



Convegno

**Progettare i territori tra rischio e valorizzazione**

ADIS – Regione Autonoma della Sardegna

DADU - Università di Sassari

Cagliari, giovedì 4 dicembre 2025

# La pianificazione di settore: Cartografia e banche dati come strumento di conoscenza e supporto alla decisione.



REGIONE AUTÒNOMA  
DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

**Direzione generale**

**Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna**

Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni

**Luca Marras**

**Funzionario ADIS – Cartografia e analisi dati territoriali**

# Ristrutturazione e Digitalizzazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna

## Ratifica Iniziale e Limitazioni

**Ratifica:** Il Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna è stato formalmente approvato con il Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Sardegna n. 67 del 10 luglio 2006.

**Assetto Originale:** La configurazione iniziale del PAI, come approvato, si presentava interamente basata su elaborati cartacei.

**Limitazione Tecnica:** Caratterizzata dall'assenza di un Geodatabase strutturato e dall'uso di cartografia derivata da prodotti CAD in formati vettoriali disomogenei, compromettendo l'interoperabilità e la consultabilità spaziale

## Necessità di Riconfigurazione Digitale

**Obiettivo:** Garantire la fruibilità operativa e la distribuzione istituzionale della cartografia di Piano ai soggetti regionali e alle amministrazioni locali.

**Azione:** Avvio di un processo di riconfigurazione digitale finalizzato alla creazione di un Geodatabase vettoriale strutturato.

**Architettura:** Il Geodatabase è stato orientato all'architettura GIS (Geographic Information System).

# Ristrutturazione e Digitalizzazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico (PAI) della Sardegna



## Istituzione della Banca Dati Geografica Ufficiale

**Adozione:** Culmine del processo con l'[adozione](#) formale della [cartografia vettoriale](#) (Shapefile standard) riguardante le componenti di Pericolosità e Rischio Idraulico e Geomorfologico del PAI.

**Atto Istitutivo:** L'adozione è stata sancita dalla [Deliberazione del Comitato Istituzionale](#) (DCI) dell'Autorità di Bacino Regionale della Sardegna [n. 3 del 10 marzo 2010](#).

**Effetto:** Tale atto ha istituito la prima [Banca Dati Geografica](#) ufficiale del PAI, garantendo la coerenza georeferenziata con il contenuto cartaceo approvato.

## Distribuzione e Infrastruttura Dati Territoriali (IDT)

**Integrazione e Pubblicazione:** I dati vettoriali validati sono stati integrati, pubblicati e resi accessibili attraverso il SITR/IDT (Sistema Informativo Territoriale Regionale – Infrastruttura Dati Territoriali), [garantendone](#) quindi la [distribuzione istituzionale](#) e l'interoperabilità in conformità con gli standard delle infrastrutture di Dati Territoriali (IDT).

# Qualità del dato alla base della Banca dati geografica PAI-PGRA

Alla base della predisposizione di ogni banca dati geografica è necessario definire i requisiti di qualità della stessa.

Le principali caratteristiche di qualità di un dato geografico sono:

- Accuratezza (sintattica e semantica)
- Coerenza
- Completezza
- Attualità

In breve, la qualità del dato geografico **è il grado di affidabilità con cui un'informazione spaziale rappresenta la realtà ed è utilizzabile per un determinato scopo**, in funzione di accuratezza, completezza, coerenza e aggiornamento.

# Linee guida dell'Autorità di Bacino per la predisposizione dei dati geografici

Il PAI possiede efficacia a tempo indeterminato (art. 37 NTA) e può essere sottoposto a varianti generali o puntuali di aggiornamento, anche a seguito di documentata istanza dei competenti Enti Locali.

Ogni intervento di variante, come specificato nelle [Direttive](#) per l'adozione delle [varianti](#) al PAI (L.R. 120/2020), deve essere obbligatoriamente corredato da un set completo di elaborati cartografici e dai corrispondenti dati geografici in formato vettoriale, organizzati secondo specifiche tipologie e schemi di database.

Al fine di garantire la [qualità](#), la [coerenza](#) e l'[interoperabilità](#) dei dati prodotti, a partire dal **2013** sono state emanate le Specifiche Tecniche per il corretto conferimento dei dati cartografici a corredo degli studi di variante al PAI.

Tali specifiche tecniche sono fondamentali per [definire](#) uno [standard](#) di [presentazione](#) dei [dati](#), assicurando così che i prodotti finali soddisfino i requisiti di settore, specialmente in relazione alle normative sovraordinate:

- **Direttiva INSPIRE** (2007/2/CE): Legifera sull'istituzione di una Infrastruttura per l'Informazione Territoriale nella Comunità Europea, promuovendo l'armonizzazione dei dati spaziali ambientali.
- **Linee Guida RNDT** (Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali): Definiscono gli standard nazionali per la documentazione, la gestione e l'accesso ai dati territoriali pubblici in Italia.



