

7.3 Il Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67/2006, 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 afferente al bacino unico regionale.

7.3.1 Natura del piano

Il PAI individua e disciplina le aree a rischio idraulico e di frana articolan-

dole nei bacini di riferimento:

- Bacino Sulcis;
- Bacino Tirso;
- **Bacino Coghinas-Mannu-Temo** (sul quale ricade il Comune di Tempio Pausania);
- **Bacino Liscia** (sul quale ricade il Comune di Tempio Pausania);
- Bacino Posada-Cedrina;
- Bacino Sud-Orientale;
- Bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri.

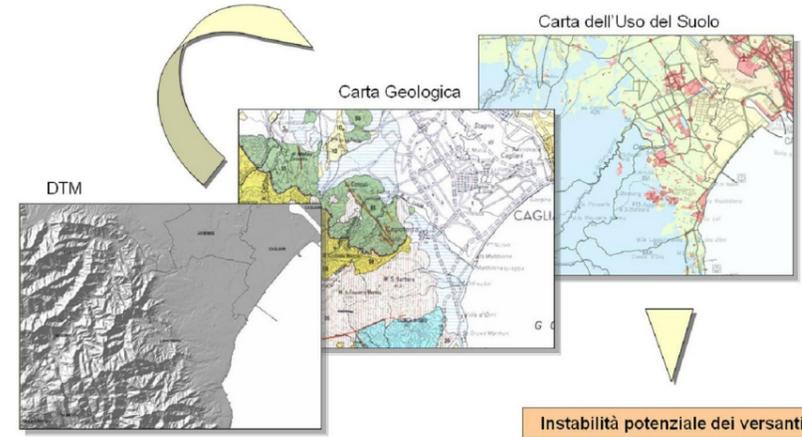
In relazione alle caratteristiche geologiche e idrauliche di ogni sub-bacino, il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) si pone le seguenti finalità:

- garantire 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 condi-

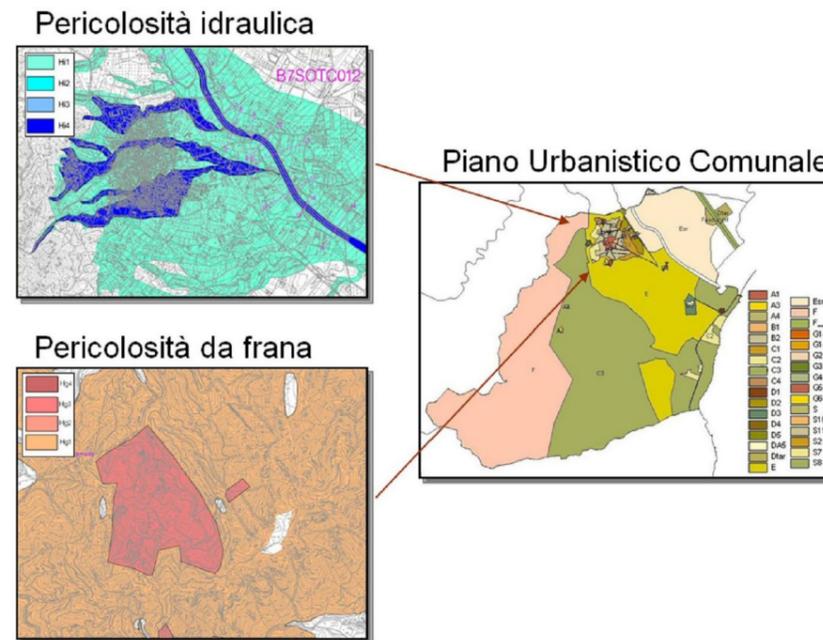
zioni di **rischio idrogeologico** esistenti alla data di approvazione del piano;

- 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



Modello logico per la determinazione dell'instabilità dei versanti

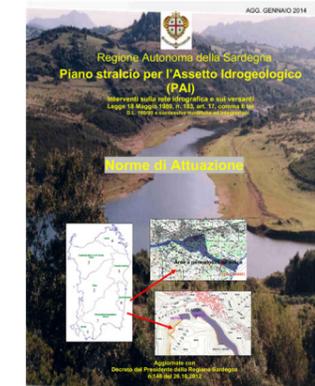


Adeguamento delle previsioni del PUC al PAI

da frana individuate dal piano;

- rendere armonico l'**inserimento del PAI** nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione;
- 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.



