



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Progetto di Piano di gestione del rischio di alluvioni



**Relazione sulle misure non
strutturali**



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

DIREZIONE GENERALE DELL'AGENZIA REGIONALE DEL
DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA SARDEGNA

Direttore Generale: Roberto Silvano

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

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

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

Responsabile Scientifico: Giovanni Maria Sechi

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

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

Direttore Generale: Graziano Nudda

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

Direttore del Servizio di previsione e prevenzione rischi: Paolo Botti

Gruppo di lavoro: Michele Chessa

Direttore del Servizio di previsione e prevenzione rischi: Paolo Botti

Gruppo di lavoro: Michele Chessa



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Indice

Il Piano Sardegna: un progetto globale di sviluppo sostenibile.....	1
1. I Repertori di elementi a rischio.....	5
2. Repertorio grandi dighe e ricognizione dei piani di laminazione statica esistenti.....	10
3. Repertorio dei canali tombati	11
4. Repertorio regionale delle frane	13
5. Manuale operativo delle allerte ai fini della Protezione Civile	14
6. Censimento dei piani di protezione civile locali, software per la gestione dei piani locali di protezione civile e relativa scheda di raccolta dati	15
7. Indirizzi per la gestione del catalogo nazionale degli eventi alluvionali	16
8. Programma per il rafforzamento delle reti pluviometrica ed idrometrica	16
9. Misure per lo studio e la mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	17
9. Aggiornamento del Mosaico degli studi idrogeologici a scala locale	21
10. Estensione della copertura dei rilievi LIDAR alle maggiori aste fluviali	23
11. Contributi finanziari ai Comuni per la redazione di studi idrogeologici comunali (art 8 c2 del PAI) .	24
12. Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi idrogeologici a scala locale ex art. 8, c. 2 delle NTA del PAI	24
13. Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua	25
14. Catalogo tipologico delle opere di mitigazione.....	27
15. Risorse finanziarie per la progettazione di opere infrastrutturali di mitigazione del rischio idraulico	28
16. Piattaforma RAS per la gestione e il monitoraggio delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico	29
17. Norme regionali per la delocalizzazione di elementi a rischio	30
18. Linee metodologiche per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata	31
19. Misure e azioni adottate per informare e consultare il pubblico.....	33



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Il Piano Sardegna: un progetto globale di sviluppo sostenibile

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.

Il piano di gestione del rischio di alluvione (PGRA) si iscrive in un percorso che valorizza e garantisce la continuità con le azioni messe in campo nel recente passato ma vuole segnare anche una rottura con la 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 fundamentalmente 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 Piano, a livello territoriale, intende assumere i seguenti principi di carattere generale:

- ridurre le alluvioni: agire sulla frequenza di accadimento;
- ridurre la vulnerabilità: agire sugli elementi a rischio;
- saper vivere con il rischio: sviluppare la conoscenza e la cultura del rischio.

Questi principi troveranno applicazione in modo differente secondo i bisogni identificati su ciascuna area territoriale in relazione sia alle problematiche idrauliche e sia alla loro composizione sociale e culturale.

La strategia generale per ridurre le alluvioni si esplica prevedendo una protezione elevata per gli elementi più sensibili. Dovrà inoltre essere gestito, per ciascun sub bacino, il comportamento del sistema per le piene di intensità superiore al livello di protezione: prevedere lo smaltimento delle portate eccedenti minimizzando i rischi di rottura degli argini e assicurando il rapido smaltimento dell'acqua nelle terre inondate.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Per le piene importanti la realizzazione delle opere idrauliche può ridurre l'inondazione ma mai eliminarla del tutto. Pertanto devono essere messi in atto altri provvedimenti.

Per la gestione del territorio e per ridurre la sua vulnerabilità, deve essere opportunamente gestito e controllato l'utilizzo dei suoli nelle zone inondabili e, quindi, è necessario completare, fino al livello del reticolo idrografico minore per l'intero territorio regionale, il quadro pianificatorio e vincolistico del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) e del Piano Stralcio Fasce Fluviali (PSFF). Contestualmente dovranno essere adattate le attività esistenti alla presenza del rischio e rinforzati i provvedimenti di messa in sicurezza delle persone.

Questi provvedimenti devono essere anche accompagnati da una 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 determinare misure concrete e appropriate per ridurre le conseguenze dei danni.

Per quanto ci si possa preparare con l'attivazione delle misure sopra descritte per ridurre la frequenza delle alluvioni e la vulnerabilità dei territori, non si potrà evitare che, prima o poi in una data area territoriale, si possa verificare un nuovo evento di carattere eccezionale.

E' quindi indispensabile che ciascuno possa divenire un consapevole attore della gestione del rischio che presuppone la conoscenza dei medesimi, la comprensione del funzionamento dei corsi d'acqua, la conoscenza anticipata dell'evento a seguito dell'attività di previsione, la preparazione dello scenario di crisi e l'allerta efficace.

In definitiva sulla base dei principi sopra descritti possono essere definiti i seguenti assi di attività:

- asse 1: conoscenza e rafforzamento della coscienza del rischio
- asse 2: sorveglianza e dispositivi di previsione delle piene
- asse 3: allerta e gestione delle crisi
- asse 4: presa d'atto e definizione del rischio inondazione in aree urbanizzate
- asse 5: azioni di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- asse 6: opere per il contenimento delle piene
- asse 7: gestione delle opere di protezione idraulica

La definizione delle tematiche sopra descritte e la loro attuazione sono elementi indispensabili per disegnare un quadro generale di gestione sostenibile e durevole dei territori interessati.

Lo sviluppo del Piano sarà un'occasione importante e innovativa per elaborare nuovi strumenti e metodologie di approccio in termini di condivisione della conoscenza e dell'esperienza del comportamento dei corsi d'acqua, sulla cultura connessa a questi fenomeni naturali e sulle migliori pratiche, così da rendere più efficaci i dispositivi tecnici, amministrativi e associativi già messi in atto su questa problematica.

In questo contesto è fondamentale l'organizzazione di un sistema di concertazione che attivi un dialogo reale tra i diversi portatori di interesse e consenta di istituzionalizzare un luogo di scambio di informazioni e opinioni tra tutti gli attori affinché la strategia globale di prevenzione e gestione delle alluvioni rifletta bene le esperienze locali e rafforzi la solidarietà.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) individua le misure e le strategie di gestione del territorio finalizzate a ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. A tal fine esso individua strumenti operativi e di governance 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.