# Linee guida dell'Autorità di Bacino per la predisposizione dei dati geografici

## Specifiche tecniche per la consegna dei files in formato vettoriale

Con Deliberazione del Comitato Istituzionale (D.C.I.) dell'Autorità di Bacino della Sardegna, n. 1 del 25.09.2013, viene approvata la [Circolare n. 1/2013](#) che contiene l'[Allegato 1](#) denominato «[Specifiche Tecniche per la consegna dei files in formato vettoriale](#)»



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

**ALLEGATO 1**

**SPECIFICHE TECNICHE PER LA CONSEGNA DEI FILES IN FORMATO VETTORIALE**

La banca dati appositamente predisposta per la rappresentazione delle coperture relative agli elementi a rischio, alle aree a pericolosità e alle aree a rischio frana e alluvione, dovrà essere conforme agli standard previsti per il suo conferimento al Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR) e nell'Infrastruttura Dati Territoriali (IDT). Il documento di riferimento contenente tutte le specifiche, "Prerequisiti dati in ingresso nel SITR", è disponibile all'indirizzo: [http://www.sardegna.gov.it/documenti/40\\_348\\_20110325133204.pdf](http://www.sardegna.gov.it/documenti/40_348_20110325133204.pdf)

Schematicamente i criteri da utilizzare per la predisposizione delle coperture sono i seguenti.

Elementi a rischio

Per questa tipologia di elementi dovrà essere creata una copertura poligonale in formato shapefile che deve contenere almeno la terna di file fondamentali necessari definiti dallo standard o un file che definisca il sistema di riferimento in formato WKI (es. file con estensione .prj), secondo il seguente schema:

- NOME\_SHAPE.dbf (contiene i dati alfanumerici);
- NOME\_SHAPE.shx (contiene gli indici che definiscono le relazioni tra le informazioni contenute nel file SHP e quelle contenute nel DBF);
- NOME\_SHAPE.shp (definisce la forma del dato);
- NOME\_SHAPE.prj (definisce il sistema di riferimento).

La tabella attributi in formato DBF propria dello shapefile dovrà avere la struttura di seguito specificata:

Nome Campo	Tipo	Descrizione
ID	Intero	Identificativo numerico
Area	Numerico con due cifre decimali	Superficie espressa in metri quadri
Perimetro	Numerico con due cifre decimali	Lunghezza del perimetro espressa in metri
Classe	Stringa di testo	Contiene la classificazione dell'elemento, rappresentata mediante valori E1, E1, E3 o E4.

Dovrà essere verificata la completa corrispondenza e allineamento tra elementi grafici e informazioni alfanumeriche, in altre parole il numero dei record della tabella dati associata dovrà corrispondere al numero degli elementi

# Linee guida dell'Autorità di Bacino per la predisposizione dei dati geografici

## Specifiche tecniche per la consegna dei files in formato vettoriale

Le indicazioni riportate nel documento sono coerenti con le indicazioni delle direttive europee e nazionali di settore, quali la INSPIRE del 2007 e le linee guida RNDT, e sono relative a:

- Conformità della banca dati agli **standard** previsti per il conferimento al Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR)
- Criteri da utilizzare per la predisposizione delle coperture in formato «**shapefile**»
- Descrizione delle **tabelle** degli **attributi** per ogni tipo di copertura (Elementi a rischio, Pericolosità idraulica e da frana, Rischio idraulico e da frana)
- Indicazioni sulla verifica ed eventuale correzione della **congruenza topologica** degli strati informativi
- Schema grafico sulla costruzione delle coperture
- Indicazioni per la predisposizione dei metadati di ogni strato informativo in conformità agli standard ISO
- Richiesta di fornitura dei files di output dei software di Modellazione idraulica

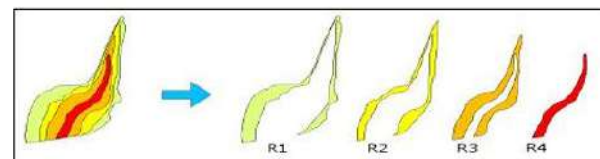


fig.1 – Esempio di (retinatura corretta)

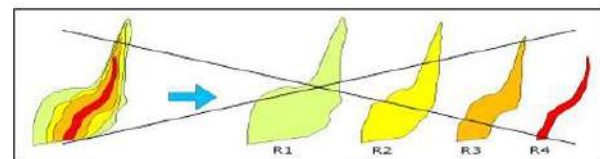


fig.2 – Esempio di (retinatura errata)

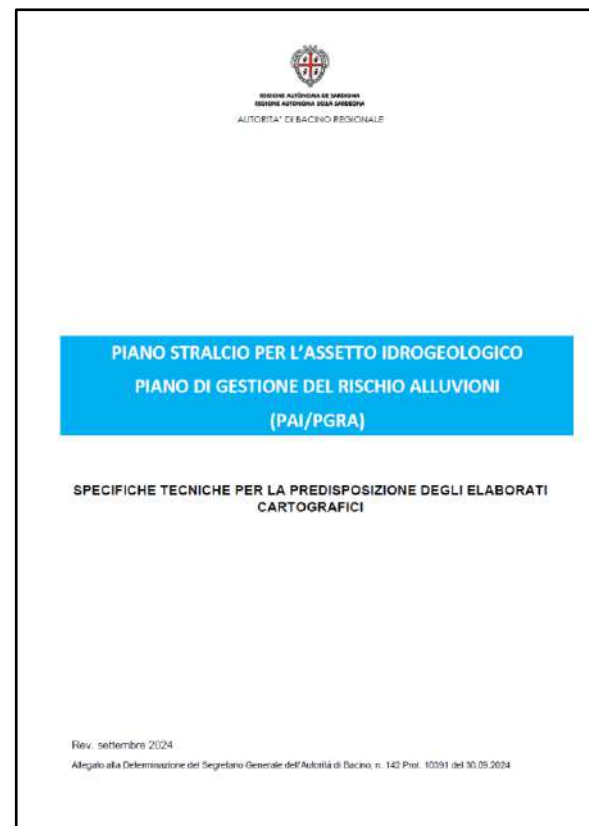
# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

Ulteriori specifiche tecniche relative alla predisposizione dei dati cartografici vengono emanate con successive deliberazioni del Comitato Istituzionale, rese necessarie anche in adeguamento a modifiche alle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del PAI intervenute.

