

# COMUNE DI CABRAS

## PIANO PARTICOLAREGGIATO PER IL CENTRO DI ANTICA FORMAZIONE DEL COMUNE DI CABRAS E DELLA FRAZIONE DI SOLANAS



### RELAZIONE ASSEVERATA GEOLOGICA E GEOTECNICA DI ACCOMPAGNAMENTO AL PIANO PARTICOLAREGGIATO

(art. 8, comma 2 ter, lett. b NTA PAI)

ELABORATO  
RELAZIONE

PROGETTO  
**PLANS**

PROGETTISTA E COORDINATORE  
Ing. Francesco Maria Licheri

TEAM DI PROGETTO  
Pian. Valentina Licheri  
Pian. Giuseppe Zingaro  
Pian. Marta Ibba  
Arch. Marco Ciardiello  
Pian. Fabio Campus  
Dott.ssa Federica Marchesi  
Dott. Carlo C. Licheri

Geol. Mario Nonne  
Ing. Vittoria Piroddi

COMMITTENTE  
**Comune di Cabras**

IL SINDACO  
Ing. Andrea Abis

DIRIGENTE DEL SERVIZIO  
Inq. Giuseppe Podda

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO  
Inq. Maria Elena Lixi

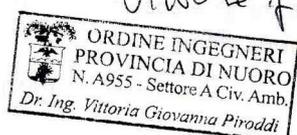
DATA  
**APRILE 2023**

COD. ELABORATO

# C.02.1



*Vittoria Piroddi*



**Plans**  
Società di Ingegneria  
Via T. Tasso, 11 Nuoro (NU)  
[info@plansas.it](mailto:info@plansas.it) [www.plans-as.it](http://www.plans-as.it)

## INDICE

1) SINTESI DEL DOCUMENTO.....	2
2) OBIETTIVO DELLO STUDIO.....	2
3) AREA DI STUDIO E DESCRIZIONE DELL'ATTUALE ZONIZZAZIONE DEL PERICOLO E DEL RISCHIO DI FRANA ESISTENTE.....	3
4) METODOLOGIA DI ZONAZIONE ADOTTATA.....	3
5) INDAGINE STORICA DEI FENOMENI DI DISSESTO.....	4
6) INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	4
7) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	5
8) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	6
9) MODELLO GEOLOGICO.....	7
10) MODELLO GEOTECNICO.....	7
11) CARTA LITOLOGICA.....	8
12) CARTA DELLE PENDENZE.....	8
13) CARTA DELL'USO DEL SUOLO.....	8
14) INSTABILITÀ POTENZIALE.....	9
15) CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA.....	9
16) CARTA DEGLI ELEMENTI A RISCHIO.....	9
17) CARTA DEL RISCHIO DI FRANA.....	9
18) CONCLUSIONI.....	10

## 1) SINTESI DEL DOCUMENTO

L'amministrazione comunale di Cabras ha avviato l'iter di stesura del Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione di Cabras e Solanas, dove con la presente si asseverano le condizioni di pericolosità e rischio da frana presenti come da previsione dell'art. 54 comma 2 delle N.T.A. del P.A.I. che rimanda all'art. 8 comma 2 ter. Partendo da questo presupposto si è constatato che la parte del territorio interessato dalla pianificazione e l'intorno significativo non sono perimetrati dal P.A.I.. Con questo studio si analizza nel dettaglio il territorio interessato dal piano particolareggiato evidenziando che non vi sono condizioni di pericolosità geomorfologica e di conseguenze rischi da frana. Questo studio oltre ad essere obbligatorio ai fini di legge risulta fondamentale per una corretta utilizzazione del territorio, evidenziando i settori in cui le varie azioni antropiche si possono espletare in sicurezza.

Il lavoro si è impostato seguendo le indicazioni contenute nelle Linee Guida del PAI, in riguardo all'analisi della pericolosità franosa, intesa come probabilità che un fenomeno potenzialmente distruttivo si verifichi in un dato periodo di tempo e in una data area.

