



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Allegato n. 3 alla DCI n. 2 del 21.12.2020

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

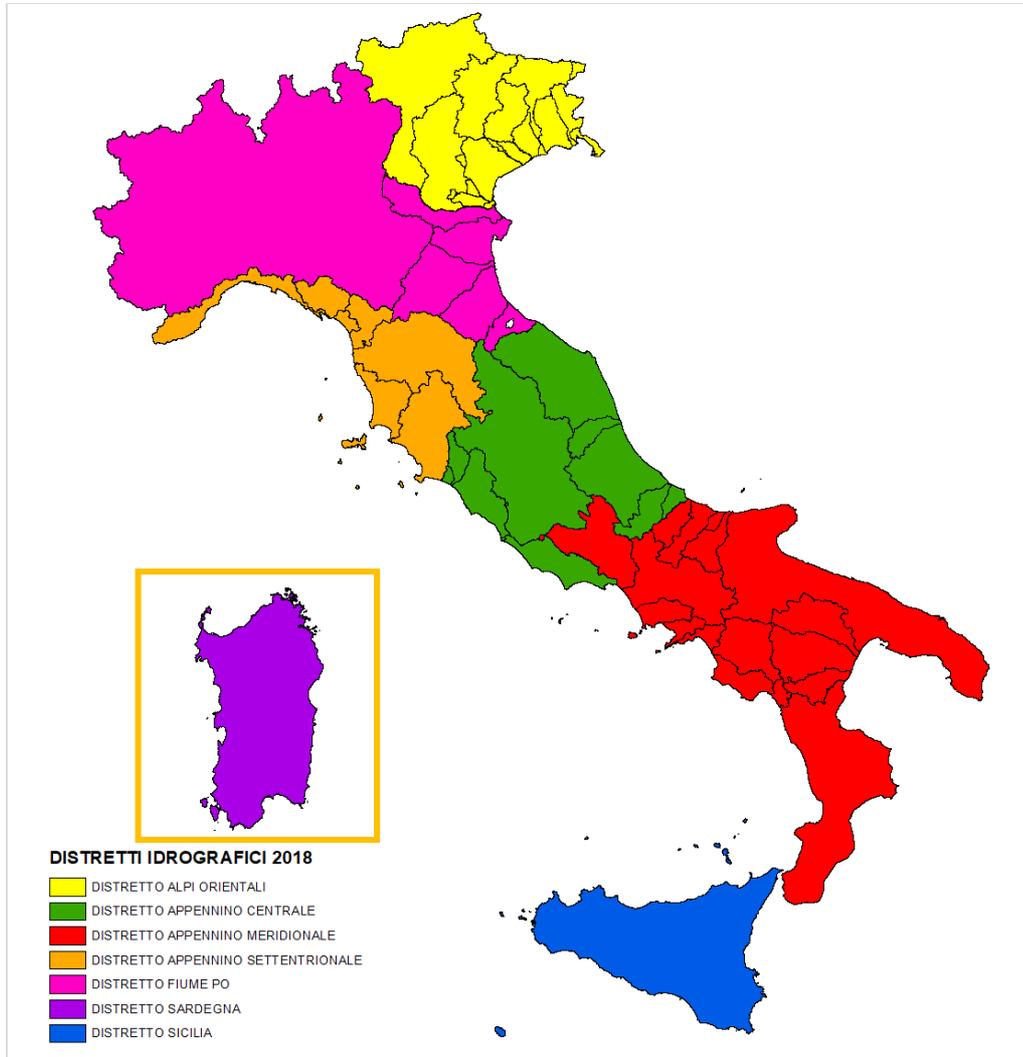
RAPPORTO PRELIMINARE AMBIENTALE

Distretto della Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA





REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Sommario

1	Premessa.....	5
2	Il Distretto: Unità di Gestione e Autorità Competenti	6
2.1	Caratteristiche generali della UoM Distretto Sardegna – Bacino idrografico della Sardegna 7	
2.1.1	Topografia, geologia e uso del suolo	7
2.1.2	I principali corsi d'acqua, l'idrografia e le zone litoranee.....	11
2.1.3	Principali tipologie di inondazioni ed eventi storici.....	25
3	Il Piano di gestione del rischio alluvioni:Finalità e contenuti.....	29
4	Competenze dei Piani di gestione nel Distretto Sardegna ai sensi del D. Lgs. 152/2006.....	30
5	Il Processo di pianificazione del PGRA e la partecipazione pubblica.....	33
5.1	La VAS e l'approvazione del PGRA vigente - Primo ciclo di pianificazione.....	33
5.2	Primo aggiornamento del PGRA – La partecipazione pubblica nel secondo ciclo di pianificazione	36
5.3	La VAS nell'aggiornamento del PGRA – Secondo ciclo di pianificazione	37
5.4	Modalità di coinvolgimento del pubblico	40
5.5	Gli stakeholder	42
6	Stato della pianificazione degli aspetti idrogeologici della Regione Sardegna.....	43
6.1	Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	43
6.2	Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).....	47
6.3	Piano di gestione del distretto idrografico	48
6.4	Piano stralcio di bacino regionale per l'utilizzo delle risorse idriche	49
6.5	Piano di tutela delle acque	50
6.6	Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi.....	52
7	L'Aggiornamento del PGRA (Il ciclo di pianificazione).....	58



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7.1	I progressi verso il raggiungimento degli obiettivi	58
7.2	Le nuove misure di piano	64
8	La definizione degli obiettivi del PGRA.....	69
9	Le misure di Piano.....	71
9.1	Misure e obiettivi	71
9.1.1	Le misure non strutturali	71
9.1.2	Le misure strutturali	79
9.2	Misure e aspetti rilevanti della gestione del rischio	89
9.3	Monitoraggio delle misure	89
10	Valutazione della coerenza degli obiettivi del PGRA con gli obiettivi dei principali piani/programmi nel primo ciclo di pianificazione e aggiornamento (Il ciclo).....	90
11	Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD (AAI_10).....	93
12	Coordinamento locale, nazionale e transnazionale (AAI_9).....	95
12.1	Coordinamento locale	95
12.2	Coordinamento nazionale.....	95
13	Politiche di sviluppo sostenibile.....	97
14	L'impatto dei cambiamenti climatici.....	99
14.1	Gli impatti dei cambiamenti climatici nel piano.....	101
15	Caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate e valutazioni conclusive.....	105



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

1 Premessa

L'articolo 7 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", che recepisce in Italia la Direttiva comunitaria 2007/60/CE, 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 (di seguito PGRA).

Il primo PGRA del Distretto idrografico della Regione Sardegna è stato approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino regionale con Deliberazione n. 2 del 15/03/2016. Successivamente il Piano è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016, nonché pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 30 del 06.02.2017 e nel Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna del 23.02.2017.

L'art. 14 c. 3 della Direttiva 2007/60/CE prevede che il Piano di gestione del rischio alluvioni sia ciclicamente soggetto ad attività di revisione e aggiornamento ogni sei anni. Nell'ambito del secondo ciclo di pianificazione, il PGRA vigente dovrà essere aggiornato entro il 22 settembre 2021.

Ai sensi dell'art. 12, comma 6 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., anche la revisione del PGRA è soggetta a verifica di assoggettabilità a Valutazione Ambientale Strategica, limitatamente ai soli aggiornamenti che potrebbero produrre impatti ambientali. Di seguito, si riporta quanto prescritto dal citato comma 6:

“La verifica di assoggettabilità a VAS ovvero la VAS relativa a modifiche a piani e programmi ovvero a strumenti attuativi di piani o programmi già sottoposti positivamente alla verifica di assoggettabilità di cui all'articolo 12 o alla VAS di cui agli articoli da 12 a 17, si limita ai soli effetti significativi sull'ambiente che non siano stati precedentemente considerati dagli strumenti normativamente sovraordinati”.

Pertanto, l'Autorità di bacino (Direzione Generale Agenzia regionale del distretto idrografico Sardegna) ha predisposto il presente documento che costituisce il Rapporto preliminare per la verifica di assoggettabilità a VAS del *“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 pianificazione”*.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2 Il Distretto: Unità di Gestione e Autorità Competenti

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

L'assetto territoriale del Distretto Sardegna, caratterizzato da un'estensione di 24.000 km², è rappresentato nella *Figura 1*.



Figura 1 - Assetto territoriale del distretto



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2.1 Caratteristiche generali della UoM Distretto Sardegna – Bacino idrografico della Sardegna

2.1.1 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 2*), a ciascuno dei quali possono essere associate, in generale, caratteristiche omogenee dal punto di vista geomorfologico, geografico, idrologico. Come mostra

Tabella 1, i sub-bacini sardi presentano forti differenze di estensione territoriale.

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

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

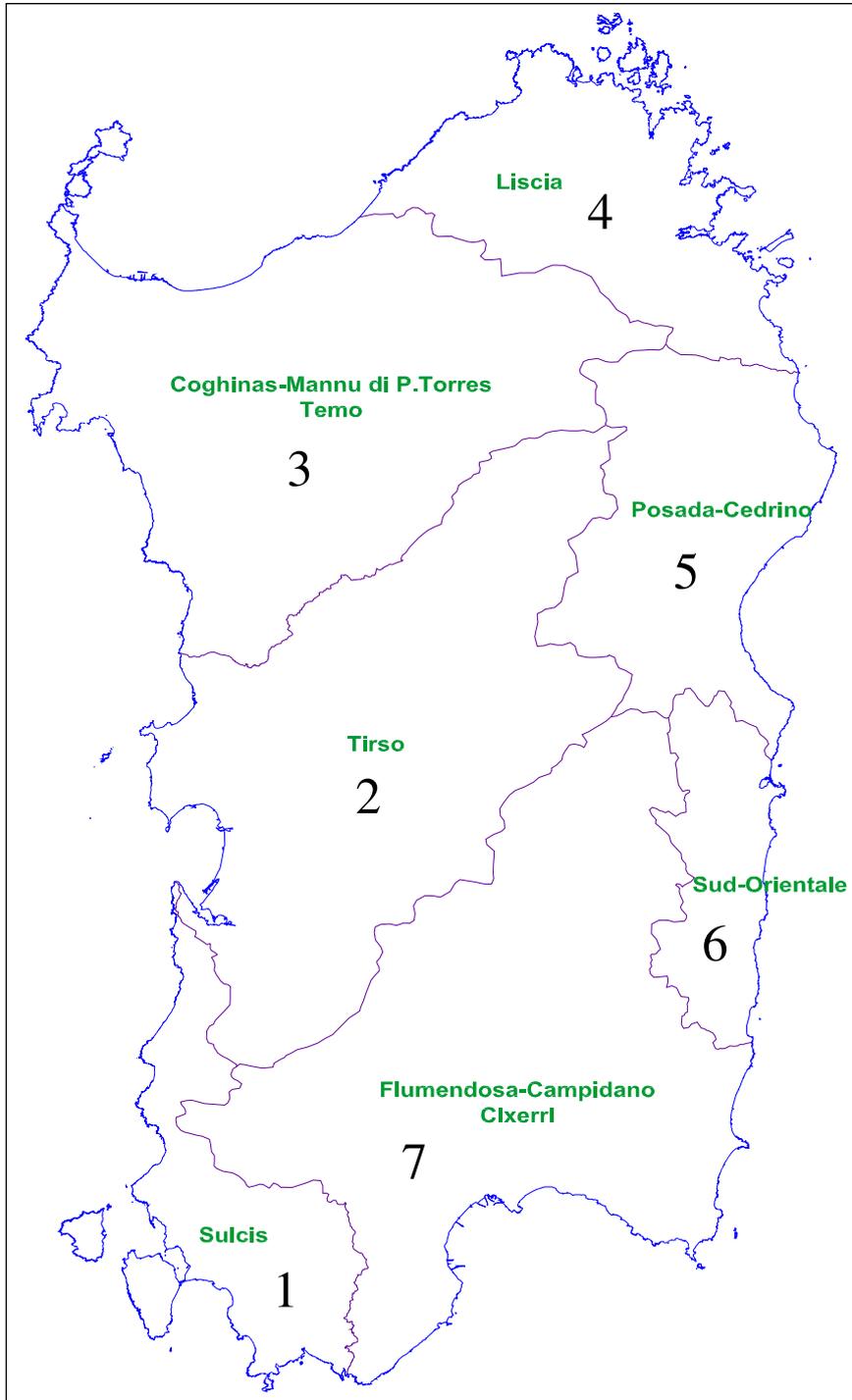


Figura 2 – Sub-bacini della Regione Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Tabella 1 – Superficie dei Sub-bacini regionali sardi

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

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 2019¹, realizzato dal centro studi della CNA Sardegna² 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 concentrazione dell'antropizzazione a ridosso della

¹ http://www.cnasarda.it/media/CS%20-%20Consumo%20del%20suolo%2031_05_19.pdf

² Confederazione Nazionale dell'Artigianato e della Piccola Media Impresa – Federazione Regionale della Sardegna



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 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.