Nell'ambito del PGRA saranno individuate sia misure strutturali che non strutturali; per entrambe le categorie di misure, la realizzazione deve essere prevista all'interno dell'arco temporale di validità del piano, pari a sei anni, al termine del quale il PGRA è ciclicamente soggetto ad attività di revisione e aggiornamento.

La presente relazione, facente parte integrante del progetto di PGRA, intende fornire un primo inquadramento generale delle misure non strutturali che verranno attuate nell'ambito della prima stesura del PGRA per il distretto idrografico della Sardegna.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Per ogni misura viene fornita una descrizione e vengono individuati gli obiettivi, le modalità e i soggetti coinvolti nella sua realizzazione.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

1. I Repertori di elementi a rischio

Nell'ambito dell'elaborazione delle Mappe di pericolosità e rischio realizzate in ottemperanza alle prescrizioni dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 e approvate con la Deliberazione dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna n. 2 del 20.06.2013, sono state individuate numerose categorie di elementi a rischio idrogeologico, ciascuno dei quali è stato stato puntualmente individuato e riportato nelle cartografie approvate. A ogni categoria di elementi è stata attribuita una specifica classe di danno potenziale, secondo quanto indicato nella seguente tabella che riporta tutte le categorie di elementi considerati nell'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di cui sopra.

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 – <i>corrispondenza con la classe A del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera a, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010</i>)	Zone residenziali	1a	1	D4
		Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi	1b	1	D4
		Aree verdi urbane	1c	0,5	D2
Strutture Strategiche	Ospedali e centri di cura pubblici e privati, centri di attività collettive civili, sedi di centri civici, centri di attività collettive militari – <i>corrispondenza con la</i>	Strutture Ospedaliere, Sanitarie e Scolastiche	2a	1	D4
		Edifici pubblici, anche al di fuori	2b	1	D4



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	classe E del DPCM 29.09.98 e con quanto riportato alla lettera b, comm.5, art. 6 del D.Lgs. 49/2010	delle aree residenziali			
		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
		Beni ambientali,	Aree naturali, aree boscate, aree protette e vincolate,	Aree di rilievo storico-culturale	4a



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

storici e culturali rilevante interesse di	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>	e archeologico			
		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



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Al fine di disporre di un quadro strategico focalizzato sugli elementi per i quali il verificarsi di alluvioni può comportare la potenziale perdita di importanti funzionalità a livello sociale ed ambientale, nell'ambito del progetto PGRA sono state individuate alcune categorie di elementi e sono stati predisposti alcuni Repertori per la catalogazione e fruizione delle informazioni.

In particolare, sono stati individuati e catalogati in specifici Repertori i seguenti elementi:

REPERTORIO	ELEMENTI
Repertorio delle strutture scolastiche a rischio	Scuole, istituti per la formazione primaria e secondaria, plessi scolastici, Università
Repertorio degli impianti tecnologici a rischio	Impianti nei quali vengono condotte specifiche attività produttive aventi un grande potenziale di inquinamento, individuate nell'Allegato I della Direttiva 96/61/CE (corrispondente agli allegati I e V del D.Lgs. 59/2005): attività energetiche (centrali a combustione e raffinerie); produzione e trasformazione dei metalli (fonderie, acciaierie, impianti di laminazione); industria dei prodotti minerali (cementifici, produzione di laterizi, produzione di amianto); industria chimica (chimica di base, farmaceutica); gestione dei rifiuti (inceneritori, discariche, smaltimento di rifiuti pericolosi e non); altre attività come cartiere, concerie, industria alimentare, allevamento intensivo di bestiame.

Questi Repertori considerano un numero più ristretto di elementi rispetto alla totalità di quelli individuati per l'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio (riportati nella tabella precedente), in quanto si focalizzano sui soli elementi più strategicamente rilevanti da un punto di vista sociale e ambientale; inoltre, tra gli elementi da catalogare sono stati considerati solo quelli ricadenti in zone a pericolosità idraulica elevata e molto elevata (Hi3 e Hi4) individuate dal PAI e dal PSFF.

I due Repertori sono costituiti da numerosi elementi, per ciascuno dei quali è stata predisposta una scheda che riporta le principali informazioni sulla tipologia, la denominazione, la localizzazione, la classe di pericolosità idraulica della zona in cui ricade



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

e il relativo inquadramento cartografico. Inoltre viene riportato il numero di potenziali utenti e di impiegati addetti al funzionamento della struttura, che, unitamente alla classe di danno potenziale già attribuita, può supportare le attività di pianificazione e di definizione del livello di priorità di eventuali interventi per la mitigazione del rischio idrogeologico.

La scheda relativa a ogni singolo elemento è stata inizialmente popolata con le informazioni attualmente disponibili; le informazioni mancanti o eventuali ulteriori informazioni che potranno risultare utili verranno fornite dai Comuni anche tramite il supporto della Protezione Civile regionale.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2. Repertorio grandi dighe e ricognizione dei piani di laminazione statica esistenti

In attuazione delle previsioni di cui alla lett. c) del comma 5 dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010, il PGRA comprenderà il Repertorio delle grandi dighe ed effettuerà la ricognizione dei Piani di Laminazione esistenti a livello locale; entrambi gli elaborati saranno predisposti in collaborazione con gli enti gestori e la Protezione civile regionale.

Per la realizzazione del Repertorio delle Grandi dighe si considerano, inoltre, le dighe di competenza statale catalogate nel Registro Italiano delle Dighe predisposto dalla Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

3. Repertorio dei canali tombati

Al fine di migliorare la conoscenza delle situazioni di criticità idraulica, l'attivazione di catasti di opere esistenti potenzialmente critiche (es, canali tombati nei centri urbani, ponti e principali attraversamenti stradali presenti nel territorio regionale) permetterà una maggiore valutazione del rischio e delle criticità inerenti alle opere insistenti nel territorio regionale.