Il settore del territorio degli abitati di Cabras e Solanas si sviluppa su una piana alluvionale dove le pendenze sono sempre inferiori al 10%, con assenza dunque di versante, ponendo le condizioni per catalogare le aree come prive di potenziali fenomeni franosi (Hg0). Queste conclusioni sono dettate dal modello geomorfologico e geologico, sviluppato nel presente studio, che porta ad escludere fenomeni di frana.

## 2) OBIETTIVO DELLO STUDIO

Il presente lavoro, commissionato dall'amministrazione comunale di Cabras con atto di determina n° 157/PGT del 27/09/2022 del responsabile Servizio tecnico, si pone come fine quello d'impostare un nuovo Piano Particolareggiato del centro di antica e prima formazione.

Il lavoro, non apportando variazioni di pericolo geomorfologico, si imposta come relazione che assevera la presenza di aree prive di potenziali fenomeni franosi, come da previsioni PAI ai sensi dell'art. 54 comma 2 delle Norme di Attuazione. Le principali indicazioni relative alla predisposizione degli elaborati allegati alla presente relazione sono contenute nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti – (Legge 18 Maggio 1989 n° 183 art. 17 Comma 6 ter) – D.L. 180/98 e successive modifiche e integrazioni.

Tale piano stralcio è stato pubblicato nel Giugno 2003 e aggiornato con delibera della Giunta Regionale n° 54/33 del 30 Dicembre 2004.

Questo territorio è inserito all'interno del Bacino Unico della Sardegna, Sotto-bacino n° 2 Tirso.

### 3) AREA DI STUDIO E DESCRIZIONE DELL'ATTUALE ZONIZZAZIONE DEL PERICOLO E DEL RISCHIO DI FRANA ESISTENTE

L'area di studio è situata nella Sardegna centro occidentale all'interno della regione storica del Campidano di Cabras, in provincia di Oristano. I centri abitati di Cabras e Solanas si sviluppano in destra rispetto all'unità idrografica del fiume Tirso su un territorio pianeggiante caratterizzato da formazioni sedimentarie alluvionali di origine fluviale e lacuale. Lo studio analizza i due nuclei di antica e prima formazione e una fascia esterna ai confini per meglio individuare le condizioni dell'intorno. In particolare il settore circostante rappresenta una piana con leggerissime pendenze con a ovest lo sviluppo dello stagno di Cabras importante unità fisiografica caratterizzante il territorio.



Fig. 1) SInquadramento

L'inquadramento geografico fa riferimento:

- Foglio n° 528 sezione I Oristano Nord - I.G.M. in scala 1: 25.000;
- Foglio n° 528070 Carta Tecnica della Sardegna (CTR) in scala 1:10.000 ;
- al Foglio Geologico n° 528 Oristano, ISPRA in scala 1: 50.000.

### 4) METODOLOGIA DI ZONAZIONE ADOTTATA

In considerazione della delibera del comitato istituzionale n°18 del 27/12/2022, con cui si è approvato lo schema di attività finalizzate all'adozione preliminare della variante generale del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) – parte frane, relativa allo studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nei SUB BACINI .... 2 (TIRSO) ...., che mette a disposizione la cartografia, si è proceduto ad un rilievo geologico di dettaglio del settore di pianificazione. Considerato il contesto urbano, il contesto morfologico con assenza di versante vengono confermati gli usi del suolo, le pendenze e le esposizioni con una

sintesi geologica che porta a ribadire le condizioni di pericolosità ( $Hg_0$ ) riportate nello studio di cui in premessa.