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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

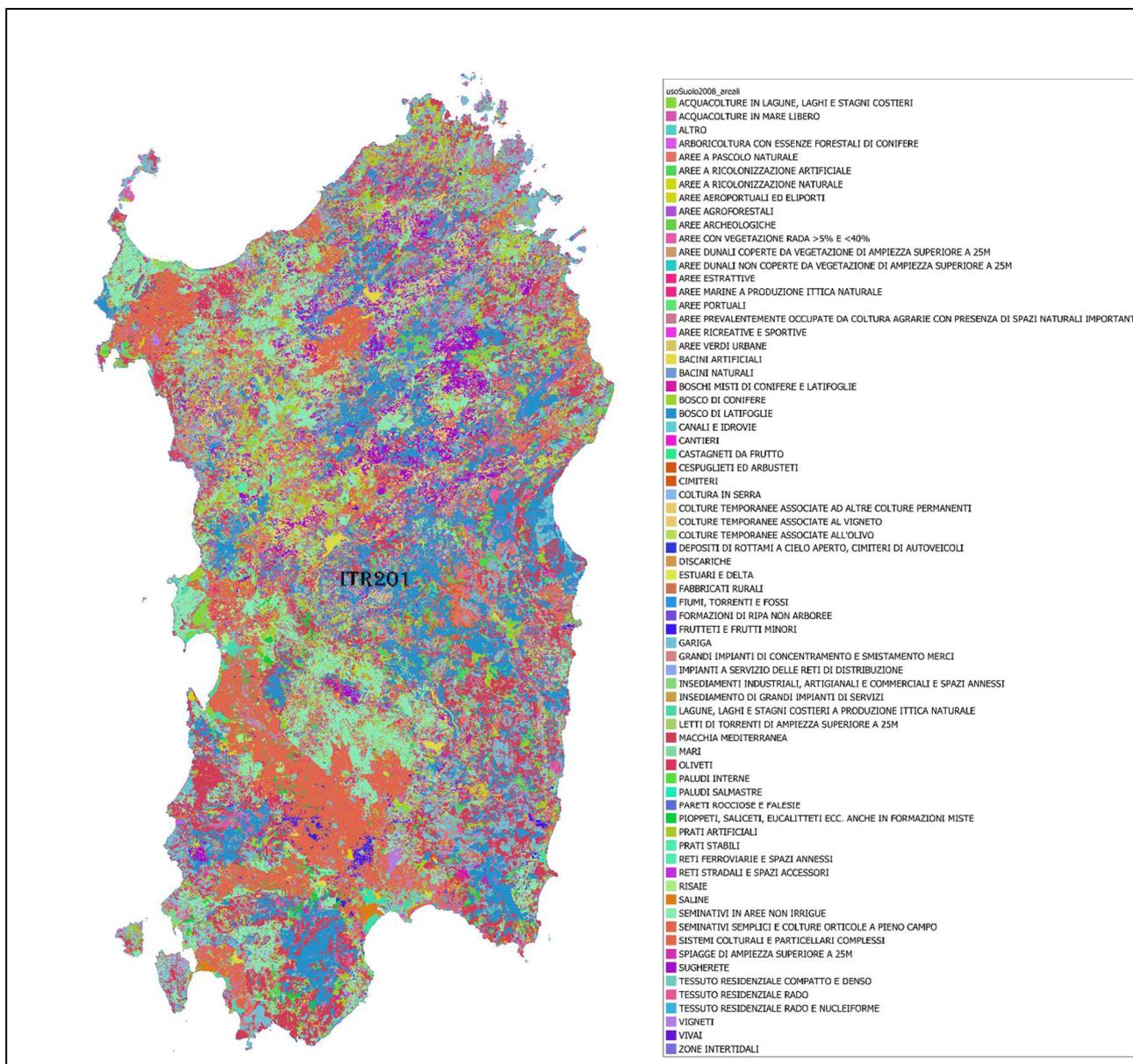


Figura 3 - Caratteristiche di uso del Suolo 2008 - RAS

2.1.2 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 4*).

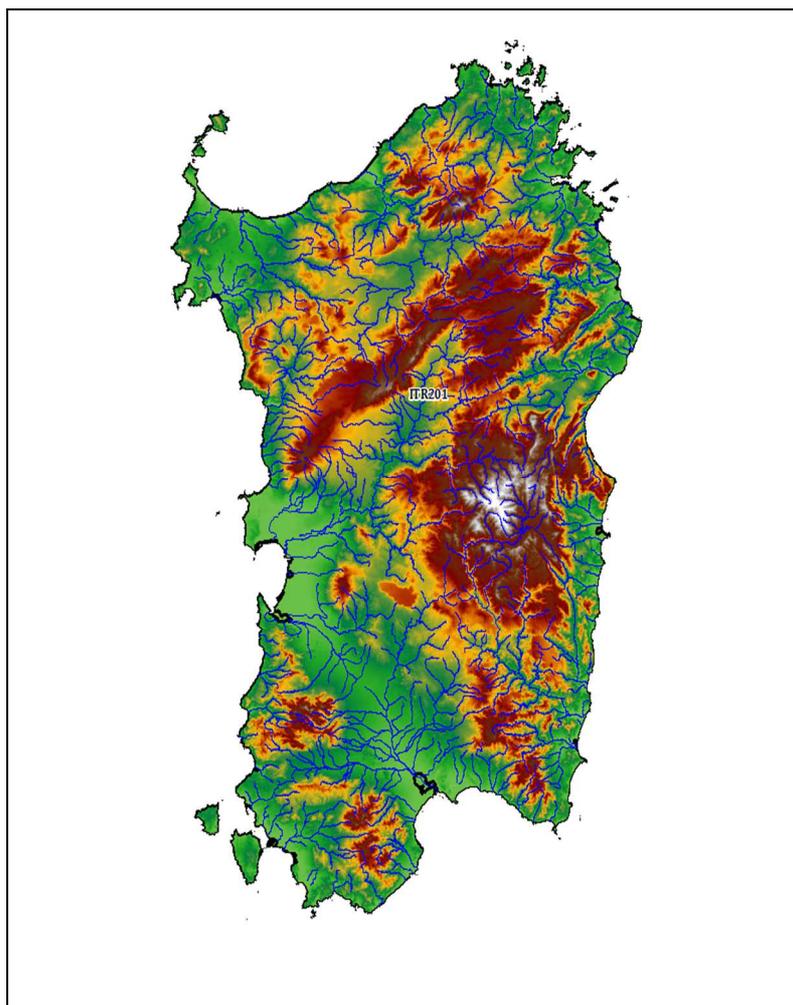


Figura 4 - Caratteristiche fisiografiche (DEM 20x20), reticolo idrografico (SurfaceWaterBody WFD 2016) e limite di bacino – UoM.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

2.1.2.1 Sub-Bacino del 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 Carbonia;
- Rio Flumentepido, compreso fra Carbonia e Gonnese;
- Rio Mannu di Fluminimaggiore, che riceve i contributi del Rio Bega, del Rio Antas e del Rio isArrus;
- 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 conglomeratici 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

Dal punto di vista morfologico il Sulcis presenta un rilievo poco marcato, con morfologie generalmente dolci, in particolare in corrispondenza degli argillocisti, 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.

2.1.2.2 Sub_Bacino del 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 Siddo, tributario della sponda destra del lago Omodeo;
- Rio Araxixi, denominato anche Rio Flumineddu di Allai e Rio Massari, costituisce il secondo importante affluente del Tirso, in sponda sinistra, a valle del Lago Omodeo e in corrispondenza del nuovo lago della diga Cantoniera;
- Rio Imbessu, affluente in sponda sinistra dell'Araxixi;
- Rio Mannu di Simaxis, affluente in sponda sinistra del basso Tirso, poco a monte di Oristano;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

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 granitoide, 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

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 pianure alluvionali interne sono poco sviluppate da un punto di vista areale.

2.1.2.3 Sub_Bacino del 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:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Rio Barca;
- 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

2.1.2.4 Sub-Bacino del 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 scarseggiano. 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 Molarà (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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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”.

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.

2.1.2.5 Sub-Bacino 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 SosAlinos, 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

Il sub bacino Posada–Cedrina 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 plateau, 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-



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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”.

2.1.2.6 Sub-Bacino 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 FluminiDurci (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'eCerbus, 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

hanno scomposto l'antico rilievo in diversi blocchi tettonici variamente sollevati e depressi, aventi nel settore settentrionale un aspetto falcefornice. 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-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.

2.1.2.7 Sub-Bacino 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;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- Rio Cixerri, un tempo affluente del Flumini Mannu, è stato artificialmente separato in prossimità dello sbocco nella laguna di S.Gilla. In località Genna Is Abis, presso Siliqua, è stato realizzato un invaso per usi irrigui. Il Rio Arriali e Rio de su Casteddu costituiscono gli affluenti principali del Cixerri; il secondo è sbarrato in località Medau Zirimilis da un invaso di capacità utile 16,65 milioni di 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 di Sarcidano, cambia denominazione in Rio San Sebastiano, Rio Mannu e finalmente, nei pressi di Isili, Flumini Mannu. In località "IsBarroccus" 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 al Flumini Mannu all'altezza di Decimomannu;
- Torrente Leni e rio Bidda Scema, affluenti del Flumini Mannu, interessati da opere di invaso;
- Rio di Capoterra;
- Rio di S. Lucia.

Numerosi altri corsi d'acqua minori, inoltre, attraversano le rimanenti parti del Sub_Bacino; essi, seppure con bacini imbriferi modesti, meritano particolare attenzione per l'interferenza tra reticolo idrografico, insediamenti urbani e la rete dei trasporti.

Inoltre, l'intero Campidano è attraversato da importanti reti di approvvigionamento idropotabile, da grandi reti irrigue, da numerose opere di 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:



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- 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. 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:
 - o 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 sintettonicaplio-quaternaria legata all'apertura del graben



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 metamorfite 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

2.1.3 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 verificatesi 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 "*Manual*" del PGRA vigente³ 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).

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 e il recentissimo evento alluvionale che ha colpito il paese di Bitti (provincia di Nuoro) lo scorso 28 novembre 2020.

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

³<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390263&v=2&c=94070&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 termoigrometriche. 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 5* 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 costiere della Sardegna orientale, dal bacino del Flumendosa fino al bacino del Liscia, siano state interessate da precipitazioni superiori a 100mm, 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 Muggeris 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).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

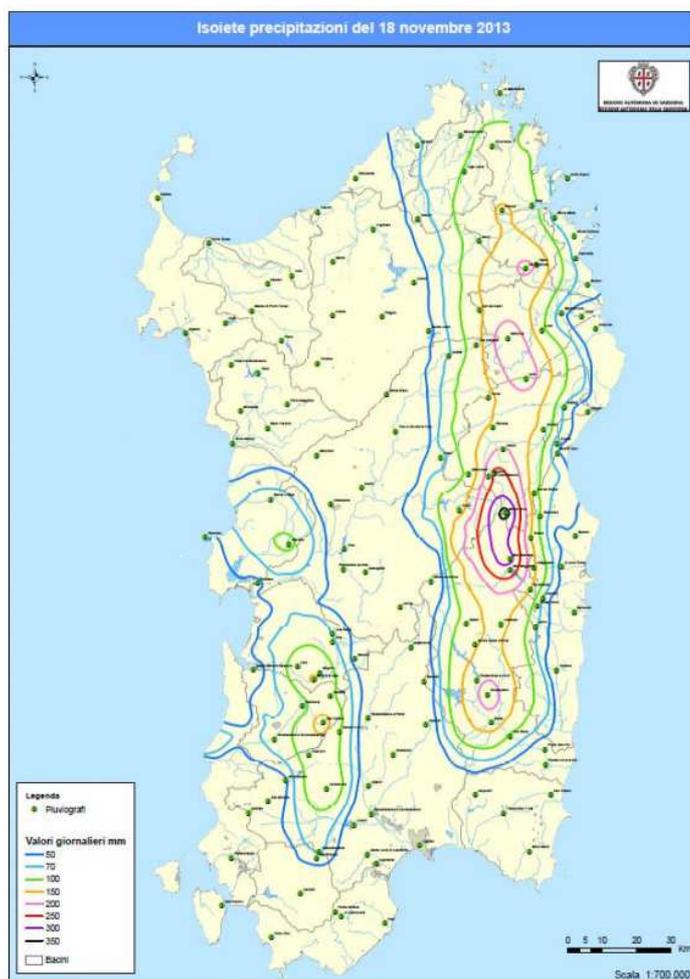


Figura 5 – Isoiete precipitazioni del 18 Novembre 2013 (Evento “Cleopatra”)

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

dal punto di vista probabilistico, effettuata col ricorso alla modellazione TCEV applicata alla 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 anche molto superiori a 1000 anni.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

3 Il Piano di gestione del rischio alluvioni: Finalità e contenuti

Il Piano di gestione del rischio da alluvione (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2007/60/CE recepita a livello nazionale dal D. Lgs 49/10, che introduce i criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni atti a ridurre le conseguenze delle inondazioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche.

Il PGRA riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvione e il sistema di allertamento nazionale, e tiene conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato. Esso comprende anche la promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo e il miglioramento delle azioni di ritenzione delle acque.

Il 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 strutture sanitarie a rischio sui quali il Piano intende intervenire adottando misure finalizzate all'eliminazione o alla mitigazione del rischio idrogeologico.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

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 e che deve essere assicurata attraverso il concorso di misure di intervento a carattere strutturale, come le opere di protezione, e di misure a carattere non strutturale, tra le quali ha un ruolo chiave la funzione di monitoraggio, previsione e gestione dell'emergenza in caso di piena.

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.

4 Competenze dei Piani di gestione nel Distretto Sardegna ai sensi del D. Lgs. 152/2006

A norma dell'art. 117 del D. Lgs. 152/2006, il Piano di gestione rappresenta un piano stralcio del Piano di Bacino e viene adottato e approvato secondo le procedure stabilite per quest'ultimo. Pertanto, a norma dell'art. 66 dello stesso decreto, il Piano di Gestione, previa Valutazione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Ambientale Strategica, è adottato dalla Conferenza Istituzionale permanente di cui all'art. 63 del D. Lgs. 152/2006. Completate le procedure di adozione in ambito regionale e conclusa la Valutazione Ambientale Strategica, il Piano di Gestione, ai sensi del citato articolo 66, deve essere approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri.

L'articolo 63 del D.Lgs 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 2, L. 28 dicembre 2015, n. 221 in vigore dal 2 febbraio 2016, prevede che:

“comma 1. In ciascun distretto idrografico di cui all'articolo 64 è istituita l'Autorità di bacino distrettuale, di seguito denominata "Autorità di bacino", ente pubblico non economico che opera in conformità agli obiettivi della presente sezione e uniforma la propria attività a criteri di efficienza, efficacia, economicità e pubblicità.

comma 2. Nel rispetto dei principi di sussidiarietà, differenziazione e adeguatezza nonché di efficienza e riduzione della spesa, nei distretti idrografici il cui territorio coincide con il territorio regionale, le regioni, al fine di adeguare il proprio ordinamento ai principi del presente decreto, istituiscono l'Autorità di bacino distrettuale, che esercita i compiti e le funzioni previsti nel presente articolo; alla medesima Autorità di bacino distrettuale sono altresì attribuite le competenze delle regioni di cui alla presente parte.”

In particolare, la Regione Sardegna con Legge Regionale 6 dicembre 2006, n. 19 (*Disposizioni in materia di risorse idriche e bacini idrografici*) ha stabilito che l'intero territorio regionale è delimitato quale unico bacino idrografico di competenza della Regione e costituisce il distretto idrografico della Sardegna ai sensi della lettera g) del comma 1 dell'articolo 64 del D.Lgs. 152/2006.

Ai sensi della Legge regionale 19/2006, gli organi dell'Autorità di bacino sono:

- il Comitato istituzionale presieduto dal Presidente della Regione e composto dagli Assessori regionali competenti in materia di lavori pubblici, difesa dell'ambiente, agricoltura e sviluppo produttivo e da tre amministratori locali indicati dal Consiglio delle autonomie locali;
- la Direzione Generale del distretto idrografico della Sardegna.

