4 I beni culturali

Queste coperture sono state estratte principalmente dal Geoportale della Regione Sardegna e dai dati disponibili nel SIRA (Sistema Informativo Regionale Ambientale della Sardegna). E' stato inoltre verificato il progetto "Vincoli in rete"²⁹ realizzato dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro, organo tecnico del Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Turismo, che consente l'accesso in consultazione delle informazioni sui beni culturali architettonici e archeologici, mettendo a sistema informazioni provenienti da Soprintendenze, Segretariati Regionali e, a livello centrale, dalle seguenti banche dati:

- Sistema informativo Carta del Rischio contenente tutti i decreti di vincolo su beni immobili emessi dal 1909 al 2003 (ex leges 364/1909, 1089/1939, 490/1999) presso l'ISCR;

²⁹ VIR - <http://www.vincolinrete.beniculturali.it>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Sistema Informativo Beni Tutelati presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio del MiBACT;
- Sistema informativo SITAP presso la Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio del MiBACT;
- Sistema Informativo SIGEC Web presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione.

Attraverso la sezione "RICERCA BENI" è possibile effettuare ricerche generiche o condizionate da opportuni parametri (ad es., localizzazione, periodo storico, ente competente, sistemi informativi di provenienza del dato), visualizzare il risultato della ricerca nel dettaglio e scaricare in vari formati (compreso il kml) l'esito della ricerca stessa. L'estrazione effettuata a livello nazionale alla data del 30 ottobre 2019, fornisce una copertura spaziale di 205.670 beni culturali georiferiti catalogati in VIR. Di questi, 5121 ricadono nel territorio del Distretto idrografico della Sardegna. I Beni Culturali estratti dal VIR sono rappresentati da geometrie puntuali, pertanto si è assunto il criterio di considerare intorno ad essi un buffer, per approssimare le dimensioni fisiche dei beni stessi e valutare il numero di beni ricadenti interamente o parzialmente all'interno delle aree allagabili associate a ciascuno scenario di pericolosità.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9 Il nuovo Piano di Gestione del rischio di alluvioni: modifiche e aggiornamenti apportati

9.1 L'aggiornamento delle mappe nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA

La procedura di elaborazione delle mappe di pericolosità e rischio di alluvioni e da frana per il secondo ciclo di pianificazione è dettagliata nella “Relazione sulle mappe di pericolosità e rischio”. Rispetto alla cartografia di pericolosità e rischio approvata con la prima versione del PGRA, quella relativa al secondo ciclo recepisce le numerose varianti alle cartografie di pericolosità e rischio idraulico predisposte nell’ambito degli studi comunali di assetto idrogeologico e alle varie varianti al PAI approvate durante il sessennio dal Comitato Istituzionale dell’Autorità di bacino regionale.

Come meglio dettagliato nel Capitolo 8, alla luce degli approfondimenti effettuati in fase di Valutazione preliminare del Rischio di Alluvione, per l’elaborazione delle mappe della pericolosità da alluvione del PGRA nel secondo ciclo di pianificazione sono considerate le seguenti APSFR:

- Perimetrazioni derivate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Aree interessate dal fenomeno alluvionale del 2013 denominato “Cleopatra”;
- Perimetrazioni derivate dalle Varianti al Piano di Assetto Idrogeologico (PAI);
- Perimetrazioni derivate dagli studi di dettaglio effettuati direttamente dai Comuni finalizzati alla loro pianificazione territoriale o all’esecuzione di Piani Attuativi (ai sensi art. 8 c. 2 e art. 24 c. 6 delle Norme di Attuazione del PAI);
- Perimetrazioni derivate dagli “Scenari di intervento strategici e coordinati – Scenari stato attuale” ai sensi dell’art. 44 delle NA del PAI.

Per la predisposizione delle mappe del rischio di alluvione, invece, si è proceduto sia a recepire le aree a rischio idraulico individuate dalle varianti al PAI approvate, sia ad applicare la matrice del rischio³⁰ alle aree a sola pericolosità idraulica individuate dagli studi ex art. 8 c. 2 delle NA del PAI.

In questo ciclo di gestione, le revisioni della mappe del rischio hanno riguardato sia il grado di dettaglio e aggiornamento delle informazioni utilizzate, sia il grado di omogeneizzazione delle procedure applicate per la definizione degli elementi a rischio.

³⁰ Per la matrice del rischio e la relativa procedura di applicazione si veda quanto illustrato nel cap. 8.3



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9.2 Ulteriori revisioni e aggiornamenti

Le attività di aggiornamento del PGRA sono strettamente legate al coordinamento del Piano con gli strumenti di pianificazione in materia di difesa del suolo e di rischio idrogeologico e le attività più direttamente connesse alla protezione civile.

In particolare, il coordinamento del PGRA col “*Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi*” (approvato con Deliberazione della giunta regionale n. 1/9 del 08/01/2019) rappresenta un aspetto particolarmente importante che ha richiesto, nel secondo ciclo di pianificazione, l'aggiornamento delle misure non strutturali correlate al sistema di allertamento e gestione del rischio di alluvioni; si veda per maggiori dettagli l'elaborato di Piano “Relazione sulle misure non strutturali”.

Nell'ambito del coordinamento tra il PGRA e il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), il Titolo V delle Norme di Attuazione del PAI (*Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il PGRA*) introdotto con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30/07/2015, prevede già dal primo ciclo di pianificazione alcune misure di prevenzione per il perfezionamento delle norme di governo del territorio e di uso del suolo:

- Lo strumento di pianificazione concordata denominato “Contratto di Fiume”;
- Studi per gli “Scenari di intervento strategico e coordinato”;
- Repertorio regionale delle frane;
- Misure da attuare a livello di pianificazione locale per la verifica del principio dell'invarianza idraulica;
- Predisposizione da parte della Regione di norme per la delocalizzazione e riduzione della vulnerabilità di edifici esistenti;
- Studio e la mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera.

In attuazione delle previsioni di cui all'articolo 8 delle Norme di Attuazioni del PAI, al fine di supportare gli Enti Locali nelle attività di miglioramento della conoscenza delle criticità idrogeologiche del proprio territorio, per il secondo ciclo di pianificazione è stata aggiornata e specificata la metodologia attualmente utilizzata dai Comuni per la redazione degli studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica a scala locale.

Nel secondo ciclo di pianificazione vengono inoltre aggiornati alcuni degli Atlanti e Repertori già presenti nel primo ciclo di pianificazione, per recepire le variazioni delle aree a pericolosità idraulica sopravvenute nel tempo:

- Atlante degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico interferenti con le aree di pericolosità idraulica;
- Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Repertorio dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree a pericolosità idraulica;
- Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in zone a pericolosità idraulica;
- Repertorio delle strutture scolastiche ricadenti in zone a pericolosità idraulica;
- Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti ricadenti in zone a pericolosità idraulica;
- Repertorio dei canali tombati.

9.3 I progressi verso il raggiungimento degli obiettivi

Il comma 2 dell'art. 7 del D. Lgs. 49/2010 prevede che nel PGRA siano definiti gli obiettivi per la gestione del rischio di alluvione per le zone a rischio potenziale di alluvione, 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.

Nel presente paragrafo si riportano alcuni tra i principali aspetti che sono stati sviluppati nel PGRA per il perseguimento degli obiettivi di cui al citato articolo 7. Si rimanda alla "*Relazione sulle misure non strutturali*" per maggiori approfondimenti sui progressi raggiunti in relazione allo stato di attuazione delle misure.

Le misure non strutturali del PGRA della Sardegna, sia nell'ambito della prima stesura che nell'aggiornamento del secondo ciclo sono riconducibili a due principali direttrici concettuali.

1. Misure finalizzate ad accrescere la conoscenza dello stato di fatto del territorio e delle criticità esistenti connesse al rischio idrogeologico: repertori delle opere idrauliche (canali tombati, dighe, invasi), direttive per la verifica delle criticità dei sistemi idraulici (opere di attraversamento viario, canali tombati, canali di guardia) e tutte le misure che consentono di approfondire il quadro conoscitivo dell'attuale contesto territoriale, anche in considerazione degli effetti derivanti dalle passate azioni di pianificazione e di gestione del rischio idrogeologico. Tali misure consentono di avere a disposizione un quadro conoscitivo di supporto alla programmazione di risorse finanziarie destinate alla progettazione e alla realizzazione di opere di mitigazione del rischio idrogeologico. Esse sono costantemente soggette ad aggiornamenti e revisioni sulla base dei contenuti degli studi di carattere locale che vengono predisposti nell'ordinaria attività di pianificazione idrogeologica del territorio, pertanto tali misure devono prevedere, per il secondo ciclo, un costante monitoraggio sullo stato di avanzamento.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2. Misure orientate alla definizione di buone norme di pianificazione e di corretta gestione del territorio: misure per il perfezionamento delle norme di governo del territorio, indirizzi normativi per la gestione del rischio idrogeologico, la delocalizzazione di elementi esposti al rischio, la predisposizione di programmi di pianificazione concordata quali i contratti di fiume, aggiornamenti delle metodologie di redazione degli studi di assetto idrogeologico locale. Questi provvedimenti necessitano di una contestuale diffusione dell'informazione e un maggiore coinvolgimento degli attori (abitanti, gestori di infrastrutture e servizi pubblici, ecc.) al fine di pervenire ad una maggiore comprensione del rischio e di poter attuare misure concrete e appropriate per ridurre le conseguenze delle alluvioni.

Il piano di gestione del rischio di alluvione si iscrive così in un percorso che valorizza e garantisce la continuità con le azioni messe in campo nel recente passato ma che segna anche una discontinuità rispetto alla precedente strategia di una protezione assoluta ricercata con i soli interventi infrastrutturali ma che non considerava pienamente l'esigenza di consentire ai corsi d'acqua di espandersi nel loro spazio naturale e di preservare la loro ricchezza ecologica e paesaggistica. 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 gestione integrata dei sistemi fluviali: mentre in passato la politica di difesa del suolo si basava fondamentalmente sulle opere strutturali, la tendenza più recente è orientata in misura maggiore verso gli interventi non strutturali, riconducibili ad azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione.

Con riferimento alle previsioni dell'art. 47 delle NA del PAI, al fine di fornire indicazioni operative in merito al recepimento del principio dell'invarianza idraulica negli strumenti attuativi di pianificazione locale o altri strumenti di analoga valenza, con Deliberazioni del Comitato Istituzionale n.2 del 23/11/2016 e del 15/05/2017, sono state approvate le "*Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio della invarianza idraulica*".

In recepimento delle previsioni dell'art. 49, c. 1 delle NA del PAI, nell'ambito del Progetto Proterina-3Évolution³¹ sono state approvate le "*Linee guida sugli interventi per la riduzione della vulnerabilità di flood proofing e sulla realizzazione di parchi blu*", quale misura non strutturale di protezione degli edifici a rischio. Le attività promosse dal Progetto citato, a cui hanno partecipato urbanisti, architetti, ecologi, ingegneri idraulici e giuristi, contribuiscono a esplorare azioni di miglioramento della capacità delle istituzioni di prevenire e gestire in modo integrato ed intercomunale il rischio alluvione al fine di costruire le condizioni per un "progetto del territorio sicuro". Questo obiettivo, così come delineato dal Progetto Proterina, ha portato anche all'approvazione delle

³¹ Progetto Proterina-3Évolution - *Il terzo passo nella protezione del territorio dai rischi naturali: l'evoluzione partecipata nella gestione dei rischi derivanti dalle alluvioni*, finanziato all'interno del Programma di Cooperazione Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

“*Linee guida regionali per l'attivazione dei Contratti di Fiume*” a cui si correlano le seguenti direttive per il governo del territorio:

- Direttive per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti³²;
- Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali di guardia esistenti³³;
- Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza delle infrastrutture esistenti di attraversamento viario o ferroviario del reticolo idrografico della Sardegna nonché delle altre opere interferenti³⁴;
- Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti³⁵.

Ulteriori progressi hanno riguardato la catalogazione delle informazioni relative agli eventi franosi quale supporto alla pianificazione territoriale, per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana a livello locale e per la predisposizione di un'adeguata e mirata programmazione degli interventi di mitigazione del rischio. L'art. 46 delle NA del PAI introdotto con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30/07/2015 prevede che la Regione attivi il Repertorio regionale delle frane, anche come aggiornamento del progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia). Con le Deliberazioni della Giunta Regionale n. 39/6 del 31/7/2018 e n. 54/1 del 06/11/2018 è stata attivata la Cabina di Regia per l'attivazione del Repertorio Regionale delle Frane e sono state programmate le risorse (pari a euro 700.000) quale contributo alle Province e alla Città Metropolitana di Cagliari per l'attivazione e il popolamento del Repertorio regionale Frane.