Le norme del PAI



I sub-bacini della regione Sardegna

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
Assessorato dei Lavori Pubblici

PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO
PERIMETRAZIONE DELLE AREE A RISCHIO IDRAULICO E GEOMORFOLOGICO E DELLE RELATIVE MISURE DI SALVAGUARDIA (Legge 267/98)

Sub-bacino **LISCIA** Tavola n° **HI09/33**

Aggiornamento 2002

CARTA DELLE AREE INONDABILI

Comune di **TEMPIO P.** C.T.R. **443060**

Le aree non censite sono comunque assoggettate a verifica di pericolosità secondo le procedure di cui alla L. 267/98 e al DPCM 29/09/98 - Valgono in ogni caso le disposizioni di cui all'art. 93 e seg. del T.U. sulle Opere Idrauliche n° 523

Carta delle aree inondabili del PAI: esempio di cartiglio

Base topografica: Cartografia Tecnica Regione Numerica scala 1:10.000
Sistema di coordinate di riferimento: Gauss - Boaga

Tronco critico: B4TC009-B4TC010
Scheda rilevamento di rif.to: 009-010
Scheda intervento di rif.to: 009-010

Legenda

- H4** Area inondabili da piano con portate di calma caratterizzate da tempi di ritorno di 50 anni
- H3** Area inondabili da piano con portate di calma caratterizzate da tempi di ritorno di 100 anni
- H2** Area inondabili da piano con portate di calma caratterizzate da tempi di ritorno di 200 anni
- H1** Area inondabili da piano con portate di calma caratterizzate da tempi di ritorno di 500 anni

Limite di sub-bacino

GRUPPO INCARICATO:
CAPGRUPPO: **Dott.Ing.Michele TERRITO** (ing.mterrito@iscalinet.it) Dott.Agr. Antonio PIZZADILI (ing.mterrito@iscalinet.it) Dott.Geol.Giovanni TILOCCA

COLLABORATORI
INGG.: M.Deriu A.Fadda C.Piras S.Sulcis Agr. G.Pizzadili Geol.P.Piasotti

GRUPPO DI COORDINAMENTO
Prof.Ing. Marco SALIS Dott.Geol. Daria DOVERA
Prof.Ing. Marco MANCINI



7.3.2 Struttura del piano

Il PAI è costituito da una **relazione** di sintesi regionale, dalla **cartografia delle aree a rischio e di pericolosità**, degli elementi a rischio e dalle **norme** che ne regolano l'uso e le

misure di salvaguardia.

Gli elaborati principali sono:

- Relazione Generale;
- Norme Tecniche di Attuazione;
- Cartografia delle aree a rischio

| PERICOLOSITA' IDRAULICA | | |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| Hi 1 | Area di pericolosità idraulica Hi1 | |
| Hi 2 | Area di pericolosità idraulica Hi2 | |
| Hi 3 | Area di pericolosità idraulica Hi3 | |
| Hi 4 | Area di pericolosità idraulica Hi4 | |

e pericolose (parte idraulica e parte frane), afferenti ai Bacini Liscia e Coghinas-Mannu-Temo.

Il territorio regionale è classificato in relazione a

1. Pericolosità idraulica: molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2), moderata (Hi1);
2. Pericolosità da frana: molto elevata (Hg4), elevata (Hg3), media (Hg2), moderata (Hg1).

NORME PER LA DIFESA DEL SUOLO

Le Norme di Attuazione del PAI prescrivono che i Comuni devono provvedere a riportare nella strumentazione urbanistica vigente i perimetri delle **aree a pericolosità idraulica e geomorfologica** già individuati e ad adeguarne contestualmente le norme (Art. 4, comma 5 e Art. 8 comma 2 delle NtA).

Nelle rimanenti aree non perimetrate dal PAI (come quelle nel Comune di Tempio Pausania) **il Comune deve identificare e delimitare le aree di significativa pericolosità idraulica e geomorfologica**, secondo le Linee Guida Regionali (Art. 26 delle NtA).

Risulta quindi necessario caratterizzare idraulicamente tutti i corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale (120 km).