(Specifiche tecniche circolare 1/2015 e 1/2019)

Le novità più consistenti sono presenti nell'ultima versione del documento, approvata con **Determinazione** del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino **n. 142/2024 del 30.09.2024** e attualmente in vigore.

In questa versione si illustrano le **modalità operative** per l'aggiornamento della cartografia, in formato shapefile e pdf, delle mappe di **pericolosità**, **danno potenziale** e **rischio** derivanti dagli studi comunali di assetto idrogeologico e di compatibilità per opere, finalizzato al successivo inserimento nella banca dati dell'Autorità di Bacino Regionale.





# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici


I principali aggiornamenti riguardano:

- Introduzione dell'obbligo di utilizzo del **sistema di riferimento RDN2008** per il conferimento dei dati vettoriali shapefile, **in conformità al Decreto Ministeriale del 10 novembre 2011** (Adozione del sistema di riferimento geodetico nazionale);
- Aggiornamento dei paragrafi 4.1 e 4.2 con l'introduzione di un **format di tabella attributi** relativa agli shapefile delle **sezioni idrauliche** di calcolo e dei **bacini idrografici di riferimento**;
- Aggiornamento delle tabelle degli attributi degli shapefile delle **Pericolosità** e del **Rischio idraulico** e **Geomorfologico** e della tabella del **Danno Potenziale** con ulteriori e più dettagliate specifiche sulla compilazione dei campi;
- Aggiornamento delle **matrici del rischio idraulico e da frana** con l'inserimento della classe di rischio da frana (**Rg0**) relativo alle aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi (**Hg0**) e introduzione delle specifiche relative alle classi di rischio derivate dall'**Hi\*** di cui all'art. 40 c. 6 delle N.A. del PAI/PGRA;
- Introduzione di indicazioni per la **rappresentazione cartografica** dei tratti del reticolo ad elevata pendenza caratterizzati da fenomeni di **colata detritica** e indicazioni sulla struttura della tabella attributi del dato vettoriale shapefile;
- Specifiche sugli involucri con le pericolosità idrauliche vigenti relative al PSFF, Scenari del PGRA e aree Cleopatra;
- Specifiche sugli strati informativi relativi ai limiti comunali e ai limiti di sub bacino.

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

## Indicazioni generali e coerenza topologica

La **coerenza topologica** si esplicita nella correttezza delle relazioni spaziali tra oggetti geografici, tale per cui **adiacenze**, **connessioni** e **inclusioni** risultano logicamente valide e prive di errori geometrici o relazionali.



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

### 1. Files in formato vettoriale


#### 1.1 Indicazioni generali

La banca dati appositamente predisposta per la rappresentazione delle coperture relative agli elementi a rischio, alle aree a pericolosità, alle aree a rischio frana e alluvione e altri strati informativi necessari, dovrà essere conforme agli standard previsti per il suo conferimento al Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR) e nell'infrastruttura Dati Territoriali (IDT). Si vedano a tal proposito i documenti di riferimento contenenti tutte le specifiche, "Prerequisiti dati in ingresso nel SITR" ([https://www.sardegnaambiente.it/documenti/1\\_38\\_20100211174556.pdf](https://www.sardegnaambiente.it/documenti/1_38_20100211174556.pdf)) e "Linee guida per la produzione, condivisione e cessione dei dati geografici della Regione Sardegna" ([https://www.sardegnageoportale.it/documenti/40\\_638\\_20201022123326.pdf](https://www.sardegnageoportale.it/documenti/40_638_20201022123326.pdf)).

Le suddette aree dovranno essere rappresentate con elementi di tipo poligonale, esclusivamente in formato shapelite, (si vedano le successive specifiche).


Dovrà essere verificata la completa corrispondenza e allineamento tra elementi grafici e informazioni alfanumeriche; in altre parole il numero dei record della tabella dati associata dovrà corrispondere al numero degli elementi geometrici presenti nella copertura, caratterizzati dal livello di classificazione attribuito e rappresentati da elementi poligonali che caratterizzano l'area considerata. Le aree rappresentate saranno di tipo singolo, e non multiplo.

INPUT



1 Multipart feature

OUTPUT



2 Singlepart features

Figura 1 - Rappresentazione di elementi Multipart e Singlepart

Dovrà essere verificata e, nel caso, corretta la congruenza geometrica e topologica delle geometrie attraverso gli strumenti messi a disposizione dallo strumento client GIS utilizzato per la creazione dello shapelite; in particolare dovranno essere eliminati gli errori di chiusura piano-altimetrici, in corrispondenza delle chiusure dei poligoni e la duplicazione di oggetti o parti di oggetto. Non saranno ammesse sovrapposizioni di aree o porzioni di esse (Overlap) e la presenza di zone di vuoto tra poligoni adiacenti (Gaps).