Già nell'ambito del P.S.F.F. è stato realizzato il catasto delle opere idrauliche con la finalità di rappresentare lo stato di consistenza delle opere esistenti sui corsi d'acqua oggetto dello studio, fornire elementi utili a valutare la funzionalità dei sistemi difensivi e definire il fabbisogno di manutenzione.

Il catasto delle opere idrauliche è stato costruito sulla base di un protocollo di classificazione delle opere, tramite sopralluoghi diretti, rilevamento delle caratteristiche tipologiche, dimensionali e funzionali delle opere presenti sul corso d'acqua, e georeferenziazione delle opere rilevate preliminarmente su carta tecnica regionale in scala 1:10.000 e successivamente su ortoimmagine. Non hanno costituito oggetto di rilevamento i ponti, le cui caratteristiche geometriche sono state rilevate nell'ambito di un'altra attività del P.S.F.F., riguardante il rilievo topografico delle sezioni trasversali d'alveo. L'attività di rilevamento in campo è stata preceduta dalla ricerca preliminare delle principali opere idrauliche presenti nel reticolo idrografico mediante la consultazione e l'acquisizione delle informazioni contenute negli studi e nei progetti esistenti, nonché mediante un esame della cartografia tecnica regionale in scala 1:10.000.

Le informazioni acquisite sono state registrate ed organizzate in una banca dati appositamente progettata.

In fase di redazione del PSFF non si procedette alla rilevazione dei canali tombati che, a seguito dei catastrofici recenti eventi del 2008, 2013 e 2014, si stanno rilevando di particolare complessità e criticità a fini della gestione del rischio da alluvione.

Nel PGRA si procederà, pertanto, all'aggiornamento del catasto del PSFF mediante la attivazione del repertorio dei canali tombati, utilizzando il medesimo protocollo di classificazione e di georeferenziazione. Si provvederà alla raccolta degli elementi conoscitivi coinvolgendo le Amministrazioni che hanno curato la progettazione e/o la



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

realizzazione degli interventi. Tali elementi di aggiornamento saranno acquisiti con modalità adeguate per il loro utilizzo al fine della predisposizione e revisione periodica del PGRA. A tal proposito, gli studi di dettaglio predisposti a cura dei Comuni riguardanti corsi d'acqua non indagati dal PSFF, costituiranno una valida fonte di dati.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

4. Repertorio regionale delle frane

La catalogazione delle informazioni relative agli eventi franosi può costituire un'importante base conoscitiva per la valutazione della pericolosità e del rischio da frana a livello locale e per consentire di conseguenza un'opportuna programmazione degli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico anche gli strumenti di pianificazione territoriale. Anche mediante le schede di ricognizione predisposte dall'ISPRA per il censimento dei fenomeni franosi condotto con il progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), nell'ambito del PGRA verrà operato il censimento dei fenomeni franosi regionali, e verrà popolato un database sia geografico che alfanumerico che potrà costituire l'aggiornamento delle banche dati dell'ISPRA. Tale attività verrà condotta in collaborazione con l'ISPRA, al fine di verificare lo stato dell'arte dell'inventario nazionale e valutare di conseguenza il suo possibile aggiornamento. Il censimento verrà effettuato con il coinvolgimento dei Comuni e delle Province, al fine di ottenere informazioni aggiornate e di elevato dettaglio. Tale ricognizione potrà essere effettuata sia tramite scheda cartacea, che verrà compilata dagli Enti Locali e successivamente validata e caricata a livello regionale, sia, qualora fosse possibile realizzare appositi strumenti web, tramite il caricamento diretto delle informazioni su una piattaforma web da parte degli enti locali.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5. Manuale operativo delle allerte ai fini della Protezione Civile

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

A tal fine, in recepimento delle previsioni dell'art. 7, commi 3 lett. b) e 5 del D.Lgs. 49/2010, la Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, ha in fase di predisposizione il documento "*Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri recante indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE*", già discussa in seno alla Commissione Speciale di Protezione civile della Conferenza Unificata dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome. In attuazione degli indirizzi indicati in questa proposta di direttiva, al fine di supportare le misure non strutturali di preparazione, prevenzione e ritorno alla normalità e analisi, il Dipartimento nazionale di protezione civile ha sviluppato una piattaforma informatica (FloodCat) per la catalogazione e la consultazione degli eventi storici di alluvioni. Il PGRA conterrà una descrizione dell'organizzazione del flusso di caricamento e validazione, oltre alle indicazioni operative che verranno fornite alle amministrazioni locali per procedere al caricamento dei dati e all'inoltro ai soggetti competenti.

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

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



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6. Censimento dei piani di protezione civile locali, software per la gestione dei piani locali di protezione civile e relativa scheda di raccolta dati

In recepimento delle previsioni di cui alla lett. d) del comma 5 dell'art. 7 del D.Lgs. 49/2010, il PGRA predispone, in collaborazione con la Protezione Civile regionale, una ricognizione dei piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dell'art. 15 comma 3 bis della L. 225/1992 come modificato dalla L. 100/2012, relativi al rischio idraulico ed idrogeologico.

Per tale ricognizione è stata predisposta dalla Protezione civile regionale una scheda sintetica contenente la verifica delle principali caratteristiche dei piani di emergenza locali a partire da quella predisposta dal Dipartimento Nazionale della protezione civile. Una prima fase di compilazione della scheda viene effettuata direttamente dagli enti locali interessati, successivamente si procederà alla validazione da parte della Protezione civile regionale.

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



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7. [Indirizzi per la gestione del catalogo nazionale degli eventi alluvionali](#)

In attuazione degli indirizzi indicati dalla proposta di “*Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri recante indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE*” predisposta dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile al fine di supportare le misure non strutturali di preparazione, prevenzione e ritorno alla normalità e analisi, il Dipartimento nazionale di protezione civile ha sviluppato una piattaforma informatica (FloodCat) per la catalogazione e la consultazione degli eventi storici di alluvioni. Il PGRA conterrà una descrizione dell’organizzazione del flusso di caricamento e validazione, oltre alle indicazioni operative che verranno fornite alle amministrazioni locali per procedere al caricamento dei dati e all’inoltro ai soggetti competenti.