Il Comitato istituzionale, pertanto, secondo il coordinamento tra la norma nazionale del DLgs 152/2006 e la citata LR 19/2006, ha tra le proprie competenze quella di adottare il Piano di gestione del rischio di alluvioni.

La Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto idrografico della Sardegna (DG-ARDIS), incardinata presso la Presidenza della Giunta, ha la funzione di segreteria tecnico-operativa, di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

struttura di supporto logistico-funzionale dell'Autorità di bacino e di struttura tecnica per l'applicazione delle norme previste Direttive comunitarie in materia di risorse idriche e rischio idrogeologico. È previsto inoltre che l'Agenzia predisponga i progetti di Piano di bacino, i relativi Piani stralcio e il progetto del PGRA.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5 Il Processo di pianificazione del PGRA e la partecipazione pubblica

Nel presente capitolo è riportata una sintesi delle fasi fondamentali che hanno portato all'approvazione del primo PGRA, nonché degli adempimenti che l'Autorità di bacino ha attuato, ad oggi, per la predisposizione dell'Aggiornamento del PGRA (Il ciclo di pianificazione).

Ai sensi dell'art. 9 della Direttiva 2007/60/CE, l'elaborazione, l'aggiornamento e la revisione del PGRA devono essere condotte con il più ampio coinvolgimento del pubblico e delle parti interessate, incoraggiandone la partecipazione attiva, come previsto anche dagli articoli 9 e 10 del D. Lgs. 49/2010.

Le prescrizioni del D.Lgs. 49/2010 sono da inserire nell'ambito delle attività più generali di pianificazione di bacino, di cui agli articoli 65,66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152/2006 e prevedono le attività di partecipazione attiva richiamate al comma 7 dell'art. 66 dello stesso D.Lgs. 152/2006.

5.1 La VAS e l'approvazione del PGRA vigente - Primo ciclo di pianificazione

Ai sensi del combinato disposto dall'art. 66 comma 1 del D. Lgs. 152/2006 e dall'art. 9 del D. Lgs. 49/2010 (modificato dalla Legge 116/2014), i piani di gestione del rischio di alluvioni sono sottoposti a verifica di assoggettabilità alla Valutazione Ambientale Strategica (VAS), di cui all'articolo 12 del D. Lgs. 152/2006, *qualora definiscano il quadro di riferimento per la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, III e IV alla parte seconda dello stesso decreto legislativo, oppure possano comportare un qualsiasi impatto ambientale sui siti designati come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e su quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica.*

La procedura di VAS del Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna ha preso avvio con l'approvazione, ai sensi dell'art. 66 del D. Lgs. 152/2006, del documento di Valutazione Globale Provvisoria (VGP) avvenuta con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 03.12.2014.

Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 18.12.2014, in adempimento delle previsioni dell'art. 13 del D. Lgs. 152/2006, è stato approvato il Rapporto preliminare di VAS; in data 23.12.2014 l'Autorità di bacino regionale ha comunicato l'approvazione ai soggetti competenti in materia ambientale e all'autorità competente (MATTM), che in data 30.12.2014 ha avviato le consultazioni con il pubblico per la VAS.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Durante la fase delle consultazioni, sono stati svolti diversi incontri informativi sul Piano, sia di carattere generale rivolti al pubblico non specializzato, sia di carattere tecnico, rivolti a enti pubblici e consorzi. Nel corso degli incontri i soggetti competenti in materia ambientale e i Comuni dell'intero territorio regionale, che risultano in misura diversa direttamente interessati dalle conseguenze dell'alluvione, hanno manifestato le proprie esigenze e osservazioni riferite ad un auspicabile scenario di decisioni condivise e sostenibili sulla gestione del rischio di alluvioni ed è stata quindi discussa e condivisa la metodologia di redazione del PGRA.

Il 19.03.2015 si è svolto a Roma, presso la sede del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, un incontro con la Commissione tecnica di valutazione VIA/VAS, avente a oggetto la procedura di VAS e di consultazione pubblica del Piano.

Al termine del periodo di consultazioni, l'autorità competente ha trasmesso il proprio Parere di Scoping (Parere n.1799 del 29/05/2015) nel quale sono riportate le osservazioni e le raccomandazioni da recepire nel Rapporto ambientale.

Tutte le osservazioni pervenute al termine della fase di consultazione sono state esaminate, valutate e, qualora ritenute valide, sono state opportunamente accolte e recepite nel Rapporto ambientale e nella proposta di Piano; le risultanze di tali valutazioni sono riportate nel Rapporto Ambientale e nella Sintesi non tecnica⁴.

Sulla base delle indicazioni pervenute dall'autorità competente e dai soggetti competenti in materia ambientale, ai sensi dell'art. 13 c.5 del D. Lgs. 152/2006 è stata redatta la Proposta di Piano e il relativo Rapporto Ambientale, la Sintesi non tecnica e la Valutazione di incidenza ambientale, approvati con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 30.07.2015.

Di tale approvazione è stata data comunicazione con apposito avviso sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 215 del 16.09.2015 e con la nota del 18.09.2015 indirizzata all'autorità competente e ai Soggetti competenti in materia ambientale. La pubblicazione sulla GURI ha dato avvio al periodo di consultazione di 60 giorni previsto dall'art.14, c.3 del D. Lgs. 152/2006, durante il quale chiunque ha potuto prendere visione degli elaborati di piano e della VAS e trasmettere le proprie osservazioni.

I documenti oggetto di consultazione sono stati pubblicati sul sito dell'Autorità di bacino e sono stati resi consultabili presso gli uffici della stessa Autorità.

⁴<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390262&v=2&c=94070&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Al fine di consentire la più ampia consultazione degli elaborati del Piano, in data 21.09.2015 è stato svolto ad Abbasanta (OR) un incontro informativo rivolto ai soggetti competenti in materia ambientale e al pubblico; durante l'incontro sono stati illustrati gli elaborati della Proposta di piano approvata il 30.07.2015 e sono state esplicitate le modalità con cui era possibile trasmettere le osservazioni al Piano e ai documenti di VAS.

Il 16.11.2015 ha avuto termine il periodo di consultazione sulla proposta di Piano e sulla VAS, durante il quale sono state ricevute alcune osservazioni da parte di amministrazioni pubbliche e soggetti privati direttamente interessati dalle misure del Piano. Tali osservazioni sono state esaminate e valutate e qualora ritenute ammissibili sono state recepite negli elaborati di Piano. Di queste osservazioni è stato dato riscontro nella Deliberazione di approvazione del Piano. A seguito dell'opportuna verifica delle osservazioni e del conseguente recepimento, sono state modificate alcune mappe di pericolosità e rischio facenti parte della Proposta di Piano.

Con la modifica di tali mappe, l'aggiornamento di alcuni documenti già presenti nella Proposta di Piano e l'integrazione di alcuni elaborati di completamento delle tematiche impostate con la Proposta di Piano, è stata elaborata un'ulteriore versione del Piano, del Rapporto ambientale, della Sintesi non tecnica e della Valutazione di Incidenza ambientale, che sono stati approvati con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 17/12/2015. Di tale approvazione è stata data comunicazione all'autorità competente in data 29.12.2015.

Con nota prot. DVA-2015-31122 del 14.12.2015 la Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni ambientali del MATTM ha comunicato che: *"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 il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo – Direzione generale belle arti e paesaggio ha trasmesso il proprio parere tecnico favorevole nell'ambito della procedura di VAS del PGRA della Sardegna.

Con il recepimento delle osservazioni, suggerimenti e raccomandazioni contenute nei Pareri, sono stati aggiornati a marzo 2016 alcuni elaborati del Piano: la Relazione generale, la Relazione sulle misure non strutturali, la Relazione sugli interventi infrastrutturali, la Relazione sulle mappe della pericolosità e del rischio, il Rapporto ambientale, la Sintesi non tecnica. Il Piano vigente è stato quindi approvato con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15.03.2016.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.2 Primo aggiornamento del PGRA – La partecipazione pubblica nel secondo ciclo di pianificazione

Come già detto in premessa, il vigente PGRA deve essere riesaminato e aggiornato entro il 22 settembre 2021. In attuazione dell'art. 12 c. 2 del D. Lgs. 49/2010 e dell'art. 66 c. 7 del D.Lgs. 152/2006, sono elencati i principali adempimenti messi in atto, ad oggi, dall'Autorità di Bacino del Distretto Sardegna (ADIS) nell'ambito della partecipazione pubblica, al fine di pervenire all'aggiornamento del PGRA – Il ciclo di pianificazione:

- Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 18.12.2018 è stata approvata la *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*⁵;
- Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 18.12.2018 è stato approvato il documento “*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*”⁶ ed è stato dato mandato alla Direzione Generale del Distretto Idrografico della Sardegna - Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni, di dare attuazione al programma di lavoro in merito alla partecipazione attiva dei soggetti istituzionali competenti per specifico settore;
- Con nota ADIS prot. n. 3996 del 08.05.2019 è stata data notifica a tutti i Comuni, le Province e gli altri Enti e Soggetti Competenti in materia Ambientale, dell'avvenuta approvazione della succitata Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 18/12/2018 e del relativo periodo di sei mesi per la trasmissione di eventuali osservazioni in merito alle misure ivi riportate;
- Con Deliberazione n. 38 del 17.07.2019 sono state avviate le misure consultive di cui al succitato Calendario ed è stata introdotta un'ulteriore fase preliminare di consultazione pubblica inerente ai contenuti e agli elaborati del PGRA, della durata di 90 giorni dalla pubblicazione della Deliberazione sul BURAS;
- Con nota ADIS prot. n. 7017 del 31.07.2019 è stata data notifica a tutti i Comuni, le Province e gli altri Enti e Soggetti Competenti in materia Ambientale, dell'avvenuta approvazione della succitata Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 38 del 17.07.2019

⁵<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390309&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>

⁶<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390308&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

e del relativo periodo di 90 giorni per la trasmissione di eventuali osservazioni finalizzate al confronto e all'approfondimento dei contenuti e delle risultanze degli elaborati del PGRA.

- Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.2 del 17.12.2019, è stata approvata la Valutazione Globale Provvisoria dei problemi di gestione delle alluvioni⁷, ricompresa tra i documenti previsti dal citato comma 7 dell'art. 66 (D. Lgs. 152/2006).
- A conclusione della fase di presentazione delle osservazioni è stato avviato l'esame istruttorio da parte della Direzione Generale del Distretto Idrografico con il supporto tecnico dell'Università degli studi di Cagliari – Dipartimento DICAAR e, con Deliberazione n.1 del 26.02.2020, è stato dato riscontro alle osservazioni pervenute.

5.3 La VAS nell'aggiornamento del PGRA – Secondo ciclo di pianificazione

Come anticipato in premessa, occorre stabilire se sottoporre l'Aggiornamento del PGRA (II ciclo) a VAS per valutare se vi siano eventuali effetti significativi sull'ambiente che, ai sensi dell'art. 12 comma 6 del D. Lgs. 152/06, non siano stati considerati nel primo ciclo di pianificazione. A tal fine occorre avviare la procedura di verifica dell'assoggettabilità prevista dall'art. 6 comma 3 secondo le disposizioni di cui all'art. 12 del D. Lgs. 152/2006.

I ruoli nella VAS di cui al D. Lgs. 152 del 2006, come già individuati con la procedura di VAS relativa alla prima approvazione del PGRA del Distretto Sardegna, sono:

Tabella 2 – Ruoli nella VAS del PGRA

RUOLI	Riferimento normativo D. Lgs. 152/2006	NOTE
Autorità competente	La pubblica amministrazione cui compete l'adozione del provvedimento di verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del parere motivato, nel caso di valutazione di piani e programmi	Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare - MATTM
Autorità procedente	La pubblica amministrazione che elabora il piano, programma soggetto alle disposizioni del presente decreto, ovvero nel caso in cui il soggetto che predispone il piano, programma sia un diverso soggetto pubblico o privato, la pubblica amministrazione che recepisce, adotta o approva il piano, programma	Autorità di Bacino - Regione Autonoma della Sardegna - RAS

⁷<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=402435&v=2&c=94073&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

La procedura di verifica di assoggettabilità a VAS, come disciplinata dal D. Lgs. 152/2006, prevede i seguenti passaggi consequenziali:

Tabella 3 – Verifica di assoggettabilità a VAS

ATTIVITÀ	Riferimento normativo D. Lgs. 152/2006	NOTE
L'autorità procedente elabora e trasmette all'autorità competente un rapporto preliminare sui possibili impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dell'aggiornamento piano	D. Lgs. 152/2006, art. 12, comma 1	Il rapporto preliminare comprende una descrizione del piano o programma e le informazioni e i dati necessari alla verifica degli impatti significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o programma
L'autorità competente in collaborazione con l'autorità procedente, individua i soggetti competenti in materia ambientale da consultare e trasmette loro il documento preliminare per acquisirne il parere. Il parere è inviato entro trenta giorni all'autorità competente ed all'autorità procedente.	D. Lgs. 152/2006, art. 12, comma 2	
L'autorità competente, sentita l'autorità procedente, tenuto conto dei contributi pervenuti, entro novanta giorni dalla trasmissione ai soggetti competenti in materia ambientale, emette il provvedimento di verifica assoggettando o escludendo il Piano dalle valutazioni successive di VAS.	D. Lgs. 152/2006, art. 12, comma 4	

Nel caso in cui il provvedimento di verifica di assoggettabilità porti all'esclusione del piano dalle ulteriori valutazioni di cui agli articoli da 13 a 18 del D. Lgs. 152/06, la procedura di Valutazione ambientale strategica si conclude. In caso contrario la procedura prosegue con le valutazioni di cui agli articoli succitati, come di seguito descritto.

