

16 giugno 2022

Ing. Luisa Manigas

Regione Sardegna - Direzione generale Agenzia distretto idrografico regionale

# Novità nel PGRA del Distretto della Regione Sardegna

Verso una più efficace gestione del rischio di alluvione:  
strategie sostenibili di adattamento e risposta locale

## METTIAMOCI IN RIGA



# PGRA Sardegna - Struttura

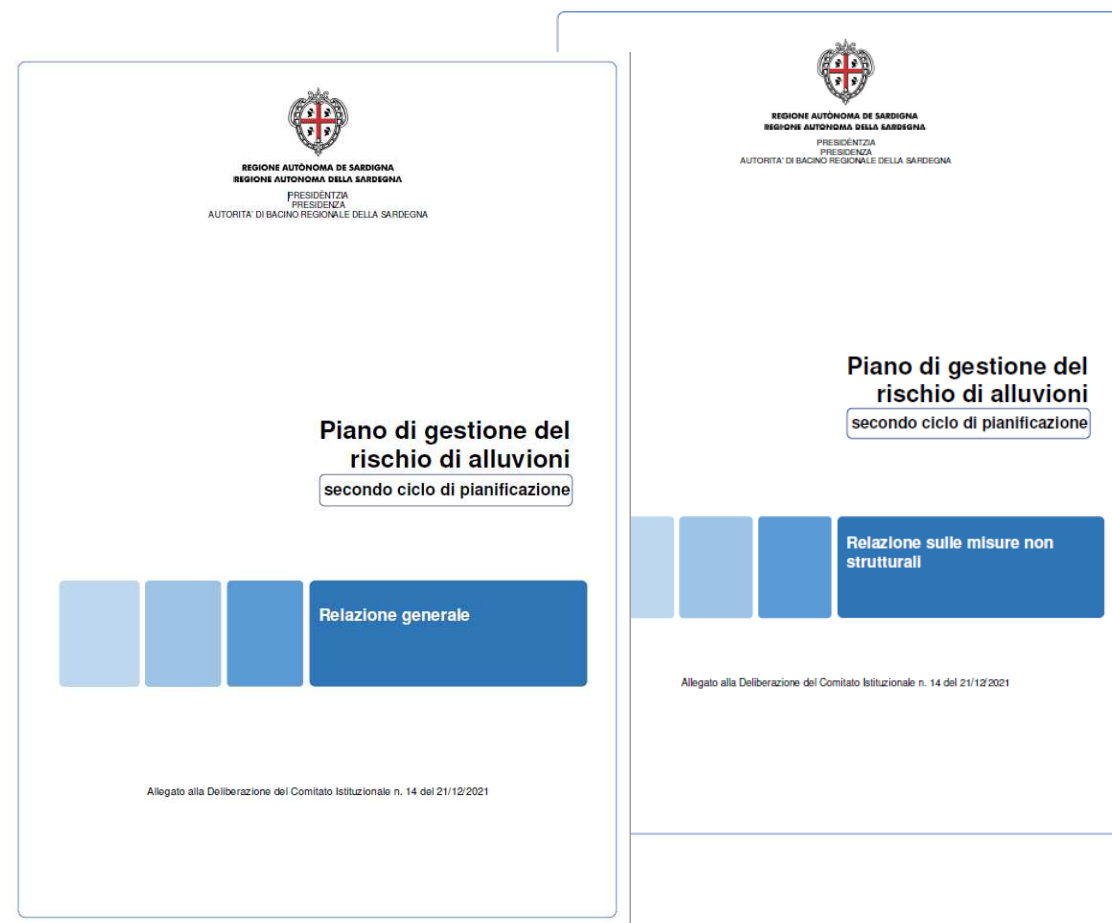


- Relazioni
- Cartografia
- Scenari di intervento strategico e coordinato
- Repertori
- Inondazione costiera
- Protezione civile
- Sito pgra

