

La gestione dei dati territoriali nella pianificazione dell'assetto idrogeologico

Giovanni Cocco ^(a), Luisa Manigas ^(b), Gian Luca Marras ^(b), Marco Melis ^(b)

^(a) Università degli Studi di Cagliari, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura, Via Marengo 2 Cagliari, giovanni.cocco@gmail.com;

^(b) Regione Autonoma della Sardegna, Presidenza, Direzione Generale Agenzia regionale del distretto idrografico, Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni, Via Mameli 88, Cagliari, lmanigas@regione.sardegna.it, giamarras@regione.sardegna.it, mamelis@regione.sardegna.it

Riassunto

Nell'ambito della pianificazione per la gestione del rischio idrogeologico, l'Autorità di distretto idrografico della Regione Sardegna ha pubblicato e procede periodicamente alla revisione e all'aggiornamento dei propri piani di gestione del rischio idrogeologico, ovvero il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI), il Piano stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA).

Il PGRA comprende mappe della pericolosità da alluvione elaborate da quelle del PAI, del PSFF, degli studi realizzati dai Comuni nel rispetto dell'art. 8 c.2 delle N.A. del PAI e dalle aree mappate in occasione dell'evento alluvionale "Cleopatra" del 2013. Contiene, inoltre, le mappe del rischio di alluvione, prodotte dall'elaborazione delle aree di pericolosità con gli elementi vulnerabili, oltre alle aree pericolose dal punto di vista geomorfologico e alle aree di pericolosità da inondazione costiera. Ulteriori elaborati cartografici del PGRA sono i Repertori e gli Atlanti, che permettono di visualizzare i risultati delle analisi dell'interazione tra le aree a pericolosità idrogeologica e gli elementi sensibili presenti sul territorio, infrastrutturali o di natura storico-culturale o paesaggistica. Tra questi il Repertorio dei canali tombati, i Repertori delle grandi dighe e degli invasi minori, diversi Repertori di elementi sensibili in aree di pericolosità da alluvione (strutture scolastiche, impianti potenzialmente inquinanti, nuraghi, edifici di culto, alberi monumentali, beni culturali e paesaggistici), l'Atlante delle aree di pericolosità da alluvione e della pericolosità da frana per singolo Comune, l'Atlante degli immobili e delle aree di notevole interesse pubblico interferenti con le aree di pericolosità idraulica e l'Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica.

Gli elaborati e le analisi sono stati prodotti a partire dalle mappature degli studi prodotti nell'ambito dei diversi strumenti di pianificazione vigenti sul territorio regionale confrontate sia con i dati territoriali di base (ortofoto, Database topografico multiprecisione, modelli digitali del terreno, beni paesaggistici) forniti dal Sistema informativo territoriale regionale SISTR-IDT, sia con i dati geografici ambientali (elementi a rischio, impianti potenzialmente inquinanti) esposti dal Sistema Informativo Regionale Ambientale SIRA.

Abstract

The Regional Authority for the river basin district of Sardinia (Italy) in the past years has delivered several hydrogeological risk management plans: the Hydrological Setting Plan (PAI), the River Strips Plan (PSFF) and the Flood Risk Management Plan (PGRA). PGRA represents flood hazard maps that include the areas individuated in the flood event "Cleopatra" and those defined by PAI, PSFF and other specific sector studies. Besides, it includes flood risk maps elaborated from vulnerable elements and flood hazard areas, the geomorphologically hazardous areas and the areas subjected to coastal flooding hazard. Furthermore, PGRA cartography is constituted by several Repositories and Atlases, which show the interaction between hydrogeological hazard areas and sensitive elements, be they infrastructure, or historical, cultural or scenic nature. Among them the Repository of covered water channels, large and small dams and specific elements located in flood

hazard areas (e.g. school buildings, churches and archaeological, historical and cultural heritage). Moreover, PGRA includes more educational documents such as the Atlas of flood and landslides hazard areas individuated for any Local Country, and the Atlas of the protected sites located in flood hazard areas. All the cartography and analysis have been produced from the mapping of the studies produced under the various existing regional planning tools compared to both the geographical layers (ortophoto, Multiprecision topographic database, DTM) supplied by the regional geographic information system (SITR-IDT) and the environmental data supplied by the Regional Environmental Information System (SIRA). PAI maps can be downloaded in vector format from the regional geoportal (www.sardegnageoportale.it) or can be directly viewed by accessing the dedicated geographic web navigator *SardegnaMappePAI*.