In attuazione delle previsioni di cui all'articolo 8 delle Norme di Attuazioni del PAI, al fine di supportare gli Enti Locali nelle attività di miglioramento della conoscenza delle criticità idrogeologiche del proprio territorio, con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.1 del 04/02/2019 sono state approvate le “*Linee guida e indirizzi operativi per la modellazione idraulica dei fenomeni di allagamento nei bacini urbani residui - Relazione metodologica*” e il relativo Allegato, redatti in collaborazione col Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e architettura dell'Università di Cagliari (DICAAR), nonché il documento “*Indicazioni per l'adeguamento della pianificazione urbanistica ai sensi dell'art. 8 c. 5quater delle NA del PAI*”. Nelle Linee Guida è illustrata la metodologia da adottare per la stima del deflusso e l'analisi dei fenomeni idrodinamici di allagamento di aree urbane e sono fornite indicazioni sulle modalità di implementazione dei modelli idraulici numerici 2D per la predisposizione delle mappe.

³² Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17/10/2017

³³ Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17/10/2017

³⁴ Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 17/10/2017

³⁵ Deliberazione del Comitato Istituzionale n.3 del 07/07/2015



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Con le Deliberazioni di Giunta Regionale n. 44/11 del 7/11/2014 e n. 67/2 del 16/12/2016, la Regione Sardegna ha definito la programmazione finanziaria delle risorse da erogare quali contributi agli Enti locali per la predisposizione di studi di approfondimento dell'assetto idrogeologico estesi a tutto il territorio comunale e costituenti varianti al PAI, per un totale di euro 6.600.000.

In relazione al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile, ai sensi dell'art. 7 c. 5, del D. Lgs. 49/2010, il PGRA contiene una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'articolo 67 c.5 del D.Lgs.152/2006 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;
- 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 attuazione delle previsioni di cui alle lett. a) e b), il PGRA recepisce quanto previsto dal "*Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi*" approvato con Deliberazione di Giunta regionale n. 1/9 del 08/01/2019, in recepimento del quale, con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.5 del 05/03/2019, è stato sostituito l'elaborato "*Manuale delle allerte ai fini di protezione civile*" presente nel PGRA approvato nel 2015.

9.4 Le nuove misure di piano

Le strategie per lo sviluppo sostenibile e le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sviluppate a livello comunitario, nazionale e regionale costituiscono il quadro di riferimento per la predisposizione e l'attuazione delle misure di piano nel secondo ciclo di pianificazione. Tali strategie, insieme alla necessità di pervenire a una corretta gestione degli eventi alluvionali in tempo reale, indirizzano il processo decisionale verso la scelta di misure non strutturali di prevenzione e protezione finalizzate alla tutela e alla rigenerazione del patrimonio esistente, nonché al potenziamento del sistema di monitoraggio e allertamento. Con l'obiettivo di creare comunità sempre più resilienti, nel secondo ciclo di pianificazione sono stati utilizzati i seguenti criteri per la selezione di nuove misure non strutturali:

1. Previsione degli scenari futuri di rischio da alluvione e adattamento ai cambiamenti climatici;
2. Adattamento dei contesti edificati ai fenomeni alluvionali, miglioramento dell'edificato esistente e della qualità ambientale di bacino;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

3. Miglioramento del coordinamento con gli enti locali (comunali e intercomunali) e monitoraggio dello stato di attuazione delle misure di piano;
4. Coordinamento con le attività di protezione civile per la gestione dei fenomeni alluvionali in tempo reale.

L'art. 14.4 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE richiede che sia preso in considerazione il probabile impatto dei cambiamenti climatici sull'occorrenza delle piene come parte integrante della revisione e dell'aggiornamento dei piani di gestione del rischio. A tale scopo, è stato sviluppato uno studio volto all'individuazione dei sottobacini sardi che manifestano particolare propensione al verificarsi di piene improvvise (flash flood) mediante opportuna metodologia che prende spunto dalla procedura suggerita a livello nazionale, nota come "Metodo Arno" (v. paragrafo 6.5). Ad oggi, tale metodologia è stata applicata a un bacino campione del Distretto Sardegna, individuato nel rio di Quirra con sezione di chiusura alla foce. Durante il secondo ciclo di pianificazione, si prevede di affinare la procedura mediante l'applicazione ai principali bacini del territorio regionale.

Nel secondo ciclo di pianificazione sono previste misure finalizzate alla formazione dei tecnici comunali e dei liberi professionisti, allo stanziamento di ulteriori risorse per la redazione degli studi di assetto idrogeologico a scala comunale e intercomunale e la predisposizione dei report per il monitoraggio delle attività intraprese dai comuni e dalle Unioni dei Comuni.

Con riferimento alle "*Linee guida sugli interventi per la riduzione della vulnerabilità di flood proofing e sulla realizzazione di parchi blu*", nell'ambito del Progetto Proterina 3Évolution sono stati predisposti:

- nel comune di Ballao un progetto pilota di infrastruttura blu, consistente in un parco urbano con funzione di laminazione;
- diversi progetti pilota di *flood proofing* consistenti in microinterventi su edifici pubblici (quali edifici scolastici, biblioteche e centri di aggregazione sociale) finalizzati alla mitigazione del rischio e all'identificazione di luoghi sicuri, realizzati in alcuni comuni del Sarrabus per un importo complessivo di a euro 110.000.

Nell'ambito del Progetto Proterina 3Évolution è stato inoltre predisposto, in collaborazione con il Dipartimento DICAAR dell'Università di Cagliari, il Piano di evacuazione per l'abitato di Ballao che si configura come un Piano sperimentale potenzialmente replicabile su altri comuni del territorio regionale per simulare la gestione delle alluvioni in tempo reale.

Nel secondo ciclo di pianificazione inoltre è prevista l'implementazione della metodologia di modellazione 2D per gli ambiti fluviali soggetti a esondazione e caratterizzati da elevata antropizzazione, a partire dal caso pilota dell'asta valliva del fiume Fluminimannu di Cagliari. La modellazione 2D dovrà essere sviluppata per i



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

tempi di ritorno di 50, 100, e 200 anni facendo particolare attenzione ai criteri di attribuzione dell'indice di vulnerabilità. L'esigenza di implementare un modello bidimensionale deriva dalla necessità di conoscere con un adeguato dettaglio il valore sul territorio della velocità e del tirante del flusso idrico, per poter calcolare l'indice di vulnerabilità che sintetizza la pericolosità della corrente e modula pertanto tale valore all'interno delle aree di esondazione. Le mappe dell'indice di vulnerabilità V_p consentiranno ai Comuni di inserire negli strumenti di pianificazione generali e attuativi opportune prescrizioni orientate a:

- evitare la creazione di nuove situazioni di criticità;
- ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti;
- limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e migliorare in modo significativo, o comunque non peggiorare, le condizioni di funzionalità dei sistemi di drenaggio urbano;
- divieto di realizzazione di nuovi volumi interrati e seminterrati;
- realizzazione di interventi di adeguamento e di misure di protezione locale ed individuale;
- dismissione obbligatoria e irreversibile dei locali interrati esistenti.

In stretta relazione con l'implementazione dei modelli idraulici 2D si colloca, tra le nuove misure non strutturali, anche lo studio del comportamento geotecnico delle arginature fluviali, in quanto per la modellazione delle rotture arginali si ha necessità di una corretta caratterizzazione geotecnica degli argini. In collaborazione con l'Università di Cagliari, si svilupperà pertanto una fase metodologica prototipale con riferimento all'ambito del Rio Mannu di Cagliari.

L'introduzione di nuove misure nel PGRA è correlata alla necessità di garantire la sinergia e il coordinamento con gli strumenti di pianificazione in materia di difesa del suolo e di rischio alluvionale e le attività più direttamente connesse alla protezione civile. In particolare, il coordinamento del PGRA col "*Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi*" (approvato con Deliberazione della giunta regionale n. 1/9 del 08/01/ 2019) rappresenta un aspetto particolarmente importante e delicato da affrontare nell'aggiornamento del Piano di Gestione in virtù della peculiare organizzazione e articolazione 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Le misure del piano di gestione del rischio di alluvioni devono contemplare e affrontare, da parte dei Soggetti coinvolti nel sistema della protezione civile, 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. Nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA è riportato lo stato di attuazione della predisposizione dei Piani di laminazione (Direttiva PCM 27/02/2004).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

10 Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD

Come previsto dall'art. 9 della Direttiva Alluvioni, nel PGRA deve essere garantito il coordinamento con il Piano di gestione del distretto idrografico di cui alla Direttiva 2000/60/CE (c.d. "Direttiva Quadro Acque") e al D.Lgs. 152/2006. In particolare i piani devono prevedere misure di coordinamento mirando a migliorare l'efficacia, lo scambio di informazioni e a realizzare sinergie e vantaggi comuni tenendo conto degli obiettivi ambientali di cui all'art. 4 della Direttiva Acque, come previsto dall'art. 7 della Direttiva Alluvioni. Tale coordinamento prevede sia l'utilizzo della stessa informazione cartografica relativa alla pericolosità e al rischio di alluvioni, sia l'allineamento delle tempistiche di redazione e aggiornamento dei piani, sia il coordinamento della partecipazione attiva nella consultazione pubblica dei Piani.

Entrambe le Direttive prevedono cicli di pianificazione di sei anni; il primo ciclo di pianificazione del PGRA è stato avviato in corrispondenza del primo aggiornamento (corrispondente all'avvio del secondo ciclo) del PdG, così il primo aggiornamento (corrispondente all'avvio del secondo ciclo) del PGRA sarà effettuato in contemporanea al secondo aggiornamento (avvio del terzo ciclo) del PdG.

Oltre alle tempistiche di pubblicazione e consultazione pubblica, i due Piani condividono obiettivi e misure finalizzate a individuare sinergie fra l'ottenimento di un buono stato delle acque e la gestione del rischio di alluvioni.

In ottemperanza a quanto previsto dalla Direttiva, tra gli obiettivi del PGRA si evidenzia l'Obiettivo Generale 2 (OG2) "Riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente" al quale si riferiscono i relativi obiettivi specifici del PGRA, che si articolano nei seguenti sotto-obiettivi:

- 2.1 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della Direttiva Acque dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento;
- 2.2 Mitigazione degli effetti negativi permanenti o a lungo termine per lo stato ecologico dei corpi idrici ai sensi della Direttiva Acque, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE;
- 2.3 Riduzione del rischio da fonti di inquinamento come IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control), o fonti puntuali o diffuse.