Per procedere con l'adeguamento del PUC al PAI, si rendono necessarie le seguenti operazioni:

A) **Conoscenza del territorio:** finalizzata all'individuazione dei punti di possibile criticità idraulica, geomorfologica e con le seguenti fasi:

- A1) **Raccolta di dati idraulici**, meteo e cartografici con ricostruzione storica delle criticità;
- A2) **Sopralluoghi in sito**, mappatura fotografica ed eventuali misurazioni topografiche;

B) **Analisi modellistica** e redazione grafica secondo lo standard del Servizio Difesa del Suolo, Assetto idrogeologico e gestione del rischio alluvioni:

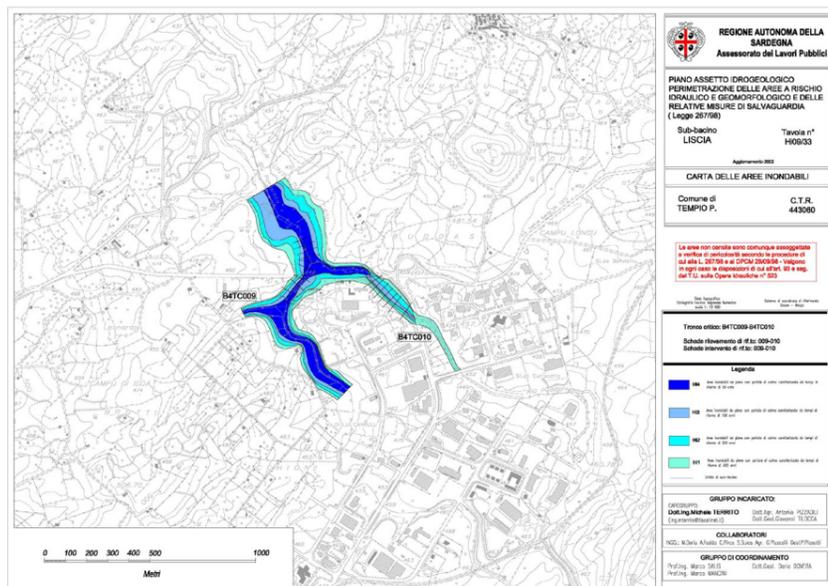
- B1) **ricostruzione del terreno** attraverso DTM regionale (10 m) con software dedicato;
- B2) definizione di **sezioni idrauliche** di calcolo (interferenze, manufatti, ambiti sensibili, etc.);
- B3) **modellazione idraulica**

attraverso programma alle differenze finite (HEC-RAS), per i diversi tempi di ritorno prescritti nelle linee guida (individuazione e di perimetrazione delle aree a rischio idraulico e geomorfologi-

co e delle relative misure di salvaguardia), ovvero 50, 100, 200 e 500 anni;

- B4) **mappatura delle aree critiche** per i diversi tempi di ritorno con redazione di carte di sintesi.

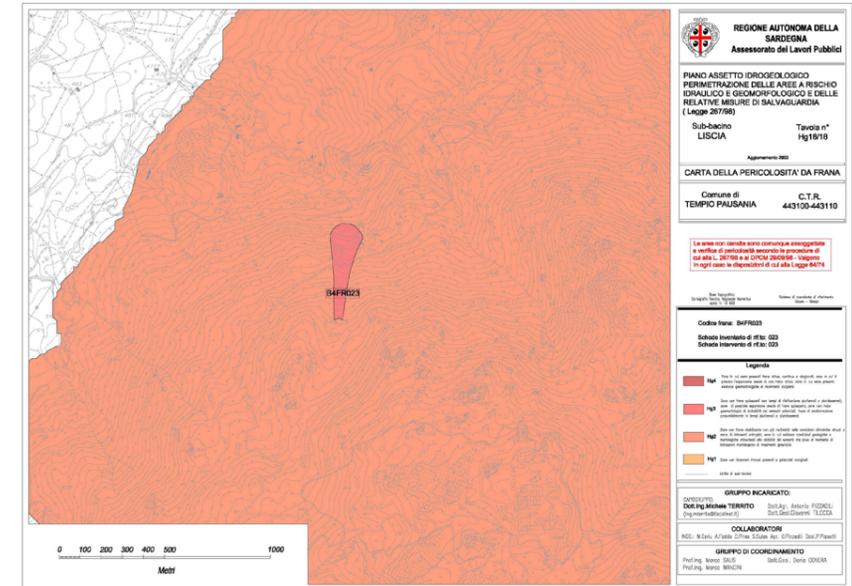
| PERICOLOSITA' DA FRANA | | |
|------------------------|-----------------------------------|--|
| Hg 1 | Area di pericolosità da frana Hg1 | |
| Hg 2 | Area di pericolosità da frana Hg2 | |
| Hg 3 | Area di pericolosità da frana Hg3 | |
| Hg 4 | Area di pericolosità da frana Hg4 | |