# Relazioni

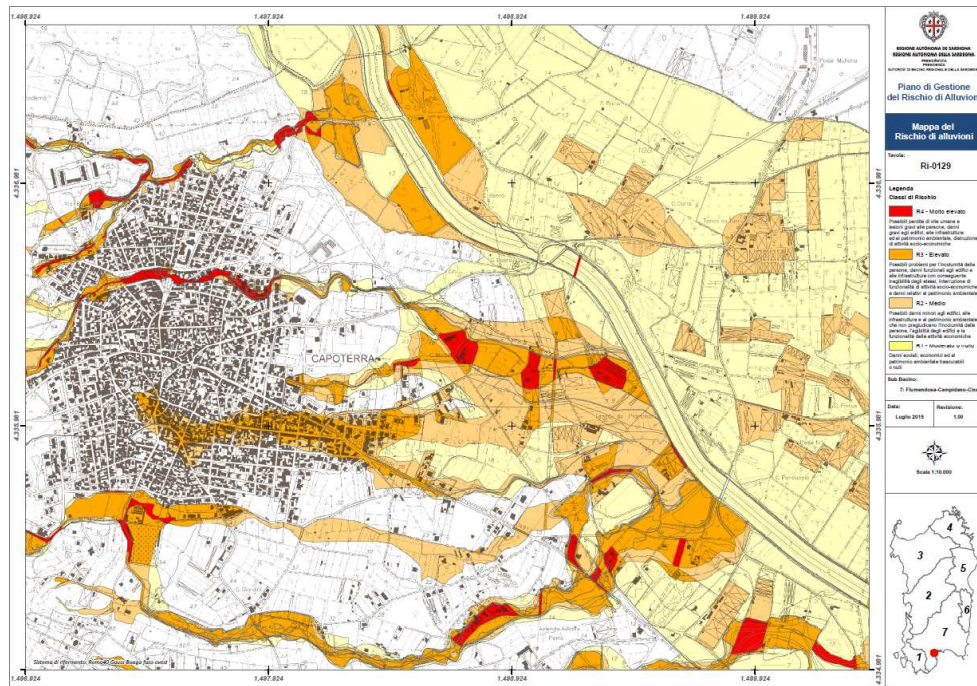
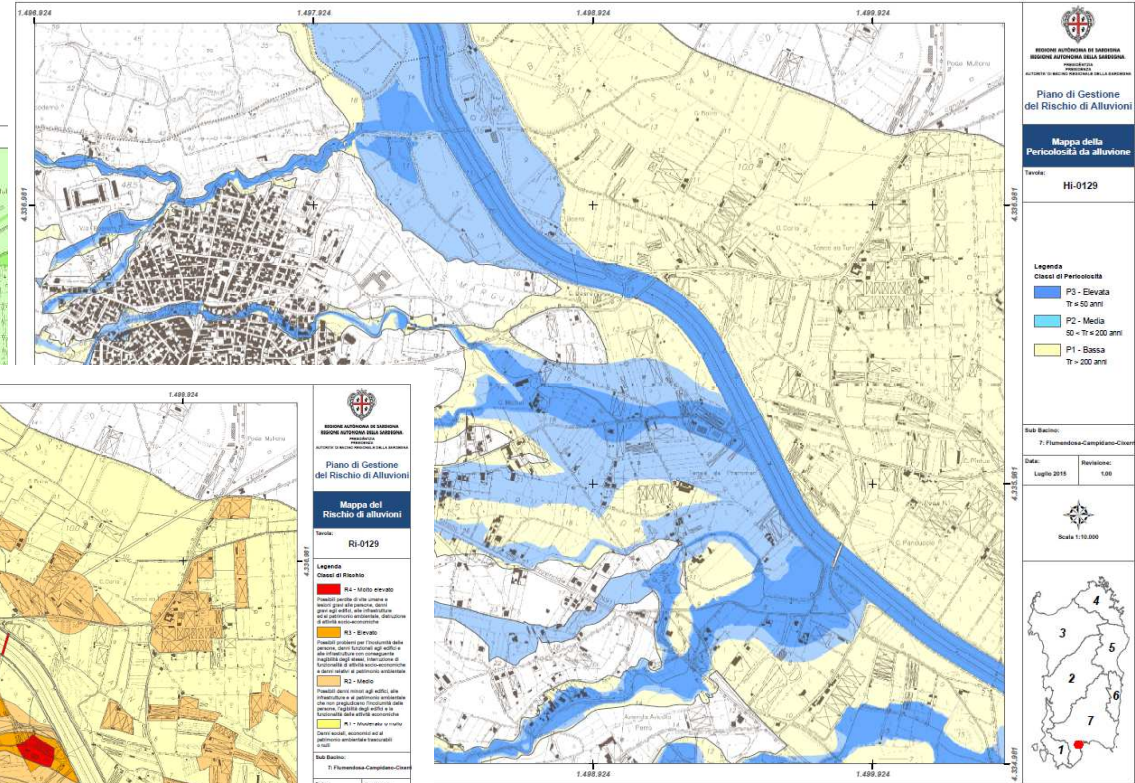
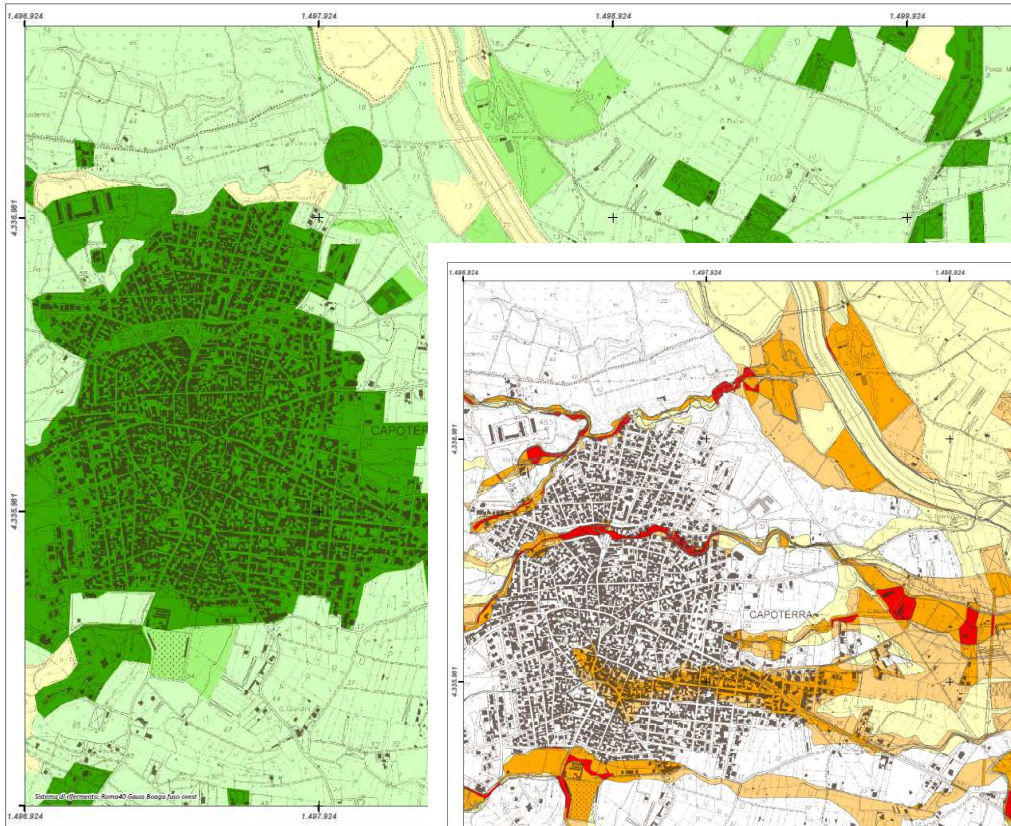