I due Piani prevedono inoltre l'attuazione di misure di tipo *win-win*, finalizzate sia alla gestione del rischio idrogeologico sia all'incentivazione di interventi di ripristino della naturalità e della riqualificazione della qualità dei corpi idrici. In tale quadro si inseriscono le misure di predisposizione di strumenti di pianificazione concordata, denominati "Contratti di Fiume", che nell'ambito del primo ciclo del PGRA sono stati già attivati per diversi corsi d'acqua del territorio regionale, e che verranno ulteriormente proposti nel secondo ciclo della pianificazione. Analogamente, le misure di ritenzione naturale delle acque possono contribuire



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

simultaneamente alla realizzazione degli obiettivi della direttiva Acque e a quelli della direttiva Alluvioni, rafforzando e preservando la capacità naturale di ritenzione e stoccaggio delle falde acquifere, del suolo e degli ecosistemi. Misure quali la riconnessione della pianura alluvionale al fiume, la riconfigurazione dei corsi d'acqua e il ripristino di zone umide possono ridurre o ritardare il colmo di piena a valle, migliorando nel contempo la qualità e la disponibilità dell'acqua, preservando gli habitat e aumentando la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riporta nella Tabella 10.1: Modalità di coordinamento tra il PGRA e il PdG del Distretto idrografico della Sardegna un quadro delle modalità adottate per il coordinamento tra i due Piani:

Modalità di coordinamento FRMP/RBMP		SI/NO
CFRMP_1 - Integration of FRMP and RBMP into a single document	Integrazione dei due Piani FRMP e RBMP in un unico documento	NO
CFRMP_2 - Joint consultation of draft FRMP and RBMP	Consultazione condivisa dei progetti di Piano FRMP e RBMP	SI
CFRMP_3 - Coordination between authorities responsible for developing FRMP and RBMP	Coordinamento tra le autorità responsabili per lo sviluppo dei FRMP e RBMP	SI
CFRMP_4 - The objectives of the FD have been considered in the WFD RBMPs and PoMs	Gli obiettivi della FD sono stati considerati nei Piani di gestione della WFD e nei Programmi di Misure (PoM)	SI
CFRMP_5 - Coordination with the environmental objectives in Art.4 of the WFD	Coordinamento con gli obiettivi ambientali di cui all'art. 4 della WFD	SI
CFRMP_6 - Planning of win-win and no regret measures in FRMP and RBMP have included drought management measures	La pianificazione di misure <i>win-win</i> e <i>no regret</i> (misure che hanno comunque un'efficacia anche minima ma che sicuramente non hanno effetti negativi) in FRMP e RBMP include misure di gestione della siccità	SI
CFRMP_7 - Planning of win-win and no regret measures in FRMP and RBMP have included natural water retention and green infrastructure measures	La pianificazione di misure <i>win-win</i> e <i>no regret</i> in FRMP e RBMP include misure di miglioramento della naturale capacità di drenaggio/infiltrazione e le infrastrutture verdi	SI
CFRMP_8 - Permitting or consenting of flood risk activities (e.g. dredging, flood defence management) requires prior consideration of WFD objectives and RBMPs	Le attività inerenti il rischio di alluvioni quali ad es., dragaggio, gestione/manutenzione delle difese (sia misure strutturali che non strutturali) dalle inondazioni richiedono che siano prioritariamente considerati gli obiettivi WFD degli RBMP	SI
CFRMP_9 - Consistent and compliant application of Article 7 and designation of HMWBs with measures taken under the FD e.g. flood defence infrastructure	Coerente e conforme applicazione dell'art.7 e della designazione degli HMWB (Corpi idrici fortemente modificati) con le misure introdotte dalla FD ad esempio in termini di opere di difesa (infrastrutture)	SI
CFRMP_10 - The design of new and existing structural measures such as flood defences, storage dams and tidal barriers have been adapted to take into account WFD Environmental Objectives	La progettazione di nuove ed esistenti misure strutturali quali le difese dalle alluvioni, dighe per invaso e barriere per il contenimento delle maree sono state adottate tenendo conto degli obiettivi ambientali di cui alla WFD	SI
CFRMP_11 - The use of sustainable drainage systems, such as the construction of wetlands and porous pavements, have been considered to reduce urban flooding and also to contribute to the achievement of WFD objectives	L'uso dei sistemi di drenaggio sostenibili SuDS (Sustainable Drainage Systems), quali la costruzione di aree umide e pavimentazioni drenanti, sono state considerate per ridurre le alluvioni urbane oltre che per contribuire al raggiungimento degli obiettivi WFD	SI
CFRMP_12 - Other	Altra modalità(*)	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Tabella 10.1: Modalità di coordinamento tra il PGRA e il PdG del Distretto idrografico della Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Il coordinamento tra le Direttive FD e WFD incrementa l'efficienza dell'attuazione delle misure e dell'uso delle risorse. Le misure adottate nell'ambito di un piano possono influenzare le modalità di attuazione e i risultati delle misure dell'altro piano. Pertanto il coordinamento tra i due piani offre l'opportunità di massimizzare le sinergie identificando misure efficaci e può portare all'attuazione di misure così dette "*win-win*"³⁶.

Nel contesto della pianificazione idrica integrata, che consideri l'attuazione di misure per il conseguimento degli obiettivi sia del Piano di gestione del rischio di alluvioni che del piano di gestione del distretto idrografico, le misure così dette *win-win* sono soluzioni che, con un approccio multi-obiettivo, sono in grado di soddisfare più finalità di gestione di uno stesso sistema territoriale. Le stesse direttive comunitarie, come la Direttiva Quadro sulle Acque e la Direttiva Alluvioni, enfatizzano tale approccio, disegnando un quadro di riferimento per misure integrate funzionali alla gestione dei distretti idrografici che giungano al conseguimento degli obiettivi di riduzione del rischio idraulico e di "buono stato" ecologico o del "massimo potenziale" ecologico dei corpi idrici. In ambito nazionale, inoltre, la Legge 164/2014 (conversione con modifiche del Decreto c.d. "Sblocca Italia") definisce "interventi integrati" quelle misure in grado di raggiungere contestualmente gli obiettivi fissati dal Piano di Gestione delle Acque e dal Piano di Gestione del Rischio da Alluvioni, rappresentando una specifica tipologia di misure *win-win*.

I Contratti di Fiume, in quanto processi integrati e partecipati, sono strumenti privilegiati per raggiungere risultati concreti nella condivisione e attuazione di misure *win-win*, poiché permettono di mettere a sistema più azioni per il raggiungimento di diversi obiettivi per uno stesso bacino idrografico. Il coinvolgimento dei vari stakeholder nell'intero processo decisionale favorisce infatti l'integrazione di azioni e soluzioni che perseguono diversi obiettivi quali, ad esempio, la riduzione dei rischi idromorfologici, il miglioramento degli ecosistemi, la tutela qualitativa e quantitativa delle risorse idriche, la valorizzazione fruitiva del patrimonio ambientale, lo sviluppo locale sostenibile, con un approccio tipico delle misure *win-win*.

Ci sono molte misure che mirano a ridurre il rischio di alluvioni che possono avere molteplici benefici per la qualità dell'acqua, per la natura e la biodiversità, nonché in termini di regolazione dei flussi idrici e di ricarica delle falde; ad esempio il ripristino di fiumi e piane alluvionali, mediante il quale vengono ripristinati i processi naturali, fornisce un contributo significativo agli obiettivi di entrambe le direttive.

Ulteriori esempi di coordinamento tra le misure dei due piani, con cui le misure di riduzione del rischio possono interagire positivamente con gli obiettivi ambientali della direttiva quadro sulle acque possono essere, ad esempio:

³⁶ In generale, l'espressione "win-win" si riferisce a situazioni in cui derivi un vantaggio per entrambe le parti coinvolte, indipendentemente dallo specifico risultato conseguito.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Utilizzo di misure volte a “fare spazio all'acqua” e ad aumentare la ritenzione naturale e capacità di archiviazione ad es. attraverso la riconnessione della golena al fiume, aumentando la capacità di ritenzione di pianure alluvionali e in generale misure di ritenzione idrica naturale;
- Adeguamento della progettazione di misure strutturali nuove ed esistenti come difese contro le inondazioni, dighe di stoccaggio e barriere di marea per tenere conto degli obiettivi e degli obblighi della direttiva quadro sulle acque, in particolare quelli relativi a migliori opzioni ambientali (articoli 4.3b e 4.7d);
- Ridurre le inondazioni urbane aumentando le capacità di drenaggio delle acque piovane con soluzioni quali pavimentazioni porose o sistemi analoghi.

Queste misure, che integrano le strategie di protezione dalle alluvioni con gli obiettivi ambientali della Direttiva Acque, sono genericamente denominate Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM, Natural Water Retention Measures). Dall'attuazione di queste misure possono trarre beneficio anche la biodiversità e la naturalità degli ecosistemi, perciò queste misure sono ricomprese tra le “infrastrutture verdi”. Tuttavia, in taluni casi, come ad esempio le aree densamente urbanizzate, gli obiettivi di protezione dalle alluvioni richiedono nuove infrastrutture che possono deteriorare lo stato ambientale o impedire il conseguimento dello stato di qualità “buono” in uno o più corpi idrici, in quanto non sono fattibili altre soluzioni tecniche. L'art. 4 della Direttiva Acque consente la realizzazione di queste infrastrutture solo se si verificano tutte le seguenti condizioni:

- a) Vengono attuate tutte le soluzioni tecniche possibili per mitigare gli impatti avversi sullo stato del corpo idrico;
- b) Nei piani di gestione dei bacini idrografici sono specificate le motivazioni alla base della scelta di tali soluzioni tecniche;
- c) I motivi per questi interventi sono di interesse pubblico predominante e/o le conseguenze sull'ambiente sono bilanciati dai benefici rispetto alla salute, alla sicurezza idraulica o allo sviluppo sostenibile;
- d) Gli obiettivi conseguiti con questi interventi, i quali alterano i corpi idrici, non possono essere raggiunti con altre soluzioni tecniche, che sarebbero preferibili dal punto di vista ambientale, per motivi di fattibilità tecnica o di costi non sostenibili.

10.1 Corrispondenza tra le misure del PGRA della Sardegna e le KTM del PdG

Il documento “*WFD Reporting Guidance 2016*” (versione 6.0.2 del 28 ottobre 2015) fornisce le indicazioni metodologiche di quanto è necessario inserire nel Piano di Gestione del distretto e le modalità con cui la Commissione Europea valuta i contenuti dei Piani di tutti gli Stati Membri rispetto alla coerenza con quanto prescritto dalla Direttiva Acque.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

A tal fine, il suddetto documento individua venticinque tipologie chiave di misure (*Key Types of Measures*, di seguito "KTM"), che costituiscono gruppi di misure individuate nei Programmi delle Misure che costituiscono i Piani di gestione del distretto, le quali condividono obiettivi e target finali. Si riportano nella seguente Tabella 10.2: KTM che costituiscono gruppi di misure individuate nei Programmi delle Misure facenti parte dei Piani di gestione del distretto le venticinque KTM previste.

KTM 1	Construction or upgrades of wastewater treatment plants	<i>Costruzione o ammodernamento di impianti di trattamento delle acque reflue</i>
KTM 2	Reduce nutrient pollution from agriculture	<i>Ridurre l'inquinamento dei nutrienti di origine agricola</i>
KTM 3	Reduce pesticides pollution from agriculture.	<i>Ridurre l'inquinamento da pesticidi in agricoltura.</i>
KTM 4	Remediation of contaminated sites (historical pollution including sediments, groundwater, soil).	<i>Bonifica di siti contaminati (inquinamento storico compresi i sedimenti, acque sotterranee, suolo).</i>
KTM 5	Improving longitudinal continuity (e.g. establishing fish passes, demolishing old dams).	<i>Miglioramento della continuità longitudinale (ad es. attraverso i passaggi per pesci, demolizione delle vecchie dighe).</i>
KTM 6	Improving hydromorphological conditions of water bodies other than longitudinal continuity (e.g. river restoration, improvement of riparian areas, removal of hard embankments, reconnecting rivers to floodplains, improvement of hydromorphological condition of transitional waters, etc.).	<i>Miglioramento delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici, diverse dalla continuità longitudinale, (ad es: restauro fluviale, miglioramento delle aree ripariali, rimozione di argini, riconnessione dei fiumi alle loro pianure alluvionali, miglioramento delle condizioni idromorfologiche delle acque di transizione, ecc.)</i>
KTM 7	Improvements in flow regime and/or establishment of ecological flows.	<i>Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica</i>
KTM 8	Water efficiency technical measures for irrigation, industry, energy and households	<i>Misure per aumentare l'efficienza idrica per l'irrigazione, l'industria, l'energia e l'uso domestico</i>
KTM 9	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from households	<i>Misure relative alla politica dei prezzi dell'acqua per l'attuazione del recupero dei costi dei servizi idrici (uso domestico)</i>
KTM 10	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from industry	<i>Misure relative alla politica dei prezzi dell'acqua per l'attuazione del recupero dei costi dei servizi idrici (uso industriale)</i>
KTM 11	Water pricing policy measures for the implementation of the recovery of cost of water services from agriculture	<i>Misure relative alla politica dei prezzi dell'acqua per l'attuazione del recupero dei costi dei servizi idrici (uso agricolo)</i>
KTM 12	Advisory services for agriculture	<i>Servizi di consulenza per l'agricoltura</i>
KTM 13	Drinking water protection measures (e.g. establishment of safeguard zones, buffer zones etc)	<i>Misure di tutela dell'acqua potabile (ad esempio istituzione di zone di salvaguardia, fasce tampone, ecc)</i>
KTM 14	Research, improvement of knowledge base reducing uncertainty.	<i>Ricerca e miglioramento dello stato delle conoscenze al fine di ridurre l'incertezza</i>
KTM 15	Measures for the phasing-out of emissions, discharges and losses of priority hazardous substances or for the reduction of emissions, discharges and losses of priority substances.	<i>Misure per la graduale eliminazione delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione delle emissioni, scarichi e perdite di sostanze prioritarie.</i>
KTM 16	Upgrades or improvements of industrial wastewater treatment plants (including farms)	<i>Ammodernamento degli impianti di trattamento delle acque reflue industriali (comprese le aziende agricole)</i>
KTM 17	Measures to reduce sediment from soil erosion and surface run-off	<i>Misure per ridurre i sedimenti che origina dall'erosione e dal deflusso superficiale dei suoli</i>
KTM 18	Measures to prevent or control the adverse impacts of invasive alien species and introduced diseases	<i>Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi delle specie esotiche invasive e malattie introdotte</i>
KTM 19	Measures to prevent or control the adverse impacts of recreation including angling	<i>Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi degli usi ricreativi, tra cui la pesca</i>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