Esempio di carta delle aree inondabili



Il Fiume Liscia



Esempio di carta della pericolosità da frana

7.3.3 Le pericolosità afferenti i bacini del Liscia e del Coghinas

Il Comune di Tempio Pausania ha un'estensione territoriale pari a 213,69 km² ed è compreso all'interno di due bacini:

- il Liscia
- il Coghinas-Mannu-Temo.

BACINO LISCIA

Il bacino del Liscia si estende per una superficie complessiva di 2.253 Km² (circa il 10% del territorio regionale).

I corsi d'acqua principali per il territorio comunale sono i seguenti:

- il **Rio Vignola**, che sfocia nel Golfo dell'Asinara. Una parte del corso d'acqua (circa 2 Km) interessa la porzione Nord-Ovest del territorio comunale. Assume valenza naturalistica in quanto corridoio della rete ecologica;
- **Fiume Liscia**, che lambisce la porzione orientale del territorio comunale e si sviluppa secondo un orientamento sud-nord sfociando a Porto Liscia;
- **Fiume Bassacutena**, affluente di sinistra del Fiume Liscia.

Il bacino è contrassegnato dalla prevalenza di rocce granitiche. Dal punto di vista geomorfologico gli effetti orogenetici hanno prodotto, su scala territoriale, un'articolazione in rilievi elevati, altopiani e serre. La fisiografia principale è caratterizzata dalla prevalenza di terrazzi e gradinate e gradinate morfologiche, interrotte da forme residuali come il geosito (monumento naturale) presente in corrispondenza del **Monte**

Pulchiana, caratterizzato da forme tondeggianti levigate dagli agenti morfoclimatici.

Pericolosità idraulica

Le aree a pericolosità idraulica individuate dal PAI riguardano:

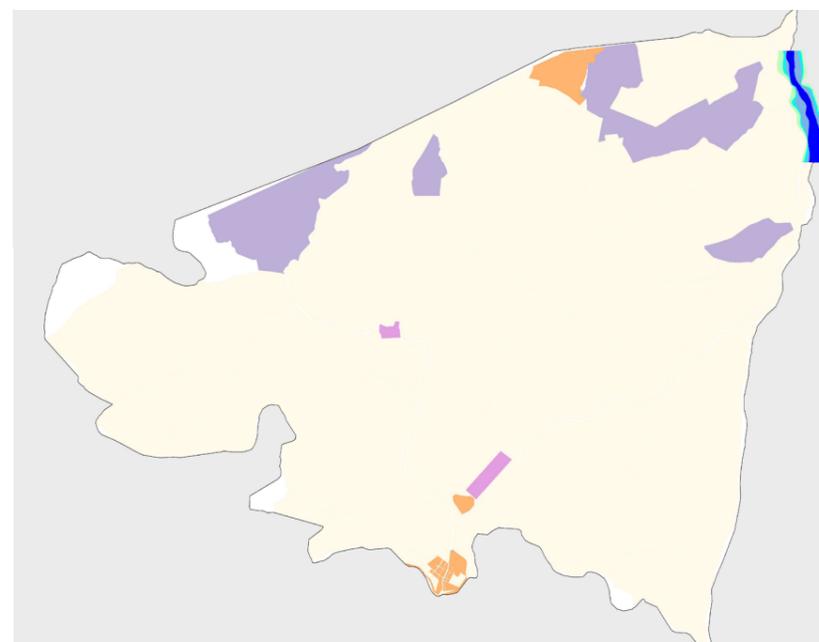
Pericolosità idraulica PAI

| | |
|--|----------------------------------|
| | Pericolosità moderata (Hi1) |
| | Pericolosità media (Hi2) |
| | Pericolosità elevata (Hi3) |
| | Pericolosità molto elevata (Hi4) |