Tabella 4 – Procedura di VAS a seguito di verifica di assoggettabilità

ATTIVITÀ	Riferimento normativo D. Lgs. 152/2006	NOTE
Consultazione con le autorità competenti e gli altri soggetti competenti in materia ambientale al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale. La consultazione, salvo quanto diversamente concordato, si conclude entro 90 giorni dall'invio del rapporto preliminare di cui al comma 1, art. 13 del D. Lgs. 152 del 2006	D Lgs. 152/2006, art. 13, comma 1 e 2	
L'autorità procedente redige il rapporto ambientale recante l'individuazione, la descrizione e la valutazione degli impatti significativi che l'attuazione del piano proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative.	D. Lgs. 152/2006, art. 13, comma 3 e 4	Il Rapporto ambientale dà atto della consultazione di cui al comma 1 ed evidenzia come sono stati presi in considerazione i contributi pervenuti.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ATTIVITÀ	Riferimento normativo D. Lgs. 152/2006	NOTE
Comunicazione dell'autorità procedente all'autorità competente e pubblicazione del rapporto ambientale, della sintesi non tecnica, della proposta di aggiornamento del piano.	D. Lgs. 152/2006, art. 13, comma 5	
Pubblicazione dell'avviso sulla GURI o nel BURAS. Deposito della proposta, rapporto ambientale, sintesi. Pubblicazione documentazione sul sito.	D. Lgs. 152/2006, art. 14, comma 1	Attività contestuale al punto precedente
Consultazione sulla proposta di aggiornamento del piano e sul rapporto ambientale.	D. Lgs. 152/2006, art. 14, comma 3	La fase di consultazione dura 60 gg. Entro tale termine chiunque può prendere visione della proposta di piano o programma e del relativo rapporto ambientale e presentare proprie osservazioni in forma scritta, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.
Espressione del parere motivato da parte dell'autorità competente	D. Lgs. 152/2006, art. 15, comma 1	Entro 90 gg dalla chiusura della consultazione
La decisione finale è pubblicata nei siti web delle autorità interessate con indicazione del luogo in cui è possibile prendere visione del piano o programma adottato e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria. Sono inoltre rese pubbliche, attraverso la pubblicazione sui siti web delle autorità interessate: a) il parere motivato espresso dall'autorità competente; b) una dichiarazione di sintesi; c) le misure adottate in merito al monitoraggio di cui all'articolo 18.	D. Lgs. 152/2006, art. 17	La dichiarazione di sintesi illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano o programma e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano o il programma adottato, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate.
L'Autorità procedente in collaborazione con l'Autorità competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale effettuano il monitoraggio Le informazioni raccolte attraverso il monitoraggio sono tenute in conto nel caso di eventuali modifiche al piano o programma e comunque sempre incluse nel quadro conoscitivo dei successivi atti di pianificazione o programmazione.	D. Lgs. 152/2006, art. 18	Il monitoraggio assicura il controllo sugli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione dei piani e dei programmi approvati e la verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli impatti negativi imprevisti e da adottare le opportune misure correttive.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

5.4 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:

- la 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/>);
- la 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).
- la 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". 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.
- l'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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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. Anche quest'anno, il giorno 11 ottobre 2020 si è svolta la campagna INR, ma 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: Mentre nelle scorse edizioni i volontari della protezione civile della Sardegna partecipavano alla campagna allestendo un punto informativo "Io non rischio" in ben 23/25 piazze per incontrare la cittadinanza, consegnare materiale informativo e rispondere alle domande su cosa ciascuno di noi può fare per ridurre il rischio alluvione, l'edizione del 2020 è stata un'edizione digitale. I consueti luoghi di incontro e condivisione – le piazze – continuano a esserci, ma prendono vita in uno spazio "altro": lo spazio digitale. Le associazioni di volontariato (31 per la Regione Sardegna) hanno organizzato dei punti d'incontro online (su Facebook e integrando i Social Media con le piattaforme di meeting a distanza) aperti alla partecipazione di tutti i cittadini che vogliano informarsi e condividere le proprie esperienze sui rischi che insistono sui nostri territori e sulle buone pratiche che possiamo adottare per mitigarli.

Nel secondo ciclo di pianificazione, le parti interessate possono trasmettere contributi, osservazioni e proposte sui contenuti del Piano via PEC all'indirizzo pres.ab.distrettoidrografico@pec.regione.sardegna.it, includendo nell'oggetto la dicitura "*Secondo ciclo PGRA - osservazioni*".

Nella tabella seguente sono sintetizzati tutti i meccanismi di coinvolgimento del pubblico utilizzati per la consultazione e la partecipazione del PGRA del Distretto Sardegna.

Meccanismi di coinvolgimento del pubblico		SI/NO
PCM_1 - Media (papers, TV, radio)	Media (giornali, TV, radio)	No
PCM_2 - Internet	Internet	Si
PCM_3 - Social networking sites	Social network	Si
PCM_4 – Printed material	Materiale stampato	Si
PCM_5 - Direct mailing	Mail direkte	Si
PCM_6 - Invitations to stakeholders	Inviti agli stakeholder	Si
PCM_7 - Local Authorities	Autorità locali	Si
PCM_8 - Meetings with local population	Incontri con le popolazioni locali	Si
PCM_9 - Public consultation days	Giorni di consultazione pubblica	Si



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PCM_10 – Written consultation	Consultazione scritta	Si
PCM_11 – Other	Altro (Compilazione di questionari)	Si

5.5 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 (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 - CivilProtectionAuthorities	Autorità di protezione civile	SI
CSI_2 - Flood Warning/ Defence Authorities	Autorità per la difesa e l'allerta alluvioni	SI
CSI_3 - DrainageAuthorities	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/Regionalauthorities	Autorità locali/Regionali	SI
CSI_15 - Academia/Research Institutions	Istituzioni accademiche/Ricerca	SI
CSI_16 - Other	Altro	

(*) Nel caso di Other indicare quale altro gruppo di portatori di interesse è stato coinvolto attivamente nello sviluppo del piano di gestione del rischio di alluvione.

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>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6 Stato della pianificazione degli aspetti idrogeologici della Regione Sardegna

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

6.1 Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

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

Il PAI è redatto, adottato e approvato ai sensi:

- della legge 18.5.1989, n. 183, "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", ed in particolare dei suoi articoli 3, 17, 18, 20, 21 e 22;
- dell'articolo 1, commi 1, 4, 5 e 5-bis, del decreto legge 11.6.1998, n. 180, "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania", convertito con modificazioni dalla legge 3.8.1998, n. 267;
- dell'articolo 1-bis, commi 1-4, del decreto legge 12.10.2000, n. 279, "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali", convertito con modificazioni dalla legge 11.12.2000, n. 365;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- del D.P.C.M. 29 settembre 1998, "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180";
- della legge della Regione Sardegna 22.12.1989, n. 45, "Norme per l'uso e la tutela del territorio regionale", e ss. mm. li., tra cui quelle della legge regionale 15.2.1996, n.9.

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

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

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

- la predisposizione di una base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti;
- l'individuazione e la delimitazione delle aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;
- la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- l'individuazione e la delimitazione delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;
- le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile ri-localizzazione di elementi a rischio più alto;
- nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

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

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;

- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- 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;
- rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- 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;
- 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6.2 Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)

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

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

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

- 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;
- inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- 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;
- 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

6.3 Piano di gestione del distretto idrografico

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

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

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

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

- impedire il deterioramento, proteggere, migliorare e ripristinare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e delle zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili; alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto, o la graduale eliminazione, degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- invertire le tendenze significative all'aumento della concentrazione di qualsiasi inquinante derivante dall'impatto dell'attività umana per assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.
- Il quadro degli obiettivi generali si concretizza attraverso la definizione degli obiettivi ambientali per tutte le categorie di corpi idrici, ed in particolare per le acque superficiali:
- prevenire il deterioramento nello stato dei corpi idrici;
- il raggiungimento del buono stato ecologico e chimico entro il 2015, per tutti i corpi idrici del distretto;
- il raggiungimento del buon potenziale ecologico al 2015, per i corpi idrici che sono stati designati come artificiali o fortemente modificati;
- la riduzione progressiva dell'inquinamento causato dalle sostanze pericolose prioritarie e l'arresto o eliminazione graduale delle emissioni, degli scarichi e perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- conformarsi agli obiettivi per le aree protette.
- Inoltre il piano, riguardo gli obiettivi ambientali per le acque sotterranee e gli obiettivi specifici per i corpi idrici richiama gli obiettivi del PTA.

6.4 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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:

- costituzione di avanzati sistemi di conoscenza e di monitoraggio dei fenomeni e dei processi naturali e determinati dall'azione dell'uomo;
- recupero della funzionalità dei sistemi naturali, riduzione dell'artificialità del bacino, tutela e valorizzazione dei beni culturali e paesistici;
- tutela e recupero della qualità dei corpi idrici del bacino e del mare in quanto ricettore finale;
- sostenibilità delle utilizzazioni del territorio e delle risorse naturali;
- razionalizzazione e ottimizzazione dei servizi con valenza ambientale e delle relative infrastrutture e inserimento degli stessi nelle logiche di mercato;
- 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:
- difesa idrogeologica e della rete idrografica;
- tutela della qualità dei corpi idrici;
- razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche;
- regolamentazione dell'uso del territorio.

6.5 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

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

- raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs.n. 152 del 1999 e suoi collegati per i diversi corpi idrici;
- 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;
- raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, compatibilmente con le differenti destinazioni d'uso;
- promozione di misure finalizzate all'accrescimento delle disponibilità idriche ossia alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche;
- mitigazione degli effetti della siccità e lotta alla desertificazione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

Con la Deliberazione n. 1/9 del 08/01/ 2019 la Giunta regionale ha approvato il “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 è redatto in linea con i principi sanciti dal D. Lgs. n. 1/2018, nel rispetto delle disposizioni regionali vigenti, e assicura lo svolgimento delle attività di previsione, prevenzione e gestione delle emergenze. Il Piano definisce il sistema organizzativo e le modalità di intervento del Sistema regionale di protezione civile in caso di emergenza, sviluppato per componenti e per livelli di criticità, indipendentemente dal luogo di intervento. Fornisce inoltre tutti gli elementi conoscitivi disponibili, con l'obiettivo di minimizzare il rischio a salvaguardia della popolazione, di dotare tutte le strutture di uno strumento operativo da utilizzare in funzione dei livelli di allerta e delle fasi operative, di uniformare i linguaggi e le modalità di intervento.

In particolare il Piano è impostato in modo da assicurare l'intervento tempestivo, efficace e coordinato di tutte le forze disponibili, a favore della popolazione colpita da un evento calamitoso, definendo le procedure di attivazione al fine di ottimizzare con efficacia la risposta del sistema di protezione civile nell'intero territorio regionale. Il Piano contiene il quadro delle conoscenze tematiche e territoriali appositamente elaborate, al fine di pianificare opportunamente le attività di previsione e prevenzione del rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi, oltre che degli interventi attivi in fase emergenziale, definendo, rispetto agli elementi a rischio, le attività di presidio e monitoraggio da porre in essere. Contiene la rappresentazione del flusso di comunicazione, l'organizzazione delle esercitazioni e le modalità di informazione ai cittadini.

Il Piano costituisce una sintesi che supera le seguenti deliberazioni e decreti:

- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 44/24 del 7.11.2014 recante “Centro funzionale decentrato della Protezione Civile regionale (CFD). Adeguamento alle prescrizioni del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile (DNPC)”;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 53/25 del 29.12.2014 recante “Approvazione definitiva del Manuale Operativo delle allerte ai fini di protezione civile “Procedure di allertamento del sistema regionale di protezione civile per rischio meteorologico, idrogeologico e idraulico”. Adeguamento alle osservazioni del Dipartimento nazionale di Protezione Civile (DNPC)”;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- il Decreto Presidente Regione 156 del 30.12.2014 avente ad oggetto “Attivazione del Centro funzionale di protezione civile della Regione Sardegna”;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 26/12 del 11.5.2016 recante “Aggiornamento Manuale Operativo delle allerte ai fini di Protezione civile e Progetto Centro Funzionale Decentrato (CFD). Adeguamento dei modelli in uso al CFD per l'espletamento dei compiti istituzionali nell'ambito del sistema di allertamento regionale per il rischio idrogeologico e idraulico. Approvazione delle modalità di trasmissione degli avvisi di condizione meteorologica avversa, degli avvisi di criticità per rischio idrogeologico e/o idraulico e dei comunicati stampa”;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 59/22 del 3.11.2016 avente a oggetto “Soglie puntuali idropluviometriche delle stazioni della rete fiduciaria di Protezione Civile e disciplina delle attività e produzione dei documenti da parte del Centro Funzionale Regionale Decentrato nella fase di monitoraggio e sorveglianza”;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 51/40 del 17.11.2017 recante “Revisione zone di vigilanza meteorologica e disposizioni varie inerenti l'attività ed i documenti prodotti dal Centro Funzionale Decentrato di protezione civile”;
- la Deliberazione di Giunta Regionale n. 7/18 del 13.2.2018 recante “Approvazione del documento “Presidi territoriali di protezione civile - Funzioni, modalità di individuazione, risorse umane e strumentali”, predisposto in attuazione della Delib.G.R. n. 70/28 del 29 dicembre 2016”.

In relazione agli eventi di natura idraulica e/o idrogeologica, la scala delle criticità si articola su 4 livelli che definiscono, in relazione a ogni tipologia di rischio, uno scenario di evento che si può verificare in un ambito territoriale.

Per il rischio idrogeologico e idraulico sono definiti i seguenti livelli di criticità “Assenza di fenomeni significativi prevedibili”, “Ordinaria”, “Moderata” ed “Elevata”.

In fase previsionale, al raggiungimento di un livello di criticità per evento previsto corrisponde in maniera biunivoca uno specifico livello di allerta, a cui è associato un codice colore: GIALLO (criticità ordinaria), ARANCIONE (criticità moderata) e ROSSO (criticità elevata). In caso di “Assenza di fenomeni significativi prevedibili” il codice colore è quello VERDE.

A ciascun livello di allerta corrisponde una fase operativa, intesa come la sintesi delle azioni da mettere in campo da parte di ciascun soggetto, secondo i diversi livelli di competenza, anche in



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

virtù di quanto previsto negli atti di pianificazione di riferimento. Le fasi operative sono: ATTENZIONE – PREALLARME – ALLARME.

In fase previsionale, a ciascun livello di allerta corrisponde una fase operativa minima:

- all'avviso di allerta in codice colore GIALLO e ARANCIONE corrisponde la fase operativa minima di ATTENZIONE;
- all'avviso di allerta in codice colore ROSSO corrisponde la fase operativa minima di PREALLARME.