KTM 20	Measures to prevent or control the adverse impacts of fishing and other exploitation/removal of animal and plants	<i>Misure per prevenire o per controllare gli impatti negativi della pesca e dello sfruttamento / rimozione di piante e animali</i>
KTM 21	Measures to prevent or control the input of pollution from urban areas, transport and built infrastructure	<i>Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da aree urbane e dalle infrastrutture viarie e di trasporto</i>
KTM 22	Measures to prevent or control the input of pollution from forestry	<i>Misure per prevenire o per controllare l'inquinamento da silvicoltura</i>
KTM 23	Natural water retention measures	<i>Misure per la ritenzione naturale delle acque</i>
KTM 24	Adaptation to climate change	<i>Adattamento ai cambiamenti climatici</i>
KTM 25	Measures to counteract acidification	<i>Misure per contrastare l'acidificazione delle acque</i>
KTM 26	<i>Governance</i>	<i>Governance</i>

Tabella 10.2: KTM che costituiscono gruppi di misure individuate nei Programmi delle Misure facenti parte dei Piani di gestione del distretto

Il PGRA e il PdG del distretto idrografico della Sardegna condividono strategie operative, impostazioni e strumenti di attuazione, individuando misure che operano in sinergia e che possono essere designate quali rispondenti al criterio del *win-win*; si riporta di seguito la Tabella 10.3 . corrispondenza tra obiettivi e strumenti delle misure del PGRA e KTM del PdG della Sardegna e pilogrativa di tali corrispondenze.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.	Win Win	<p><i>Indirizzi normativi e linee guida per la delocalizzazione di elementi a rischio e la riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti</i></p> <ul style="list-style-type: none">• si prevede la rinaturalizzazione di aree interessate dagli interventi di delocalizzazione• Nell'ambito del Progetto "Proterina-3Évolution" sono state elaborate le "Linee guida sugli interventi per la riduzione della vulnerabilità di flood proofing e sulla realizzazione di parchi blu" (inerenti quindi anche lo studio di infrastrutture classificabili come NWRM) I parchi urbani con funzione di laminazione, denominati "parchi blu", sono intesi come strumenti di mitigazione del rischio da alluvione ma si può dire anche che siano coerenti con gli obiettivi della direttiva acque. <p><i>Direttive tecniche per la sistemazione e la manutenzione della rete idrografica e Linee Guida per l'aggiornamento e revisione del reticolo idrografico regionale</i></p> <p>Con le Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 1 del 20/5/2015 e n. 3 del 07/07/2015 è stata aggiornata la "Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti" La Direttiva individua le disposizioni e le norme tecniche per la predisposizione degli interventi di manutenzione, ai sensi degli art. 13 e 15 delle NA del PAI, per la manutenzione del reticolo idrografico e delle opere su esso presenti ai fini di prevenire situazioni di pericolo e rischio idraulico. Ciò contemplando il rispetto dell'ambiente fluviale, dei processi di dinamica dei sedimenti, dello sviluppo controllato della vegetazione, della funzione di corridoio ecologico del corso d'acqua, anche ai sensi</p>	<p>KTM N° 6 Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale</p> <p>KTM N° 5 Miglioramento della continuità longitudinale (ad es. attraverso i passaggi per i pesci)</p> <p>KTM N° 23 Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM)</p>	Sì (parchi urbani blu)



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
			dell'art.4 lett. c) della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva quadro sulle acque)		
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF	Win Win	Il contratto di Fiume rappresenta lo strumento territoriale di pianificazione partecipata nel quale dovrebbero incontrarsi e diventare sinergici gli obiettivi della DQA e quelli della Direttiva Alluvioni	KTM N° 6 Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale KTM N° 23 Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM)	Sì (i contratti di fiume rappresentano lo strumento ideale per la progettazione e l'attuazione delle misure NWRM)
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale	No regret	La revisione e corretta rappresentazione del reticolo idrografico regionale che costituisce il dato territoriale di base per una efficace pianificazione e per l'attuazione delle previsioni del PGRA	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	Win Win	Nell'attuazione della misura sono richiamate le Linee guida per la realizzazione degli interventi di mitigazione con tecniche di Ingegneria Naturalistica" e le "Linee guida sugli interventi per la riduzione della vulnerabilità di flood proofing e sulla realizzazione di parchi blu"	KTM17 Misure per ridurre i sedimenti che originano dall'erosione e dal dilavamento dei suoli KTM N° 6 Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale KTM N° 23 Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM)	Sì (parchi ubani blu)
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di			KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
	compatibilità idraulica e geologico-geotecnica			base per ridurre l'incertezza KTM N° 24 Adattamento ai cambiamenti climatici	
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	Win Win	Nelle linee guida sono illustrati indirizzi per favorire l'adozione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile e casi pratici di applicazione di tecniche di drenaggio urbano sostenibile. L'applicazione del principio dell'invarianza idraulica consente di non incrementare l'inquinamento dovuto al dilavamento urbano sui corpi idrici recettori di valle e il sovraccarico dei sistemi di fognatura misti.	KTM N° 23 Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM) KTM N° 24 Adattamento ai cambiamenti climatici	Si; per attuare il principio dell'invarianza idraulica si possono adottare soluzioni NWRM quali: <ul style="list-style-type: none">- Giardini della pioggia- Fasce filtranti- Tetti verdi- Raccolta delle acque piovane- Superfici permeabili- Depressioni- Canali e rigagnoli- Pozzi perdenti- Trincee di infiltrazione- Bacini di ritenzione- Stagni di ritenzione- Bacini di infiltrazione
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa			KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole	No Regret		KTM N° 17 Misure per ridurre i sedimenti che originano dall'erosione e dal dilavamento dei suoli KTM N° 14	



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
				Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	Win Win o No Regret	Lo studio delle inondazioni costiere è una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA in quanto tali fenomeni hanno un impatto sulla qualità dei corpi marino costieri e sui tratti di foce	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	Win Win o No Regret	Tale cartografia costituisce una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI	Win Win o No Regret		KTM N° 17 Misure per ridurre i sedimenti che originano dall'erosione e dal dilavamento dei suoli KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali				
PGRA_MnS_13* <i>(attuazione di competenza della Direzione generale)</i>	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni				



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
<i>della Protezione civile regionale)</i>	operative per l'utilizzo del software Floodcat				
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati	Win Win o No Regret	Tale repertorio può costituire una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_15* <i>(dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)</i>	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	Win Win o No Regret	Tale repertorio può costituire una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA Il censimento di tali opere è necessario anche a stabilire i deflusso ecologico.	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza KTM N° 7 Miglioramento del regime di deflusso e/o definizione della portata ecologica	
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica	Win Win o No Regret	Tale repertorio può costituire una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA. In particolare è utile per valutare l'evento alluvionale come pressione sull'ambiente idrico qualora gli elementi a rischio idrogeologico sono infrastrutture strategiche quali gli impianti fognari depurativi, zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale e zone agricole, zone umide, corpi idrici	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici	Win Win o No Regret	Tale repertorio può costituire una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA.	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. <i>flash flood</i>) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici	No regret		KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	Win Win o No Regret	Tale repertorio può costituire una conoscenza di base utile anche agli obiettivi della DQA	KTM N° 14 Ricerca, miglioramento delle conoscenze di base per ridurre l'incertezza	
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti	Win win	È una misura che ai sensi del D.Lgs. 152/2006 deve essere inclusa nelle due pianificazioni. Il D.Lgs. 152/2006 prevede che il PGS è redatto dall'Autorità di bacino nell'ambito del Piano di Gestione (PdG), in ottemperanza agli obiettivi individuati dalle direttive 2000/60/CE (Direttiva "Acque") e 2007/60/CE (Direttiva "Alluvioni"). Poiché l'art. 9 della Direttiva 2007/60/CE dispone che nel PGRA deve essere garantito il coordinamento con il PdG, i due piani concorrono alla redazione del Programma di gestione dei sedimenti e, in attuazione del Decreto Legge n. 133/2014, alla conseguente definizione degli interventi integrati che mirino contemporaneamente alla riduzione del rischio e alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità (misure "win-win").	KTM N° 6 Miglioramenti delle condizioni idromorfologiche dei corpi idrici diversi dalla continuità longitudinale KTM N° 17 Misure per ridurre i sedimenti che originano dall'erosione e dal dilavamento dei suoli KTM N° 5 Miglioramento della continuità longitudinale (ad es. attraverso i passaggi per i pesci) KTM N° 23 Misure di ritenzione naturale delle acque (NWRM)	
PGRA_MS_01	Interventi di consolidamento e sistemazione dei versanti, prevenzione e mitigazione dei fenomeni franosi				



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	Win Win/ No regret	Obiettivi condivisi dai due piani	KTM	NWRM
PGRA_MS_02	Interventi di delocalizzazione di elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione				
PGRA_MS_03	Opere di sistemazione idraulica di tipo passivo, quali arginature, opere di difesa longitudinali o trasversali in alveo				
PGRA_MS_04	Opere di inalveamento e risagomatura degli alvei				
PGRA_MS_05	Interventi su infrastrutture di attraversamento				
PGRA_MS_06	Interventi per ridurre le inondazioni da acque superficiali aumentando la capacità di drenaggio artificiale anche con sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque e con interventi sui canali tombati				
PGRA_MS_07	Ricostruzione post-evento e ripristino delle condizioni antecedenti				

Tabella 10.3 . corrispondenza tra obiettivi e strumenti delle misure del PGRA e KTM del PdG della Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11 PGRA e pianificazione di settore

Il PGRA si colloca nell'ampio quadro di pianificazione regionale già esistente in materia di pericolosità idrogeologica. Di seguito si illustrano i diversi strumenti di pianificazione vigenti, per ciascuno dei quali sono evidenziati i contenuti, le finalità e le strategie e l'eventuale rilevanza per il sistema degli obiettivi del PGRA.

11.1 Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano di Assetto Idrogeologico (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 attua 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.

Il PAI è stato redatto nella sua prima versione 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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:

- 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:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- 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 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 rilocalizzazione degli 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.

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;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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;
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.

11.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (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 stato 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

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 gli obiettivi del piano sono:

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. sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio;
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.

11.3 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

comma 31, ha previsto che “Al fine di consentire il rispetto delle scadenze 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;
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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11.4 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;
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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11.5 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; in particolare, il Piano di gestione 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;
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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11.6 Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi

Il Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi approvato con deliberazione della giunta regionale n. 1/9 del 8.01.2019 è stato elaborato in conformità al Decreto Legislativo n. 1 del 2.01.2018 (Codice della Protezione civile) che prevede all'articolo 11 comma 1, che le Regioni, nell'esercizio delle rispettive potestà legislative ed amministrative, disciplinano l'organizzazione dei sistemi di protezione civile nell'ambito dei rispettivi territori, assicurando lo svolgimento delle attività di protezione civile e, in particolare le modalità di predisposizione ed attuazione delle attività volte alla previsione e prevenzione dei rischi, articolate come previsto all'articolo 2, commi 2, 3, 4 e 5, nonché delle attività di cui ai commi 6 e 7 del medesimo articolo, ivi comprese le procedure finalizzate all'adozione e attuazione del piano regionale di protezione civile, che prevede criteri e modalità di intervento da seguire in caso di emergenza e che individua gli ambiti territoriali ottimali e i connessi criteri organizzativi.

