



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**

PRESIDENZA

Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna  
Servizio Difesa del Suolo, Assetto Idrogeologico e Gestione del Rischio Alluvioni

“STUDIO DI DETTAGLIO E APPROFONDIMENTO DEL QUADRO CONOSCITIVO DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO DA FRANA NEL SUB BACINO N°3 COGHINAS – MANNU – TEMO. PROGETTO DI VARIANTE GENERALE E DI REVISIONE DEL PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA (di cui all'Art. 37, comma 1, delle vigenti Norme di Attuazione)”

**Report attività di determinazione delle aree soggette a rischio da frana**  
**Report attività aree rischio da frana**

R.T.I.:



**Dott. Forestale**  
**Claudio Alberto Caria**



CODICE ELABORATO

F	A	-	0	7	-	0	3	-	R	-	0	1	-	0	1
FASE	ATTIVITA'		PRODOTTO		TIPO ELAB.		NUMERO ELABORATO		REVISIONE						

01	DICEMBRE 14	GEOL. E. CAVALLERO	ING. I. FRESIA	ING. I. FRESIA	
00	AGOSTO 13	GEOL. E. CAVALLERO	ING. I. FRESIA	ING. I. FRESIA	
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE	MODIFICHE

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE



## INDICE

1. PREMESSA	1
2. RISULTATI DELL'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DA FRANA	3
2.1 Alghero	3
2.2 Anela	3
2.3 Ardara	4
2.4 Banari	4
2.5 Bessude	4
2.6 Bonnanaro	4
2.7 Bono	5
2.8 Bonorva	5
2.9 Borutta	5
2.10 Bottida	6
2.11 Bultei	6
2.12 Bulzi	6
2.13 Burgos	6
2.14 Cargeghe	6
2.15 Castelsardo	7
2.16 Cheremule	7
2.17 Chiaramonti	8
2.18 Codrongianos	8
2.19 Cossuine	8
2.20 Erula	8
2.21 Esporlatu	9
2.22 Florinas	9
2.23 Giave	9
2.24 Illorai	9
2.25 Ittireddu	10
2.26 Ittiri	10
2.27 Laerru	10
2.28 Mara	10
2.29 Martis	10
2.30 Monteleone Rocca Doria	11
2.31 Mores	11
2.32 Muros	11
2.33 Nughedu San Nicolò	12
2.34 Nulvi	12
2.35 Olmedo	12
2.36 Osilo	12
2.37 Ossi	13
2.38 Ozieri	13
2.39 Padria	13

2.40 Pattada	14
2.41 Perfugas	14
2.42 Ploaghe	14
2.43 Porto Torres	14
2.44 Pozzomaggiore	15
2.45 Putifigari	15
2.46 Romana	15
2.47 Santa Maria Coghinas	16
2.48 Sassari	16
2.49 Sedinì	16
2.50 Semestene	16
2.51 Sennori	17
2.52 Siligo	17
2.53 Sorso	18
2.54 Stintino	18
2.55 Tergu	18
2.56 Thiesi	19
2.57 Tissi	19
2.58 Torralba	19
2.59 Tula	20
2.60 Uri	20
2.61 Usini	20
2.62 Valledoria	21
2.63 Viddalba	21
2.64 Villanova Monteleone	21
2.65 Aggius	22
2.66 Ala dei Sardi	22
2.67 Badesi	22
2.68 Berchidda	22
2.69 Bortigiadas	22
2.70 Budduso'	23
2.71 Calangianus	23
2.72 Monti	23
2.73 Olbia	23
2.74 Oschiri	23
2.75 Padru	23
2.76 Telti	23
2.77 Tempio Pausania	24
2.78 Trinità d'Agultu e Vignola	24
2.79 Bosa	24
2.80 Cuglieri	25
2.81 Flussio	26
2.82 Magomadas	26
2.83 Modolo	28
2.84 Montresta	28
2.85 Narbolia	28

2.86 San Vero Milis	28
2.87 Sagama	28
2.88 Santu Lusurgiu	29
2.89 Scano di Montiferro	29
2.90 Seneghe	29
2.91 Sennariolo	29
2.92 Suni	30
2.93 Tinnura	30
2.94 Tresnuraghes	30
2.95 Bolotana	31
2.96 Borore	31
2.97 Bortigali	31
2.98 Lei	31
2.99 Macomer	32
2.100 Silanus	32
2.101 Sindia	32



## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il report descrittivo dell'attività di individuazione delle aree a rischio da frana nel bacino prototipo dello studio.