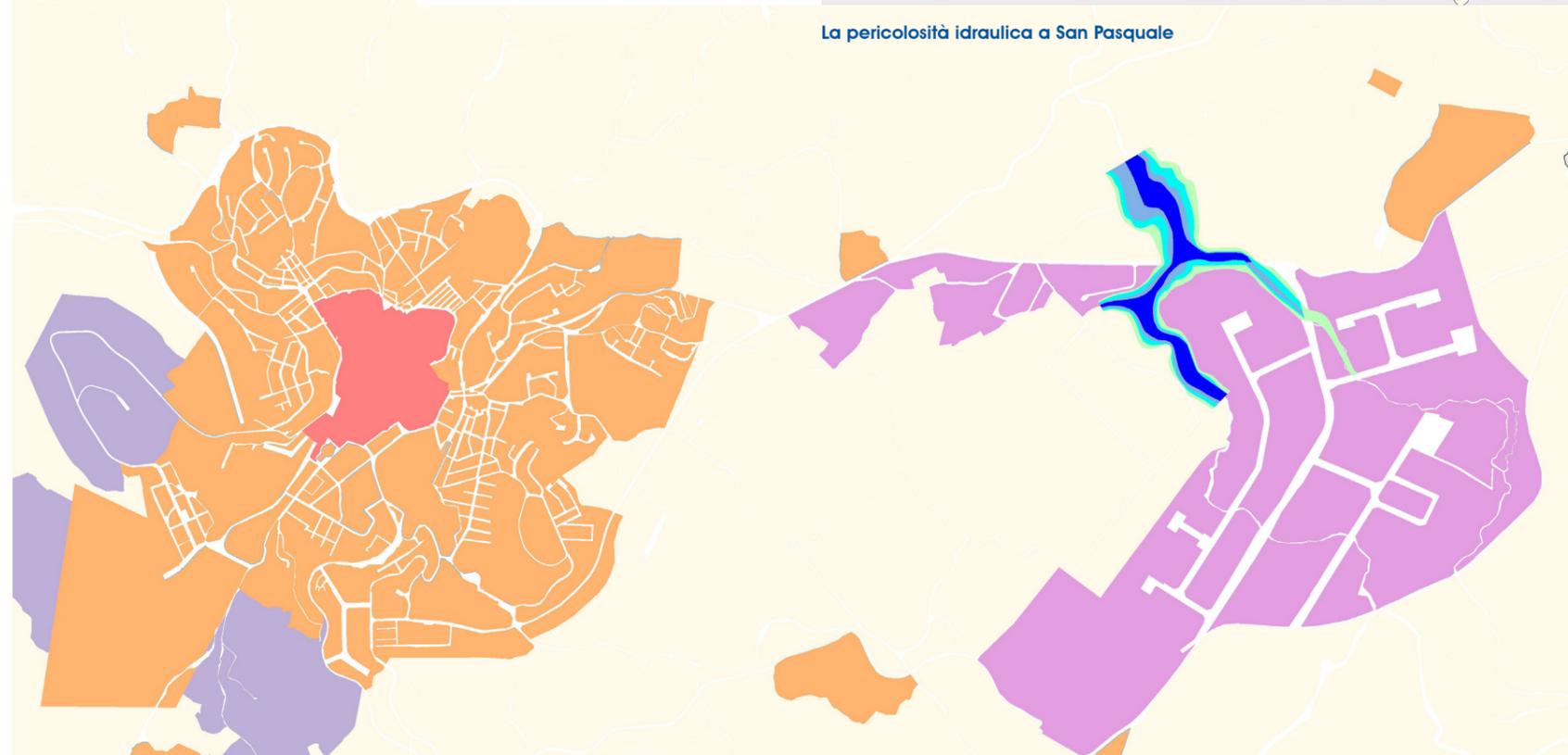
Programma di Fabbricazione

| | |
|--|-------------------------|
| | Z.T.O. A centro storico |
| | Z.T.O. B, C, G, H, S |
| | Z.T.O. D artigianale |
| | Z.T.O. E agricola |
| | Z.T.O. F turistica |

- un'area localizzata **nella porzione nord-occidentale della ZIR** (Tav. Hi09/33, codici B4TC009 e B4TC010), in corrispondenza delle intersezioni tra il Torrente Limbara e il Rio Puddialvu con



La pericolosità idraulica a San Pasquale



La pericolosità idraulica nella Zona Industriale

la strada statale n. 127 "Settenzionale Sarda". La sua superficie complessiva è di circa 24 ettari, suddivisi in aree a pericolosità molto elevata Hi4 (8 ettari, 33%), elevata Hi3 (5 ettari, 21%), media Hi2 (5 ettari, 21%) e moderata Hi1 (6 ettari, 25%);