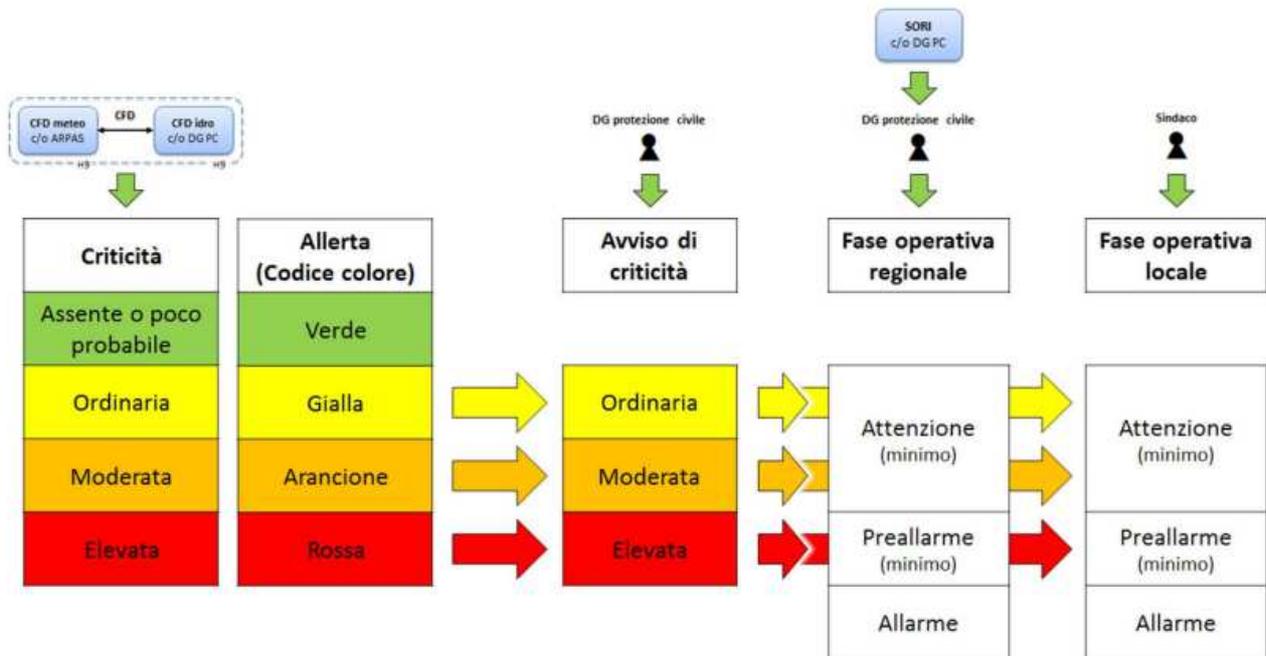
Il Piano è composto da 15 capitoli e dai relativi allegati, e ha lo scopo di descrivere i modelli organizzativi nelle fasi di allertamento e gestione delle emergenze. Fornisce, inoltre, tutti gli elementi conoscitivi disponibili con l'obiettivo di evitare o ridurre la possibilità che si verificano danni conseguenti a eventi calamitosi e assicurare l'efficacia della risposta del Sistema di protezione civile. Contiene la rappresentazione del flusso di comunicazione, l'organizzazione delle esercitazioni e le modalità di informazione ai cittadini. Il presente capitolo introduttivo, è seguito dal capitolo 2 in cui si delinea l'attuale quadro normativo che, a partire dal Codice della protezione civile, riporta una ricognizione analitica delle leggi, degli atti giuridici e normativi e delle disposizioni del Governo e della Regione Sardegna afferenti ai principali argomenti che costituiscono la struttura del presente Piano. Il capitolo 3 illustra le caratteristiche del territorio regionale e contiene la descrizione dei bacini idrografici della Sardegna. Il capitolo 4 descrive i livelli di pianificazione di protezione civile e contiene una rassegna degli strumenti di gestione del territorio e di pianificazione strategica adottati dalla Regione Sardegna. Il capitolo 5 ripropone l'organizzazione stabilita dal Codice per il Servizio nazionale di protezione civile completato con il dettaglio delle componenti, dell'organizzazione e delle strutture operative riferite al contesto regionale e locale. Il capitolo 6 individua gli scenari di rischio sulla base degli strumenti e delle banche dati riguardanti la pericolosità da frana e idraulica della Regione Sardegna, nonché una rassegna dei principali eventi franosi, idraulici, idrogeologici. Il capitolo 7 descrive le fasi di previsione, di monitoraggio e sorveglianza svolte dal Centro funzionale decentrato nelle sue componenti meteo-idro, secondo quanto previsto dalla Direttiva del P.C.M. del 27/2/2004, nell'ambito della Rete Nazionale dei Centri Funzionali. Inoltre, nel capitolo sono presenti la descrizione della metodologia per la formulazione degli scenari di rischio, le zone di vigilanza meteorologica, le zone di allerta, i livelli di allerta e le fasi operative, la pubblicazione sul sito internet istituzionale dei vari prodotti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Ai fini dell'allertamento lo schema logico relativo alla definizione dei livelli di criticità, dei livelli di allerta e della fase operativa è rappresentato nello schema seguente:



Il capitolo 8 contiene la descrizione del sistema di comando e controllo che disciplina il flusso delle informazioni tra i diversi centri di comando e coordinamento che, ai vari livelli, assicurano lo svolgimento delle attività da compiere nella gestione della risposta a un'emergenza. Il capitolo 9, recante il sistema di salvaguardia del territorio, è composto da una parte relativa ai presidi territoriali, che descrive le attività di presidio dei punti critici individuati a livello regionale e locale, e da una parte relativa alle procedure di governo del rischio diga e del rischio idraulico a valle. Il capitolo 10 contiene la descrizione delle strutture operative nazionali, regionali e dei soggetti concorrenti che svolgono una funzione operativa nell'ambito della gestione delle emergenze. Un paragrafo a parte è riservato al Volontariato di protezione civile che fornisce supporto a livello locale, regionale e statale. Il capitolo 11 riguarda il modello di intervento per rischio idraulico e idrogeologico in attuazione della Direttiva del P.C.M. del 27/02/2004 e in funzione delle fasi operative definite dalla circolare del Capo del Dipartimento protezione civile prot. n. RIA/0007117 del 10.2.2016. Ciascun modello è rappresentato mediante un diagramma dei flussi tra i Centri funzionali, i Centri di coordinamento, le autorità, le componenti, i gestori e tutti i soggetti coinvolti nel sistema di protezione civile raggruppati nei quattro sistemi descritti nei capitoli precedenti: di allertamento, di comando e controllo, di salvaguardia del territorio e delle



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

strutture operative. Nelle varie fasi, per ogni soggetto, sono descritte le azioni e le funzioni. Con la stessa impostazione, il capitolo 12 si riferisce al modello di intervento per il rischio neve e ghiaccio.

Il capitolo 13 contiene la descrizione della piattaforma web che raccoglie tutti i dati delle risorse e delle strutture del sistema di protezione civile per la gestione a livello locale e regionale delle attività di pianificazione e di emergenza di protezione civile. I capitoli 14 e 15 descrivono i sistemi di comunicazione e l'organizzazione delle attività formative e informative di protezione civile. Gli allegati riguardano gli argomenti di seguito descritti. Gli Allegati 1 e 2 contengono un necessario approfondimento tecnico sul sistema di allertamento descritto al capitolo 7 e sulla Colonna Mobile Regionale della Sardegna descritta al paragrafo 10.6. Gli Allegati 3 e 4 rappresentano lo sviluppo schematico dei modelli di intervento di cui ai capitoli 11 e 12, rispettivamente, per il rischio idraulico e idrogeologico e per il rischio neve e ghiaccio. Ciascun allegato è costituito da schede predisposte per soggetto e per fase operativa in cui sono riportate le attività da intraprendere sia alla pubblicazione dell'avviso e sia per tutta la durata della fase.

Infine l'Allegato 5 contiene la cartografia su scala regionale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12 Caratteristiche generali della UoM “Distretto Sardegna – Bacino idrografico della Sardegna”

Il Distretto idrografico della Sardegna è individuato dall’art. 64 c. 1 lett. g) del D.Lgs. 152/2006; caratterizzato da un’estensione di 24.000 kmq, è rappresentato in Figura 1.



Figura 12.1. Estensione territoriale del Distretto idrografico della Sardegna

12.1 Topografia, geologia-e uso del suolo

Negli atti di pianificazione dell’assetto idrogeologico (PAI), l’intero territorio della Sardegna è suddiviso in sette sub-bacini (v. Figura 12.2. Sub-bacini del Distretto della Sardegna **Errore. L’origine riferimento non è stata trovata.**), a ciascuno dei quali possono essere associate, in generale, caratteristiche omogenee dal punto di vista geomorfologico, geografico, idrologico. Come mostra la Tabella 12.1. Superficie dei Sub-bacini regionali della Sardegna i sub-bacini sardi presentano forti differenze di estensione territoriale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

N°	Sub_Bacino	Superficie	
		[Km ²]	%
1	Sulcis	1.646	6,8
2	Tirso	5.327	22,2
3	Coghinas – Mannu - Temo	5.402	22,5
4	Liscia	2.253	9,4
5	Posada – Cedrino	2.423	10,1
6	Sud-Orientale	1.035	4,3
7	Flumendosa – Campidano - Cixerri	5.960	24,8
Totale		24.046	100,0

Tabella 12.1. Superficie dei Sub-bacini regionali della Sardegna

Dal punto di vista demografico, la Sardegna è caratterizzata da un elevato flusso migratorio estivo legato all'industria del turismo, che comporta un incremento della densità abitativa concentrato in particolare nelle zone costiere e per periodi brevi nell'arco dell'anno. La densa infrastrutturazione ed urbanizzazione del territorio in prossimità dei centri di attrazione turistica genera seri problemi dal punto di vista della difesa del suolo in quanto si osserva, assai frequentemente, come non vengano rispettate le condizioni necessarie ed un'evoluzione naturale dei bacini a causa dei vincoli apposti sul territorio dalla rete viaria, dalla intercettazione dei deflussi dovuta agli insediamenti, dall'incremento delle superfici impermeabili, etc. Inoltre, lo sviluppo del turismo costiero ha costituito una forte causa di migrazione interna con conseguente abbandono delle campagne e, perciò, della cura e manutenzione del territorio.

Dal punto di vista pedologico, rimandando ai numerosi studi esistenti, si può qui brevemente ricordare che i suoli sardi sono generalmente caratterizzati da una notevolissima variabilità tipologica, scarsità della massa, elevato grado di pietrosità e rocciosità, intensa erosione superficiale. Tali non elevate qualità, legate certamente alle caratteristiche geologiche, morfologiche e climatiche della regione, sono tuttavia frutto anche di un prolungato e talvolta imprevedibile uso del territorio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

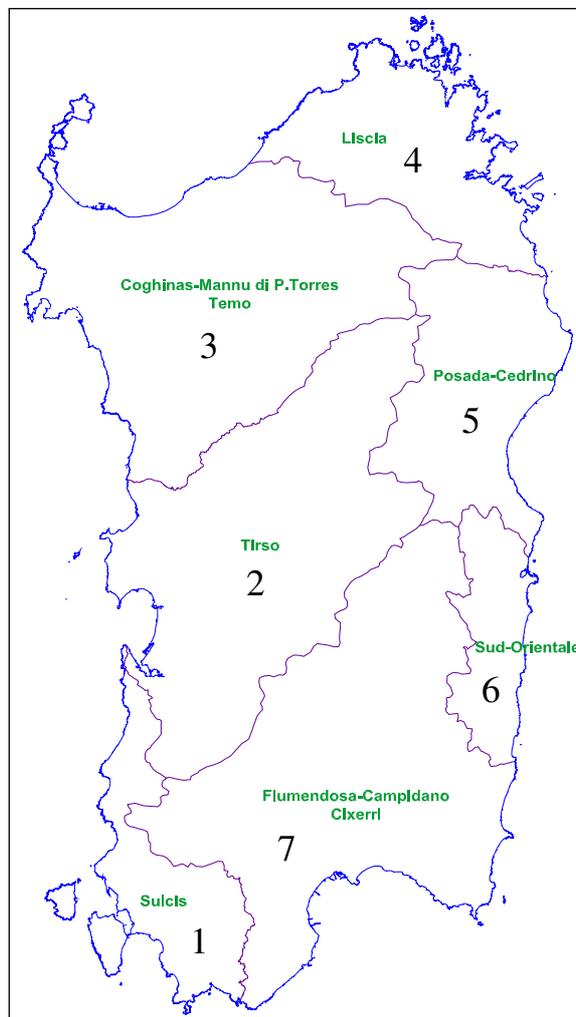


Figura 12.2. Sub-bacini del Distretto della Sardegna

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo in tutto il territorio nazionale è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2017 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e, in particolare, alla cartografia prodotta dalla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del SNPA, formata da ISPRA e dalle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome.