1. La Pianificazione regionale in materia di rischio idrogeologico

La Regione Sardegna è individuata dall'art 64 del D.Lgs.152/2006 quale “*Distretto Idrografico della Sardegna, con superficie di circa 24.000 Km²*”; ai fini della pianificazione in materia di rischio idrogeologico l'intero territorio regionale risulta suddiviso in sette sub-bacini. Con la L.R. 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.

1.1 Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Ai sensi della Legge 183/89 e della Legge 267/98, con deliberazione n. 54/33 in data 30/12/2004 la Giunta regionale ha approvato il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Per ognuno dei sette sub-bacini, il P.A.I. individua:

- le aree a pericolosità idraulica e da frana, articolate in quattro livelli di pericolosità (H₄, H₃, H₂, H₁) in dipendenza dei tempi di ritorno (50, 100, 200, 500 anni);
- le mappe del rischio ricavate dalla sovrapposizione di aree allagabili con elementi a rischio;
- le norme di salvaguardia che disciplinano le aree a pericolosità idraulica e da frana;
- la programmazione delle misure e l'analisi degli interventi per la mitigazione del rischio.

Il P.A.I. individua sul reticolo idrografico regionale un insieme di tronchi caratterizzati da condizioni di rischio idraulico particolarmente critiche, pertanto l'analisi effettuata dal P.A.I. è parziale rispetto all'estensione territoriale del bacino unico regionale. Ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I. i Comuni della Sardegna, in sede di varianti o di adozione di nuovi strumenti urbanistici, redigono appositi studi di compatibilità idraulica e geologica e geotecnica, le cui risultanze individuano nuove aree classificate a pericolosità idrogeologica.

1.2 Il Piano Stralcio per le Fasce Fluviali (P.S.F.F.)

Al fine di integrare ed approfondire gli studi predisposti nell'ambito del P.A.I. l'Autorità di Bacino ha predisposto il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.), adottato preliminarmente nel 2011 e approvato definitivamente nel 2015, mediante il quale sono state considerate ed analizzate le maggiori aste fluviali per tutta la loro estensione e non limitatamente ai tronchi critici come nel PAI. Nel PSFF le aste vengono suddivise in:

- aste principali, per le quali sono state individuate diverse fasce di inondazione, in funzione delle portate valutate ai diversi tempi di ritorno (2, 50, 100, 200 e 500 anni);
- aste secondarie, per cui è individuata un'unica fascia sulla base di analisi geomorfologiche.

Il PSFF inoltre ha condotto diverse indagini conoscitive ed elaborazioni:

- caratteristiche geomorfologiche dell'alveo;
- geometria dell'alveo, attraverso la rilevazione topografica di sezioni trasversali, con interesse medio tra le sezioni di circa 500 m;
- opere idrauliche di difesa e di regimazione, stato di conservazione e grado di funzionalità;

- presenza di vegetazione sponale e sui piani golenali all'interno dell'alveo di piena;
- portate di piena a diverso tempo di ritorno (2, 50, 100, 200, 500 anni);
- simulazione delle condizioni di deflusso in piena e relative grandezze idrauliche;

Per tutti i corsi d'acqua analizzati dal P.S.F.F. sono state individuate le seguenti fasce d'inondazione:

- Fascia A2: aree inondabili con tempo di ritorno $T=2$ anni (pericolosità Hi_4 del P.A.I.);
- Fascia A50: aree inondabili con tempo di ritorno $T=50$ anni (pericolosità Hi_4 del P.A.I.);
- Fascia B100: aree inondabili con tempo di ritorno $T=100$ anni (pericolosità Hi_3 del P.A.I.);
- Fascia B200: aree inondabili con tempo di ritorno $T=200$ anni (pericolosità Hi_2 del P.A.I.);
- Fascia C: aree inondabili con tempo di ritorno $T=500$ anni o superiore (corrispondente alla pericolosità Hi_1 del P.A.I.), comprensiva anche di eventi storici eccezionali, e, nel caso siano più estese, comprendenti anche le aree storicamente inondate e quelle individuate mediante analisi geomorfologica.