8. [Programma per il rafforzamento delle reti pluviometrica ed idrometrica](#)

Tra le misure non strutturali finalizzate allo sviluppo e al progressivo miglioramento dei sistemi di monitoraggio idro-meteorologico e di sorveglianza idraulica, con l’obiettivo di incrementare l’efficacia delle procedure di allertamento, nell’ambito del PGRA verranno individuate misure per il rafforzamento della rete pluviometrica e idrometrica. A tal proposito, particolare rilievo assume la rete idrometrica, che risulta attualmente maggiormente carente, per la quale, oltre a un potenziamento quantitativo si rende necessario un adeguamento strumentale agli standard della protezione civile ed una razionalizzazione nelle competenze di gestione. Il potenziamento e l’adeguamento della rete è altresì essenziale per una indispensabile taratura della modellistica utilizzata negli studi .



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9. Misure per lo studio e la mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera

Nell'ambito della valutazione della pericolosità di inondazione costiera causata da eventi meteomarini, la mappatura della pericolosità di inondazione viene condotta mediante l'uso sia di semplici formule di origine sperimentale, sia di campo che di laboratorio, che di modellistica numerica. Le prime presentano una incertezza essenzialmente legata alla variabilità delle condizioni sperimentali quali differente natura degli ambiti di prova (laboratorio e pieno campo), incertezze nei dati al largo, nelle batimetrie, nelle direzioni di incidenza, nel grado di erodibilità delle spiagge considerate. Inoltre, l'uso delle formule richiede la conoscenza della pendenza della battigia, non facilmente desumibile dalla cartografia topografica e nautica. La modellistica numerica, capace di grande flessibilità nella rappresentazione geometrica dei casi applicativi, necessita per ciò stesso di una grande quantità di dati di campo, particolarmente ove si desideri eseguire una validazione rigorosa dei modelli dei singoli casi di studio, ed è comunque gravata da una incertezza nella riproduzione di alcuni effetti fisici rilevanti, quali ad esempio il frangimento, nonché da limitazioni legate alle risorse di calcolo necessarie per il loro utilizzo.

Entrambi gli strumenti presuppongono la specificazione delle condizioni meteomarine al largo, in termini sia di caratteristiche del moto ondoso che di livello medio del mare. Attualmente tali dati sono reperibili attraverso le stazioni di misura delle reti ondometrica (RON) e mareometrica (RMN) nazionali.

Per quanto riguarda la RON, è di estrema importanza il ripristino della piena funzionalità delle tre boe insistenti sulle coste isolane – in particolare per quanto riguarda la boa di Capo Comino-Siniscola, la quale, installata nel 2002, ha fornito sino ad oggi dati per circa due anni e mezzo appena. Delle altre due, soltanto Alghero, attiva dal 1988, ha fornito ad oggi una serie storica di lunghezza adeguata ad una analisi affidabile degli eventi estremi, mentre la serie storica fornita dalla boa di Cagliari-Capo Boi non raggiunge i dieci anni di lunghezza. Fra l'altro, sulla base delle coordinate fornite dall'ISPRA, la boa di Cagliari risulta completamente ridossata per i venti da grecale, il che non consente di estenderne i risultati alla costa sud-orientale, e parzialmente ridossata anche da scirocco, per effetto della distribuzione direzionale dell'energia.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Come conseguenza di tale situazione, risultano del tutto scoperti la costa orientale e il Golfo dell'Asinara, quest'ultimo in modo particolare per quanto riguarda la traversia da grecale, mentre la costa meridionale non è tuttora coperta in modo soddisfacente. Pertanto, oltre al ripristino della piena funzionalità della boa RON di Capo Comino, sarebbe utile prevedere la rilevazione strumentale del moto ondoso almeno nel golfo dell'Asinara, eventualmente per mezzo di strumenti più economici delle boe della rete RON, anche se, in questo caso, si tratterebbe di rilievi in acque di trasformazione, non direttamente estendibili a siti limitrofi.

Per quanto riguarda i dati mareometrici, essi sono collezionati nelle stazioni di Cagliari, Carloforte e Porto Torres, in tutti e tre i casi mediante strumenti installati in aree portuali. Risultano pertanto scoperte la costa orientale e, anche se in misura minore, la costa occidentale, rispetto alla quale i dati di Carloforte risultano piuttosto periferici.

La protezione sia di spiagge aventi un rilevante valore economico, che delle aree di retrospiaggia, impone un approfondimento delle tematiche legate all'erosione costiera, sia a breve termine che a lungo termine, basate sull'analisi delle dinamiche sia della spiaggia sommersa che della spiaggia emersa e, in particolare, della vulnerabilità dei sistemi dunali. All'interno dello studio sulla pericolosità di inondazione, oggetto di specifico Accordo di Collaborazione scientifica con l'università di Cagliari, è stata intrapresa una attività di rilievo batimetrico, topografico e sedimentologico di quattordici spiagge, incluso delle morfologie di spiaggia, selezionate al fine di includere le foci di corsi d'acqua di primaria importanza. Inoltre, in una di queste, dotata di un sistema dunale importante (spiaggia di Chia), è stata avviata una attività di monitoraggio ondametrico e correntometrico, volta ad approfondire le conoscenze delle relazioni fra dinamiche meteomarine e modificazioni della duna.

Attività di questo tipo andrebbero sviluppate ulteriormente per acquisire la base di conoscenza necessaria per affinare la mappatura delle aree inondabili. In particolare il monitoraggio in continuo di alcuni siti pilota, anche mediante videocamere, sarebbe di grande importanza per la migliore comprensione della dinamica costiera in relazione alle forzanti meteomarine. Inoltre, risulterebbe particolarmente utile monitorare anche siti nei quali siano state realizzate opere di difesa di diverse tipologie, allo scopo di verificarne l'efficacia sul campo.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNTZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Un ulteriore aspetto di particolare importanza da un punto di vista sia applicativo che scientifico, comune alle tematiche delle inondazioni costiere e fluviali, è costituito dall'effetto delle condizioni meteomarine sul deflusso alla foce. Una delle attività di monitoraggio potrebbe quindi riguardare il tratto terminale di un corso d'acqua il cui deflusso sia sensibile alle condizioni meteomarine e l'antistante zona costiera.

Tutte le attività di monitoraggio dovrebbero essere finalizzate anche alla validazione di modellistica numerica per l'analisi della dinamica costiera a breve e a lungo termine, ed alla calibrazione delle formule disponibili, specialmente quando ricavate da studi condotti in ambito diverso da quello mediterraneo.