## 5) INDAGINE STORICA DEI FENOMENI DI DISSESTO

L'analisi conoscitiva dei fenomeni di dissesto ha portato alla consultazione di diverse fonti di seguito elencate:

- Archivi del comune di Cabras;
- Progetto IFFI – Inventario dei fenomeni franosi in Italia;
- Progetto Aree vulnerate Italiane (AVI) - Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR (GNDCICNR) ;
- Progetto SCAI - Studio sui Centri Abitati Instabili – Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR G.N.D.C.I ;
- Archivio Genio Civile;
- Stampa.

Le evidenze di assenza di fenomeni franosi nei centri abitati di Cabras e Solanas vengono confermate anche dalle indagini documentali delle fonti sopra riportate.

## 6) INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Gli eventi geologici a cui attribuire l'attuale assetto geo-strutturale dell'area vasta, in cui ricade la pianificazione, sono riconducibili al periodo Terziario, nell'Oligocene medio quando la collisione della placca africana con quella europea, determinò la rototraslazione del blocco sardo-corso e la conseguente apertura del rift sardo (fossa sarda), con la formazione di due horst (pilastrici geologici) del basamento cristallino paleozoico. La fossa tettonica ha un andamento meridiano e si sviluppa dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari. Nel periodo distensivo di formazione della fossa, questa, fu interessata da un'intensa attività vulcanica sintettonica, con conseguente parziale riempimento della stessa, come evidenziato da indagini geognostiche profonde eseguite nel Campidano di Oristano. Successivamente si rilevano importanti fenomeni di subsidenza con ingressione del mare miocenico che ha depositato su una successione sedimentaria continentale. Questi depositi stimati in spessori massimi di circa 1500 metri sono stati suddivisi cronologicamente in pre-rift, sin-rift e post-rift, (Cherchi e Montardet, 1982, 1984).

Ad un successivo periodo di erosione, evidenziato da una lacuna stratigrafica, la ripresa di un'attività tettonica distensiva del plio-quadernario, con la formazione della fossa del campidano (svilupata dal golfo di Cagliari a quello di Oristano), porto in questo settore a fenomeni deposizionali diffusi, con riempimento della fossa e all'impostazione geomorfologica attuale. In questo ultimo periodo geologico tra i fattori che hanno condizionato in maniera variabile i processi sedimentari e erosivi sono da segnalare l'alternanza di periodi glaciali con quelli interglaciali che hanno condizionato il tipo di erosione del rilievo e dunque la quantità di sedimento trasportabile, l'oscillazione eustatica del livello marino e lo spostamento dei diversi ambienti costieri. Il risultato è la presenza di varie sequenze trasgressive e regressive con interdigitazioni spaziali di sedimenti di

diversi ambienti con passaggio da marino, a transizionale, a continentale e viceversa. In generale la serie sedimentaria plio-quadernaria, di spessore variabile compreso fra qualche decina e qualche centinaia di metri, è il risultato della colmata operata da parte del fiume Tirso e dei suoi tributari principali nel periodo che va dal Pleistocene all'Olocene. La successione è costituita da sedimenti continentali, per lo più appartenenti alla Formazione di Samassi, sui quali poggiano potenti depositi alluvionali, lacustri e lagunari pleistocenici, seguiti da depositi marini e lagunari flandriani-versiliani.