1.3 Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (P.G.R.A.)

In recepimento della Direttiva 2007/60/CE, il D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 prevede che le Autorità di Bacino predispongano i Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni e le relative Mappe di pericolosità e di Rischio di alluvioni. Pertanto nel dicembre 2014 l'Autorità di Bacino della Sardegna ha approvato il Progetto del Piano di gestione del rischio di alluvioni, a cui è seguita l'approvazione della Proposta di Piano (luglio 2015), la successiva adozione (dicembre 2015) e infine, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016, l'approvazione definitiva. Parallelamente a questo iter è stata condotta e ultimata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica ai sensi del D.Lgs. 152/2006, in collaborazione con il Ministero dell'ambiente e con il Ministero dei beni culturali.

2. Il PGRA: uno strumento di pianificazione integrata

2.1 Le finalità del PGRA

Nell'individuazione delle finalità dei Piani di gestione del rischio di alluvione, la Direttiva 2007/60/CE presuppone l'adozione di un approccio integrato multidisciplinare, prevedendo l'istituzione di un quadro per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvioni volto a ridurre le conseguenze negative per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche connesse con le alluvioni.

Vengono considerati dal 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. Il PGRA è orientato al coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi. Il PGRA si connota quindi come un piano di interrelazione tra diversi strumenti di pianificazione regionale, quali ad esempio il Piano Paesaggistico Regionale, il Programma Azione Coste e i Piani di protezione civile locali.

In questo senso 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.

2.2 Gli elaborati del PGRA

In considerazione di questo approccio integrato, il PGRA si articola, oltre che nelle mappe di pericolosità e rischio di alluvione previste dal D.Lgs. 49/2010, in numerosi ulteriori elaborati:

- Relazione generale;
- Relazione sulle misure non strutturali;
- Relazione sugli interventi infrastrutturali;

- Quadro conoscitivo propedeutico e relazione sullo studio delle inondazioni costiere;
- Mappe della pericolosità, danno potenziale e rischio di alluvione e relazione descrittiva;
- Mappe della pericolosità da inondazione costiera;
- Repertorio dei Canali tombati;
- Repertorio delle grandi dighe;
- Repertorio degli invasi minori;
- Repertorio delle strutture scolastiche in area di pericolosità idraulica;
- Repertorio degli impianti tecnologici potenzialmente inquinanti in aree di pericolosità idraulica;
- Repertorio dei nuraghi ricadenti in aree di pericolosità idraulica;
- Repertorio degli edifici di culto ricadenti in aree di pericolosità idraulica;
- Repertorio dei beni culturali e paesaggistici ricadenti in aree di pericolosità idraulica;
- Repertorio degli alberi monumentali ricadenti in aree di pericolosità idraulica;
- Scenari di intervento strategico e coordinato per diversi bacini;
- Analisi diacronica dell'evoluzione dei corsi d'acqua;
- Atlante delle aree di pericolosità idraulica per Comune;
- Atlante delle aree di pericolosità da frana per Comune;
- Atlante di immobili e aree di notevole interesse pubblico in aree di pericolosità idraulica;
- Atlante delle zone di interferenza tra i siti Natura 2000 e le aree di pericolosità idraulica;
- Censimento dei piani di protezione civile locali;
- Linee Guida per la realizzazione degli interventi con tecniche di Ingegneria Naturalistica;
- Elementi per l'inserimento nel paesaggio delle opere di mitigazione del rischio;
- I principali eventi alluvionali recenti in Sardegna;
- Rapporto Ambientale e Valutazione di incidenza.