- Relazione generale
- Relazione misure non strutturali
- Relazione misure strutturali
- Relazione elaborazione mappe
- Relazione inondazione costiera



# Cartografia

## Pericolosità, Danno potenziale, Rischio



# Scenari di intervento strategico e coordinato

- Modellazioni idrauliche in diversi scenari di intervento
- Analisi costi-benefici degli scenari individuati

**ZONA IDROGRAFICA**

**BACINO IDROGRAFICO**

**INGUARDAMENTO DELLE PAGINE**

**TAVOLE**

S.14.PO.00	Quadro di unione delle tavole	1:50000
S.14.PO.01	Atlante cartografico dell'Foce Fluviale (Delibera Com.ist. n.3 del 20.06.2013)	1:10000
S.14.PO.02	Modellazione STATO ATTUALE: mappe di pericolosità idraulica con Tr=50 anni	1:10000
S.14.PO.03	Modellazione STATO ATTUALE: mappe di pericolosità idraulica con Tr=100 anni	1:10000
S.14.PO.04	Modellazione STATO ATTUALE: mappe di pericolosità idraulica con Tr=200 anni	1:10000
S.14.PO.05	Cartografia di uso del suolo per i territori interessati da pericolosità idraulica	1:10000
S.14.PO.06	Cartografia con aggregazione per categorie degli elementi esposti ai danni di piena	1:10000
S.14.PO.07	Modellazione SCENARIO DI INTERVENTO 1: mappe di pericolosità idraulica con Tr=50 anni	1:10000
S.14.PO.08	Modellazione SCENARIO DI INTERVENTO 1: mappe di pericolosità idraulica con Tr=100 anni	1:10000
S.14.PO.09	Modellazione SCENARIO DI INTERVENTO 1: mappe di pericolosità idraulica con Tr=200 anni	1:10000
S.14.PO.10	Modellazione SCENARIO DI INTERVENTO 2: mappe di pericolosità idraulica con Tr=50 anni	1:10000
S.14.PO.11	Modellazione SCENARIO DI INTERVENTO 2: mappe di pericolosità idraulica con Tr=100 anni	1:10000

**PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI SUI PRINCIPALI CORSI D'ACQUA DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**Modellazione dello STATO ATTUALE**

Mappe di pericolosità idraulica con Tr=50 anni

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI**

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CAGLIARI**

nullo a Tr=5 anni. Si ottengono risultati significativamente differenti: la riduzione del danno medio annuo atteso si attesta su 0,4970 milioni di euro per anno e l'intersezione tra le curve dei flussi attualizzati si realizza dopo un numero di anni di poco superiore al 30, evidenziando l'aumento della efficienza dell'intervento proposto.