L'unità fisiografica, in cui si inseriscono gli abitati di Cabras e Solanas, è caratterizzata dalla presenza di terrazzi fluviali legati alle inondazioni del Tirso. In particolare si riconoscono diversi ordini di terrazzi dal T0 attuale e subattuale al T3 legato a eventi più antichi. Tali terrazzi con posizione topografica differente possono essere distinti anche per tipologia litologica. I terrazzi sub-attuali ed attuali (T0 – T1) si sviluppano nell'area di golena e sono costituiti da sabbie quarzose fini, ghiaie e ciottoli eteromorfi e poligenici; su di essi si rilevano dei suoli evoluti, denominati terreni di "Bennaxi". I terrazzi più antichi (T2 - T3), si sviluppano a quote più elevate rispetto ai primi, sono caratterizzati da livelli fortemente addensati di ciottoli e ghiaie poligeniche ed eterometriche, in matrice sabbio-limo-argillosa ferrettizzata. Su di essi si sono evoluti dei suoli meno fertili dei precedenti, denominati terreni di "Gregori". In particolare questi ultimi costituiscono buona parte del territorio comunale, occupando il settore altimetricamente più elevato compreso tra i 4 e gli 8 m s.l.m. Si sviluppano con continuità dall'abitato di Cabras e Solanas fino ai limiti comunali settentrionale ed orientale. A sud sono troncati in corrispondenza dell'argine destro del Tirso, dove lasciano il posto alle alluvioni recenti, e a sud-ovest dall'alveo, oggi canalizzato e rettificato, del Rio Tanui. Localmente inglobano piccole aree depresse costituite da vecchie paludi bonificate, dove si rinvengono invece terreni più francamente limoso-argillosi.

## **7) INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO**

La morfologia, le forme del territorio e la loro evoluzione sono dettate dall'assetto geologico, dalla natura delle formazioni affioranti in un settore geografico ampio, dai processi climatici susseguiti nel tempo e dall'azione erosiva o sedimentaria prodotta da essi. Come evidenziato nel paragrafo precedente il campidano di Cabras si colloca nella fossa tettonica campidanese e ha costituito in passato il bacino d'accumulo per i sedimenti provenienti principalmente dal fiume Tirso e dalle ingressioni marine. L'attuale morfologia della zona è sub-pianeggiante, rappresentata da lineamenti dolci e da piccoli dislivelli topografici presenti al passaggio verso le zone più depresse, risultato dell'evoluzione morfologica più recente avvenuta durante l'interglaciale Riss-Wurm (trasgressione tirreniana). La pianura è attraversata dal tratto terminale del fiume Tirso, con la presenza di superfici terrazzate, lagune, stagni e piccole paludi. Le aree depresse si possono considerare dei corpi idrici testimoni di tratti fluviali e meandri abbandonati dal Tirso e dai suoi tributari. Il complesso sistema costiero formato da paludi, stagni e lagune, prendeva origine da impostazioni morfologiche quadernarie e la vecchia linea di costa durante il periodo interglaciale Riss-Wurm si sviluppava nel settore più ad est rispetto alla posizione attuale. Il procedere della migrazione della linea di costa verso la posizione attuale ha portato alla conseguente migrazione

del sistema dunare che nell'ultima parte del quaternario è rimasta invariata nonostante la tendenza regressiva successiva. Le morfologie fluviali caratterizzate da alvei secondari in graduale agradazione sono state condizionate dall'azione antropica con interventi di bonifica che ne hanno rettificato e arginato i corsi d'acqua impostando una serie di canali di scolo delle aree maggiormente depresse. Il centro di prima e antica formazione di Cabras si sviluppa al confine orientale dello stagno omonimo con quote crescenti in direzione est e comprese tra 3 metri dal livello medio marino, in prossimità delle rive, sino ad arrivare a 7 metri dal livello medio marino nel settore NE. Il centro di prima e antica formazione di Solanas è compreso tra quote di 6 m e 8 m sul livello medio marino. Non sono presenti alti strutturali degni di nota, non si segnalano inoltre trincee di infrastrutture o strutture antropiche. La condizione è quella tipica di un paesaggio pianeggiante dove le opere antropiche si sono sviluppate sulla quota del piano campagna.