I Repertori e gli Atlanti, prodotti dall'intersezione delle aree di pericolosità idraulica individuate nelle Mappe con numerosi elementi di carattere ambientale, economico e socio-culturale, consentono di visualizzare agevolmente l'eventuale presenza di situazioni di rischio in determinati contesti territoriali, costituendo in questo modo un valido strumento di supporto alla pianificazione territoriale a livello locale.

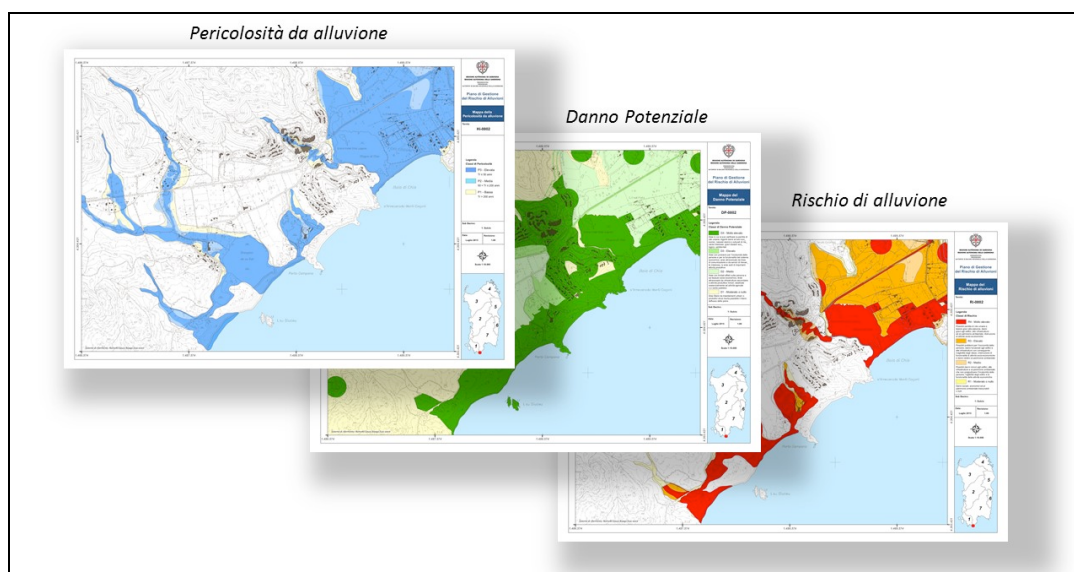


Figura 1 – Mappe della Pericolosità da alluvione, Danno Potenziale e Rischio di alluvione del PGRA.

2.3 Gli scenari di intervento strategico e coordinato

Nell'ambito del PGRA sono previste misure finalizzate a costituire un supporto per la pianificazione di opere e di interventi che consentano la protezione dei beni esposti al rischio di alluvioni e a definire le regole di gestione dei corsi d'acqua. A tal fine l'Autorità di Bacino in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura (DICAAR) dell'Università degli Studi di Cagliari ha predisposto una serie di studi denominati "Scenari di intervento strategico e coordinato". Ognuno di questi studi è orientato all'analisi di un'asta fluviale appartenente al reticolo idrografico principale, per la quale nello studio vengono individuate le seguenti azioni:

- Esame ed aggiornamento delle informazioni sugli strumenti di pianificazione vigenti nel territorio e delle opere di mitigazione del rischio idrogeologico ivi esistenti;
- Studio e valutazione delle azioni strutturali per la riduzione della pericolosità e del rischio;
- Ipotesi di interventi a seguito della valutazione di differenti possibili scenari di realizzazione delle opere e di sistemazione dei corsi d'acqua.

Nella valutazione degli scenari ipotizzati viene eseguita un'analisi dei costi associati all'intervento e dei benefici quantificabili in termini di riduzione del danno atteso, coerentemente con l'art.7 c.3 della Direttiva 2007/60/CE e l'Allegato 1 del D.Lgs. 49/2010.