La Figura 10.3 e la Figura 10.4 evidenziano questi andamenti.

**Tabella 10-2 - Scenario 2: estensione delle aree vulnerate e stima del danno totale**

Tempi di ritorno e Danni attesi	T=50		T=100		T=200	
	Area allagate	Danni	Area allagate	Danni	Area allagate	Danni
Totale	9'472'889	€ 11'321'571	8'794'997	€ 11'708'314	9'130'665	€ 14'256'952

**Figura 10.3 - Scenario 2: Riduzione del danno di piena e curve cumulate dei valori attualizzati di costi e benefici con tempo di ritorno per danno nullo Tr=20 anni**




# Repertori

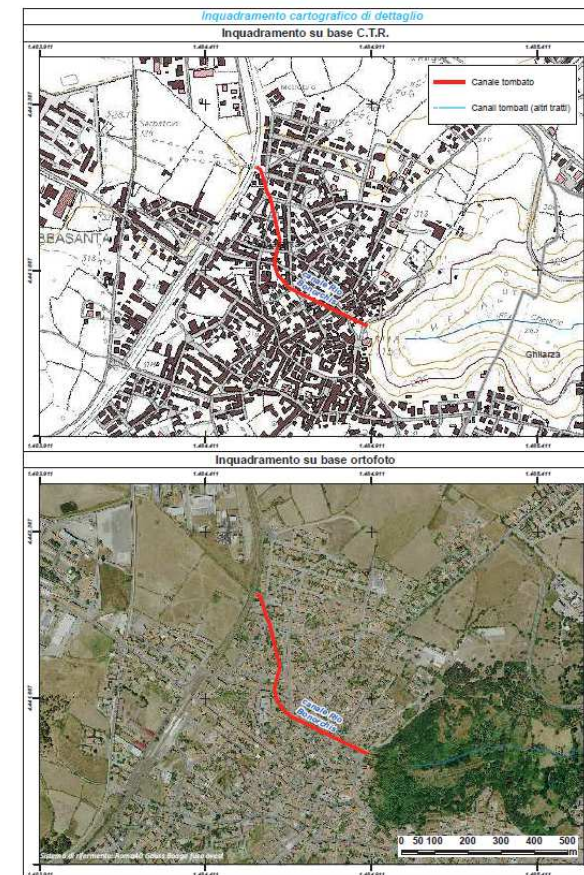
- Canali tombati
- Grandi dighe
- Invasi minori

## Elementi sensibili in aree Hi:

- Strutture scolastiche
- Impianti tecnologici
- Nuraghi
- Edifici di culto
- Beni culturali e paesaggistici
- Alberi monumentali
- Immobili e aree interesse
- Siti Natura 2000