Schematicamente i criteri da utilizzare per la predisposizione delle coperture sono i seguenti.




Figura 3 - Overlap fra poligoni

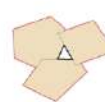


Figura 2 - Gaps fra poligoni

1/25

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

## Sistema di riferimento

In conformità all'art. 3 del DM del 10 novembre 2011 – «**Adozione del sistema di riferimento geodetico nazionale**» è stato definito il sistema di riferimento da adottarsi nella produzione, condivisione e conferimento dei dati cartografici.

Nel documento si fa inoltre riferimento:

- alle indicazioni dell'IGM sul «*corretto utilizzo dei sistemi geodetici di riferimento dei software GIS*»
- alla guida prodotta dalla Direzione Generale della pianificazione territoriale urbanistica e della vigilanza edilizia relativamente alla **conversione da altri Sistemi di riferimento**.



### 1.2 Sistema di riferimento

In conformità all'art. 3 del DM 10 novembre 2011 "Adozione del Sistema di riferimento geodetico nazionale" (<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2012/02/27/12A01759/sg>), per le banche dati geografiche, per qualsiasi nuovo documento o dato da georeferenziare è adottato il Sistema di riferimento ufficiale nazionale ETRF2000 (RDN2008), con proiezione UTM. Per la Sardegna, RDN2008, UTM, 32N, con codice EPSG: 7791 (suggerito) o 6707. Per ulteriori dettagli si rimanda al documento dell'IGM "Nota per il corretto utilizzo dei sistemi geodetici di riferimento all'interno dei software GIS – Aggiornamento gennaio 2022" ([https://www.igmi.org/++theme++igmi/pdf/nuova\\_nota\\_EPSG.pdf](https://www.igmi.org/++theme++igmi/pdf/nuova_nota_EPSG.pdf)). Pertanto i dati vettoriali dovranno essere georeferenziati e consegnati con il suddetto sistema di riferimento. Per eventuali conversioni da altri sistemi di riferimento si rimanda alla guida prodotta dal "Servizio osservatorio del paesaggio e del territorio, sistemi informativi territoriali" della Direzione Generale della pianificazione territoriale urbanistica e della vigilanza edilizia, reperibile al seguente link: [https://www.sardegnaeopoitale.it/documenti/40\\_638\\_20201022123509.pdf](https://www.sardegnaeopoitale.it/documenti/40_638_20201022123509.pdf).

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

## Tabelle degli attributi

Viene inoltre definita la struttura delle tabelle degli attributi relative ai seguenti elementi:


- Pericolosità idraulica e da frana
- Elementi a Rischio/Danno Potenziale
- Rischio idraulico e da frana
- Sezioni idrauliche della modellazione idraulica
- Bacini idrografici relativi alle aste studiate

REGIONE AUTONOMA DI SARDEGNA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE									
NOME CAMPO									
Attributo	Descrizione	Scala	Campo	Campo	Descrizione	Scala	Campo	Campo	Descrizione
1. Zone urbanizzate	Zone residenziali	1a	04	04	Indicazione di zone residenziali con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di zone residenziali con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
2. Sezioni	Sezioni idrauliche	1a	04	04	Indicazione di sezioni idrauliche con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di sezioni idrauliche con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
3. Bacini	Bacini idrografici	1a	04	04	Indicazione di bacini idrografici con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di bacini idrografici con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
4. Aste	Aste idrauliche	1a	04	04	Indicazione di aste idrauliche con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di aste idrauliche con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
5. Rischio	Rischio idraulico e da frana	1a	04	04	Indicazione di rischio idraulico e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di rischio idraulico e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
6. Danno	Danno potenziale	1a	04	04	Indicazione di danno potenziale con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di danno potenziale con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
7. Pericolosità	Pericolosità idraulica e da frana	1a	04	04	Indicazione di pericolosità idraulica e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di pericolosità idraulica e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
8. Elementi	Elementi a rischio/danno potenziale	1a	04	04	Indicazione di elementi a rischio/danno potenziale con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di elementi a rischio/danno potenziale con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
9. Rischio	Rischio idraulico e da frana	1a	04	04	Indicazione di rischio idraulico e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di rischio idraulico e da frana con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
10. Sezioni	Sezioni idrauliche della modellazione idraulica	1a	04	04	Indicazione di sezioni idrauliche della modellazione idraulica con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di sezioni idrauliche della modellazione idraulica con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.
11. Bacini	Bacini idrografici relativi alle aste studiate	1a	04	04	Indicazione di bacini idrografici relativi alle aste studiate con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.	1a	04	04	Indicazione di bacini idrografici relativi alle aste studiate con indicazione di rischio idraulico e da frana, con indicazione del numero di abitanti e del numero di edifici.

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

## Matrici del rischio

In adeguamento agli ultimi aggiornamenti delle NTA del PAI, sono state aggiornate le **matrici del rischio**, in particolare con l'introduzione del rischio relativo alle aree **Hi\*** ( $V_p \leq 0,75$ ) e alle aree **Hg0** (aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi).