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

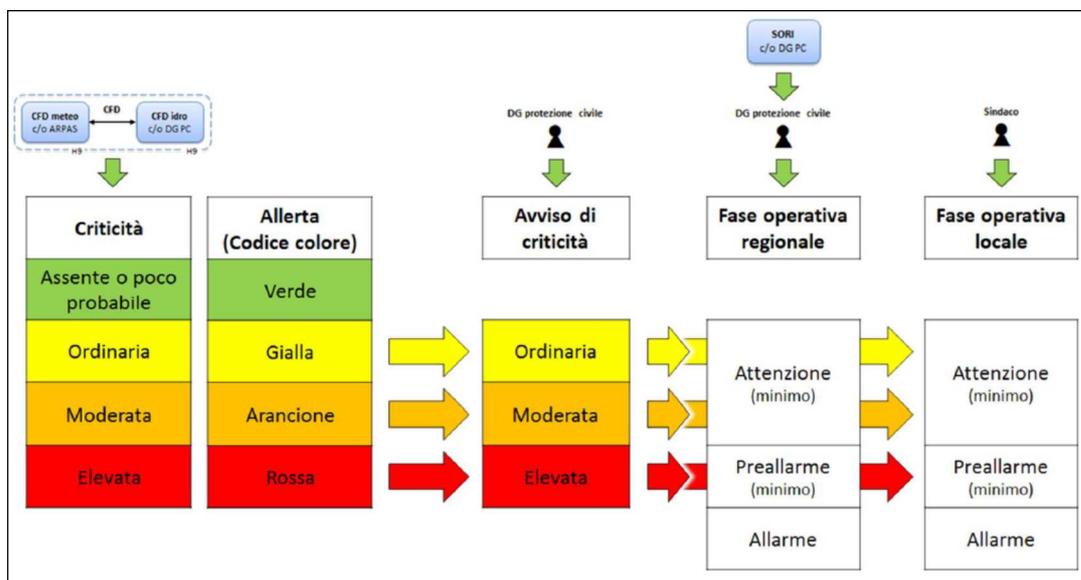
La fase operativa minima regionale può essere innalzata dal Direttore generale della protezione civile tenendo conto delle vulnerabilità e/o criticità del territorio, segnalate alla SORI.

A livello locale, in considerazione di eventuali criticità temporanee (es. presenza di cantieri o di opere di difesa parzialmente danneggiate, ecc.), l'attivazione dei livelli di allerta e delle conseguenti fasi operative da parte dell'Autorità comunale di protezione civile, può anche non essere preceduta dalla pubblicazione di un Avviso di criticità, se opportunamente previsto nella pianificazione comunale di protezione civile. In tal caso la stessa pianificazione comunale è opportuno che riporti valori soglia o di eventuali precursori per l'attivazione del corrispondente livello di allerta.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA



Schema logico relativo alla definizione dei livelli di criticità, dei livelli di allerta e della fase operativa

Monitoraggio osservativo

Nelle more del completamento delle attività di installazione degli idrometri e pluviometri previsti, a supporto del CFD sono effettuate attività di monitoraggio osservativo in specifici punti idraulici o tratti stradali del territorio regionale. Le attività vengono condotte da parte della Rete di osservatori durante i periodi di vigenza degli avvisi di allerta e sono inerenti il rischio idrogeologico e quello idraulico. Sono osservate le seguenti grandezze: eventuale presenza di materiale ingombrante nel letto dei fiumi o nella luce dei ponti, danni evidenti ad arginature, aree inondate, livello del corso d'acqua rispetto alla quota superiore degli argini, occlusione della luce di un ponte (attività di monitoraggio osservativo territoriale idraulico), in determinate aree sono osservati manifesti movimenti franosi quali crolli di materiale, alberi inclinati, caduta di massi o colate detritiche sulla rete viaria (attività di monitoraggio osservativo idrogeologico).

Le attività sopra descritte sono effettuate secondo quanto stabilito negli accordi/protocolli concordati dalla Direzione generale della protezione civile con:

- il Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale (prot. n. 54500 del 31.08.2016 e s.m.i.);
- Servizi territoriali opere idrauliche LLPP (prot. n. 4988 del 24.06.2016);
- ENAS (prot. n. 8172 del 05.10.2016);
- ENEL (prot. n. 11344 del 17.10.2017).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

A completamento della rete fiduciaria, tali attività di monitoraggio verranno condotte direttamente dai presidi territoriali. In vigenza di un Avviso di criticità per rischio idraulico, idrogeologico e/o idrogeologico per temporali, l'attività di monitoraggio e sorveglianza di cui al DPCM 27.02.2004 viene effettuata in modalità H24 per i livelli di allerta arancione (criticità moderata) e/o rossa (criticità elevata). In caso di vigenza della sola allerta gialla (criticità ordinaria), l'attività di monitoraggio e sorveglianza è svolta nella fascia oraria tra le ore 9.00 e le ore 18.00. Eventuali prosecuzioni dell'attività, compresa l'eventuale attivazione in modalità H24, sono decisi dal Direttore generale della protezione civile, sulla base delle informazioni sull'evoluzione del fenomeno fornite dal CFD e di quelle provenienti dal territorio per il tramite della SORI (eventuali criticità registrate, COC attivi sul territorio, ecc.).

Le attività relative alla fase di monitoraggio e sorveglianza sono:

1. composizione e rappresentazione in continuo dei dati meteo idrologici;
2. valutazione meteorologica attraverso gli strumenti disponibili;
3. verifica del livello di criticità in essere e previsto, attraverso il confronto delle misure rilevate con le soglie adottate anche mediante le informazioni provenienti dalla Rete di osservatori, nonché attraverso l'attività di raccordo con il Sistema regionale della protezione civile effettuata dalla SORI.

Risultato delle attività di cui sopra è:

- a) la composizione e rappresentazione dei dati provenienti dalle stazioni pluviometriche e idrometriche della rete fiduciaria di protezione civile, di cui agli Allegati 1.8a-b-c-d al presente Piano;
- b) il Bollettino di monitoraggio (BM), di cui all'allegato 1.9 al presente Piano.

La composizione e rappresentazione dei dati di cui alla lettera a), eseguita in forma automatica, viene pubblicata sul portale istituzionale della protezione civile e sulla piattaforma ZeroGis. La cadenza di pubblicazione è normalmente oraria. In caso di impossibilità a pubblicare su entrambe le piattaforme il CFD settore Idro provvederà ad informare la SORI, il Centro Funzionale Centrale (CFC) e le Prefetture, nonché ad inviare, se possibile, un messaggio sms ai sindaci dei comuni interessati. La suddetta composizione e rappresentazione è a cura del CFD Settore meteo, in qualità di gestore della rete fiduciaria in telemisura. Il suddetto Settore, pertanto, effettua la validazione di primo livello, anch'essa eseguita in forma automatica, per mezzo dei software



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

residenti nella centrale di acquisizione, provvederà alla redazione ed adozione delle tabelle da parte del Dirigente responsabile.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

7 L'Aggiornamento del PGRA (Il ciclo di pianificazione)

7.1 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.

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.

Da un lato sono state individuate misure finalizzate ad accrescere la conoscenza dello stato di fatto del territorio e delle criticità esistenti connesse al rischio idrogeologico; sono comprese in questo contesto le misure quali i vari repertori delle opere idrauliche (canali tombati, dighe, invasi), le 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, conseguenza delle passate azioni di pianificazione e di gestione del rischio idrogeologico. Tali misure hanno consentito di avere a disposizione un quadro conoscitivo che ha supportato fattivamente la programmazione di risorse finanziarie finalizzate 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 presente secondo ciclo, un costante monitoraggio per valutare il loro stato di avanzamento.

Parallelamente a tali misure di approfondimento della conoscenza del contesto attuale, sono state avviate, e sono oggetto di continui aggiornamenti ed eventuali rimodulazioni, ulteriori misure orientate alla definizione di buone norme di pianificazione e di corretta gestione del territorio, e ai loro conseguenti effetti a lungo termine. Si inseriscono in tale tipologia ad esempio le misure per il perfezionamento delle norme di governo del territorio, i vari 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, così come gli aggiornamenti delle metodologie di redazione degli studi di assetto idrogeologico locale che costituiscono la base dei



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

piani territoriali di futura adozione a livello comunale e provinciale. Tali misure costituiscono un approccio innovativo del PGRA rispetto agli strumenti di pianificazione di settore precedentemente in essere, in quanto maggiormente orientate a produrre effetti nel lungo termine. La strategia globale di prevenzione delle alluvioni e delle inondazioni si deve infatti basare sia su un insieme di interventi di protezione infrastrutturale, 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. 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.

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 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.

Per la predisposizione degli studi denominati "*Scenari di intervento strategico e coordinato*", avviata nel primo ciclo del PGRA per i corsi d'acqua principali del territorio regionale, si è tenuto conto di tutti gli aspetti previsti dall'art. 7 del D.Lgs. 49/2010 ai fini della riduzione del rischio di alluvione:

- 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;*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- 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.*

Nell'ambito del coordinamento tra il PGRA e il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), a seguito dell'introduzione del Titolo V delle Norme di Attuazione del PAI (Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30/07/2015), sono state attuate diverse misure per il perfezionamento delle norme di governo del territorio e di uso del suolo.

Alla luce dell'art. 47 delle NA del PAI, è emersa la necessità di fornire delle indicazioni operative in merito alla concreta attuazione del principio dell'invarianza idraulica al fine di indirizzare e supportare la redazione degli strumenti attuativi di pianificazione locale o altri strumenti di analoga valenza. A tal fine, 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"* che si configurano nel PGRA come misura non strutturale e, nello specifico, come misura strategica di prevenzione dei luoghi e estrema riduzione dell'impatto idrogeologico che la trasformazione territoriale produce.

Inoltre, al fine di recepire le novità introdotte dall'art. 49, comma 1 delle NA del PAI, 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. Tali linee guida sono state predisposte nell'ambito del 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 V.A Francia Marittimo 2014-2020. Le attività promosse dal Progetto citato, a cui partecipano 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 *"Linee guida regionali per l'attivazione dei Contratti di Fiume"* e delle seguenti direttive per il governo del territorio:

- *Direttive per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti;*
- *Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali di guardia esistenti;*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- *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 interferenti;*
- *Direttive tecniche per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione delle nuove opere di attraversamento stradale;*
- *Direttive tecniche per la gestione di attività agricole, la gestione selvicolturale e l'esercizio della pastorizia;*
- *Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti.*

Ulteriori progressi hanno riguardato la catalogazione delle informazioni relative agli eventi franosi che costituisce un'importante base conoscitiva di 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 idrogeologico. 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 suddette Linee Guida è illustrata la metodologia consigliata per la stima del deflusso e l'analisi dei fenomeni idrodinamici di allagamento di aree urbane; sono, inoltre, fornite indicazioni sulle modalità di implementazione dei modelli idraulici numerici 2D che sono necessari per la predisposizione delle mappe.

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

contributi agli Enti locali finalizzati alla 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 del comma 5, articolo 7 del D. Lgs. 49/2010, il PGRA contiene una sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006, nonché della normativa previgente e tiene conto degli aspetti relativi alle attività di:

a) previsione, monitoraggio, sorveglianza ed allertamento posti in essere attraverso la rete dei centri funzionali;

b) presidio territoriale idraulico posto in essere attraverso adeguate strutture e soggetti regionali e provinciali;

c) regolazione dei deflussi posta in essere anche attraverso i piani di laminazione;

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 effettua il necessario coordinamento con 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. Con Deliberazione del Comitato Istituzionale n.5 del 05.03.2019, il PGRA è stato aggiornato e integrato col succitato Piano di protezione civile, in sostituzione dell'elaborato "*Manuale delle allerte ai fini di protezione civile*".

Con l'obiettivo di incrementare l'efficacia delle procedure di allertamento, importanti progressi hanno riguardato anche le misure finalizzate allo sviluppo e al progressivo miglioramento dei sistemi di monitoraggio idro-meteorologico e di sorveglianza idraulica. In particolare, nell'ambito di Accordi di Programma tra il Commissario Delegato per l'emergenza alluvione 2015 e l'ARPAS, sono stati realizzati gli interventi per:

- *il potenziamento della componente idrometrica e manutenzione straordinaria della rete di monitoraggio idrotermopluviometrica;*
- *il potenziamento della componente pluviometrica della rete di monitoraggio idrotermopluviometrica;*
- *il potenziamento del sistema di monitoraggio radarmeteorologico;*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- *la realizzazione di un sistema di comunicazione area meteo e idro del Centro Funzionale Decentrato (CFD) nell'ambito dell'allestimento della sala operativa unificata SORI e del CFD.*

Si vuole mettere in risalto il rafforzamento del sistema radarmeteorologico che ha riguardato la sostituzione del vecchio radar di Monte Rasu, installato nel 1996, con uno di nuova generazione che consente ai meteorologi in sala operativa di fornire alla Protezione civile Regionale informazioni fondamentali in occasione di eventi meteorologici avversi in corso. Il nuovo strumento rafforza l'efficienza della rete tra i radar della Sardegna, della Corsica e della Toscana, nata nel 2016 dall'accordo sottoscritto per costruire il "Composito" radarmeteorologico transfrontaliero Italia-Francia Marittimo (la Mosaïque in francese). Scopo del progetto è mettere a sistema la potenza degli strumenti di monitoraggio delle avversità meteorologiche attivi a cavallo della frontiera marittima italo-francese. Del "Composito" fanno parte sei postazioni di misura della precipitazione intensa: 3 sono operative in Sardegna, a Monte Armidda (della Protezione civile nazionale), a Monte Rasu (dell'Arpas), a Capo Caccia (dell'Aeronautica militare); 2 in Corsica, ad Aleria e ad Ajaccio (in costruzione) mentre in Toscana è operativa la postazione di Cima di Monte, sull'Isola d'Elba, del Consorzio LaMMA (Laboratorio di monitoraggio e modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile, consorzio pubblico tra la Regione Toscana e il Consiglio Nazionale delle Ricerche).

Il radar meteorologico riveste un ruolo fondamentale nella fase di monitoraggio delle precipitazioni in caso di eventi con intensità e cumulati particolarmente elevati che possono indurre situazioni di criticità ai fini di Protezione Civile.

In tema di regolazione dei deflussi, il PGRA, a seguito di opportuna ricognizione dei piani di laminazione esistenti, ha predisposto e approvato i "Piani di laminazione statica" per 10 invasi del territorio regionale.

In recepimento delle previsioni di cui alla lett. d), in collaborazione con la Protezione Civile regionale, è stata effettuata una ricognizione dei piani di emergenza comunali e intercomunali redatti ai sensi dagli articoli 12 e 18 del Decreto legislativo 2 gennaio 2018 relativi al rischio idraulico ed idrogeologico.

La Regione Sardegna ha disciplinato la predisposizione dei Piani intercomunali di protezione civile attraverso la deliberazione 20/10 del 12 aprile 2016 "Approvazione delle linee guida per la pianificazione comunale e/o intercomunale di protezione civile", con l'obiettivo di fornire ai Comuni in forma associata un supporto tecnico alla redazione dei relativi Piani, indirizzando le



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Amministrazioni intercomunali verso la dotazione di uno strumento operativo da utilizzare nelle differenti fasi di allerta.

A seguito della Determinazione del Direttore generale della protezione civile n. 4 del 23.01.2015, è già attivo il Sistema informativo della protezione civile (ZeroGis), messo a disposizione dei Comuni e delle Unioni dei Comuni, che consente il caricamento della pianificazione locale di protezione civile, di tutte le risorse dedicate alla gestione delle emergenze e del modello di intervento. La stessa piattaforma consente anche la gestione degli eventi emergenziali e di tutte le informazioni correlate, sia a livello locale che regionale.