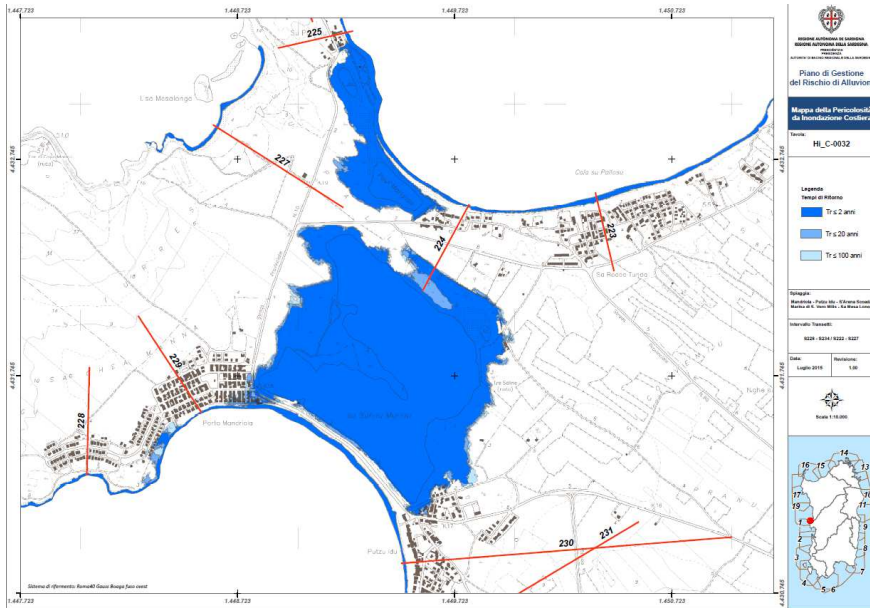


 REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA PRESIDENZA PRESIDENZA AUTORITA' DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA		Comune	Abbasanta
		Provincia	OR
		ID ADIS	OR_A007_001
Dati Generali			
Denominazione	Rio Bonorchis		
Asta fluviale di riferimento	Rio Bonorchis		
Anno di realizzazione	anni 70-80		
Dati principali della struttura			
Materiale di realizzazione	CLS Armato		
Lunghezza (m)	660,45		
Area del bacino alla sezione di ingresso principale (Km <sup>2</sup> )	2,20		
Forma della sezione	Rettangolare; Mista		
Area sez. d'ingresso principale (m <sup>2</sup> )	3,00	Area sezione di uscita (m <sup>2</sup> )	5,10
Portata di progetto (m <sup>3</sup> /s)	2,5 / 7,00	Eventuale presenza di griglie o caditoie lungo il canale	Si
Manutenzione			
Stato di manutenzione attuale del canale	Buono	Anno in cui è stata effettuata l'ultima pulizia/manutenzione del canale	2015
Note e osservazioni			
Il primo tratto pari circa il 50% del bacino presenta sezione rettangolare di altezza 1,50 m, il secondo tratto ha altezza di 3,00 m e la copertura è a sezione semicircolare in blocchi di pietra - in questo tratto la portata di progetto è di 7,00 m <sup>3</sup> /s - Lavori di mitigazione del rischio idraulico (tutto canale a monte).			
Inquadramento su base comunale		Inquadramento su base regionale	
			



# Inondazione costiera

- Quadro conoscitivo coste
- Relazione metodologica inondazioni costiere
- Cartografia inondazioni costiere



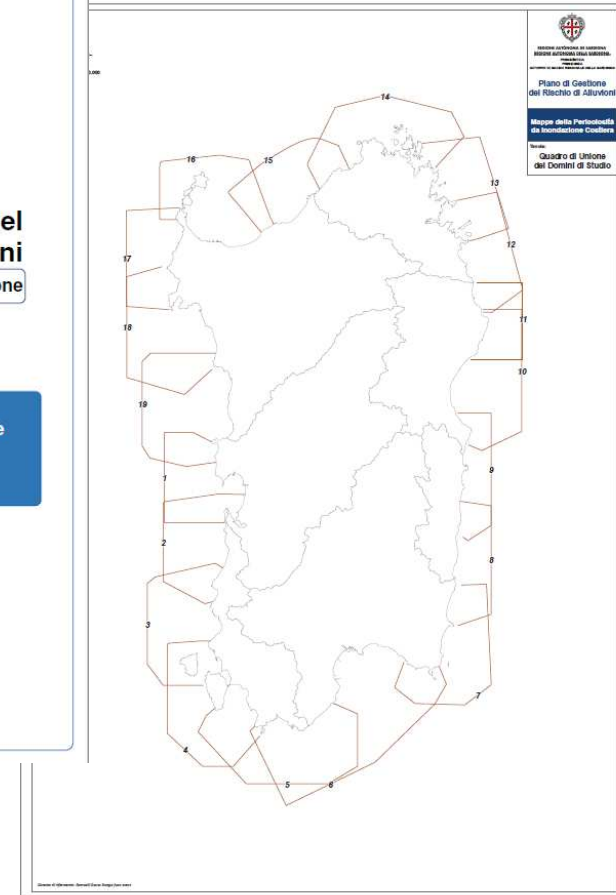
REGIONE AUTONOMA DE SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
PRESIDENZA  
PRESIDENZA  
AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE DELLA SARDEGNA

## Piano di gestione del rischio di alluvioni

secondo ciclo di pianificazione

Relazione metodologica sulle inondazioni costiere  
Agg. luglio 2018

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



# Protezione civile



Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat

- Sistema di allertamento regionale per il rischio idraulico ai fini di protezione civile
- Piano regionale di protezione civile per il rischio idraulico, idrogeologico e da fenomeni meteorologici avversi
- Censimento dei piani di protezione civile locali, software per la gestione dei piani locali di protezione civile e relativa scheda di raccolta dati
- Indirizzi per la gestione del catalogo nazionale degli eventi alluvionali