Un obiettivo che si può prevedere di realizzare soltanto su tempi più lunghi è costituito dall'implementazione di un sistema di preallarme, quanto meno per le aree esposte ai livelli di rischio maggiori.

Prime misure per la prevenzione dell'erosione costiera basate sui modelli correnti di utilizzo dei litorali dovranno essere implementate progressivamente nelle aree attualmente sprovviste, secondo priorità legate al rischio che verrà accertato nella mappatura in corso di realizzazione.

Sarà anche opportuno realizzare un censimento delle opere di protezione costiera presenti sul territorio isolano.

Eventuali interventi urgenti a protezione di aree individuate come ad alto rischio dalla mappatura attualmente in corso di redazione dovrebbero comunque essere preceduti da studi accurati che consentano di valutare gli effetti delle opere progettate sulla dinamica litoranea, oltre che sulle aree da proteggere.

In ogni caso, dovrà essere verificato che i piani urbanistici di nuova redazione recepiscano i risultati della mappatura del rischio, traducendola in vincoli appropriati nell'uso del territorio.

In conclusione, nella attuale fase di progetto di piano preliminarmente si possono individuare le seguenti linee di intervento, tra le quali nelle successive fasi di pianificazione verranno identificate quelle da inserire effettivamente nell'arco di validità temporale di sei anni del PGRA:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Ripristino della funzionalità delle boe RON;
- Integrazione della rete ondometrica e della rete mareometrica;
- Analisi delle tendenze evolutive storiche delle spiagge;
- Rilievi batimetrici, topografici, morfologici, sedimentologici di spiagge di maggiore importanza e/o soggette ad elevati livelli di rischio;
- Monitoraggio topo-batimetrico, morfologico, sedimentologico, ondometrico e correntometrico di siti pilota;
- Eventuale monitoraggio idrometrico aggiuntivo del tratto terminale di un corso d'acqua;
- Validazione di formule per la valutazione del runup e di modellistica numerica per l'analisi dell'inondazione costiera;
- Avviamento di attività di ricerca finalizzate alla implementazione di un sistema di preallarme;
- Implementazione dei modelli di utilizzo dei litorali più appropriati;
- Censimento delle opere di difesa costiera presenti nel territorio isolano;
- Conduzione di accurati studi specifici per i siti risultati esposti ai livelli massimi di rischio, propedeutici alla progettazione di interventi urgenti di protezione;
- Recepimento delle mappe di rischio nella pianificazione urbanistica.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9. Aggiornamento del Mosaico degli studi idrogeologici a scala locale

In conformità con quanto previsto dall'art.8, c. 2 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici e di varianti generali agli strumenti urbanistici vigenti, i Comuni predispongono appositi studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica. Tali studi possono essere riferiti a tutto il territorio comunale o alle sole aree interessate dagli atti proposti per l'adozione; essi analizzano le possibili alterazioni dei regimi idraulici e della stabilità dei versanti collegate alle nuove previsioni di uso del territorio.

Dall'approvazione del PAI avvenuta nel 2006, in attuazione di quanto su citato relativamente all'applicazione dell'art. 8 c.2, sono stati svolti numerosi studi di compatibilità idrogeologica finalizzati all'approvazione di nuovi strumenti urbanistici e di varianti agli strumenti urbanistici vigenti. Questi studi costituiscono un importante approfondimento delle informazioni presenti nel PAI, in quanto sono realizzati a un maggior livello di dettaglio e rappresentano una situazione più aggiornata del contesto territoriale reale; essi possono inoltre costituire la base informativa necessaria per procedere ad eventuali revisioni del PAI.

La sistematizzazione di questi dati, finalizzata a una migliore e più agevole consultazione, costituisce uno strumento operativo di notevole utilità per i professionisti e le pubbliche amministrazioni locali coinvolte nelle attività di gestione idrogeologica del territorio.

Al momento sono stati approvati dalla Direzione Generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico circa trenta studi idrogeologici di dettaglio; ogni studio è composto dalla relazione di inquadramento e da diversi elaborati per la parte idraulica e per la parte geologico-geotecnica. In particolare, per la parte idraulica sono presenti la relazione idrologica, la modellazione idraulica e i relativi output in forma tabellare e grafica, la relazione idraulica e i relativi dati cartografici in formato digitale. La parte geologico-geotecnica è costituita invece dalla relazione, dai tematismi cartografici che concorrono a definire con il metodo dell'overlay mapping la valutazione di pericolosità, e dai dati cartografici che sintetizzano tale valutazione di criticità. Se tali studi sono pervenuti alla fase di variante al PAI, a questi elaborati si aggiunge l'elaborazione degli elementi valutati a rischio e delle relative carte del rischio.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Il Mosaico degli studi idrogeologici conterrà la rappresentazione cartografica di tutti gli studi idrogeologici ufficialmente approvati ai sensi dell'art. 8, c.2 del PAI; esso consentirà di consultare e scaricare gli studi via web, sia per la parte relativa agli elaborati testuali sia per la parte relativa ai dati cartografici, che vengono resi disponibili in formato shapefile.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

10. Estensione della copertura dei rilievi LIDAR alle maggiori aste fluviali

Il LIDAR (Light Detection and Ranging) è una tecnica di telerilevamento per l'esecuzione di rilievi topografici ad alta risoluzione, che consente di determinare la distanza di un oggetto o di una superficie. Il rilievo viene effettuato tramite un mezzo aereo sul quale è installato un laser scanner composto da un trasmettitore laser, da un ricevitore e da un sistema di acquisizione dati. La peculiarità del sistema è l'altissima velocità di acquisizione dei dati abbinata ad un'elevata risoluzione, che consente di ottenere informazioni molto dettagliate sul rilievo, l'orografia e la reale morfologia superficiale del terreno. L'elaborazione del LIDAR è generalmente molto complessa, e il dato finale consente di realizzare modelli digitali del terreno (DTM, DSM, DEM) anche ad elevata risoluzione.