7.2 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;
- 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

procedura suggerita a livello nazionale, nota come “Metodo Arno”. 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. La previsione degli impatti dei cambiamenti climatici risulta di fondamentale importanza per affrontare e gestire gli eventi alluvionali 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. Tutto ciò premesso, in ragione del grado di incertezza dovuto all'attuale stato delle conoscenze in merito alla definizione degli scenari meteoclimatici a venire, nei suoi futuri aggiornamenti il PGRA potrà giocare un ruolo decisivo nel sostenere opportune politiche di adattamento ai cambiamenti climatici. Laddove possibile, le misure di prevenzione, protezione e preparazione previste dal PGRA sono orientate a favorire la resilienza dei sistemi coinvolti, anche in un'ottica di “adattamento”.

In questo contesto programmatico che privilegia le misure di adattamento del territorio ai fenomeni alluvionali e ai cambiamenti climatici, si inseriscono le misure non strutturali già avviate che hanno portato all'approvazione di:

- *Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio della invarianza idraulica;*
- *Linee guida sugli interventi per la riduzione della vulnerabilità di flood proofing e sulla realizzazione di parchi blu;*
- *Le Linee guida e indirizzi operativi per la modellazione idraulica dei fenomeni di allagamento nei bacini urbani residui;*
- *Indicazioni per l'adeguamento della pianificazione urbanistica ai sensi dell'art. 8 c. 5quater delle NA del PAI”.*
- *Direttive per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali tombati esistenti;*
- *Direttiva per lo svolgimento delle verifiche di sicurezza dei canali di guardia esistenti;*
- *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 interferenti;*
- *Direttive tecniche per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione delle nuove opere di attraversamento stradale;*
- *Direttive tecniche per la gestione di attività agricole, la gestione selvicolturale e l'esercizio della pastorizia;*
- *Direttiva per la manutenzione degli alvei e la gestione dei sedimenti.*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

In questo secondo ciclo di pianificazione, con lo scopo di monitorare lo stato di attuazione delle linee guida e delle direttive succitate e vigilare sulla loro corretta applicazione, sono previste nuove misure per potenziare il coordinamento con i comuni e gli enti locali. Tale obiettivo può essere perseguito prevedendo misure finalizzate alla formazione dei tecnici comunali e dei liberi professionisti, stanziando ulteriori risorse per la redazione degli studi di dettaglio a scala comunale e intercomunale e predisponendo 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”*, è opportuno citare tra le misure avviate le risorse stanziare nell’ambito del Progetto Proterina 3Évolution per la progettazione, realizzazione, collaudo e messa in esercizio di:

- un progetto pilota di infrastruttura blu, consistente in un parco urbano con funzione di laminazione da realizzare nel comune di Ballao (Unione dei Comuni del Sarrabus) per un importo complessivo pari a 95.000 euro;
- uno o più progetti pilota di flood proofing consistenti in microinterventi su edifici pubblici (preferibilmente edifici scolastici, biblioteche e centri di aggregazione sociale) finalizzati alla mitigazione del rischio e all’identificazione di luoghi sicuri, da realizzare in più comuni del Sarrabus per un importo complessivo pari a euro 110.000.

Nel secondo ciclo di pianificazione, sarebbe interessante riprodurre i progetti pilota succitati su altre aree urbane caratterizzate da fenomeni di esondazione fluviale, individuando nuovi interventi di infrastruttura blu e di flood proofing.

Tra le nuove attività, è previsto anche che l’Università di Cagliari fornisca supporto scientifico e tecnico per attività di ricerca finalizzate all’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 deve essere sviluppata per i 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 su una griglia sufficientemente fitta il valore dei principali parametri idraulici, in particolare della velocità e dell’altezza 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Le mappe dell'indice di vulnerabilità Vp potranno consentire ai Comuni interessati di inserire le prescrizioni all'interno dei loro strumenti generali e attuativi che riguardano in particolare i seguenti aspetti:

- 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 infine 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 nel Piano di Gestione in virtù della peculiare organizzazione delle competenze in materia.

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, nel secondo ciclo di pianificazione del PGRA sono state introdotte misure per la riduzione e la gestione del rischio idraulico a valle delle grandi dighe mediante la predisposizione dei Piani di laminazione (Direttiva PCM 27.02.2004), nonché di ulteriori studi finalizzati alla definizione delle portate massime transitabili a valle dello sbarramento per la predisposizione del "Documento di Protezione Civile" (Direttiva PCM 8.07.2014).

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 da replicare, nel secondo ciclo di pianificazione, su altri comuni del territorio regionale al fine di migliorare la gestione delle alluvioni in tempo reale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

8 La definizione degli 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 2007, gli obiettivi generali del PGRA si riassumono nei seguenti:

- Obiettivo Generale 1 (OG1): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per la salute umana e il rischio sociale.
- Obiettivo Generale 2 (OG2): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per l'ambiente.
- Obiettivo Generale 3 (OG3): riduzione delle conseguenze negative delle alluvioni per il 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 generalisi possono declinare nei seguenti obiettivi specifici, riportati nella tabella che segue.

Tabella 5 – Obiettivi generali e specifici del PGRA

Obiettivi generali	Obiettivi specifici
<i>1. Salute umana e rischio sociale</i>	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,...)
	2.1 Salvaguardia delle aree protette ai sensi della WFD dagli effetti negativi dovuti a inquinamento potenziale



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

<i>2. Ambiente</i>	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
<i>3. Patrimonio culturale</i>	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.
<i>4. Attività economiche</i>	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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9 Le misure di Piano

9.1 Misure e obiettivi

Le misure di Piano si suddividono in **misure di prevenzione**, di **protezione**, di **preparazione** e di **ricostruzione post evento**, in conformità con quanto indicato negli “Schema per il reporting della Dir. 2007/60/CE art. 7: Piani di Gestione del Rischio Alluvioni” elaborato dall’ISPRA e coerentemente con le finalità della direttiva 2007/60/CE.

Le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzioni previste dal PGRA sono assicurate attraverso l’attuazione di misure di intervento sia **non strutturali**, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione, sia **strutturali**, limitatamente alla progettazione di nuove opere di protezione o alla realizzazione di quelle già programmate o in via di completamento. In particolare, il PGRA si orienta maggiormente verso la predisposizione, la progettazione e l’attuazione di misure non strutturali, di carattere organizzativo e strategico, in considerazione del fatto che tali misure consentono di migliorare la conoscenza e la gestione del territorio dal punto di vista idrogeologico, e conseguentemente di instaurare politiche di gestione del territorio a lungo termine.

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.

9.1.1 *Le misure non strutturali*

Come meglio dettagliato nello specifico elaborato di piano denominato “Relazione sulle misure non strutturali”, nel PGRA viene data notevole importanza allo sviluppo e attuazione delle misure non strutturali, ovvero di carattere organizzativo e strategico, in quanto esse consentono di migliorare la conoscenza del territorio e conseguentemente di ottimizzare la gestione a lungo termine del territorio dal punto di vista idrogeologico.

Si segnalano di seguito le principali linee operative a cui sono ispirate le misure non strutturali:

- il miglioramento della conoscenza delle situazioni di criticità idraulica e l’approfondimento delle attuali metodologie di analisi, finalizzate ad innalzare la capacità tecnico-amministrativa degli enti locali di caratterizzare e gestire il proprio territorio comunale dal punto di vista del dissesto idrogeologico;
- la programmazione di idonei contributi finanziari da assegnare ai Comuni per lo studio del territorio a livello locale;



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

- l'attivazione di repertori di opere esistenti potenzialmente critiche, quali i canali tombati nei centri urbani, i ponti e i principali attraversamenti stradali, al fine di una maggiore valutazione del rischio e delle criticità inerenti a tali opere;
- l'attivazione del repertorio regionale delle frane, che opererà anche l'aggiornamento del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) dell'ISPRA;
- la gestione coordinata tra i soggetti interessati della piattaforma informatica per la catalogazione e la consultazione degli eventi storici di alluvioni (FloodCat);
- Previsione degli scenari futuri di rischio da alluvione e adattamento ai cambiamenti climatici;
- Adattamento dei contesti edificati ai fenomeni alluvionali, miglioramento dell'edificato esistente e della qualità ambientale di bacino;
- Miglioramento del coordinamento con gli enti locali (comunali e intercomunali) e monitoraggio dello stato di attuazione delle misure di piano;
- Coordinamento con le attività di protezione civile per la gestione dei fenomeni alluvionali in tempo reale.

Il PGRA prevede, inoltre, un'attività di aggiornamento del catasto delle opere idrauliche e delle opere interferenti del PSFF, utilizzando il medesimo protocollo di classificazione e di georeferenziazione, tramite il coinvolgimento delle Amministrazioni che hanno curato la progettazione e/o la realizzazione delle opere (Assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna, Assessorato Ambiente della Regione Sardegna, Comuni, Province, A.N.A.S., Trenitalia, Ferrovie della Sardegna, etc.), anche tramite l'acquisizione dei certificati di regolare esecuzione e/o di collaudo, qualora disponibili. Tali elementi di aggiornamento potranno essere utilizzati al fine della predisposizione e revisione periodica del PGRA.

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

Sempre in ambito di misure non strutturali, il PGRA definisce direttive finalizzate a stabilire i principi generali di orientamento e le azioni relativi a tematiche quali uso del suolo, gestione delle attività agricole, gestione selvicolturale e esercizio della pastorizia, in coerenza con quanto già previsto dalle norme del PAI. Il PGRA aggiorna inoltre le norme del PAI migliorandone la coerenza con gli obiettivi di salvaguardia del territorio dal rischio di alluvione.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

L'aggiornamento delle Norme di Attuazione del PAI operato dal PGRA è inoltre finalizzato a pervenire alla definizione di misure che incentivino i singoli proprietari a prevedere la delocalizzazione volontaria, in zone sicure, di edifici attualmente esistenti in zone caratterizzate da pericolosità idraulica, nonché di strumenti di pianificazione concordata aventi la finalità di definire congiuntamente con i territori le azioni attive per la riduzione degli effetti delle alluvioni e contestualmente per la “*attenuazione controllata*” dei vincoli dei piani di assetto idrogeologico.

In collaborazione con l'Università di Cagliari, quali ulteriori misure non strutturali, il PGRA ha proceduto anche alla definizione di 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.

Di seguito si riporta la tabella delle misure non strutturali dell'Aggiornamento del PGRA (II ciclo).



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

ID Misura	Nome Misura	codice ISPRA	Tipologia
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	M21	Prevenzione
PGRA_MnS_02	Indirizzi normativi e linee guida per la delocalizzazione di elementi esposti a rischio e la riduzione della vulnerabilità degli edifici esistenti	M22	Prevenzione
PGRA_MnS_03	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (contratti di fiume), coordinamento e supporto alle comunità locali per l'attivazione dei contratti di fiume	M23	Prevenzione
PGRA_MnS_04	Aggiornamento delle Direttive tecniche per la verifica delle criticità dei sistemi idraulici quali canali tombati, canali di guardia, attraversamenti stradali esistenti	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_05	Aggiornamento delle Direttive tecniche per la progettazione, la realizzazione e la manutenzione delle nuove opere di attraversamento stradale	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_06	Catasto delle opere idrauliche esistenti	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_07	Direttive tecniche per la gestione di attività agricole, la gestione selvicolturale e l'esercizio della pastorizia	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_08	Linee Guida per l'aggiornamento e revisione del reticolo idrografico regionale e Direttive tecniche per la sistemazione e la manutenzione della rete idrografica	M24	Prevenzione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_09	Aggiornamento delle Direttive tecniche per la sistemazione e la manutenzione dei versanti	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_10	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_11	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi di assetto idrogeologico a livello locale e implementazione dei modelli idraulici 2D in ambito urbano	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_12	Previsione e stanziamento di contributi ai Comuni per gli studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica a livello locale	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_13	Studio dei fenomeni franosi e delle colate detritiche	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_14	Aggiornamento del Protocollo "tipo" per la realizzazione dello studio di dettaglio da predisporre per lo studio di fenomeni di sinkhole	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_15	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_16	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_17	Aggiornamento del Repertorio regionale dei canali tombati	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_18	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_19	Repertorio regionale delle frane e aggiornamento dell'IFFI	M24	Prevenzione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_20	Acquisizione dei dati LIDAR aggiornati	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_21	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua	M35	Protezione
PGRA_MnS_22	Catalogo tipologico delle opere di mitigazione del rischio	M35	Protezione
PGRA_MnS_23	Programmazione di contributi finanziari ai Comuni per la progettazione di opere di mitigazione del rischio idraulico	M35	Protezione
PGRA_MnS_24	Potenziamento delle reti pluviometrica ed idrometrica e del sistema di monitoraggio radarmeteorologico regionale	M41	Preparazione
PGRA_MnS_25	Recepimento nel PGRA degli aggiornamenti del Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni avversi	M42	Preparazione
PGRA_MnS_26	Recepimento nel PGRA degli aggiornamenti del censimento dei piani locali di protezione civile,	M42	Preparazione
PGRA_MnS_30	Recepimento nel PGRA delle risultanze dei Piani di laminazione	M42	Preparazione
PGRA_MnS_31	Attività di formazione e informazione per i decisori e i cittadini quali incontri, brochure divulgative, materiali multimediali, sito web, borse di studio	M43	Preparazione
PGRA_MnS_32	Aggiornamento dell'Atlante delle aree a pericolosità idraulica a scala Comunale	M43	Preparazione
PGRA_MnS_33	Aggiornamento dell'Atlante delle aree di pericolosità da frana a scala Comunale	M43	Preparazione
PGRA_MnS_34	Aggiornamento dell'Atlante degli immobili e aree di interesse pubblico interferenti con le aree di pericolosità idraulica	M43	Preparazione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

PGRA_MnS_35	Aggiornamento dell'Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica	M43	Preparazione
PGRA_MnS_36	Aggiornamento del Repertorio dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree a pericolosità idraulica	M43	Preparazione
PGRA_MnS_37	Aggiornamento del Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in zone a pericolosità idraulica	M43	Preparazione
PGRA_MnS_38	Aggiornamento del Repertorio delle strutture scolastiche ricadenti in zone a pericolosità idraulica	M43	Preparazione
PGRA_MnS_39	Aggiornamento del Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti ricadenti in zone a pericolosità idraulica	M43	Preparazione
PGRA_MnS_40	Report sul monitoraggio dell'attuazione delle Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica	M21	Prevenzione
PGRA_MnS_41	Monitoraggio e reporting delle attività intraprese dai comuni e dalle Unioni di Comuni per l'attuazione delle delle direttive tecniche approvate ad integrazione delle NA del PAI	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_42	Individuazione dei sottobacini che manifestano propensione al verificarsi di piene improvvise (flash flood) mediante opportuna metodologia per le specificità della Sardegna sulla base del "Metodo Arno"	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_43	Modellazione 2D agli ambiti fluviali vallivi con interessamento di zone antropizzate	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_44	Caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali	M24	Prevenzione
PGRA_MnS_45	Programma di gestione dei sedimenti degli alvei, quale strumento conoscitivo, gestionale e di programmazione di	M24	Prevenzione



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	interventi relativi all'assetto morfologico dei corridoi fluviali		
--	---	--	--



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9.1.2 Le misure strutturali

Per quanto riguarda le opere 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. In questo caso, le attività previste dal PGRA riguardano solo la fase della progettazione e dei relativi studi propedeutici, mentre l'effettiva realizzazione delle opere verrà prevista nell'ambito di altri strumenti di programmazione delle risorse.