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

### 5 Matrici del Rischio

#### 5.1 Rischio idraulico

In conformità a quanto dettato dal TITOLO V delle Norme di Attuazione (NA) del PAI "Norme in materia di coordinamento tra il PAI e il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA)", introdotto con deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 30.07.2015, per il calcolo del Rischio idraulico si dovrà utilizzare la matrice di cui all'art. 40 comma 3 delle NA del PAI che si riporta di seguito.

Classi	Hi4	Hi3	Hi2	Hi1	Hi*
	P3	P2		P1	
D4	Ri4	Ri3	Ri3	Ri2	Ri2
D3	Ri4	Ri3	Ri3	Ri1	Ri1
D2	Ri3	Ri2	Ri2	Ri1	Ri1
D1	Ri1	Ri1	Ri1	Ri1	Ri1

*Tabella 10 - Matrice del rischio idraulico*

*Matrice del Rischio idraulico - La classe P2 racchiude le classi Hi2 - Hi3; Viene introdotta la classe Hi\* (aree nelle quali  $V_p \leq 0,75$ ). Per le aree Hi\*, ai sensi dell'art. 40 c.6 delle N.A. del PAI/PGRA, ai soli fini della identificazione del rischio idraulico, la matrice è la medesima delle aree Hi1.*

#### 5.2 Rischio da frana

Classi	Hg4	Hg3	Hg2	Hg1	Hg0
D4	Rg4	Rg3	Rg2	Rg1	Rg0
D3	Rg3	Rg3	Rg2	Rg1	Rg0
D2	Rg2	Rg2	Rg1	Rg1	Rg0
D1	Rg1	Rg1	Rg1	Rg1	Rg0

*Tabella 11 - Matrice del rischio da frana*

**N.B.** Sia per il rischio idraulico che per quello da frana la matrice dovrà essere applicata anche alle aree di pericolosità individuale oltre i limiti amministrativi.

16/25




# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

Sono inoltre definite le modalità di rappresentazione cartografica delle aree caratterizzate da fenomeni franosi di versante e da fenomeni gravitativi denominati «**sinkhole**».

Oltre a questi vengono fornite le modalità di rappresentazione dei tratti di elementi di reticolo idrografico ad elevata pendenza caratterizzati da fenomeni denominati «**colata detritica**», insieme alla definizione della struttura della tabella degli attributi del dato vettoriale.

NOME CAMPO	Tipo	Descrizione/Valori ammessi
Id	Intero	Contatore: identificativo numerico univoco
Pericolo	Stringa di testo (5 caratteri)	Tipologia di pericolo Valori ammessi: <ul style="list-style-type: none"><li>Hcd</li><li>Hcd4</li></ul>
Fiume	Stringa di testo (150 caratteri)	Denominazione del tratto del reticolo interessato (Nome ufficiale da reticolo idrografico con l'aggiunta del nome locale, se conosciuto, separati da ";")
Frana	Stringa di testo (100 caratteri)	Codice frana
Tipo	Stringa di testo (50 caratteri)	Tipologia dissesto Valori ammessi: <ul style="list-style-type: none"><li>Colata detritica potenziale</li><li>Colata detritica</li></ul>
Note	Stringa di testo (254 caratteri)	Brevi note sul rilievo, pendenza, eventuali interferenze con aree urbane e/o viabilità

Tabella 12 - Tabella attributi colate detritiche

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

**6.3 Rappresentazione cartografica di aree caratterizzate da fenomeni franosi di versante e da fenomeni gravitativi denominati sinkhole**

Al fine di evidenziare le aree di pericolosità derivanti da fenomeni franosi di versante nonché quelle caratterizzate da fenomeni gravitativi denominati sinkhole, si prevede di adottare una simbologia specifica che consenta la valutazione della presenza ed estensione di tali aree.

La rappresentazione cartografica dovrà essere effettuata mediante l'uso di una retinatura semplice, di colore nero, con tratti continui inclinati di 45° e una separazione di 5 punti, come illustrato nell'immagine sottostante.





Figura 12 - Esempio retinatura

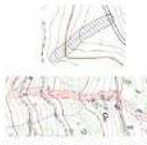
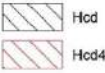
Non dovrà essere utilizzato alcuno sfondo coprente, in modo da permettere la visualizzazione di eventuali altre classi di pericolosità geomorfologica legate alle dinamiche dei versanti.

Per gli attributi della cartografia in formato vettoriale (SHP) si rimanda alla tabella 4 del paragrafo 1.4 "Aree a pericolosità di frana (Hgf)".

**6.4 Rappresentazione cartografica dei tratti di elementi del reticolo idrografico ad elevata pendenza caratterizzati da fenomeni denominati "colata detritica"**

Al fine di evidenziare i tratti del reticolo idrografico caratterizzati da potenziali o accertati fenomeni denominati "colata detritica", è adottata una simbologia specifica che consenta la rappresentazione di tali fenomeni.

La rappresentazione cartografica dovrà essere effettuata mediante l'uso di una retinatura semplice, con tratti continui inclinati di 135° e una separazione di 5 punti, di colore nero o rosso a seconda che si tratti rispettivamente di fenomeni potenziali (Hcd) o accertati ovvero avvenuti in passato (Hcd4).