https://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni



## Piano Gestione Rischio Alluvione



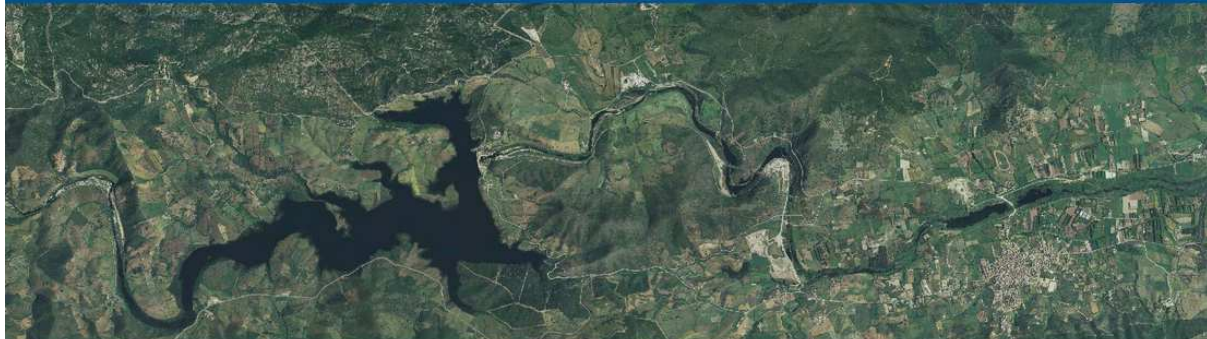
SECONDO CICLO DI  
PIANIFICAZIONE

PRIMO CICLO DI  
PIANIFICAZIONE

NORMATIVA ATTI

CONTRATTI DI  
FIUME

NOTIZIE CONTATTI



Cerca nel sito



### PIANIFICAZIONE E ATTUAZIONE DELLE MISURE PER LA RIDUZIONE DELLE CONSEGUENZE DERIVANTI DALLE ALLUVIONI

Il Piano di Gestione del Rischio di alluvioni, previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dal D.Lgs. 49/2010 è finalizzato alla riduzione delle conseguenze negative sulla salute umana, sull'ambiente e sulla società derivanti dalle alluvioni.

Esso individua interventi strutturali e misure non strutturali che devono essere realizzate nell'arco temporale di 6 anni, al termine del quale il Piano è soggetto a revisione ed aggiornamento.

### Notizie

FAQ - INDICAZIONI METODOLOGICHE PER

COMPLETATO IL REPORTING ALLA

AGGIORNAMENTO DELLE NORME DI

## 2° ciclo – Misure Strutturali



CODICE MISURA	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

- 7 tipologie
- circa 350 interventi

## 2° Ciclo – Misure non strutturali



20 misure totali:

- 15 misure  
recepiscono,  
aggiornano e  
accorpano  
diverse misure  
del 1° ciclo

- 5 misure nuove

CODICE MISURA	DESCRIZIONE
PGRA_MnS_01	Adeguamento e aggiornamento delle Norme e delle relative Direttive e Linee guida inerenti all'assetto idrogeologico.
PGRA_MnS_02	Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF
PGRA_MnS_03	Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale
PGRA_MnS_04	Linee guida per la realizzazione di interventi con tecniche di ingegneria naturalistica
PGRA_MnS_05	Aggiornamento della metodologia per la redazione degli studi comunali di assetto idrogeologico e degli studi di compatibilità idraulica e geologico-geotecnica
PGRA_MnS_06	Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica
PGRA_MnS_07	Programmazione di contributi agli Enti Locali per la redazione degli studi di assetto idrogeologico e per l'esercizio, anche ai fini di una maggiore semplificazione, della funzione pianificatoria e autorizzativa
PGRA_MnS_08	Definizione della metodologia per l'individuazione delle aree caratterizzate da potenziali colate detritiche e da fenomeni di sinkhole
PGRA_MnS_09	Studio e mappatura delle aree di pericolosità da inondazione costiera
PGRA_MnS_10	Cartografia mosaicata degli studi idrogeologici alla scala locale
PGRA_MnS_11	Repertorio regionale delle frane ed eventuale aggiornamento dell'IFFI
PGRA_MnS_12	Definizione degli scenari di intervento strategico e coordinato per i principali corsi d'acqua del PSFF anche a seguito delle risultanze delle modellazioni idrauliche bidimensionali
PGRA_MnS_13* (attuazione di competenza della Direzione generale della Protezione civile regionale)	Attuazione delle previsioni di cui all'art. 7 c. 3 lett. b) del D.Lgs. 49/2010 con particolare riferimento al recepimento nel PGRA dei piani regionali e locali di protezione civile e delle indicazioni operative per l'utilizzo del software Floodcat
PGRA_MnS_14	Repertorio regionale dei canali tombati
PGRA_MnS_15* (dati forniti dalla Direzione generale dei Lavori Pubblici)	Repertorio regionale delle grandi dighe e dei piccoli invasi
PGRA_MnS_16	Repertori e atlanti di elementi ricadenti in aree a pericolosità idraulica
PGRA_MnS_17	Attività di partecipazione e coinvolgimento della popolazione per l'incremento della consapevolezza del rischio, e attività di formazione e informazione di amministratori e tecnici
PGRA_MnS_18	Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise (c.d. flash flood) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici
PGRA_MnS_19	Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali
PGRA_MnS_20	Programma di gestione dei sedimenti