### 8) INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Gli elementi idrografici principali caratterizzanti il settore in cui si sviluppano gli abitati sono lo stagno di Cabras e il fiume Tirso e il riu Tanui. In passato l'apparato deltizio del Tirso si sviluppava più a nord con un delta cuspidato che si addossava all'attuale stagno di Cabras. Attualmente il fiume risulta arginato con un andamento sub rettilineo con sviluppo meandriforme solo nel tratto finale. Le opere di bonifica e di canalizzazione hanno prosciugato le aree endoreiche di stagni più interne e stravolto l'assetto idrografico superficiale del territorio. Nel complesso delle opere di bonifica avviate negli anni 30, si segnala il canale scolmatore a sud est dell'abitato lungo circa 3 Km e largo in media 250 metri che ha la funzione di migliorare il deflusso idrico e regolare le frequenti piene dello stagno di Cabras.

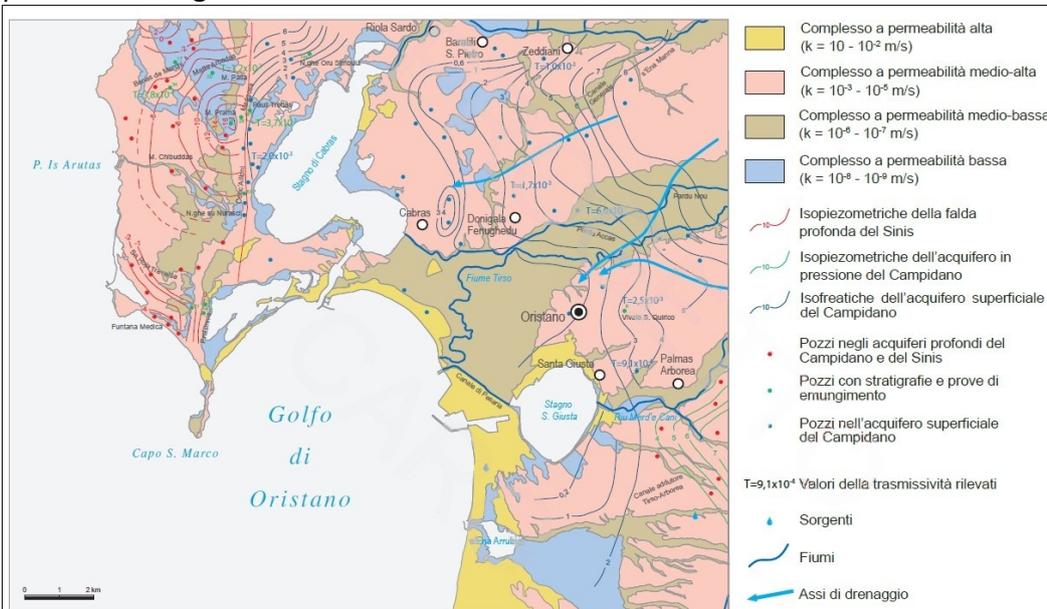


Fig. 2) Schema idrogeologico – Note illustrative foglio geologico 50000 Oristano

Le formazioni terrazzate e il sistema di Portscuso, presenti nelle aree di pianificazione, si caratterizzano per un grado di permeabilità medio alto ( $K = 10^{-3} - 10^{-5}$  m/sec) ed ospitano una falda acquifera con gradiente da ENE a OSO. Questa risorsa idrica, utilizzata con diversi pozzi si attesta rispetto ai centri abitati a quote comprese tra -2 metri e -10 metri dal piano campagna.