Dovrà essere prodotto uno shapefile con primitiva geometrica poligonale la cui tabella attributi avrà le seguenti caratteristiche:

19/25

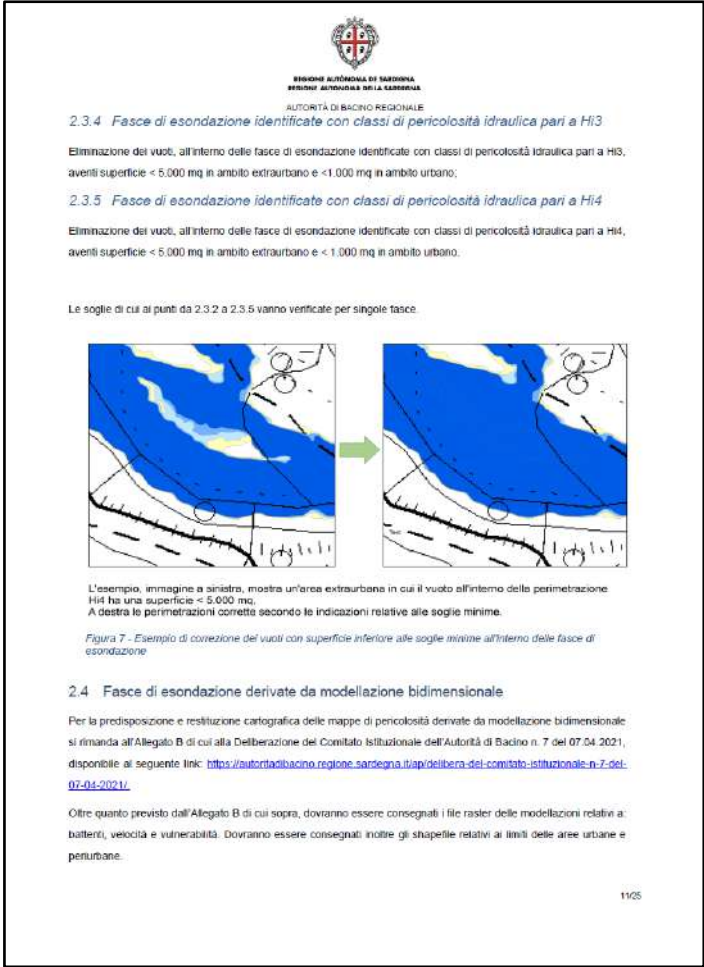



# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

Restituzione cartografica delle fasce rappresentanti le aree di esondazione e inviluppi

In questa parte delle «Specifiche tecniche» vengono illustrate le modalità operative per la restituzione cartografica delle fasce rappresentanti le aree esondabili per i tempi di ritorno previsti dalle linee guida del PAI. In particolare vengono dettagliati La conversione dei raster di output dei software di modellazione idraulica definendone

- L'adattamento alla morfologia
- L'eliminazione di **elementi cartograficamente non significativi** (vengono definite delle soglie minime di rappresentabilità nella copertura digitale vettoriale)
- Rappresentazione delle fasce di esondazione da modellazione bidimensionale
- Inviluppi con pericolosità vigenti derivate da altri studi di settore.

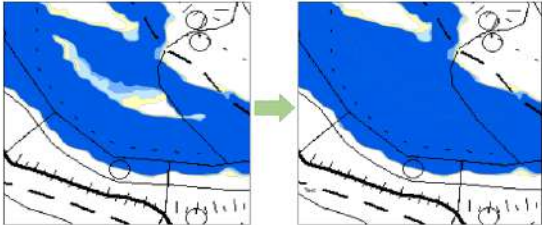


  
REGIONE AUTONOMA DI SARDEGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA  
AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE

**2.3.4 Fasce di esondazione identificate con classi di pericolosità idraulica pari a H13**  
Eliminazione dei vuoti, all'interno delle fasce di esondazione identificate con classi di pericolosità idraulica pari a H13, aventi superficie < 5.000 mq in ambito extraurbano e < 1.000 mq in ambito urbano;

**2.3.5 Fasce di esondazione identificate con classi di pericolosità idraulica pari a H14**  
Eliminazione dei vuoti, all'interno delle fasce di esondazione identificate con classi di pericolosità idraulica pari a H14, aventi superficie < 5.000 mq in ambito extraurbano e < 1.000 mq in ambito urbano.

Le soglie di cui ai punti da 2.3.2 a 2.3.5 vanno verificate per singole fasce.



L'esempio, immagine a sinistra, mostra un'area extraurbana in cui il vuoto all'interno della perimetrazione H14 ha una superficie < 5.000 mq. A destra la perimetrazione è corretta secondo le indicazioni relative alle soglie minime.

*Figura 7 - Esempio di correzione dei vuoti con superficie inferiore alle soglie minime all'interno delle fasce di esondazione*

**2.4 Fasce di esondazione derivate da modellazione bidimensionale**  
Per la predisposizione e restituzione cartografica delle mappe di pericolosità derivate da modellazione bidimensionale si rimanda all'Allegato B di cui alla Deliberazione del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino n. 7 del 07.04.2021, disponibile al seguente link: <https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/api/delibera-del-comitato-istituzionale-n-7-del-07-04-2021/>.