2.4 Repertorio dei Canali Tombati

Al fine di migliorare la conoscenza delle situazioni di criticità idraulica, col PGRA è stata attivata la predisposizione di catasti di opere esistenti potenzialmente critiche (quali canali tombati nei centri urbani, ponti e principali attraversamenti stradali presenti nel territorio regionale). L'Autorità di Bacino, con il coinvolgimento attivo di tutti i Comuni della Sardegna, ha in corso di completamento la ricognizione dei canali tombati, con particolare riguardo a quelli presenti nei centri urbani. Le informazioni acquisite (tra cui localizzazione, struttura e stato di manutenzione dei canali) vengono catalogate in una apposita banca dati geografica dalla quale vengono estratte le schede monografiche di ciascun canale, che complessivamente costituiscono il Repertorio dei canali tombati. Attualmente sono catalogate le informazioni di 149 Comuni e 410 tratti di canali tombati, per una lunghezza totale di circa 189 Km. Grazie a tale repertorio, con Delibera della Giunta Regionale n. 51/5 del 23.09.2016, è stato individuato un elenco, che comprende 115 tratti di canali tombati ricadenti in aree a rischio Molto Elevato (R4), a cui saranno destinati fondi del POR FESR per l'attuazione dei primi interventi finalizzati alla riduzione del rischio idraulico generato dalla copertura dei canali in ambito urbano.

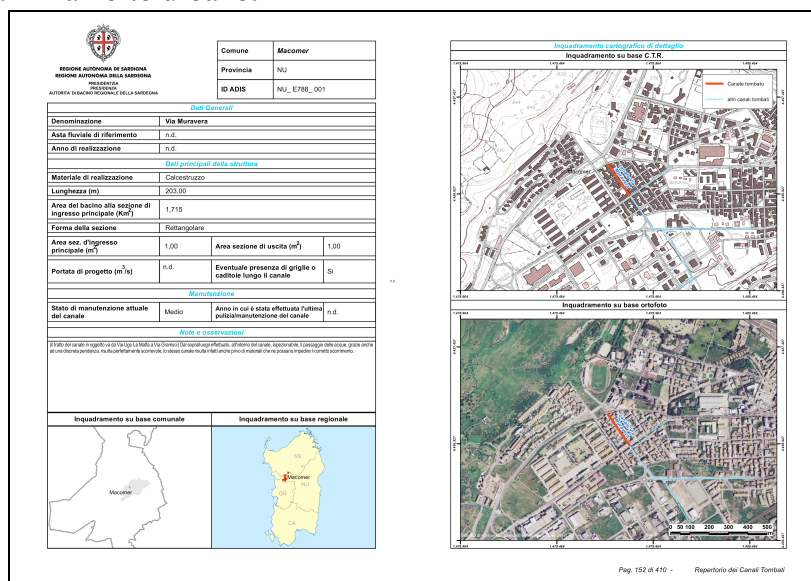


Figura 2 – Scheda monografica di un tratto di canale tombato.

3. Dal PAI al PGRA: l'evoluzione delle basi cartografiche

3.1 Le mappe del PAI

Il primo impianto cartografico del P.A.I., approvato con il Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006, era costituito unicamente da mappe in formato cartaceo a cui è stata affiancata, per agevolarne la consultazione, la pubblicazione dei corrispondenti file in formato pdf, scaricabili dal sito istituzionale dell'Autorità di Bacino. Successivamente, avvalendosi della tecnologia messa a disposizione dal Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR-IDT), le mappe del P.A.I. sono state rese scaricabili in formato vettoriale (ESRI shapefile) e visualizzabili tramite il navigatore cartografico dedicato "SardegnaMappe PAI". Nella sezione "PAI" del geoportale regionale www.sardegnageoportale.it è presente il link per l'accesso al navigatore (<http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnamappe/?map=pai>); esso consente la consultazione integrata dei dati del PAI, aggiornati con le varianti e i relativi studi ex art. 8 c.2 delle NA, con i dati territoriali di base esposti dal SITR-IDT, quali diversi sfondi cartografici di base o strati informativi di dati tematici di carattere ambientale e territoriale (ad esempio Uso del Suolo, Geologia, Idrografia).