Con riferimento al Report 2019, realizzato dal centro studi della CNA Sardegna sulla base dei dati rilevati dall'ISPRA nel 2017, il suolo consumato in Sardegna ammonta a 90.535 ettari, pari al 3,7% della superficie regionale. Secondo la stessa fonte, la media nazionale si attesta al 7,7%. La differenza rispetto alla media nazionale risiede nelle caratteristiche particolari del territorio sardo e del modello insediativo caratterizzato dal concentramento dell'antropizzazione a ridosso della fascia costiera. Lo Studio del CNA rileva che il 6% del suolo consumato in Sardegna ricade nella fascia di rispetto costiera, ovvero entro i 300 metri dalla linea di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

costa. Analizzando la Carta dell'uso del suolo redatta dalla Regione nel 2008 (v. Figura 3), il report della CNA evidenzia che il 36% del suolo impermeabilizzato – cioè quella parte del suolo coperta in maniera permanente con materiali artificiali per la costruzione – riguarda tessuti (edifici, strade, spazi pubblici) residenziali a bassa densità, il 23% i tessuti residenziali compatti, il 22% i servizi (ad es. impianti sportivi, porti, aeroporti, discariche, cave, aree per la logistica ecc., i tessuti non residenziali rappresentano il 16%. Le infrastrutture lineari per la mobilità (strade e ferrovie) rappresentano qui il 2% del suolo impermeabilizzato, ma in questa quota non vengono considerate le strade comprese nei tessuti, residenziali e non residenziali che rappresentano la parte più rilevante del sistema infrastrutturale.

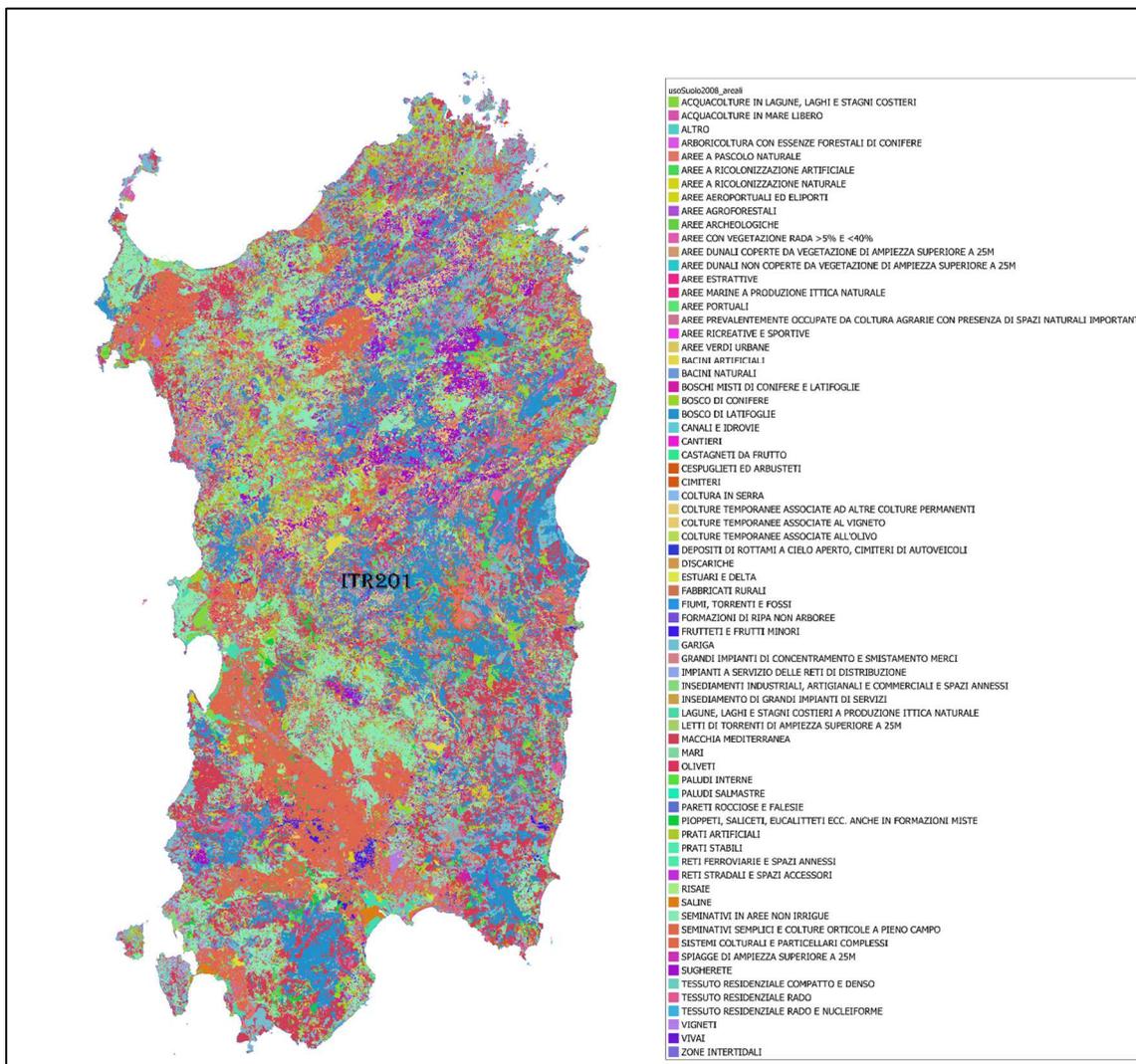


Figura 12.3. Caratteristiche di uso del suolo 2008 - RAS



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Per quanto riguarda il suolo non consumato, il 48% del territorio sardo è utilizzato per scopi agricoli, valore superiore alla media nazionale che si attesta al 43%. Tuttavia, la ricerca succitata rivela che gran parte delle superfici agricole sono adibite a prati e pascoli. Di conseguenza le coltivazioni di pregio (viti, olivi, frutteti) sono marginali (sebbene molto pregiate e redditizie per l'economia agricola regionale) e assicurano un livello minimo di tutela della stabilità dei terreni che rimangono esposti a molteplici rischi, quali il rischio idrogeologico, di abbandono o cambio di destinazione d'uso.

12.2 I principali corsi d'acqua, l'idrografia e le zone litoranee

L'idrografia regionale è caratterizzata dalla quasi totale assenza di corsi d'acqua perenni. Infatti, i soli fiumi classificati come tali sono costituiti dal Tirso, dal Flumendosa, dal Coghinas, dal Cedrino, dal Liscia e dal Temo, unico navigabile nel tratto terminale. La necessità di reperire risorse idriche superficiali da tutti i corsi d'acqua disponibili ha portato alla costruzione di numerosissimi invasi artificiali che di fatto hanno completamente modificato il regime idrografico; infatti anche i fiumi succitati, a valle degli sbarramenti sono asciutti per lunghi periodi dell'anno. La maggior parte dei corsi d'acqua presenta caratteristiche torrentizie che, per la conformazione geomorfologica dei bacini imbriferi, presentano pendenze elevate per la maggior parte del loro percorso, con tratti vallivi brevi che si sviluppano nei conoidi di deiezione o nelle piane alluvionali. Di conseguenza, nelle parti montane si verificano intensi processi erosivi dell'alveo, mentre nei tratti di valle si osservano fenomeni di sovralluvionamento che danno luogo a sezioni poco incise con frequenti fenomeni di instabilità planimetrica anche per portate non particolarmente elevate. Di seguito si riporta una descrizione sintetica delle condizioni geologiche e geomorfologiche dei singoli Sub-bacini e l'elenco dei principali corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico della Sardegna (v. Figura 12.4. Caratteristiche fisiografiche (DEM 20x20), reticolo idrografico (SurfaceWaterBody WFD 2016) e limite di bacino).

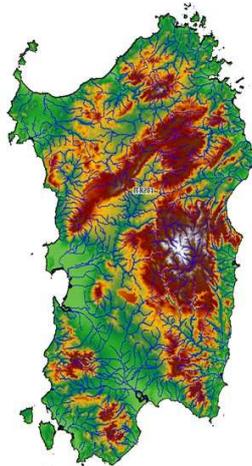


Figura 12.4. Caratteristiche fisiografiche (DEM 20x20), reticolo idrografico (SurfaceWaterBody WFD 2016) e limite di bacino



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12.2.1 Sub-Bacino n. 1: Sulcis

Il Sulcis-Iglesiente si estende per 1.640 Km², pari a circa il 7% dell'intero territorio sardo, ed è interessato da due invasi in esercizio. I corsi d'acqua più rilevanti sono costituiti dai seguenti rii:

- 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 gran parte del territorio;
- Rio Santu Milanu, attraversante la zona meridionale dell'abitato di Carbonia;
- Rio Cannas, attraversante la zona settentrionale dell'abitato di CarboniaL;
- 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;
- Rio Piscinas, che si sviluppa nella stretta vallata fra Monteponi e Montevecchio.

La rete idrografica è completata da alcuni rii minori, di breve corso che si sviluppano, in genere, perpendicolarmente alla linea di costa.

La maggior parte dell'ossatura geologica del Sulcis è costituita dai terreni metamorfici della sequenza cambrica, per una potenza visibile di 2.000 metri. Alla fine del Cambriano questi sedimenti sono emersi dal mare dopo essere stati deformati e dislocati dai prodromi del ciclo orogenetico caledonico che vanno sotto il nome di "Fase sarda". Alla fase tettonica è seguita la deposizione di altri depositi che vengono successivamente interessati dal corrugamento ercinico, al quale è da ricollegare la messa in posto della massa granitica tardo orogenetica, con annesse fasce termometamorfiche e corteo filoniano, sviluppati soprattutto sui lati nord e nord orientale.

Nella successiva fase continentale, che localmente continua anche nel Mesozoico, si verifica lo smantellamento progressivo dei rilievi formati e un intenso carsismo di quelli calcarei, facilitato anche dalle favorevoli condizioni climatiche presenti nella regione in questo periodo. Nel Trias medio, al di sopra di queste spianate si instaurano condizioni ambientali da lagunare confinato a evaporitico, rappresentate da una più o meno spinta dolomitizzazione epigenetica (dolomia gialla) e da depositi conglomeratico dolomitici in genere poco potenti, come a Campumari. Si susseguono poi cicli di emersione e trasgressione marina fino al Paleocene superiore per una nuova trasgressione marina di grande estensione (fino ai primi rilievi paleozoici interni, che delimitano verso nord e nord est il cosiddetto "bacino lignitifero del Sulcis" e spintasi verso est nella depressione tettonica del Cixerri) a cui si affiancano ulteriori episodi vulcanici. I depositi quaternari, localizzati ai piedi dei rilievi e nelle zone pianeggianti circostanti, sono costituiti da alluvioni ciottoloso-sabbiose-argillose, che assumono colorazione rossastra nei termini più antichi, terrazzati e, lungo le coste ed in particolare nell'Arburese, da depositi eolici sabbiosi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Dal punto di vista morfologico il Sulcis presenta un rilievo poco marcato, con morfologie generalmente dolci, in particolare in corrispondenza degli argilloscisti, leggermente più accentuato nelle arenarie, nella "puddinga" ordoviciana e nei graniti. Nelle zone calcaree e dolomitiche si hanno invece forme talora aspre, con pareti verticali. L'area risente di un'erosione protrattasi per tempi molto lunghi, culminata localmente con una peneplanazione e successiva ingressione triassica, e seguita da dislocazioni che non hanno tuttavia cancellato la morfologia antecedente ad ampi penepiani, presenti in particolare nell'area a sud della miniera di San Giovanni.

Le valli principali e minori sono influenzate dalle direttrici tettoniche E-W e N-S, che hanno determinato, in particolare a sud e sud est dell'area in esame, la formazione di bacini subsidenti riempiti da sedimenti eo-oligocenici e quaternari, e dai lineamenti tettonici E-W che li tagliano trasversalmente.