Oltre quanto previsto dall'Allegato B di cui sopra, dovranno essere consegnati i file raster delle modellazioni relativi a: batterti, velocità e vulnerabilità. Dovranno essere consegnati inoltre gli shapefile relativi ai limiti delle aree urbane e perurbane.

11/25

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

## Tabella dei colori RGB

Al fine di garantire l'omogeneità nella fase di restituzione cartografica delle mappe tematiche relative a Pericolosità, Danno Potenziale e Rischio, è stata definita e implementata una specifica tabella cromatica RGB per i rispettivi strati informativi (o layer).



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

10 [Tabella colori RGB](#)

Si riporta di seguito la tabella dei colori RGB suggeriti per la rappresentazione nei formati cartaceo e pdf.

Cartografia	Classe		R	G	B
Pericolosità idraulica e aree di vulnerabilità	Hi*		255	170	0
	Hi1		255	255	190
	Hi2		190	232	255
	Hi3		115	178	255
	Hi4		0	112	255
Rischio idraulico	Ri1		228	255	128
	Ri2		255	255	0
	Ri3		253	174	97
	Ri4		215	25	28
Pericolosità geomorfologica	Hg0		225	225	225
	Hg1		254	240	217
	Hg2		255	204	138
	Hg3		252	141	89
	Hg4		215	48	31
Rischio geomorfologico	Rg0		225	225	225
	Rg1		237	248	233
	Rg2		186	228	179
	Rg3		116	195	118
	Rg4		35	135	59
Elementi a Rischio / Danno Potenziale	1		211	255	190
	2		255	255	0
	3		255	170	0
	4		255	0	0

Tabella 13 - Tabella colori RGB

24/25

# Specifiche Tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

Il documento, oltre alle specifiche per la formazione dei dati vettoriali, fornisce anche alcune indicazioni sulla predisposizione delle tavole in formato pdf.

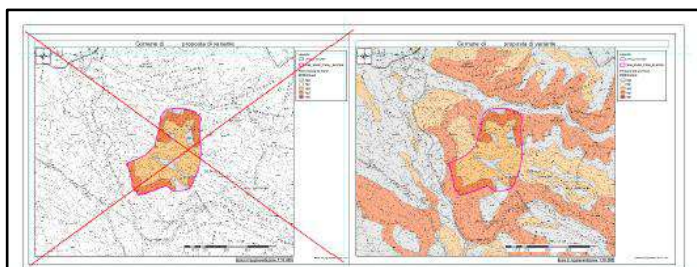
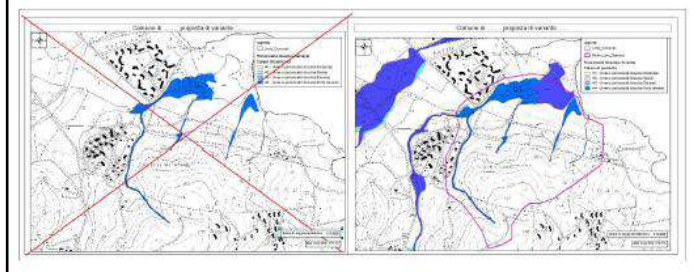


Figura 10 - Esempio di rappresentazione non corretta (a sinistra) e corretta (a destra)



Rappresentazione delle pericolosità vigenti nell'intorno dell'area studiata

Corretta rappresentazione delle fasce di prima salvaguardia in raccordo con le aree da modellazione idraulica

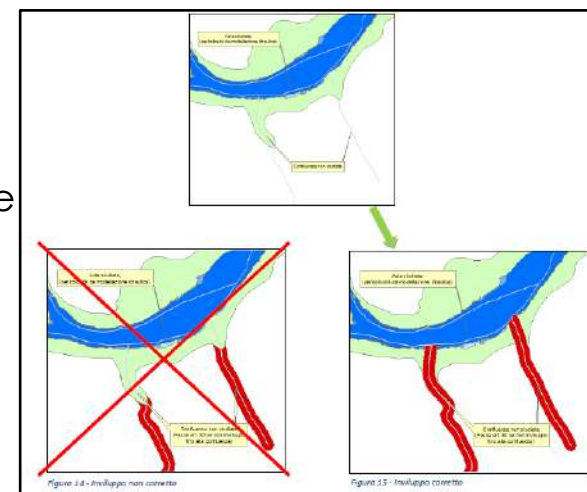


Figura 14 - Involuppo non corretto

Figura 15 - Involuppo corretto

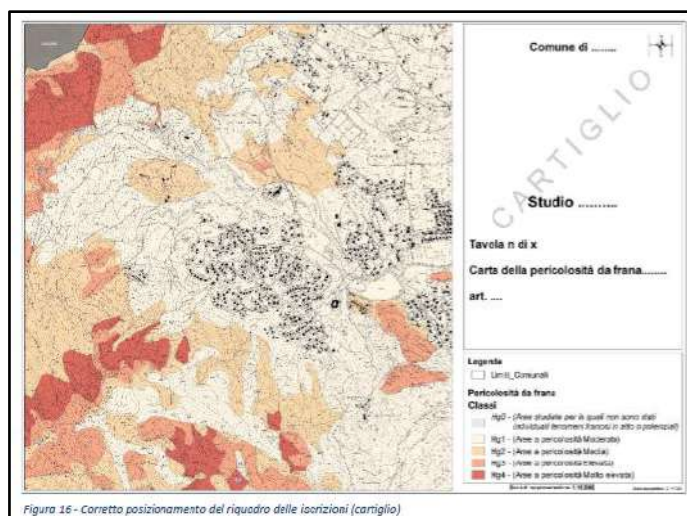


Figura 16 - Corretto posizionamento del riquadro delle iscrizioni (cartiglio)