## 9) MODELLO GEOLOGICO

Nell'intorno a nord e est dell'abitato di Cabras e in tutto l'intorno dell'abitato di Solanas affiorano con soluzione di continuità i depositi alluvionali terrazzati che poggiano direttamente sul subsistema di Portoscuso. Si evidenzia la presenza di ghiaie medio – fini sub-angolose e sub-arrotondate a elementi di quarzo, di graniti paleozoici e vulcaniti cenozoiche, con stratificazione orizzontale, alternate a sabbie grossolane quarzose. La genesi di questa formazione è riconducibile ad un ambiente di piana alluvionale con fasi di incisione che hanno generato orli di terrazzo, non sempre evidenti e rimodellati dall'attività agricola. All'interno di questa unità si rilevano sedimenti fini siltoso -argillosi derivati dal riempimento di paleo alvei. Queste formazioni hanno spessori di circa 5 metri e sono riconducibili ad un periodo olocenico. Per analogia e concordanza col modello geologico si attribuiscono queste litologie anche ai settori oggetto della pianificazione con eccezione dei caseggiati prospicienti lo stagno di Cabras ed esterni al centro matrice. In quest'ultimo caso sono presenti sabbie e ghiaie di spiaggia di laguna ad elementi arrotondati di quarzo e metamorfiti, rimaneggiati dal disfacimento delle spiagge tirreniane, con gusci di molluschi attuali. Lo spessore di questi depositi non supera mai i 30 centimetri.

Il contesto geomorfologico di piana alluvionale con pendenze sempre inferiori al 10% evidenzia l'assenza di versanti e morfologie ad essi correlate. Non si hanno dunque forme di evoluzione legate alla gravità in considerazione dell'assetto del territorio. Il rilievo di superficie e l'analisi bibliografica porta ad escludere fenomeni di subsidenza e di sprofondamento.

Il sistema idrogeologico è rappresentato da un complesso di falde a diversa quota delimitate al tetto e al letto da livelli di acquiclude. Il livello della prima falda freatica evidenzia un gradiente in direzione ovest con scarico verso lo stagno di Cabras. Si notano delle anomalie piezometriche con un settore depresso nella parte di territorio compresa tra i due abitati, fenomeno da ricondurre all'attingimento per uso agricolo. Questa condizione idrogeologica non interessa direttamente i settori di prima e antica formazione.

## 10) MODELLO GEOTECNICO

Il modello geologico ha evidenziato come i centri di antica e prima formazione di Cabras e Solanas si sviluppino su formazioni sedimentarie addensate. Si tratta di litologie con componente ciottolosa, sabbiosa e subordinatamente limosa. Le strutture presenti nei due settori di pianificazione sono rappresentate per la maggior parte da costruzioni in pietra con una elevazione massima di due piani e fondazione continue lungo muri strutturalmente portanti, fanno eccezione i luoghi di culto.

Le indicazioni bibliografiche, le indagini geognostiche eseguite su lavori di proprietà comunale, evidenziano valori dei parametri geotecnici cautelativi di seguito elencati:

- peso di volume naturale  $1,45 \text{ t/m}^3$ ;
- angolo d'attrito interno  $28^\circ$ ;
- modulo edometrico  $40 \text{ Kg/cm}^2$ .

Il contesto geotecnico non sembra presentare criticità, affermazione avvallata anche dal rilievo visivo delle strutture che non presentano lesioni o deformazioni legate all'interazione terreno opera. Il modello geotecnico generale risulta compatibile con il costruito. Si evidenzia, in ogni caso che le considerazioni e parametrizzazioni geotecniche hanno dato una indicazione generale e che gli interventi singoli dovranno essere analizzati con studi specifici.

## **11) CARTA LITOLOGICA**

La carta geologica è stata costruita considerando IL FOGLIO CARG al 50.000, la carta geologica del 2008 della R.A.S. e i rilievi di campagna delle formazioni in affioramento, ricostruendone così i contatti litologici. In particolare si sono eseguite delle valutazioni qualitative delle singole formazioni, con rilievi di superficie e si sono utilizzati dei parametri geotecnici presenti su diverse progettazioni di proprietà dell'amministrazione comunale.

Nella valutazione complessiva si è presa a riferimento la relazione tecnica generale – impostazione metodologica di studio dello “Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITÀ e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrina), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna”.

Le formazioni presenti sono quelle classificate C1.8 “Depositi terrigeni fluvio-deltizi (sabbie, microconglomerati, arenarie carbonatiche, siltiti argillose” ma trattandosi di una pianificazione del centro di antica e prima formazione si considera la classe D1.1 “Zone industriali; zone militari, aree urbanizzate; aree portuali (moli, banchine), aeroportuali (piste e infrastrutture), dighe” con peso +3.