## 2° Ciclo – Le nuove misure non strutturali



- PGRA\_MnS\_03 - Individuazione aggiornata e di dettaglio del reticolo idrografico regionale
- PGRA\_MnS\_06 - Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica
- PGRA\_MnS\_18 - Individuazione della metodologia per lo studio delle piene improvvise e improvvise (c.d. *flash flood*) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici
- PGRA\_MnS\_19 - Linee guida per la caratterizzazione e comportamento geotecnico delle arginature fluviali
- PGRA\_MnS\_20 - Programma di gestione dei sedimenti
- Introduzione dei Piani di Laminazione e della modellazione bidimensionale nelle misure PGRA\_MnS\_12 (Scenari di intervento) e PGRA\_MnS\_15 (Repertorio grandi dighe)



# Un nuovo approccio alla gestione del rischio idrogeologico: la risposta resiliente dei territori

## Riprogettazione degli spazi urbani

- **Approfondimento della conoscenza del contesto territoriale:**
  - PGRA\_MnS\_03 - Individuazione aggiornata e di dettaglio del **reticolo idrografico regionale**
  - Introduzione dei Piani di Laminazione e della **modellazione bidimensionale** nelle misure PGRA\_MnS\_12 (Scenari di intervento) e PGRA\_MnS\_15 (Repertorio grandi dighe)
  - PGRA\_MnS\_18 - Individuazione della **metodologia per lo studio** delle piene improvvise e improvvise (c.d. *flash flood*) per le specificità della Sardegna, nell'ambito degli approfondimenti in tema di cambiamenti climatici
  - PGRA\_MnS\_5 e \_7: estensione della metodologia agli **studi comunali di assetto idrogeologico**
- **Aggiornamento delle Norme del PAI e introduzione di linee guida e di norme tecniche e di governo del territorio:**
  - PGRA\_MnS\_02 - Linee guida per la predisposizione dei programmi di pianificazione concordata (Contratti di Fiume, CdF) e supporto alle comunità locali per l'attivazione e attuazione dei CdF
  - PGRA\_MnS\_06 - Linee guida e indirizzi operativi per l'attuazione del principio di invarianza idraulica
  - Art. 27 e 27bis delle NA PAI: consentite attività anche in Hi4 con regole di gestione e interventi di riduzione della vulnerabilità
  - Art. 49 NA PAI: delocalizzazione e micro-interventi di riduzione della vulnerabilità



## Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile

- Agenda 2030 - Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development
  - Strategia Sardegna 2030 (D.G.R. n. 39/56 del 8/10/2021)
  - Articoli 48 e 49 NA PAI
1. Perseguire il **mantenimento e miglioramento della capacità idraulica** dell'alveo di piena e tutelare le aree di espansione e di **laminazione naturale e tutela e recupero degli ecosistemi** e della biodiversità attraverso il **ripristino delle caratteristiche naturali** e ambientali dei corpi idrici e dei paesaggi fluviali.
  2. Art. 8 c. 5 delle NA PAI – Modellazione bidimensionale e Indice di vulnerabilità delle persone
  3. Orientare le scelte della pianificazione dell'assetto idrogeologico per rendere sostenibili le strategie di gestione del rischio



## Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile

- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 1 del 4/2/2020: Approvazione delle Linee Guida per la **modellazione idraulica dei fenomeni di allagamento nei bacini urbani residui** ai sensi dell'art. 8 c. 5 bis delle Norme di Attuazione del PAI.
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 7 del 7/4/2021: Approvazione delle Linee Guida, ai sensi del comma 5 septies dell'art.8 delle Norme di Attuazione del PAI, per l'analisi modellistica idraulica dei fenomeni di allagamento nei **bacini riguardanti ambiti urbani e periurbani interessati da elementi del reticolo idrografico regionale.**
- Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 13 del 13/12/2021: **Applicazione sperimentale** all'ambito vallivo del fiume Temo delle "Linee Guida per la redazione degli studi comunali dei bacini urbani e periurbani interessati da elementi del reticolo idrografico regionale" approvate con precedente deliberazione n. 7 del 7.4.2021

# Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile



## 2. Art. 8 c. 5 delle NA PAI – Modellazione bidimensionale e Indice di vulnerabilità delle persone

*c. 5bis:* applicando una **modellazione bidimensionale**, i Comuni possono redigere appositi studi dei bacini urbani, finalizzati alla descrizione del fenomeno dello scorrimento superficiale causato dall'impermeabilizzazione dei suoli, alla perimetrazione di eventuali aree urbane di pericolosità e alla valutazione del tirante idrico ( $h$ ) e della velocità della corrente ( $v$ ).