Attualmente si dispone dei dati LIDAR forniti dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e di quelli direttamente acquisiti dalla Regione Sardegna; tuttavia per entrambe le forniture l'estensione dei dati non copre l'intero territorio regionale, e inoltre l'elaborazione dei dati grezzi come DTM è stata effettuata solo parzialmente.

Il PGRA prevede l'acquisizione e l'elaborazione di nuovi e più dettagliati rilievi LIDAR relativamente al reticolo idrografico principale; questi dati consentiranno di disporre di un più preciso quadro conoscitivo del territorio, e costituiranno lo strato informativo di input per appositi software di modellazione idrologica, al fine di ottenere dati territoriali a livello di dettaglio maggiore rispetto a quelli attualmente disponibili.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11. [Contributi finanziari ai Comuni per la redazione di studi idrogeologici comunali \(art 8 c2 del PAI\)](#)

Al fine di innalzare la capacità tecnico-amministrativa degli enti locali di caratterizzare e gestire il proprio territorio comunale dal punto di vista del dissesto idrogeologico, si ritiene opportuno promuovere azioni di miglioramento della conoscenza delle situazioni di criticità idraulica a livello locale anche tramite l'approfondimento delle attuali metodologie di analisi. Pertanto nell'ambito del periodo di validità del PGRA, la regione Sardegna identificherà idonei contributi finanziari da assegnare ai Comuni per lo studio del territorio a livello locale, tramite l'elaborazione di studi idrogeologici a scala locale ai sensi dell'art. 8 C. 2 delle NTA del PAI.

12. [Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi idrogeologici a scala locale ex art. 8, c. 2 delle NTA del PAI](#)

Per supportare gli Enti Locali nelle attività di miglioramento della conoscenza delle criticità idrogeologiche del proprio territorio, verrà aggiornata e specificata la metodologia attualmente utilizzata dai Comuni per la redazione degli studi idrogeologici a scala locale previsti dall'art. 8 c. 2 del PAI. Tale metodologia verrà redatta dalla Direzione Generale dell'Agenzia regionale del distretto idrografico della Sardegna e costituirà l'aggiornamento di quella già esistente che costituisce parte integrante delle NTA del PAI.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

13. Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua

Tra le misure non strutturali e con la finalità di migliorare la conoscenza a supporto alle attività di preparazione, prevenzione e pianificazione e gestione del rischio di alluvioni, il PGRA prevede la predisposizione di scenari di intervento strategico, finalizzati all'individuazione di possibili scenari coordinati di realizzazione di opere per la mitigazione del rischio idrogeologico.

A tal fine è stato sottoscritto l'Accordo istituzionale di collaborazione scientifica tra l'Agenzia regionale del distretto idrografico e il Dipartimento di ingegneria civile, ambientale e architettura dell'Università di Cagliari, finalizzato alla predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di alluvioni sui principali corsi d'acqua del distretto idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, ai sensi dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE in data 23.10.2007 e dell'art. 7 del Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49".

Nell'ambito di questo studio, l'Università di Cagliari ha predisposto degli studi specifici per ogni sottobacino in cui è suddiviso il bacino della Sardegna, ciascuno dei quali riporta la descrizione delle principali caratteristiche e delle criticità idrogeologiche dello specifico sottobacino e conseguentemente individua possibili scenari di intervento per la riduzione del rischio.

Gli scenari ipotizzati sono corredati da una valutazione di costi e benefici derivanti dalla realizzazione delle opere, dalla quale è possibile addivenire all'individuazione dello scenario più vantaggioso.

Per ogni sottobacino vengono quindi individuati:

- 1) Il set di interventi strutturali che appartengono al più efficiente scenario individuato, che consentano la protezione diretta dei beni esposti alla pericolosità e al rischio di alluvioni;
- 2) le regole che devono garantire la corretta gestione dei corsi d'acqua e degli invasi presenti, nella situazione attuale ed a seguito della realizzazione di specifici interventi strutturali;
- 3) ipotesi di azioni di prevenzione da eseguire attraverso gli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Le attività previste dall'Accordo rappresentano la fase successiva (3° fase) all'attività di pianificazione già svolta dall'Agenzia di Distretto Idrografico della Regione Autonoma della Sardegna, che ha portato alla definizione delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni contenute nel Piano di Assetto idrogeologico (PAI) e nel Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Si specifica che in questa fase di definizione degli scenari strategici di intervento, gli elementi conoscitivi e modellistici contenuti in PAI e PSFF si intendono acquisiti come definitivi per le valutazioni di caratterizzazione idrologica e per la definizione dei vincoli sul territorio derivanti dall'assetto di pericolosità allo stato attuale e non sono oggetto di ulteriori indagini.

Al fine di definire la metodologia di analisi si è proceduto prioritariamente all'analisi del bacino idrografico pilota della bassa valle del fiume Coghinas ricadente nel Sub-Bacino 3 e si procederà nel seguito con la definizione di tali scenari per tutte le principali aste fluviali della Sardegna.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

14. [Catalogo tipologico delle opere di mitigazione](#)

L'elaborato conterrà una rassegna delle principali tipologie costruttive ritenute valide; per ciascuna tipologia sarà allegata una schematizzazione grafica e sarà indicato un range di costi parametrici e costi unitari.

Le finalità di tale strumento possono così configurarsi :

- in fase di programmazione uniformare i criteri per la previsione dei fabbisogni;
- in fase di partecipazione a bandi di finanziamento uniformare l'elaborazione di studi di fattibilità e le valutazioni preliminari;
- garantire standard tecnici adeguati e sempre aggiornati anche per opere attuate dai singoli Comuni.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

15. [Risorse finanziarie per la progettazione di opere infrastrutturali di mitigazione del rischio idraulico](#)

Tra le misure non strutturali del PGRA si ritiene di fondamentale importanza inserire, qualora come comunicato nel corso dell'incontro tenutosi a Roma in data 4.12.2014 sia possibile reperirle all'interno del Piano Nazionale 2014-2020 contro il dissesto idrogeologico coordinato dalla specifica unità di missione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, idonee risorse finanziarie per attività di progettazione di opere infrastrutturali, con particolare riguardo ai contesti territoriali di notevole criticità per i quali la realizzazione di opere strutturali risulta l'unica (o la più vantaggiosa) possibilità di intervento per la riduzione del rischio.