## **12) CARTA DELLE PENDENZE**

La carta delle pendenze da indicazioni sulla tendenza al dissesto derivante dall'azione di gravità, che diventa più intensa con l'aumentare dell'inclinazione dei versanti. Questa carta è stata ottenuta utilizzando la cartografia al 10.000 ed evidenzia pendenze sempre inferiori al 10% con peso +2.

La carta delle pendenze fornisce utili indicazioni relativamente ai settori a maggior propensione al dissesto visto che nei versanti a pendenza elevata aumentano decisamente le condizioni di instabilità delle formazioni presenti.

Il territorio dei centri abitati studiati, non presenta pendenze tali da individuare dei versanti e dunque condizioni predisponenti al dissesto geologico legato alla gravità.

## **13) CARTA DELL'USO DEL SUOLO**

La carta dell'uso del suolo pesata fotografa una situazione esterna attuale che è variabile nel tempo e risulta strettamente connessa all'attività dell'uomo. Ne risulta un'attribuzione di pesi che possono variare nel medio periodo. Non è questo il caso trattandosi di un insediamento umano nel lungo periodo classificato come zona urbanizzata, tessuto urbano continuo (Tessuto residenziale compatto e denso). Il codice uso del suolo di riferimento è 111 con peso -1.

## 14) INSTABILITÀ POTENZIALE

La relazione generale del PAI 2004 evidenziava che al di sotto di una acclività del 20%, in assenza di elementi geomorfologici quali la presenza di cavità, di scarpate di modesta altezza (e quindi potenzialmente non evidenziate dal DEM) ecc., si può affermare che non ci sono condizioni fisiche per lo sviluppo di dissesti di natura gravitativa, indipendentemente dal tipo di substrato ed uso del suolo. Questo concetto è stato ribadito dalla relazione tecnica generale – impostazione metodologica di studio presa a riferimento.

Il modello geologico ha evidenziato l'assenza di scarpate, di cavità e di fenomeni di sprofondamento, portando dunque a concludere che i centri oggetto di pianificazione ricadono in classe d'instabilità 1 (situazione potenzialmente stabile).

## 15) CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITÀ DA FRANA

Le evidenze del paragrafo precedente (14) portano ad una carta della pericolosità da frana caratterizzata dalla classe Hg<sub>0</sub> "Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente - Classe non prevista nelle Linee Guida del PAI (Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi).

I fattori predisponenti (fattori intrinseci) sono considerati nella instabilità potenziale dove vengono pesate la componente litologica, vegetativa (uso del suolo) e orografica (pendenze). Come evidenziato nel modello geologico e geomorfologico il settore dei territori studiati è caratterizzato dalla presenza di una superficie sub pianeggiante, con pendenze sempre inferiori al 10 %, dove non vi sono stati movimenti gravitativi e dove si esclude si possano manifestare.

## 16) CARTA DEGLI ELEMENTI A RISCHIO

La copertura degli elementi a rischio deriva dalla carta del danno potenziale fornita dalla Regione Sardegna ed è stata aggiornata in base agli elementi rilevati nei piani particolareggiati. La progettazione interessa la classe E4 di aree residenziali (Tessuto residenziale compatto e denso).

## 17) CARTA DEL RISCHIO DI FRANA

La carta delle aree a rischio da frana sarà il risultato dell'intersezione del catalogo degli elementi a rischio (E1, E2, E3 e E4) con la carta della pericolosità (Hg1, Hg2, Hg3, Hg4). La predisposizione di questo elaborato segue strettamente le indicazioni del PAI vigente così come previsto, schematicamente anche in relazione ai cromatismi, nella tabella sotto riportata.