- un'area localizzata **nell'estremo nord-orientale dell'isola amministrativa** (Tav. Hi14/33, codici B4TC015) di Tempio Pausania, a confine con il Comune di Palau. La criticità principale si rileva in corrispondenza dell'intersezione tra il Fiume Liscia e la strada statale n. 133 "Di Palau" in corrispondenza del Ponte "Liscia". La sua superficie complessiva è pari a circa 43 ettari, di cui 15 ettari a pericolosità molto elevata Hi4 (35%), 13 ettari a pericolosità elevata Hi3 (30%), 6 ettari a pericolosità media Hi2 (14%), 9 ettari a pericolosità moderata Hi1 (21%).

Di seguito si riportano gli **interventi di mitigazione** e i relativi costi previsti dal PAI per ogni area di pericolosità:

- **arginatura e rifacimento del ponte** (strada statale n. 127) sul Rio Limbara (area B4TC009), costo complessivo € 670.000;
- **arginatura e rifacimento del ponte** (strada statale n. 127) sul Rio Puddialvu (area B4TC010), costo complessivo € 200.000;
- **adeguamento arginature del Fiume Liscia** in corrispondenza del Ponte "Liscia" mediante sovralti e gabbionate (area B4TC015), costo complessivo € 750.000.



Pericolosità geologica

Il PAI individua un unico ambito a pericolosità geologica (Tav. Hg18/18, codice B4FR023) individuato **nella porzione sud-orientale del Comune** di Tempio Pausania, ai piedi del

Monte Limbara (località Fossu Di Li Selpenti). La sua superficie complessiva è di circa 700 ettari, di cui 4 ettari ricadono in area a pericolosità elevata Hg3 (1%) e 696 ettari in area a pericolosità media Hg2 (99%).

L'intervento di mitigazione previsto dal PAI per l'area in oggetto (area B4FR023) riguarda la realizzazione di **opere per la protezione da fenomeni di ruscellamento** (costo complessivo € 48.000).



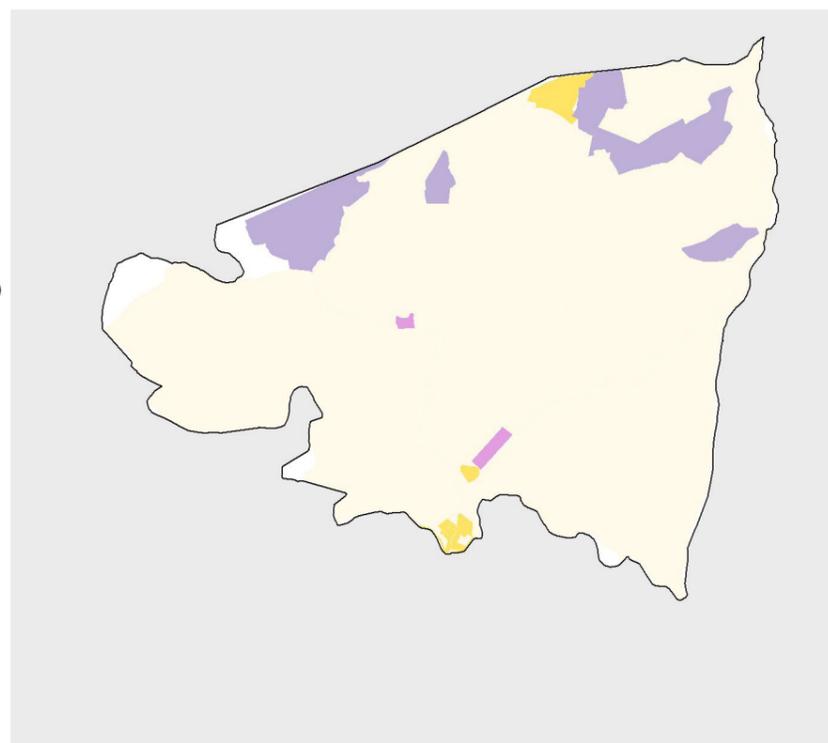
I dissesti idraulici e geologici dello scorso novembre 2013