*c. 5ter:* i Comuni perimetrano, per i tempi di ritorno di 50, 100, 200 e 500 anni, come aree di pericolosità idraulica quelle parti del territorio nelle quali la **vulnerabilità delle persone ( $V_p$ )** assuma valori superiori a 0,75, laddove:

$$V_p = h(v + 0,5) + 0,25$$

$V_p = 0$  nel caso in cui  $h \leq 0,25$  m.





# Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile

## 2. Art. 8 c. 5 delle NA PAI – Modellazione bidimensionale e Indice di vulnerabilità delle persone

*c. 5quater:* per le aree urbane ( $H_i^*$ ) nelle quali  $V_p \leq 0,75$ , i Comuni applicano le norme d'uso stabilite dai piani urbanistici comunali generali ed attuativi, con l'obiettivo di **evitare la creazione di nuove situazioni di criticità, ridurre la vulnerabilità degli edifici esistenti, limitare l'impermeabilizzazione dei suoli** e migliorare le condizioni di funzionalità dei sistemi di drenaggio urbano.

*c. 5quinquies:* i Comuni introducono per le aree di cui ai commi 5 ter e 5 quater norme relative al **divieto di realizzazione di nuovi volumi interrati e seminterrati**, alla **realizzazione di interventi di adeguamento e di misure di protezione locale ed individuale**, alla dismissione obbligatoria e irreversibile dei locali interrati esistenti.

# Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile



## 2. Art. 8 c. 5 delle NA PAI – Modellazione bidimensionale e Indice di vulnerabilità delle persone

*5 septies:* Anche per i bacini che riguardano ambiti urbani e **periurbani** i Comuni possono redigere appositi studi finalizzati alla valutazione del tirante idrico ( $h$ ) e della velocità della corrente ( $v$ ), determinati mediante adeguata analisi bidimensionale.

Tabella 8.5 - Flood Hazard Rating in funzione di altezza ( $h$ ) e velocità dell'inondazione ( $v$ )

$h * (v+0.5)$	Grado di pericolo da inondazione	Descrizione
< 0.75	Basso	<i>Cautela</i> "Zone inondate da acque fluenti con basso tirante o da acque ferme ma profonde"
0.75 ÷ 1.25	Moderato	<i>Pericoloso per qualcuno (bambini)</i> "Zone inondate da acque profonde o ad elevata velocità di deflusso"
1.25 ÷ 2.5	Significativo	<i>Pericoloso per la maggior parte delle persone</i> "Zone inondate da acque profonde o ad elevata velocità di deflusso"
> 2.5	Estremo	<i>Pericoloso per chiunque</i> "Zone inondate da acque profonde o ad elevata velocità di deflusso"



# Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile

## 2. Art. 8 c. 5 delle NA PAI – Modellazione bidimensionale e Indice di vulnerabilità delle persone

- Possibilità di valutare tramite il parametro  $V_p$  la possibilità di modulare i vincoli sul territorio in maniera ragionata, con l'obiettivo di riqualificare i contesti esistenti rispetto ai fenomeni di allagamento, ma con la condizione di attuare preventivamente buone pratiche (interventi di riduzione della vulnerabilità locale, divieti di utilizzo di seminterrati, ecc) secondo le situazioni locali.
- Riprogettare le città con una trasformazione consapevole e quindi sostenibile, a patto che i territori adottino determinati comportamenti.
- La modellazione più accurata non potrà comunque consentire automaticamente la riclassificazione del rischio.

# Adattamento dei contesti esistenti agli effetti dei cambiamenti climatici: un approccio sostenibile



## 3. Orientare le scelte della pianificazione dell'assetto idrogeologico per rendere sostenibili le strategie di gestione del rischio:

- superare l'automatismo del passato secondo il quale le opere di mitigazione del rischio esistente erano essenzialmente finalizzate a **deperimetrare** o a **ridurre i vincoli** gravanti sul territorio che, successivamente, poteva essere oggetto di previsioni di sviluppo di ulteriori insediamenti con l'effetto distorto di creare nuovi futuri elementi a rischio.
- Per le aree oggetto di riduzione del livello di pericolosità per effetto di opere di mitigazione, nelle mappe dello studio comunale di assetto idrogeologico dovranno essere **rappresentate le effettive pericolosità ante intervento**.
- Nel caso di preesistenti Hi4/Hg4, **limitare la riclassificazione in riduzione**.
- Al di fuori delle aree già trasformate, **valutare attentamente l'introduzione di nuovi insediamenti** (residenziali, produttivi, industriali, commerciali, servizi e turistici) tenendo conto della previgente classificazione del rischio delle medesime aree.