Classe	Intensità	Valore	Elementi a rischio	Pericolosità			
				Hg1	Hg2	Hg3	Hg4
R <sub>g1</sub>	Moderato	≤ 0.25	E <sub>1</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g1</sub>
R <sub>g2</sub>	Medio	≤ 0.50	E <sub>2</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g2</sub>	R <sub>g2</sub>
R <sub>g3</sub>	Elevato	≤ 0.75	E <sub>3</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g2</sub>	R <sub>g3</sub>	R <sub>g3</sub>
R <sub>g4</sub>	Molto elevato	≤ 1.00	E <sub>4</sub>	R <sub>g1</sub>	R <sub>g2</sub>	R <sub>g3</sub>	R <sub>g4</sub>

Si evidenzia come i centri di prima e antica formazione di Cabras e Solanas interessati dalla pianificazione ricadano in aree studiate non soggette a rischio frana Rg<sub>0</sub> non comprese in questo schema.

## 18) CONCLUSIONI

Il piano particolareggiato dei centri di prima ed antica formazione degli abitati di Cabras e Solanas si trovano nel sub-bacino n°2 del Tirso non sono perimetrati dal PAI ma sono caratterizzati dallo Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITÀ e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna, che attribuisce la classe Hg<sub>0</sub> "Aree non soggette a fenomeni franosi con pericolosità assente - Classe non prevista nelle Linee Guida del PAI (Aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi).

Il modello geologico e geotecnico basato su bibliografia e rilievo di campagna conferma l'assenza di potenziali fenomeni franosi, in considerazione del contesto geomorfologico di piana con assenza di versante. Non si segnalano cigli o scarpate ne fenomeni di sprofondamento.

In conclusione gli scriventi:

- Geol. Mario Nonne, geologo iscritto all'Ordine dei Geologi della Sardegna n. A424 dal 07/1999;
- Ing. Vittoria Giovanna Piroddi, ingegnere idraulico iscritta all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro n. A955 dal 27/07/2012;

con la presente relazione asseverano come le condizioni delle aree di progettazione siano da attribuire alla classe Hg<sub>0</sub> prive di potenziali fenomeni franosi.

Aprile 2023

Firmato

Geologo Mario Nonne

Ingegnere Vittoria Giovanna Piroddi

## Bibliografia

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti – (Legge 18 Maggio 1989 n° 183 art. 17 Comma 6 ter) – D.L. 180/98 e successive modifiche e integrazioni;

Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrina), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna;

Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico della Sardegna (approvato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri con Decreto del 27 ottobre 2016) ;

Carta Geologica d'Italia Capo S. Marco - Oristano (I Edizione) – fogli 216/2017 - edita dalla R.A.S. Servizio dell'Attività Mineraria – scala 1:100.000;

Carta Geologica d'Italia Oristano – foglio 528 - edita dall'ISPRA (SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA) – scala 1:50.000;

Carta Geologica della Sardegna a cura del Comitato per il Coordinamento della Cartografia Geologica e Geotematica della Sardegna (L. Carmignani et all.) edita dalla R.A.S. - scala 1:200.000;

Modello digitali di elevazione (DEM) scaricabile dal sito della R.A.S. all'indirizzo <http://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=1594&s=40&v=9&c=8936&na=1&n=100;>

Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000 dal Progetto "Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:25.000" scaricabile dal sito della R.A.S. all'indirizzo <http://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=1598&s=291549&v=2&c=8831&t=1>

Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 scaricabile dal sito della R.A.S. all'indirizzo <http://www.sardegnageoportale.it/index.php?xsl=1598&s=291548&v=2&c=8831&t=1;>

Foto aeree consultabili nel geoportale Sardegna Foto Aeree al sito [http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/;](http://www.sardegnageoportale.it/webgis2/sardegnafotoaeree/)

Inventario dei fenomeni franosi censito col progetto IFFI a cura dell'ex Servizio Geologico Nazionale (ora in ISPRA) e della R.A.S..