Pericolosità frane PAI

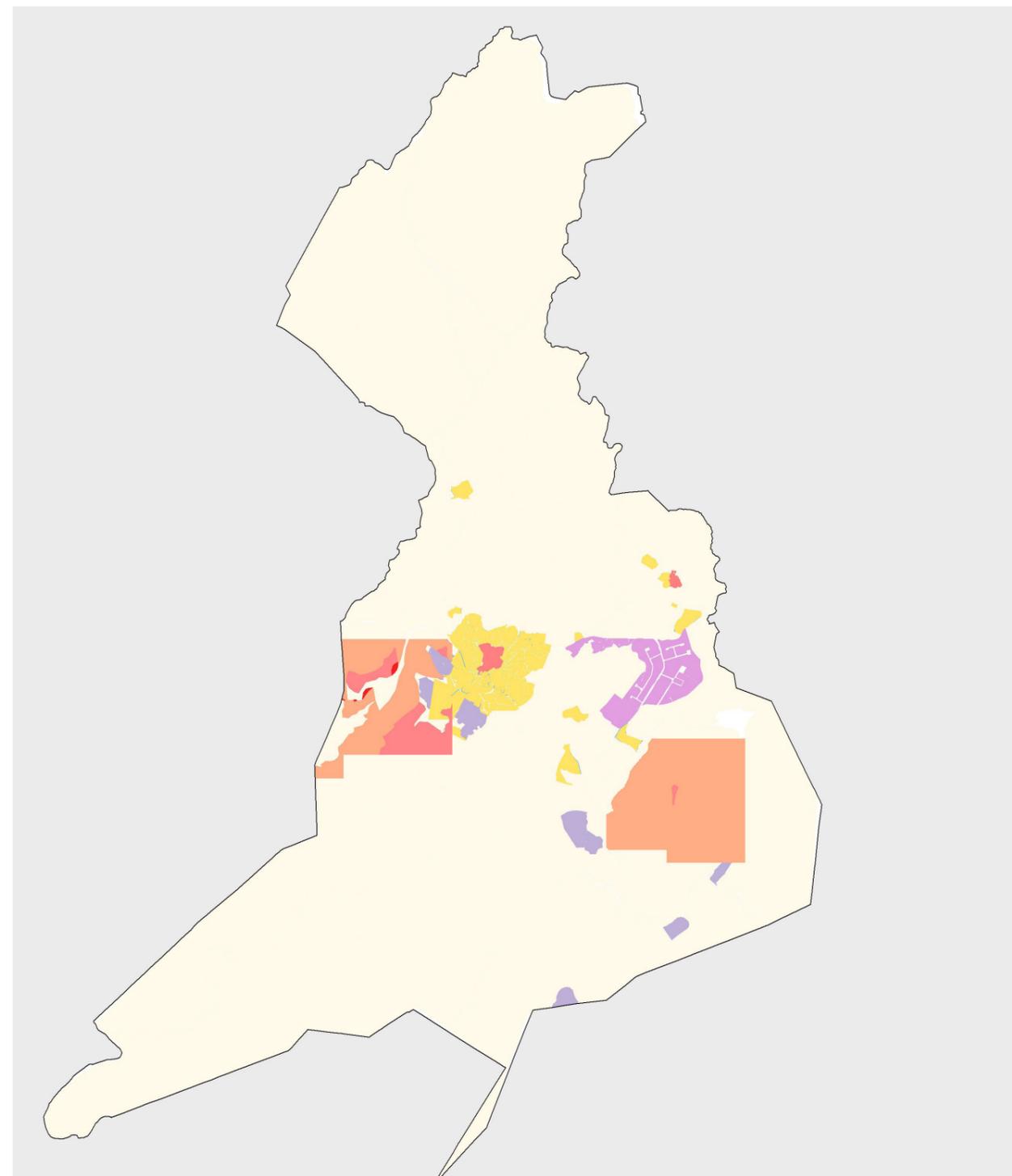
- Pericolosità moderata (Hg1)
- Pericolosità media (Hg2)
- Pericolosità elevata (Hg3)
- Pericolosità molto elevata (Hg4)

Programma di Fabbricazione

- Z.T.O. A centro storico
- Z.T.O. B, C, G, H, S
- Z.T.O. D artigianale
- Z.T.O. E agricola
- Z.T.O. F turistica



I centri di Bassacutena e San Pasquale



La pericolosità da frane a Tempio Pausania