In questo caso, le attività previste dal PGRA riguarderanno solo la fase della progettazione e dei relativi studi propedeutici, mentre l'effettiva realizzazione delle opere verrà prevista nell'ambito di altri strumenti di pianificazione del settore idrogeologico (PAI e PSFF).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

16. Piattaforma RAS per la gestione e il monitoraggio delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico

Sempre tra le misure non strutturali, il PGRA provvederà alla attivazione di un'apposita piattaforma web che consentirà di effettuare la geolocalizzazione delle opere di mitigazione del rischio esistenti; insieme alla localizzazione sulla mappa digitale, sarà possibile caricare diverse informazioni relative alla singola opera, quali anno di realizzazione e di collaudo, tipologia dell'opera, ente gestore, finanziamenti previsti per la manutenzione o per altri interventi, o altre informazioni analoghe descrittive dell'opera e funzionali alla sua gestione. La piattaforma e la banca dati ad essa correlata potranno essere alimentate dalle pubbliche amministrazioni centrali e locali e dagli enti gestori coinvolti nella realizzazione e nella gestione delle opere. Le informazioni catalogate consentiranno di avere un quadro aggiornato della consistenza e dello stato di realizzazione delle opere, e supporteranno la pianificazione di eventuali nuove opere o la programmazione di risorse finanziarie per la gestione e la manutenzione di quelle esistenti.



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

17. Norme regionali per la delocalizzazione di elementi a rischio

Nella conduzione di attività di gestione dei rischi di alluvione finalizzate a ridurre gli effetti negativi delle alluvioni sulle persone, sui beni e sulle attività economiche e sociali, i Comuni possono ricoprire un ruolo importante soprattutto con riferimento al loro ruolo di gestione della pianificazione urbanistica e territoriale locale. In particolare, la delocalizzazione da parte dei Comuni di case e insediamenti industriali situati in zone a rischio può rivelarsi estremamente utile nella riduzione delle conseguenze delle alluvioni; tale misura potrà essere incentivata da opportune premialità edilizie o eventuali ulteriori agevolazioni che il Comune potrà decidere di rendere disponibile, anche in considerazione della conseguente diminuzione dei costi a carico della collettività derivanti dalla prevedibile riduzione del danno potenziale connesso al verificarsi dei fenomeni alluvionali. Il PGRA fornirà gli elementi necessari per pervenire alla definizione di testi legislativi regionali che incentivino i singoli proprietari a prevedere la delocalizzazione volontaria in zone sicure di edifici attualmente esistenti in zone caratterizzate da pericolosità idraulica.

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

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

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



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

18. Linee metodologiche per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata

La direttiva quadro in materia di acque (Water Framework Directive 2000/60/CE) individua l'approccio partecipativo come componente strategica per la pianificazione e la gestione della risorsa idrica in senso lato; tale principio è stato adottato sia in Italia con il D.Lgs. 152/2006, sia in Europa nelle successive Direttive emanate nell'ambito della gestione dei bacini idrografici, tra cui la direttiva alluvioni 2007/60/CE recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010. In questo quadro normativo, la partecipazione delle parti interessate viene individuata quale componente fondamentale per un'efficace applicazione delle previsioni dei piani di bacino. In recepimento di questo principio, al fine di mettere in campo azioni fattive di coinvolgimento di tutte le parti interessate, diversi Stati europei e alcune regioni italiane hanno messo in essere azioni per la costituzione di scenari strategici di gestione dei bacini avvalendosi di particolari strumenti di pianificazione concordata, quali tra gli altri i "contratto di fiume".

Il contratto di fiume è uno strumento di programmazione negoziata, che si concretizza in un accordo che coinvolge i diversi attori interessati nell'intero processo di pianificazione strategica del bacino, e consiste nell'adozione di un quadro di riferimento in cui la pubblica utilità, le misure economiche, le attività sociali e la sostenibilità di questi interventi sono bilanciati al fine di ottenere soluzioni efficaci per la rigenerazione della qualità dei bacini idrografici.

Il contratto di fiume si basa sul processo della copianificazione, e consiste pertanto in un accordo pubblico e volontario che coinvolge in maniera concreta e reale i soggetti (sia pubblici che privati) coinvolti in qualunque misura nella gestione, nell'uso e nella protezione della risorsa idrica. L'attività di partecipazione comporta il coinvolgimento di diversi attori, con il fine ultimo del miglioramento della qualità ambientale del bacino e, in senso più ampio, di tutto il contesto paesaggistico, territoriale e ambientale, nei quali sono quindi inclusi anche i processi di natura idrogeologica e geomorfologica. Tale accordo ha come obiettivo finale quello di realizzare uno scenario strategico a lungo termine, che coinvolga aspetti tecnici, ambientali, paesaggistici, socio economici, sociali ed educativi. Vengono infatti innescati processi di riduzione della qualità delle acque, di riduzione del rischio idrogeologico, di integrazione e miglioramento del rapporto tra le aree urbane e i



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

paesaggi rurali, di miglioramento della qualità ambientale di bacino, di diffusione della conoscenza e della cultura dell'acqua. Una delle caratteristiche principali di questi strumenti pianificatori è la flessibilità: in base alle diverse esigenze che si possono manifestare durante l'implementazione delle misure previste dal contratto, l'accordo stesso può essere modificato, adattato e reso più conforme alle specifiche esigenze manifestate dalle parti. Un contratto di fiume si basa quindi su alcuni elementi chiave: le parti coinvolte (soggetti pubblici o privati, enti locali, associazioni, cittadini, operatori economici), il territorio in cui operano le parti (inteso nella totalità delle sue componenti fisiche quali acqua, aria, suolo, aree urbane) e l'insieme delle politiche e delle strategie con cui le parti pianificano l'utilizzo del territorio.

Un contratto di fiume può prevedere misure finalizzate all'utilizzo del territorio anche in presenza di vincoli idrogeologici stabiliti dal quadro normativo vigente, purchè nell'utilizzo vengano adottate specifiche misure di gestione e prevenzione dei danni potenziali nel caso in cui si verifichi il fenomeno alluvionale. Tale misura può comportare sia un maggiore presidio e controllo del territorio, che si traduce in una più efficace attività di manutenzione e gestione del territorio, sia un uso sostenibile anche dal punto di vista socio-economico, il quale risulterebbe altrimenti compromesso per la presenza dei vincoli idrogeologici. I contratti di fiume si concretizzano quindi in strumenti di pianificazione concordata, orientata al conseguimento di obiettivi che risultano condivisi sia dai soggetti che vivono in uno specifico contesto territoriale sia dalle parti coinvolte nella sua gestione.