Corretto inserimento del cartiglio

# Processo di Verifica, Armonizzazione e Aggiornamento del Geodatabase PAI-PGRA

L'Autorità di Bacino effettua un rigoroso **Controllo** di Qualità sulla cartografia vettoriale relativa alle varianti al PAI. L'obiettivo primario è duplice: garantire la conformità agli standard tecnici e assicurare l'idoneità all'integrazione nel Geodatabase del PAI-PGRA e alla pubblicazione sul Geoportale Regionale e sui Geoportali Nazionali.

Le verifiche, propedeutiche all'approvazione degli studi e degli elaborati cartografici consistono in

- **Verifiche Geometriche e Topologiche**

- **Validazione della Struttura Dati:** Accertamento della corretta rispondenza ai requisiti di schema (tipo di geometria, sistema di riferimento geodetico e struttura attributiva).
- **Controllo della Coerenza Topologica:** Finalizzato all'eliminazione di discordanze come gap, overlap (sovrapposizioni), geometrie multiple (multi-part) e auto-intersezioni non ammesse.

- **Verifiche Semantiche e Attributive**

- **Controllo dei Domini:** Garanzia che i valori attributivi siano conformi ai domini di valori predefiniti, prevenendo errori di codifica.
- **Consistenza Logica:** Verifica della correttezza dei rapporti spaziali e logici tra classi di oggetti (es. un'area di rischio deve essere logicamente contenuta in un'area di pericolosità).

# Processo di Verifica, Armonizzazione e Aggiornamento del Geodatabase PAI-PGRA

Esempio di errore di coerenza logica e attributiva o violazione dei domini di valore

MacroCAT	Elemento	Descrizione	Codice	Fonte	Classe_E	Classe_D	Note
Zone urbanizzate	Aree verdi urbane	Tessuto residenziale compatto e denso	1a	UDS - RAS	E2	D2	
Strutture strategiche	Zone residenziali	Aree ricreative e sportive: campo sportivo comunale	2c	Ortofoto 2019	E4	D4	
è corretto invece:							
Zone urbanizzate	Zone residenziali	Tessuto residenziale compatto e denso	1a	UDS - RAS	E4	D4	
Strutture strategiche	Aree ricreative e sportive	Aree ricreative e sportive: campo sportivo comunale	2c	Ortofoto 2019	E3	D3	

Tabella 2 - Esempio attributi DP

# Processo di Verifica, Armonizzazione e Aggiornamento del Geodatabase PAI-PGRA

La fase successiva all'approvazione degli studi di variante è quella di «**mosaicatura**» finalizzata all'aggiornamento del Geodatabase e pubblicazione dei dati sui Geoportali previa compilazione delle schede dei **metadati** per ciascun strato informativo.

In fase di mosaicatura vengono ripetuti i controlli di qualità del dato e si procede, qualora necessario, alla correzione degli errori, come definito al punto 13 delle «Specifiche tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici»

## 13 Indicazioni finali

In fase di mosaicatura delle pericolosità derivate dagli studi comunali approvati, qualora siano ancora presenti difformità rispetto al presente documento, l'ADIS procederà alla loro correzione. In caso di sovrapposizione di aree di pericolosità fra comuni limitrofi, che riportino una classificazione differente, si procederà all'involuppo fra le due. (Art. 23 c. 14 N.A. del PAI).

25/25

Un Geodatabase così costituito permette quindi di effettuare in maniera corretta ulteriori elaborazioni e analisi territoriali.

Il Geodatabase attuale contiene i dati aggiornati al novembre 2025, relativi alle aree di pericolosità idraulica e da frana identificate dagli studi approvati dall'Autorità di Bacino della Sardegna.





<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/>

## Specifiche tecniche per la predisposizione degli elaborati cartografici

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/ap/determinazione-n-142-prot-n-10391-del-18-06-2024/>

Ulteriori documenti finalizzati alla guida sulla corretta restituzione dei dati cartografici di interesse dell'Autorità di Bacino della Sardegna sono:

- Linee guida e indicazioni metodologiche per la corretta individuazione e rappresentazione cartografica del reticolo idrografico ai sensi dell'art.30 ter, comma 6 delle Norme di attuazione del PAI

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/ap/delibera-del-comitato-istituzionale-n-9-del-14-05-2025/>

- 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

<https://autoritadibacino.regione.sardegna.it/ap/delibera-del-comitato-istituzionale-n-7-del-07-04-2021/>

# GRAZIE



REGIONE AUTÒNOMA  
DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA  
DELLA SARDEGNA

**Direzione generale**

**Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna**

Servizio difesa del suolo, assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni

**Nome Cognome**

Qualifica