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

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Tabella 6. Misure strutturali 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

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

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Tabella 7. Tipologia di opere di sistemazione idraulica

D	Tipo intervento	DENOMINAZIONE	DESCRIZIONE	CLASSIFICAZIONE	COMPONENTI INTERVENTO
				M = manutentivi G = Gestionali S = Strutturali	
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	S	rimozione vegetazione
					scavo di sbancamento
					sistemazione delle terre



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

			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.		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 aggotamenti, 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 aggotamenti, il trasporto e la movimentazione nelle aree di cantiere.	S	rimozione vegetazione
					scavo a sezione ampia
					ripristino dei cavi
5		Sistemazione idraulica delle aree interessate da arginature con formazione	Sistemazione idraulica area monte di arginature, formazione della rete di drenaggio con fossi, controfossi, realizzazione di	S	scavo a sezione obbligata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Rete di dreno secondaria	di fossi a piede dell'argine e canalizzazione della rete di dreno del territorio, compresa l'eventuale realizzazione di idrovore a servizio della rete di dreno	impianti di sollevamento idrovori a servizio della rete di dreno		impianti di sollevamento idrovori
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 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		Opere di manutenzione ordinaria arginale	Manutenzione arginale compresa la pulizia, lo sfalcio, la	M	taglio arbusti o sfalcio



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Manutenzioni		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.		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 cm 4, la segnaletica orizzontale e verticale, la sistemazione idraulica, le banchine e gli attraversamenti.	S	rimozione vegetazione
					scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata
					getti di cls in opera
					sistemazione delle terre a rilevato



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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		Muro spondale in calcestruzzo o	Costruzione di muri spondali a divesa dalle esondazioni in	S	scavo di sbancamento



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	Difese spondali	pietrame a vista	zone urbanizzate o luoghi dove non sia possibile inserire argini in terra stabilizzata		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	Modellamento dell'alveo	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
17	Diversivi e	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	S	scavo di sbancamento
					scavo a sezione obbligata



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

	scolmatori		paramenti interessati dal deflusso,		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 involucri 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

9.2 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.

Tabella 8 - Aspetti rilevanti della gestione del rischio FRMP/RBMP

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

9.3 Monitoraggio delle misure

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 ha attivato la 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 LL.PP. della 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

10 Valutazione della coerenza degli obiettivi del PGRA con gli obiettivi dei principali piani/programmi nel primo ciclo di pianificazione e aggiornamento (II ciclo)

Per tener conto degli impatti positivi o negativi sull'ambiente in senso lato (matrici ambientali, popolazione, contesto socio economico, etc.), in fase di prima stesura il PGRA è stato sottoposto al processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS - in attuazione della Direttiva 2001/42/CE e ai sensi del D. Lgs. 152/2006) in sede statale, le cui finalità sono volte a garantire la sostenibilità ambientale degli strumenti di programmazione e pianificazione. In quest'ottica, nel rispetto della procedura stabilita dalle norme vigenti in tema di VAS, è stato predisposto e sottoposto a consultazione pubblica il Rapporto Ambientale (RA)⁸ che è lo strumento fondamentale all'interno della procedura di VAS e contiene le informazioni necessarie a individuare, descrivere e valutare i potenziali effetti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del PGRA. Tutti i soggetti competenti in materia ambientale sono stati invitati a prendere parte attiva al processo di consultazione, attraverso contributi ed osservazioni.

Secondo quanto previsto dalle norme, nel RA sono analizzati i contenuti fondamentali del PGRA e i suoi rapporti con gli altri piani, si sviluppa l'analisi del contesto socioeconomico e ambientale, per gli aspetti pertinenti al PGRA, si effettua la valutazione degli scenari e dei possibili impatti sulle componenti/comparti del contesto al fine di mettere in evidenza gli eventuali impatti negativi sull'ambiente e le misure preventive per impedirli, ridurli o compensarli. Infine, nella parte conclusiva del documento sono state descritte le modalità di monitoraggio del Piano per identificare un sistema teso a verificare gli impatti in itinere dello stesso piano sull'ambiente.

Come detto nel Rapporto ambientale è contenuta l'analisi di coerenza con altri piani e programmi volta ad individuare l'esistenza di relazioni di coerenza ed evidenziare elementi di incoerenza degli obiettivi del PGRA del distretto Sardegna con gli altri strumenti di pianificazione regionali.

A tale scopo sono stati confrontati gli obiettivi generali del PGRA (v. paragrafo 8) con gli obiettivi dei principali piani/programmi regionali aventi implicazioni significative sull'ambiente mediante una matrice di valutazione e, in particolare, con i piani descritti nel capitolo 6.

A ciascuna cella della matrice, risultante dall'incrocio tra gli obiettivi del Piano/Programma con gli obiettivi generali del PdG, è stato attribuito un giudizio secondo il seguente schema:

⁸<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390262&v=2&c=94070&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Coerenza diretta	
Elementi di coerenza indiretta	
Non Pertinente	
Elementi di incoerenza con la pianificazione	

In relazione ai Piani dei Parchi e ai Piani di Gestione dei Siti della Rete Natura 2000, il primo PGRA (2016) ha tenuto conto degli aspetti di tutela e salvaguardia del paesaggio in sede di redazione della Valutazione di Incidenza (VIInca)⁹.

Nei documenti di VIInca (allegati II e IIA del RA) è riportata l'analisi di coerenza delle misure non strutturali del PGRA con gli obiettivi di gestione e conservazione dei siti SIC (Siti di importanza Comunitaria), al fine di prevedere possibili interferenze del Piano con i valori di biodiversità tutelati attraverso l'istituzione della Rete Natura 2000.

A tale scopo si è ritenuto opportuno correlare gli obiettivi di conservazione generali dei Piani di Gestione dei siti di Rete Natura 2000 con quelli del PGRA (indicati nel paragrafo 8); si è proceduto quindi ad analizzare l'esistenza di relazioni di coerenza o di elementi di incoerenza con lo scopo di verificare se strategie diverse possano coesistere sullo stesso territorio e identificare eventuali sinergie positive da valorizzare o negative da eliminare o compensare.

In analogia con la metodologia descritta sopra, è stata costruita la matrice di valutazione sulla base del seguente schema:

⁹<https://www.regione.sardegna.it/index.php?xsl=2425&s=390262&v=2&c=94070&t=1&tb=14006>



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Coerenza diretta	
Elementi di coerenza indiretta	
Non Pertinente	
Non valutabile	
Elementi di incoerenza con la pianificazione	

Rispetto alla matrice utilizzata per l'analisi della coerenza del PGRA con gli altri piani, è stata inserita la voce "Non valutabile".

Un approccio di questo tipo è già stato adottato nella redazione del Piano di Gestione del Distretto Idrografico, strumento di pianificazione coerente con il PGRA e anch'esso elaborato dall'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna.

Le analisi svolte per il Rapporto Ambientale del primo PGRA e in fase di Vinca conservano la loro validità per l'aggiornamento in corso (Il ciclo di pianificazione) che resta vincolato agli obiettivi generali della Direttiva Alluvioni; inoltre, il quadro di riferimento programmatico assunto nel primo ciclo di pianificazione non subirà significative evoluzioni.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

11 Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD (AAI_10)

Come previsto dall'art. 9 della Direttiva 2007/60/CE ("Direttiva Alluvioni"), nel PGRA deve essere garantito il coordinamento con il Piano di gestione del distretto idrografico (PdG) di cui alla Direttiva 2000/60/CE ("Direttiva Quadro Acque") e al D.Lgs. 152/2006 di recepimento della Direttiva. 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 Quadro 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 suddette prevedono cicli di pianificazione di sei anni; il primo ciclo di pianificazione del PGRA è stato avviato in corrispondenza del primo aggiornamento del PdG e il primo aggiornamento del PGRA sarà effettuato in contemporanea al secondo aggiornamento 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 Direttive, 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 seguenti obiettivi specifici" del PGRA, che si articola 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



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

Si riportanella tabella seguente 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 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

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

12 Coordinamento locale, nazionale e transnazionale (AAI_9)

Al fine di garantire il coordinamento alle diverse scale territoriali sono state attivate una serie di iniziative sia a livello nazionale che locale, al fine di coinvolgere le varie autorità competenti.

12.1 Coordinamento locale

Con Delibera della Giunta regionale n. 19/16 del 28 aprile 2015, la Regione Sardegna 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*”. 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.

Con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 40/21 del 10/10/2019 è stata costituita la “*Rete regionale dei Contratti di Fiume*” che coinvolge le Direzioni generali dell'Amministrazione regionale al fine di coordinare e supportare le comunità locali nell'avvio e nell'attuazione dei Contratti di Fiume nel territorio regionale, di costituire interfaccia con l'Osservatorio Nazionale dei Contratti di Fiume presso il MATTM, di provvedere al monitoraggio, di assicurare l'integrazione delle politiche regionali aventi riflesso sulla tematica acqua/territorio/sviluppo locale di competenza dei diversi uffici regionali e di effettuare il trasferimento di conoscenze e la territorializzazione delle strategie, dei piani e dei programmi sovraordinati.

In collaborazione con l'ANCI Sardegna, nel Progetto Proterina 3Évolution sono state previste anche le seguenti attività:

- Azioni di formazione e informazione dei tecnici comunali e liberi professionisti sui contenuti del PAI e del PGRA anche ai fini dell'innalzamento della “*cultura del progettare*” per le quali sono stanziati 40.000,00 euro;
- Attivazione di tavoli congiunti tra attori istituzionali, animazione territoriale e coinvolgimento delle scuole per un importo finanziario pari a 40.000,00 euro.

12.2 Coordinamento nazionale

La Regione Sardegna partecipa attivamente ai tavoli istituzionali nazionali ed europei sui temi dell'ambiente e dei cambiamenti climatici e presiede il Comitato delle Regioni e della Commissione ENVE (ambiente ed energia) dell'Unione Europea. Nel 2015 la Regione Sardegna si è impegnata nella definizione di ruoli ed attività dei governi sub-nazionali per il raggiungimento degli obiettivi globali sul cambiamento climatico degli accordi della 21° Conferenza della Parti (COP21) di Parigi.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Attraverso l'Assessorato della Difesa dell'Ambiente, la Sardegna coordina a livello nazionale il Tavolo interregionale istituito dalla Commissione Ambiente ed Energia della Conferenza delle Regioni (Decisione del 12 novembre 2014), nel quale alla Sardegna è stata affidata la funzione di regione capofila per l'armonizzazione e l'allineamento dei piani locali di adattamento alla strategia nazionale.

Livello di coordinamento		SI/NO
LNIC_1 - Coordination of FRMPs has taken place at a local level within the MS (i.e. within the UOM or at sub-basin/catchment level)	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello locale all'interno di uno Stato Membro (ossia all'interno di una UoM o a livello di sottobacino/bacino)	SI
LNIC_2 - Coordination of FRMPs has taken place at the UOM/RBD level within the Member State	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello di UoM/RBD all'interno di uno Stato Membro	SI
LNIC_3 - Coordination of FRMPs has taken place at the international UOM/RBD level between Member States/neighbouring countries	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello della UoM o RBD internazionale tra Stati Membri/nazioni confinanti	NO
LNIC_4 - There was a need to refer to the solidarity principle*	C'è stata la necessità di far riferimento al principio di solidarietà (*)	NO
LNIC_5 - UOM/RBD not international	UoM/RBD non internazionale	NO
LNIC_6 - No Coordination has taken place	Nessun coordinamento è stato messo in atto	

(*) Il principio di solidarietà (art. 7.4) stabilisce che i FRMP in uno SM non devono includere misure che per la loro estensione e impatto aumentano significativamente il rischio di inondazioni nei tratti a monte e a valle di altre nazioni nello stesso bacino, a meno che le misure siano state coordinate e una soluzione condivisa sia stata raggiunta tra gli stati interessati.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

13 Politiche di sviluppo sostenibile

Nel 2001 l'Unione Europea ha adottato una propria Strategia per lo sviluppo sostenibile, 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 sette sfide principali: cambiamenti climatici e energia pulita, conservazione e gestione delle risorse naturali, consumo e produzione sostenibili, trasporti sostenibili, salute pubblica, inclusione sociale, demografia e migrazione, povertà mondiale e sfide dello sviluppo sostenibile.

Nel 2010 la Commissione europea ha presentato la strategia "Europa 2020" che rappresenta la strategia decennale dell'Unione europea per la crescita e l'occupazione.

Tale strategia è orientata sia a superare la crisi dalla quale le economie di molti paesi stanno ora gradualmente uscendo, ma anche a colmare le lacune del nostro modello di crescita e creare le condizioni per una crescita più intelligente, sostenibile e solidale.

La strategia dell'Europa 2020 è stata sviluppata nel Settimo Programma di Azione per l'ambiente.

Attualmente, in questa fase di aggiornamento del PGRA, è in vigore il Settimo programma d'azione per l'ambiente adottato dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea a novembre 2013¹⁰ e in vigore fino al 2020.

Di recente (14/10/2020) la Commissione europea ha presentato la proposta per l'8° Programma d'azione per l'ambiente (PAA)¹¹, che sostituirà il 7° Programma in scadenza il 31 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 di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite. Il Programma individua gli obiettivi e le condizioni favorevoli per raggiungerli. L'approvazione del Programma è attesa nel 2021.