12.2.2 Sub_Bacino n.2: Tirso

Il Sub-bacino del Tirso si estende per 5.327 Km² pari al 22% del territorio regionale; sono presenti tredici opere di regolazione in esercizio e numerose derivazioni. 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;
- Rio Govossai, affluente del Taloro;
- Rio Siddu, 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;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Rio Mannu di S.V. Milis, che riceve il Mannu di Tramatzza e il Rio di Cispìri 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 Sitzzerri, già affluente montano in sponda sinistra del Mannu di Pabillonis, separato artificialmente nella parte terminale; insieme a quest'ultimo sfocia nella laguna di Marceddì.

I lineamenti geologici salienti del sottobacino regionale "Tirso" si contraddistinguono per una considerevole varietà di associazioni litologiche e morfo-strutturali. Procedendo dai termini formazionali più antichi verso i più recenti, occorre considerare il vasto areale interno di affioramento del basamento metamorfico di età Paleozoica, in corrispondenza delle catene montuose del Gennargentu e della Barbagia di Ollolai-Belvi, del Goceano-Marghine e, nel settore meridionale, del M. Linas. La serie ignea Permo-Carbonifera, a prevalente composizione granitoidale, occupa estese superfici nel settore centro-settentrionale del bacino, nella zona compresa tra il Mandrolisai, il medio-basso bacino del fiume Taloro e l'area in sinistra idrografica del fiume Tirso tra Orotelli-Benetutti.

La serie carbonatica mesozoica presenta un carattere localizzato, limitato a lembi isolati tra il Sarcidano e la Barbagia di Belvi'.

Le vulcaniti oligo-mioceniche sono disposte secondo un ellissoide con asse SW-NE, che si interpone tra la serie igneo-metamorfica, l'altopiano di Abbasanta (settore centro-occidentale dell'area di studio) e la catena del Monte Arci; in questi ultimi affiorano i terreni vulcanici basaltico-andesitici e trachitico-fonolitici di età Pliocenica, associati a serie terrigene conglomeratico-arenacee e subordinatamente carbonatico-siltitiche.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Nella porzione centro-meridionale del sottobacino in esame, approssimativamente identificabile con le zone interne del bacino del Mogoro e la Marmilla, si rinviene una successione di terreni sedimentari oligo-miocenici (conglomerati, arenarie, calcareniti, siltiti).

I principali sistemi di pianura quaternaria corrispondono al retroterra del Golfo di Oristano e al graben del Campidano (compreso tra San Gavino Monreale – San Nicolò Arcidano); le piane alluvionali interne sono poco sviluppate da un punto di vista areale.

12.2.3 Sub_Bacino n.3: Coghinas-Mannu-Temo

Il Sub_Bacino si estende per 5.402 Km², pari al 23% del territorio regionale; in esso sono presenti nove opere di regolazione in esercizio e cinque opere di derivazione. 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 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 Km² 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;

E' da annoverare, inoltre, una serie di rii minori che si sviluppa nella Nurra e nell'Anglona, e segnatamente:

- Rio Barca;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Fiume Santo;
- Rio Frigiano;
- Mannu di Sorso.

Il Sub- bacino Coghinas – Mannu – Temo può essere suddiviso, dal punto di vista geologico, in tre grandi sotto insiemi:

- Il settore Orientale e Sud-Orientale è prevalentemente paleozoico; una sequenza vulcano-sedimentaria permiana ricopre i terreni paleozoici e depositi detritici quaternari delimitano ad ovest il corpo intrusivo suddetto. La sequenza stratigrafica dell'area è chiusa dai depositi alluvionali del fiume Coghinas, da sabbie litorali e localizzati depositi eluvio-colluviali e di versante. Le alluvioni del Coghinas sono presenti con continuità tra i rilievi di Badesi - La Tozza – Monte Ruiu - Monte Vignola e la linea di costa. Lungo la costa i depositi francamente alluvionali lasciano il posto ad eolianiti e sabbie litorali. I depositi eluvio-colluviali, prodotti dal disfacimento delle litologie presenti nell'area, localmente pedogenizzati, rivestono, con sottili spessori i versanti e localmente lasciano il posto a detrito di versante.
- Il settore Centrale è prevalentemente terziario. Il potente complesso vulcanico oligo-miocenico, che occupa quasi interamente e senza soluzione di continuità il settore centrale, costituisce il substrato della regione e poggia in parte sulla piattaforma carbonatica mesozoica della Nurra, ribassata di circa 2000 m dal sistema di faglie che ha dato origine alla "fossa sarda", ed in parte sul basamento cristallino paleozoico. Il complesso vulcanico oligo-miocenico è stato ricoperto dalla "Serie sedimentaria miocenica (un complesso lacustre di transizione ai depositi marini calcareo-arenacei e marnoso-arenacei). Infine i prodotti del vulcanismo plio-quaternario e i depositi detritici quaternari in corrispondenza delle incisioni vallive ed in prossimità dei corsi d'acqua.
- Il settore Nord-Occidentale è costituito dallo zoccolo cristallino dell'horst della Gallura paleozoico e dalle formazioni carbonatiche mesozoiche che culminano con i rilievi del Doglia e del sistema di Punta Cristallo e di Capo Caccia. Le intrusioni granitiche erciniche affiorano solo nella propaggine settentrionale, costituita dall'isola dell'Asinara.

Dal punto di vista geomorfologico, le creste rocciose, le dorsali e i massicci rocciosi, separati da vaste zone di spianamento ed incisioni fluviali, seguono l'andamento delle principali linee tettoniche e sono il risultato dell'azione congiunta dei processi di alterazione chimica e meccanica ad opera degli agenti atmosferici, e di dilavamento ad opera delle acque superficiali. Nel settore Orientale, le forme tipiche che ne risultano sono i "Tor", rilievi rocciosi, emergenti da qualche metro ad alcune decine di metri dalla superficie circostante, suddivisi in blocchi dalle litoclasti allargate dai fenomeni di disfacimento, e le "cataste di blocchi sferoidali"; nel settore Centrale, vi è l'alternanza di rilievi vulcanici, dalla forma conica e smussata in cima, da colline tronco-



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

coniche, vaste aree ondulate, modellate nei sedimenti miocenici, separati da numerose valli tortuose e strette e vaste conche di erosione pianeggianti.

12.2.4 Sub-Bacino n. 4: Liscia

Tale Sub-Bacino si estende per 2.253 Km², pari al 9,4% del territorio regionale; in esso è presente un'opera di regolazione in esercizio. 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 Mm³;
- Rio Surrau, con foce a Palau;
- Rio San Giovanni di Arzachena;
- Rio San Nicola e il Rio De Seligheddu, che attraversano il centro abitato di Olbia;
- Fiume Padrogianus, 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.

Il bacino del Liscia è contrassegnato dalla prevalenza di rocce granitoidi di epoca ercinica (Leucograniti, Granodioriti, Monzograniti,) spesso associati a cortei filoniani di varia natura ed orientazione (più spesso SW-NE e SSW-NNE). Meno rappresentati i termini del complesso metamorfico (Migmatiti e ortogneiss in prevalenza). Sulle facies granitoidi è molto evidente in estesi tratti, di solito depressi, la presenza di una superficie d'alterazione in sabbioni, talvolta potente qualche metro. Sacche di arenizzazione sono comunque rilevabili un po' ovunque, soprattutto nelle aree a massima tettonizzazione, sebbene nei rilievi più pronunciati di solito scarseggino. Solo a NW (Lu Colbu e Vignola in comune di Trinità d'Agultu) sul substrato granitoide giacciono termini sedimentari e vulcanici del Terziario. Nei fondovalle alluvionali sono ancora presenti sedimenti quaternari, talvolta di una certa entità e terrazzati (Padrogianus). Lungo le coste, se si escludono certi tratti presso S.ta Teresa e Capo Testa, Capo Figari (Golfo Aranci), Tavolara e Molara (Olbia), scarseggiano le testimonianze del Pleistocene marino. Diffusi ma solo di rado ampi (S. Teodoro, Palau) i tratti di arenile.

Dal punto di vista geomorfologico gli effetti delle varie fasi orogenetiche hanno prodotto, su vasta scala, un'articolazione in rilievi elevati, altopiani e serre. Queste ultime, disposte a varie quote e con dislivelli sempre intorno ai 200-300 m, danno luogo ai tratti più aspri ed acclivi di tutta la regione.

In generale domina una fisiografia a terrazzi e gradinate morfologiche, interrotta da forme residuali, adunate in campi di "Tor" e di più rari e isolati "Inselberg".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Le aree alluvionali pedemontane e i bacini intramontani fanno parte dell'assetto oro-idrografico dell'area studiata ma non sono molto diffusi. Hanno estensioni varie e si insinuano a varia altitudine fra gli elementi precedenti, senza contatti continui con la costa, fungendo da raccordo fra alcuni Altipiani e le Serre circostanti. Vi scorrono alcuni dei corsi più importanti, (Vignola e Liscia). Spiccano in particolare a N il Bacino di Bassacutena (200 m, fra Luogosanto e Palau), al centro la piana di M.giu Santu (250 m, per lo più coincidente oggi con l'invaso del Liscia) e il Bacino di Padru (Rio Lerno).

Le piane costiere bordano il territorio studiato e si raccordano ai sistemi di spiagge attraverso lagune o stagni costieri.

12.2.5 Sub-Bacino n. 5: Posada-Cedrino

Il Sub-Bacino si estende per 2.423 Km², 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. 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 Berchidda;
- Rio di Siniscola;
- Rio di Posada, regolato dalla diga di Maccheronis;
- 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Il sub bacino Posada–Cedrino presenta diverse associazioni di forme e processi morfologici strettamente correlate alla tipologia delle formazioni litologiche presenti in affioramento, estremamente eterogenee sia per quanto attiene all'età che per quanto riguarda l'origine e la tipologia. Il territorio in oggetto è caratterizzato fondamentalmente da litotipi a carattere lapideo costituenti il basamento (granitoidi e metamorfiti), le coperture carbonatiche mesozoiche e quelle vulcaniche plio-pleistoceniche. Solo in minima parte, circa il 5% della superficie totale, l'affioramento diretto è rappresentato da terreni di copertura recente ed attuale.

La serie basale è rappresentata dalle litologie del complesso cristallino-metamorfico, paleozoico, costituito per lo più da micascisti e filladi in facies a scisti verdi entro cui si sono intruse le plutoniti tardotettoniche del ciclo orogenetico ercinico. Sopra questi si ritrovano le formazioni calcareo-dolomitiche depostesi in un bacino sedimentario mesozoico. A metà del Cenozoico si svilupparono tra le maggiori deformazioni tettoniche che determinarono l'emersione delle assise carbonatiche e del basamento metamorfico cristallino, conferendo a questi una marcata strutturazione che facilitò l'evoluzione morfologica, principalmente lungo le linee di faglia e di fratturazione, secondo tipici processi di erosione superficiale a carattere fluviale.

Tra il Terziario e il Quaternario vaste aree orientali del bacino furono interessate da un'intensa ed abbondante azione vulcanica effusiva, secondo schemi continentali di tipo plateaux, con il riempimento e la fossilizzazione di numerose forme precedenti. Nel Quaternario si formarono le serie sedimentarie recenti pleistoceniche associate ai principali corsi d'acqua.

Le rocce presentano nella maggior parte dei casi stati di alterazione limitata e di spessore non considerevole anche se sono frequenti situazioni puntuali di alterazione avanzata con abbondante fratturazione; i terreni di copertura sono sciolti e localizzati quasi esclusivamente nelle piane alluvionali, nei fondo valle principali e nelle aree morfologicamente depresse al piede dei rilievi.

Dal punto di vista morfologico prevalgono le forme montagnose e collinari aspre nella porzione meridionale ed occidentale, mentre in quella settentrionale ed orientale si ha la prevalenza di forme morbide collinari e pianeggianti. Analoga suddivisione può essere in linea di massima fatta per quanto attiene alle pendenze; le aree a pendenze più elevate si riscontrano nel settore sud-occidentale, mentre quelle a pendenza più limitata sono individuabili nel settore nord-orientale del bacino.

Per quanto attiene alla strutturazione tettonica, appare prevalente la direttrice SSO-NE, secondo cui si sviluppano le due faglie principali che caratterizzano il bacino: la faglia "Nuoro-Posada" e quella del "Flumineddu".



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12.2.6 Sub-Bacino n.6: Sud-Orientale

Il Sub-Bacino si estende per 1.035 Km², pari al 4,1% del territorio regionale; in esso è presente un'opera di regolazione in esercizio. 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.