3.2 Le mappe del PSFF

In considerazione dell'importanza per professionisti e pubbliche amministrazioni di poter disporre dei dati in formato digitale elaborabili con il GIS, anche i dati del PSFF sono stati pubblicati, oltre che come mappe in formato pdf, in formato *shapefile*. Essi sono pertanto scaricabili in entrambi i formati dal sito istituzionale dell'Autorità di bacino, suddivisi nei seguenti tematismi: Fasce Fluviali, Ubicazione delle sezioni topografiche, Opere idrauliche, Attività di campionamento granulometrico, Mappatura delle aree di movimentazione inerti, Attività di rilievo vegetazionale.

3.3 Le mappe del PGRA

L'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 prevede che nei Piani di gestione del rischio di alluvione vengano redatte le mappe della pericolosità da alluvione e le mappe del rischio di alluvioni, in scala non inferiore a 1:10.000, che tengano conto dei seguenti tre scenari:

- alluvioni rare di estrema intensità – tempo di ritorno fino a 500 anni (bassa probabilità);
- alluvioni poco frequenti – tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- alluvioni frequenti – tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Le mappe del rischio di alluvioni devono prevedere le quattro classi di rischio di cui al DPCM 29.09.1998, espresse in termini di:

- numero indicativo degli abitanti potenzialmente interessati;
- infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole etc);
- beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area interessata;
- distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area interessata;
- impianti di cui all'allegato I del D.Lgs. 59/2005 che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette potenzialmente interessate, individuate all'allegato 9 alla parte terza D.Lgs.152/2006;
- altre informazioni considerate utili, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Al fine inoltre di giungere alla definizione di un quadro esaustivo della definizione della propensione al dissesto idrogeologico potenzialmente verificabile nel territorio regionale, all'interno del PGRA sono state anche rappresentate mediante apposita cartografia le aree pericolose dal punto di vista geomorfologico.

3.3.1 Le mappe di pericolosità di alluvione

In considerazione di quanto previsto dall'art. 6 del D. Lgs. 49/2010 relativamente ai contenuti delle mappe di pericolosità da alluvione, anche in considerazione delle Linee Guida predisposte da

ISPRA, le quattro classi di pericolosità definite dagli strumenti di pianificazione adottati od approvati dalla Regione Sardegna (P.A.I., P.S.F.F., studi ex Art. 8 comma 2 delle NA del P.A.I.) nonché i perimetri delle aree interessate dall'evento alluvionale del 18.11.2013 denominato "Cleopatra", sono state accorpate secondo le tre classi di seguito riportate:

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

Complessivamente sono state prodotte 1610 tavole di pericolosità da alluvione in formato A3 in scala 1:10.000, nonché in ulteriori 330 tavole in formato A3, contenute nell'"Atlante delle aree di pericolosità idraulica per singolo Comune", che rappresentano le medesime pericolosità su scala comunale per ciascuno dei 330 Comuni interessati da tali perimetrazioni.

3.3.2 Le mappe del danno potenziale

Per la predisposizione delle mappe del danno potenziale sono state definite quattro classi omogenee che tengono conto del danno alle persone, di quello al tessuto socio-economico ed ai beni non monetizzabili:

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

Complessivamente sono state prodotte 1610 tavole in formato A3 in scala 1:10.000, caratterizzate dalle sopra elencate classi.

Per il reperimento delle informazioni relative alla distribuzione territoriale degli elementi considerati per le mappe del danno potenziale e del rischio, sono state consultate diverse fonti dati: i tematismi esposti dal Geoportale regionale (beni ambientali, storici, culturali), le banche dati regionali dell'Assessorato alla sanità, gli elenchi delle strutture scolastiche disponibili nel sito del Ministero dell'Istruzione e dell'Università, le banche dati del SIRA (Sistema Informativo Regionale ambientale) e i risultati sulla popolazione esposti da ISTAT.