In tale scenario di riferimento e prendendo come base di riflessione alcune esperienze già attive in campo nazionale ed europeo, il PGRA definirà le linee guida per la definizione di tali strumenti di pianificazione concordata aventi la finalità di identificare azioni per la riduzione degli effetti delle alluvioni e contestualmente per la "*attenuazione controllata*" dei vincoli dei piani di assetto idrogeologico.

Potranno, inoltre, essere definite direttive che stabiliscano i principi generali di orientamento e di azioni possibili riguardo le tematiche dell'uso del suolo, della gestione delle attività agricole, della gestione selvicolturale e dell'esercizio della pastorizia.



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

19. Misure e azioni adottate per informare e consultare il pubblico

La promozione di azioni di formazione di base per i decisori e per i cittadini, in collaborazione con le funzioni della Protezione civile è fondamentale per consentire la conoscenza e l'attivazione di buone pratiche di difesa. In queste attività, il coinvolgimento diretto della popolazione deve giocare un ruolo fondamentale per assicurare un efficace recepimento delle previsioni. Tale coinvolgimento crea una consapevolezza diffusa per cui le comunità e il singolo, affinché questi soggetti sappiano usare e trasformare correttamente il territorio, così da evitare che aree sensibili per loro semplice natura diventino improvvisamente rischiose con l'inserimento di elementi antropici o la mancata gestione.

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

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



REGIONE AUTÓNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Per informare e consultare il pubblico verranno quindi tenuti incontri sul territorio con la popolazione e le parti interessate, quali associazioni e portatori di interesse, sia durante la fase di elaborazione del PGRA che durante la procedura di revisione e aggiornamento.

Verranno inoltre predisposti strumenti di comunicazione divulgativa quali brochure e contenuti multimediali che illustrino e indichino in linea generale le tematiche del dissesto idrogeologico e individuano le buone pratiche e i comportamenti da tenere al fine di ridurre le possibili conseguenze negative in caso di eventi alluvionali.

Tali strumenti, redatti con un linguaggio divulgativo e non tecnico hanno l'obiettivo di promuovere la divulgazione delle conoscenze di base, le quali vengono spesso sottovalutate nella gestione complessiva della tematica della prevenzione e della riduzione del rischio idrogeologico.

Inoltre, avvalendosi dell'efficacia e delle potenzialità offerte dagli strumenti multimediali oramai diventati di facile accesso e di comune utilizzo (quali smartphone, tablet, PC, touch screen) verranno realizzati strumenti multimediali di divulgazione e comunicazione.

Verrà quindi aggiornato il sito web dell'Autorità di Bacino includendo:

- una sezione di FAQ rivolta ai professionisti del settore e agli utenti più specializzati, per favorire la corretta applicazione della disciplina degli interventi ricadenti in aree a pericolosità idrogeologica;
- contenuti divulgativi rivolti a un pubblico non tecnico;
- sarà messa a disposizione una app per dispositivi *mobile* dotati di GPS (tablet e smartphone) basata sulla Realtà Aumentata, che consentirà, muovendosi sul territorio, di visualizzare e approfondire la conoscenza delle opere strutturali e degli elementi territoriali rilevanti nell'ambito della rischio idrogeologico.

Il sito web costituirà anche un punto di accesso al sistema di supporto ai Comuni che verrà attivato con il coinvolgimento delle associazioni degli Enti Locali, che potrà eventualmente avvalersi di un help-desk remoto per rispondere ai quesiti di natura più o meno tecnica espressi dai Comuni nell'ambito della gestione del rischio idrogeologico.

Verranno inoltre resi disponibili tutti i materiali già realizzati dalla Direzione Generale dell'Agenzia del distretto idrografico della Sardegna nell'ambito di conferenze, seminari e



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDÈNZIA

PRESIDENZA

AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

incontri svolti per il coinvolgimento della popolazione nelle fasi di adozione, approvazione e revisione del PAI, del PSFF e del presente PGRA.

Il 29 novembre 2014 si è svolto a Tramatza (OR), l'evento finale del corso di formazione riservato ai volontari di protezione civile dal titolo *"Il ruolo dei Capi squadra del volontariato per il presidio territoriale idraulico e idrogeologico"* organizzato dalla Direzione generale della protezione civile regionale. Tale incontro ha costituito l'occasione per procedere alla condivisione dei contenuti del progetto di Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni con la protezione civile, la quale, come detto e come previsto dalla normativa di settore, riveste un ruolo fondamentale nella gestione del rischio idrogeologico.

Al fine di consentire la più ampia partecipazione nelle fasi di elaborazione e predisposizione del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (le cui cartografie, come detto, hanno costituito la base per l'elaborazione delle mappe della pericolosità e del rischio di cui all'art. 6 del D.Lgs. 49/2010), con Delibera del Comitato Istituzionale n. 1 del 12.12.2012 sono state indette le conferenze programmatiche preliminari alla procedura di adozione definitiva. Gli Enti Locali, gli assessorati regionali, le organizzazioni, le associazioni economiche e, in generale, tutti i soggetti interessati hanno quindi potuto presentare le loro osservazioni al Progetto di Piano.

Le conferenze si sono tenute secondo il seguente calendario:

Luogo e data	Province convocate e Comuni interessati al Piano Stralcio Fasce Fluviali per ogni Provincia		
Oristano, 21/01/2013 Provincia di Oristano Aula Consiliare	Oristano (n. 58 Comuni)	Medio Campidano (n. 18 Comuni)	Nuoro (n. 38 Comuni)
Cagliari, 22/01/2013 Provincia di Cagliari sala ex Cappella	Cagliari (n. 60 Comuni)	Carbonia-Iglesias (n. 14 Comuni)	Ogliastra (n. 21 Comuni)
Sassari, 23/01/2013 Provincia di Sassari	Sassari (n. 49 Comuni)	Olbia-Tempio (n. 25 Comuni)	