Le considerazioni in riferimento alla coerenza con le politiche per lo sviluppo sostenibile sono state sviluppate nella VAS del primo PGRA. L'attuazione della Direttiva Alluvioni, gli obiettivi di

¹⁰Decisione n. 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 novembre 2013, su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta"

¹¹https://ec.europa.eu/environment/strategy/environment-action-programme-2030_it



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

pianoperseguiti e le tematiche di aggiornamento del PGRA(ad esempio l'adattamento dei contesti edificati ai fenomeni alluvionali, miglioramento dell'edificato esistente e della qualità ambientale di bacino) risultano coerenti con i seguenti obiettivi tematici prioritari dell'8° PAA:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

14 L'impatto dei cambiamenti climatici

L'art. 14.4 della FD 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.

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, in 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



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

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'Al.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.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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.

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.

14.1 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 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:*



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 1.

Tabella 9 - Attribuzione del valore all’indice $IFF_{i,k}$

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

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 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);



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

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 TLAG;
6. Attribuzione del tempo di ritorno dell'evento TR considerato critico per ciascun sottobacino.

La procedura ha consentito di individuare nell'area del bacino del rio di Quirra ($A_B=329$ kmq e Perimetro $P=140$ 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).

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

Durante il secondo ciclo di pianificazione, si prevede di affinare la procedura mediante l'applicazione ai principali bacini del territorio regionale.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

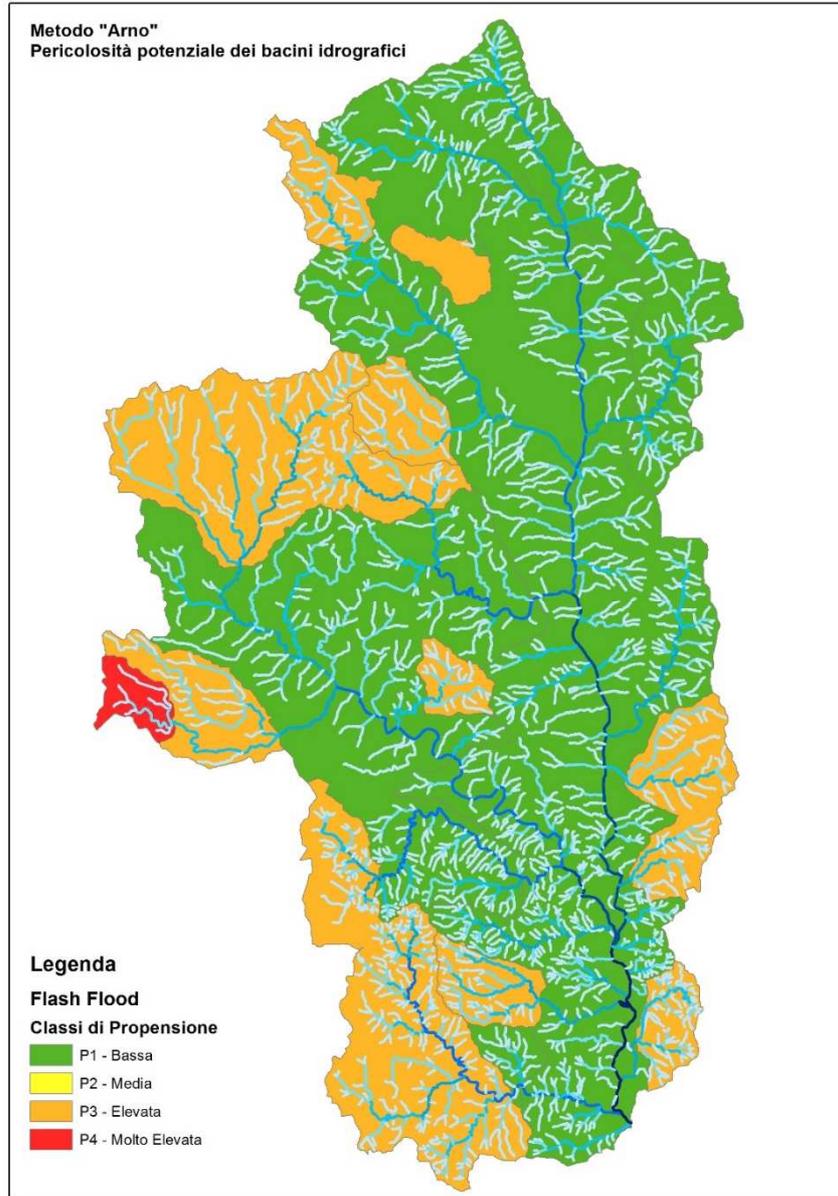


Figura 6 - Classe di propensione a fenomeni flash flood per i sottobacini del rio Quirra



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

15 Caratteristiche degli impatti e delle aree che possono essere interessate e valutazioni conclusive

Il Piano di gestione del rischio da alluvione (PGRA) è lo strumento operativo previsto dalla Direttiva 2007/60/CE recepita a livello nazionale dal D. Lgs 49/10, che introduce i criteri per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni atti a ridurre le conseguenze delle inondazioni sulla salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. La Direttiva indica che le misure per ridurre tali conseguenze dovrebbero, per quanto possibile, essere coordinate a livello di bacino idrografico. L'elaborazione dei Piani di gestione dei bacini idrografici previsti dalla Direttiva 2000/60/CE e l'elaborazione dei Piani di gestione del rischio di alluvioni (di cui alla Direttiva 2007/60/CE) rientrano nella gestione integrata dei bacini idrografici. I due processi dovrebbero sfruttare le reciproche potenzialità di sinergie e benefici comuni, tenuto conto degli obiettivi ambientali della direttiva 2000/60/CE, garantendo l'efficienza e un razionale utilizzo delle risorse pur riconoscendo che, a norma delle predette direttive, le Autorità competenti e le unità di gestione potrebbero essere diverse.

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

Il PGRA è un piano essenzialmente con finalità ambientali. L'Allegato VI alla parte II del D.Lgs. n. 152/2006 al punto f) individua un elenco di elementi sui quali è necessario verificare possibili impatti significativi dall'attuazione del piano. Tra questi sono indicati la biodiversità, la popolazione, la salute umana, flora e fauna, suolo, acqua, aria, fattori climatici, beni materiali, patrimonio culturale, architettonico, archeologico, paesaggio e la loro interrelazione. Sugli stessi l'articolo precisa che dovranno essere considerati tutti gli impatti significativi, positivi o negativi, sinergici, permanenti e temporanei.

I fattori sopra riportati sono in buona misura legati ai contenuti del PGRA, finalizzato a ridurre le conseguenze negative dei rischi di alluvioni per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Il D.Lgs. 49/2010 a questi aggiunge i beni e le attività sociali. In particolare poi all'art. 6 del decreto (Mappe della pericolosità e del rischio) prevede che le classi di



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

rischio debbano essere espresse in termini di abitanti, di strutture e infrastrutture strategiche, beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse, distribuzione e tipologia delle attività economiche potenzialmente interessati.

Come previsto dalla Direttiva Alluvioni, il PGRA è soggetto a riesame ed aggiornamento almeno ogni sei anni. In questo modo ad ogni riesame è possibile verificare i progressi nel raggiungimento degli obiettivi prefissati e il conseguente perfezionamento del programma delle misure già definite nel primo ciclo. 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.

Come già detto nei precedenti capitoli, le tematiche principali di aggiornamento del PGRA sono in sinergia con le strategie per lo sviluppo sostenibile e le politiche di adattamento ai cambiamenti climatici sviluppate a livello comunitario, nazionale e regionale. Tali strategie indirizzano 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.

In quest'ottica, l'aggiornamento del PGRA comporta l'approfondimento della problematica ambientale attraverso lo schema corpo idrico - pressione - impatto - misura. A seguito di tali valutazioni si procederà al riesame dell'attuale programma di misure del PGRA della Sardegna e a un suo eventuale aggiornamento.

La prima definizione del programma si basa sullo schema definito dalla Direttiva Alluvioni e sulle tipologie di misura ivi previste. Esso riprende misure già in atto e/o programmate ed è integrato con ulteriori misure ritenute significative ai fini del conseguimento degli obiettivi della Dir. 2007/60/CE.

Il programma di misure mantiene, nell'impostazione generale, tutta la sua validità anche per i successivi cicli di pianificazione sebbene sia necessario procedere alla sua revisione a seguito dell'aggiornamento delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvione. Inoltre, nell'ambito della predisposizione degli studi denominati "Scenari di intervento strategico e coordinato", l'individuazione delle opere strutturali di mitigazione del rischio idraulico ha tenuto conto dei



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

seguenti aspetti 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.

Relativamente alle misure strutturali, nel Rapporto Ambientale predisposto per il primo ciclo di pianificazione è riportata l'analisi degli impatti che ha tenuto conto delle possibili conseguenze degli interventi sugli ecosistemi fluviali, in quanto si tratta degli unici ambiti sui quali, quasi certamente, si avranno ripercussioni dirette o, al limite, indirette. Nel RA i potenziali impatti sono stati classificati per differenti tipologie di intervento. Nell'aggiornamento del PGRA (II ciclo), le tipologie di misure strutturali sono rimaste inalterate; pertanto possono ritenersi ancora attuali gli impatti individuati durante la prima stesura del PGRA in sede di VAS. Inoltre, in questo livello di programmazione degli interventi, non sempre è possibile stabilire se e dove le interferenze tra le opere previste e le componenti ambientali potranno verificarsi e, di conseguenza, su queste non è possibile esprimere valutazioni di impatto, che saranno invece sviluppate in sede di Valutazione di impatto ambientale (VIA) dei singoli interventi. Si sottolinea che la VAS e i suoi risultati devono essere considerati nella preparazione e adozione di piani e programmi; questo aspetto definisce la differenza sostanziale con la VIA, introdotta dalla Direttiva 337/85/CE, che invece si concentra su problemi specifici in relazione al progetto proposto e quindi su una valutazione più puntuale a livello progettuale.

Dati questi presupposti la revisione non prevede la modifica delle linee strategiche del precedente programma di misure ma si sostanzia in una migliore definizione delle misure alla scala territoriale di riferimento.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

Come detto il PGRA è soggetto ad un sistematico e periodico processo di revisione e aggiornamento e, pertanto, rappresenta uno strumento in continuo miglioramento in base alle risultanze del ciclo di pianificazione precedente. Il presente rapporto si riferisce al primo aggiornamento di piano relativo al secondociclo di pianificazione 2022-2027. Oltre alla consultazione pubblica prevista dalla procedura VAS, l'art. 9 della Direttiva Alluvioni stabilisce che, a partire dalle fasi iniziali per ognuno dei cicli di revisione e aggiornamento del PGRA, l'Autorità che cura la redazione del Pianogarantisca la partecipazione pubblica per tener conto delle osservazioni dei soggetti competenti in materia ambientale e del pubblico interessato. Per il primo aggiornamento in corso, sono stati pubblicati e sottoposti a consultazione pubblica il programma di lavoro per l'aggiornamento del Piano (2018) e la valutazione globale provvisoria dei principali problemi di gestione delle acque a livello di bacino idrografico (2019). Entro il 2020 si provvederà a pubblicare il progetto di piano sottoponendolo a consultazione per un periodo minimo di sei mesi. A tal proposito si evidenzia l'importanza che assume il processo di consultazione e partecipazione pubblica previsto dalla Direttiva 2007/60/CE che, grazie al coinvolgimento di soggetti competenti ambientali e di tutto il pubblico interessato, contribuisce, pur se non in sostituzione del processo di VAS, a favorire le sinergie e a limitare eventuali contrasti con le altre politiche territoriali e ambientali.

Come per ogni ciclo di pianificazione, l'aggiornamento del piano sarà sottoposto allo specifico e articolato resoconto della CE (Water Information System for Europe – WISE - Reporting), in base al quale la Commissione europea effettua le proprie valutazioni e fornisce, se del caso, indicazioni volte al miglioramento del PGRA esaminato.

L'aggiornamento del PGRA dovrà essere pubblicato entro il dicembre 2021 e terrà conto:

- delle indicazioni fornite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (MATTM) e dall'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA);
- dei contributi ricevuti nella fase di consultazione pubblica effettuata ai sensi dell'art. 9 della Direttiva Alluvioni nella procedura di VAS;
- degli esiti della verifica dei progressi nel raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- dell'analisi degli effetti dei cambiamenti climatici e delle politiche di sviluppo sostenibile.

Il riesame e aggiornamento del programma delle misure si baserà sulle misure già identificate consolidando la strategia prevista in fase di prima stesura del piano per il perseguimento degli obiettivi della Direttiva 2007/60/CE.



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENZA
AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

L'aggiornamento del PGRA garantirà il coordinamento con la Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro Acque) e con i Piani di cui al paragrafo 6.

Il coordinamento con la Direttiva 2000/60/CE, nel fermo rispetto delle indicazioni e obiettivi della Direttiva Alluvioni, non determinerà nuovi obiettivi e/o nuove tipologie di misure in quanto consiste nello sviluppare e sfruttare le importanti sinergie operative tra le diverse politiche facenti capo alle diverse direttive citate. Il coordinamento consentirà, tra gli altri, di ottenere i seguenti vantaggi:

- migliorare l'efficacia e lo scambio di informazioni tra i diversi soggetti competenti per realizzare sinergie e vantaggi comuni alle diverse politiche e strategie,
- migliorare la riduzione di potenziali conflitti tra politiche che rispondono ad obiettivi diversi e tra loro interferenti,
- assicurare la complementarietà tra le varie politiche evitando nel contempo inutili sovrapposizioni,
- consentire l'ottimizzazione nell'utilizzo di fondi comunitari risalenti a diverse fonti di finanziamento ma aventi medesime finalità in merito alla tutela e gestione delle acque,
- consentire l'ottimizzazione delle procedure di consultazione pubblica e partecipazione attiva.

Il quadro di riferimento programmatico assunto nel primo ciclo di pianificazione, in quanto vincolato agli obiettivi generali della Direttiva Alluvioni, non subirà significative evoluzioni.

La Relazione Metodologica relativa a "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" evidenzia come le misure aggiornate rispetto al precedente ciclo di implementazione della Direttiva Alluvioni non determinano, nei fatti, ulteriori effetti significativi sull'ambiente rispetto a quelli già considerati nel primo ciclo di pianificazione.

In considerazione di ciò le analisi svolte per il Rapporto Ambientale della VAS del primo PGRA, compresa la coerenza con altri piani e programmi, conservano la loro validità per l'aggiornamento del Piano stesso. Poiché le finalità e gli obiettivi dell'aggiornamento rimangono dunque i medesimi del primo PGRA, si ritiene che non si determinino nuovi impatti significativi che non siano stati già considerati nell'ambito della VAS del precedente ciclo di pianificazione.