<i>Beni ricadenti in aree pericolose</i>	<i>Numero di beni censiti</i>
Strutture scolastiche	82
Grandi Dighe	46
Canali tombati	410
Invasi Minori	552
Impianti tecnologici potenzialmente inquinanti	142
Nuraghi	36
Edifici di culto	16
Beni Culturali e Paesaggistici	112
Alberi Monumentali	4

Tabella 3 – Numero di beni ricadenti in aree di pericolosità da alluvione censiti per la redazione delle mappe del danno potenziale

3.3.3 Le mappe del rischio di alluvione

Per quanto concerne la definizione degli elementi a rischio, in accordo con gli indirizzi operativi predisposti dal Ministero per l'ambiente, sono state individuate sei macrocategorie: Zone urbanizzate, Strutture strategiche, Infrastrutture strategiche, Beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse, Zone interessate da attività economiche, industriali o impianti tecnologici, potenzialmente pericolosi dal punto di vista ambientale, Zone agricole, zone umide e corpi idrici.

Complessivamente sono state prodotte 1610 tavole in formato A3 in scala 1:10.000.

3.4 L'incremento della superficie studiata

A seguito delle elaborazioni prodotte per la redazione delle mappe di pericolosità, danno potenziale e rischio del PGRA, la superficie del territorio regionale studiata è stata incrementata in maniera significativa rispetto alla superficie che era stata studiata nel PAI, come si evince dalla Tabella 4.

Classe di Pericolo	Superficie studiata dal PAI originario [Kmq]	Superficie studiata dal PGRA [Kmq]	Percentuale di incremento
Hg0	0,00	5.151,78	
Hg1	200,04	1.602,26	
Hg2	616,41	1.884,19	
Hg3	317,56	1.172,39	
Hg4	145,04	263,94	
TOTALE	1.279,05	10.074,56	787,66%

Classe di Pericolo	Superficie studiata dal PAI originario [Kmq]	Superficie studiata dal PGRA [Kmq]	Percentuale di incremento
Hi1	83,00	746,79	
Hi2	35,75	86,50	
Hi3	17,25	68,02	
Hi4	145,93	651,91	
TOTALE	281,93	1.553,23	550,92%

Tabella 4 – Confronto tra le superfici di pericolosità da frana (Classi Hg) e idraulica (Classi Hi) studiate dal PAI e dal PGRA

In conformità a quanto previsto dalla normativa nazionale relativamente alla produzione e alla messa a disposizione quali *open data* dei dati prodotti dalle Pubbliche Amministrazioni, tutti i dati del PGRA sono attualmente scaricabili dal sito istituzionale tematico del Piano di gestione del rischio di alluvioni (<http://www.regione.sardegna.it/pianogestionerischioalluvioni/> - Elaborati).

4. Sviluppi futuri

Tra le attività in corso di esecuzione vi è la predisposizione un DB geografico finalizzato alla memorizzazione e consultazione dei parametri idraulici riferibili al reticolo idrografico regionale, di supporto delle attività istituzionali dell'Autorità di Bacino.

Gli elementi territoriali rappresentati nel GeoDB saranno le sezioni di studio dei corsi d'acqua oggetto di studi forniti dai professionisti ed Enti in occasione della presentazione di studi sia di variante al PAI, sia di studi di compatibilità ex Art. 8 delle NA, ma anche finalizzati alla realizzazione di opere. Le informazioni associabili agli elementi territoriali, complete di fonti, genealogia e data di aggiornamento, saranno tra le altre, il tempo di ritorno di calcolo, la portata di calcolo (m^3/s) (riferita a ogni tempo di ritorno), la quota assoluta del fondo alveo e del pelo libero (m s.l.m.), oltre alla velocità media della corrente nella sezione (m/s) e all'altezza del battente idrico (m).

E' in oltre in corso di predisposizione l'aggiornamento del PGRA con i dati di pericolosità aggiornati alle più recenti varianti del PAI e alle perimetrazioni di nuove aree di pericolosità idraulica e da frana derivanti dagli studi di compatibilità realizzati ai sensi dell'art.8 c. 2 delle NA del PAI.

E' stata pianificata un'attività di ricognizione della pericolosità di edifici e strutture pubbliche sensibili, da effettuare con rilievi diretti sul territorio e relativa mappatura.