Nel territorio del bacino Sud Orientale sono testimoniati il Paleozoico, il Cenozoico, il Mesozoico ed il Quaternario. L'ossatura e il basamento sono costituiti dal complesso scistoso cristallino e paleozoico, con prevalenza degli scisti, alternati a vulcaniti di diversi cicli più o meno metamorfosate nel Salto di Quirra, mentre gradualmente, spostandoci verso il settore settentrionale riaffiorano predominanti i graniti, con varie iniezioni tardive filoniane, principalmente costituite da micrograniti e porfidi riolitici.

Il basamento paleozoico, che costituisce la maggior parte del territorio, è stato interessato con varia intensità da diversi movimenti orogenetici.

Tutto il territorio è attraversato da N a S dalla grande discontinuità che, parallela alla costa, costituisce la guida tettonica dell'approfondimento della valle del Pardu-Quirra. Una lunga sequenza di faglie NNW a SSE costituisce il pattern dominante sul quale si è isorientata l'idrografia principale del settore settentrionale del bacino Sud Orientale. Le fratture di età alpina hanno scomposto l'antico rilievo in diversi blocchi tettonici variamente sollevati e depressi, aventi nel settore settentrionale un aspetto falciforme. Nel suo complesso il settore composto dal Sarrabus-Gerrei, dall'area dell'Ogliastra e del settore dei Tacchi, costituisce un pilastro tettonico composto fra la Fossa del Campidano e più generalmente la Fossa Sarda a W, e il mare ad E.

La morfologia attuale, prevalentemente accidentata montuosa, essendo l'effetto delle diverse fasi erosive succedutesi nei tempi, mette in evidenza le caratteristiche geologico-strutturali del substrato roccioso del Sub-



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Bacino Sud Orientale. Molti elementi del rilievo sono totalmente o in parte impostati secondo direttrici tettoniche erciniche. La gran parte dei corsi d'acqua del settore settentrionale sono isorientati secondo NNW – SSE

Le formazioni carbonatiche mesozoiche mostrano generalmente una morfologia molto particolare, caratterizzata da superfici sub-pianeggianti interessate da un sistema idrografico superficiale sovente catturato da manifestazioni carsiche, bordate generalmente da scarpate strapiombanti, di altezze anche di oltre il centinaio di metri; tali processi di dissesto sono diffusi in modo generalizzato.

12.2.7 Sub-Bacino n.7: Flumendosa-Campidano-Cixerri

Il Sub-Bacino si estende per 5.960 Km², 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. Nell'ambito del presente studio si sono considerati i seguenti corsi d'acqua:

- 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 m³ e raccoglie anche le acque dell'invaso sul Medio Flumendosa, al quale è collegato da una galleria a gravità;
- 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 una invaso di capacità utile 16,65 milioni di m³;
- 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 milioni di m³;
- 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 m³. 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 la 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 captazione e di regolazione che hanno alterato in maniera sostanziale l'idrografia naturale del territorio.

Dal punto di vista geologico il Sub-Bacino del Flumendosa – Campidano - Cixerri è suddivisibile in cinque grandi aree geologiche in parte coincidenti con i bacini idrografici dei corsi d'acqua principali che ad esso danno nome:

- Sarrabus – Gerrei - Barbagie: la geologia del Sarrabus-Gerrei è varia e complessa, sia per i rapporti litologici e stratigrafici fra le diverse formazioni, sia per l'insieme delle deformazioni tettoniche che le rocce che vi si trovano hanno subito. La morfologia attuale è prevalentemente accidentata montuosa; molti elementi del rilievo sono totalmente o in parte impostati secondo direttrici tettoniche erciniche. La gran parte dei corsi d'acqua del settore settentrionale sono isorientati secondo NNW–SSE.
- Sarcidano - Marmilla: le metamorfite paleozoiche costituiscono il termine più antico che affiora nell'area. I sedimenti marini miocenici costituiscono la maggior parte dei terreni affioranti (facies arenacee e marnose e, subordinatamente, calcaree, con spessore fino a circa 1500 m). Nel Plio-Quaternario la ripresa dell'attività tettonica, che ha determinato la formazione del graben Campidanese, è stata seguita da un nuovo ciclo vulcanico durante il quale sono state depositate le lave basaltiche, che costituiscono il pianoro sommitale della giara di Gesturi e della Giara di Siddi e di quella di Serri, prossime all'area in esame.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Durante il Quaternario, l'attività erosiva ha prodotto il materiale detritico che ha colmato la fossa campidanese.

- Campidano: il cui assetto geologico non è particolarmente vario e coinvolge una serie di formazioni geologiche appartenenti ad un arco temporale ristretto che va dall'Oligocene sino al quaternario recente: alluvioni antiche terrazzate (rappresentano la base di tutte le formazioni sedimentarie quaternarie del Campidano settentrionale); alluvioni medie rimaneggiate (dal disfacimento delle alluvioni antiche cementate); suoli argillosi e palustri recenti ed attuali delle aree palustri bonificate testimonianza della presenza ormai quasi cancellata di una serie di specchi d'acqua interni costituenti talvolta bacini areici e talvolta veri e propri laghi oggi totalmente prosciugati (p.e. "stagno" di Sanluri); alluvioni attuali. Nella fascia campidanese del Sub_Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri, dal punto di vista geomorfologico, si possono distinguere il paesaggio delle "conoidi" tipico nel sistema Campidano dei settori occidentali; il paesaggio delle "alluvioni terrazzate" attorno agli abitati di Guspini, di Sardara e di Sanluri; il paesaggio della "pianura" ormai modificato dalle attività agricole e dalle opere di bonifica.
- Linas-Sulcis: è costituito da 3 grandi unità omogenee:
 - l'area valliva del Cixerri e delle fasce pedemontane: le fasi di sedimentazione possono essere distinte in quella pre-pliocenica collegata all'apertura della "Fossa sarda" (il bacino terziario è stato colmato da oltre 500 m di sedimenti alternati a vulcaniti calco-alcaline) e quella sintettonica plio-quaternaria legata all'apertura del graben campidanese (oltre 800 m di sedimenti marini e continentali alternati a vulcaniti alcaline);
 - i rilievi vulcanici del castello dell'Acquafredda ed altri rilievi vulcanici;
 - le metamorfiti e le intrusioni paleozoiche (lo zoccolo scistoso, affiorante solo sporadicamente caratterizza le pendici montane).
- Sulcis e coste del golfo: l'attuale conformazione geo-strutturale deriva da una serie di complesse vicende geologiche, orogenesi antiche, fasi d'immersione ed emersione, fasi tettoniche compressive e distensive, attività vulcanica e fasi di erosione e sedimentazione, susseguitesi nel tempo. L'area è caratterizzata da un paesaggio ondulato con rilievi collinari, e forme prevalentemente dolci e arrotondate. Essa costituisce una piccola porzione del settore meridionale della grossa struttura tettonica oligo-miocenica, nota come "Fossa sarda". Ai suoi margini meridionali, le forme più aspre legate alla presenza delle formazioni calcaree organogene emergono dalla piana per una serie di eventi tettonici e di modellazione morfologica che sono autrici dell'attuale paesaggio.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12.3 Principali tipologie di inondazioni ed eventi storici

Nel Distretto idrografico della Sardegna sono considerate significative soprattutto le alluvioni di origine fluviale. Già nel primo ciclo di pianificazione è stata effettuata una raccolta dei documenti disponibili sui principali eventi calamitosi verificatisi in Sardegna negli ultimi decenni con la finalità di renderli disponibili per le attività di studio e pianificazione da parte degli Enti competenti.

La documentazione raccolta è consegnata nella sezione “Manuali” del PGRA vigente ed è relativa ai seguenti eventi storici:

- Alluvione del 6 dicembre 2004 nel comune di Villagrande Strisaili (provincia di Nuoro);
- Alluvione del 22 ottobre 2008 nel comune di Capoterra (provincia del Sud Sardegna);
- Alluvione del 18 novembre 2013 nel comune di Olbia (provincia di Sassari);
- Alluvione del 28 novembre 2020 nel comune di Bitti (provincia di Nuoro).

Oltre agli eventi catalogati nel Manuale del PGRA “I principali eventi alluvionali recenti in Sardegna”, si ricordano l’alluvione del 1 ottobre 2015 che interessò il comune di Olbia; per l’evento alluvionale che ha colpito il paese di Bitti il 28 novembre 2020, per la sua eccezionalità e gravità, con la delibera del Consiglio dei ministri del 2 dicembre 2020 è stato dichiarato, per 12 mesi dalla data di deliberazione, lo stato di emergenza di rilevanza nazionale.

Dall’analisi su scala regionale degli eventi storici succitati, è facile osservare che le precipitazioni di carattere eccezionale che hanno determinato tali eventi alluvionali si sono concentrate nel versante orientale della Sardegna, ad eccezione dell’evento di Capoterra del 2008. Tuttavia, è opportuno evidenziare che il comune di Capoterra, pur essendo situato nella parte sud occidentale dell’isola, presenta un orientamento simile a quello dei comuni del settore orientale della Sardegna interessati da eventi alluvionali. E’ risaputa l’importanza che l’orografia riveste nella distribuzione delle precipitazioni; infatti, le masse d’aria interagiscono continuamente con i rilievi, che ne modificano la direzione di provenienza e le caratteristiche termoisometriche. Il rilievo è il maggiore responsabile nello sviluppo e mantenimento dei fenomeni alluvionali che si osservano con frequenza sulle aree di Capoterra, del Sarrabus, Ogliastra e Gallura assumendo caratteristiche di stazionarietà per la particolare disposizione spaziale delle figure bariche.

A titolo di esempio nel presente paragrafo si fornisce una breve sintesi descrittiva dell’evento alluvionale, denominato “Cleopatra”, del 18 Novembre 2013 che ha causato precipitazioni di carattere eccezionale interessando gran parte del territorio della Sardegna con risvolti drammatici soprattutto nel comune di Olbia della Gallura. La Figura 12.5. Isoiete precipitazioni del 18 Novembre 2013 (Evento “Cleopatra”) riporta l’ubicazione delle stazioni della rete pluviografica presenti nelle aree interessate dall’evento e le isoiete delle precipitazioni cumulate del giorno 18 novembre. L’esame delle isoiete evidenzia come tutte le aree non



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

costiere della Sardegna orientale, dal bacino del Flumendosa fino al bacino del Liscia, siano state interessate da precipitazioni superiori a 100 mm, con ampie zone che presentano valori prossimi o superiori a 200 mm. L'addensarsi delle isoiete evidenzia l'epicentro delle precipitazioni nell'area compresa tra la parte alta del bacino del Flumendosa e la parte alta del bacino del Cedrino, nell'area delimitabile tra il lago di Bau Muggerris e la diga di Combidanovu. Le maggiori precipitazioni sono state registrate dalla stazione di Monte Novo (469 mm), di Bau Mandara (370,0 mm) e Cumbidanovu (339,8mm).



Figura 12.5. Isoiete precipitazioni del 18 Novembre 2013 (Evento “Cleopatra”)

Le isoiete evidenziano come anche le aree dell'alto Oristanese, del medio Campidano e la bassa valle del rio Cixerri siano state interessate da notevoli precipitazioni, tenuto anche conto che si tratta di aree con valore medio della serie dei massimi giornalieri generalmente decisamente inferiori a quelli dell'area orientale della Sardegna.

Si evidenzia che la quasi totalità delle precipitazioni si è riversata in un tempo inferiore a 12 ore e che, per molte stazioni ubicate nell'alto e medio Campidano, più dell'80% della precipitazione si è riversato nelle sei ore più piovose, nelle altre aree nelle sei ore si è registrato generalmente un valore tra il 60 e il 70% del totale. Si tratta dunque di precipitazioni persistenti fino a 12 ore, che, volendo generalizzare, sono caratterizzate da intensità non molto forte sulle brevi durate, ma che per la loro continuità risultano sufficienti per indurre le massime portate correlate, oltre che nei bacini più piccoli, anche nelle sezioni finali di bacini imbriferi di ampia superficie come quelli del Cedrino (1.089 kmq alla foce) o del rio di Posada (675 kmq). Una prima analisi delle precipitazioni dal punto di vista probabilistico, effettuata col ricorso alla modellazione TCEV applicata alla



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA
PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Sardegna (Analisi regionale di frequenza delle precipitazioni intense in Sardegna – Deidda, Piga, Sechi – L'Acqua 5/2000) evidenzia come in diverse stazioni i tempi di ritorno ottenuti siano stati anche molto superiori a 1000 anni.