La definizione delle aree a rischio da frana è il risultato dell'intersezione del catalogo degli elementi a rischio (E1, E2, E3 e E4) con le aree della pericolosità da frana. Per tale elaborato sono state seguite strettamente le specifiche delle Linee Guida del PAI (2000) in cui è riportata la seguente matrice di calcolo.

Elementi a rischio	Pericolosità			
	Hg1	Hg2	Hg3	Hg4
E1	Rg1	Rg1	Rg1	Rg1
E2	Rg1	Rg1	Rg2	Rg2
E3	Rg1	Rg2	Rg3	Rg3
E4	Rg1	Rg2	Rg3	Rg4

Tabella 1 Matrice di calcolo del rischio da frana (Linee guida PAI, 2000)

Per la classificazione degli elementi a rischio (E1, E2, E3, E4) è stata mantenuta quella definita dall'Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della Sardegna - Servizio Difesa del Suolo, Assetto Idrogeologico e Gestione del Rischio Alluvioni redatta secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" secondo la seguente tabella.

Classe	Elementi
E4	Zone residenziali Edifici pubblici, anche al di fuori delle aree residenziali Strutture ospedaliere, sanitarie e scolastiche Zone industriali e commerciali Zone industriali, commerciali ed insediamenti produttivi Reti di comunicazione e trasporto strategiche (strade statali) Reti di comunicazione e trasporto primarie (aree portuali, reti ferroviarie e spazi annessi, aree aeroportuali ed eliporti) Strutture ed impianti a supporto delle reti di comunicazione e trasporto che non ricadono nelle aree residenziali Impianti a rischio Aree di rilievo storico-culturale e archeologico Aree protette (parchi nazionali, regionali ed aree protette)
E3	Aree ricreative e sportive Cantieri Aree cimiteriali Aree estrattive Discariche Fognature e impianti di depurazione Reti tecnologiche e di servizio, strutture tecnologiche a supporto delle reti Reti di comunicazione e trasporto primarie (strade provinciali, reti stradali e spazi accessori)
E2	Aree verdi urbane Reti di comunicazione e trasporto secondarie (strade comunali) Zone agricole permanenti ed eterogenee Superfici agricole seminative
E1	Superfici a vegetazione rada Aree boscate e prati

<b>Classe</b>	<b>Elementi</b>
	Corpi idrici Zone umide

Tabella 2 - Classificazione degli elementi a rischio

Le classi di rischio, l'intensità e la descrizione degli effetti attesi sono riportati nella seguente tabella:

<b>Classe</b>	<b>Intensità</b>	<b>Descrizione degli effetti</b>
Rg1	Moderato	Danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali.
Rg2	Medio	Sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
Rg3	Elevato	Sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
Rg4	Molto elevato	Sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche.

Tabella 3 Classi, intensità, descrizione effetti del rischio da frana

## 2. RISULTATI DELL'INDIVIDUAZIONE DELLE AREE A RISCHIO DA FRANA

Nel seguito vengono esaminate le problematiche del rischio da frana relative ai singoli comuni, ricadenti all'interno del sub bacino n°3 Coghinas – Mannu - Temo.

### 2.1 Alghero

Gli elementi a rischio sono soprattutto costituiti da strade statali e provinciali. Il centro urbano di Alghero, realizzato sulla piana costiera, fatto salvo un breve tratto lungo costa posto ai margini meridionali dell'abitato (zona Hotel Carlos V) non presenta problemi di stabilità. Nei nuovi sobborghi all'interno sono state edificate alcune ville probabilmente troppo a ridosso di versanti che culminano con pareti rocciose instabili, con particolare riferimento ad alcuni settori delle pendici di M. Calvia, Carru e Rizzu.

Per quanto riguarda le strade si segnala come settori soggetti a frane per crollo o alla caduta diffusa di blocchi e massi isolati in rischio Rg3 e Rg4:

- la SP 55 nel tratto di accesso al piazzale della Grotta di Nettuno e nel settore sottostante la P. Frade minore, non lontano dall'abitato del Tramariglio;
- la SP 105 in località Calabona-il Cataro;
- la SP 105 nel tratto presso il monte Fogheras;
- la SS 292 in corrispondenza della rampa di uscita sull'altopiano interno in località M. Piccada;
- la SS 127 bis in località C.le S. Elmo.

Dissesti lungo la costa minacciano, infine, alcune aree di balneazione piuttosto frequentate d'estate, tra cui in particolare la spiaggia di T.re del Porticciolo-Cala Viola; alcune delle calette comprese tra capo Galera e Fertiglia; il promontorio nei pressi dell'albergo Carlos V (non ovviamente l'area sistemata di recente), la zona di Calabona - il Cataro. Delle aree a pericolosità elevata, con parziale coinvolgimento di fabbricati sono state individuate anche nella zona di Cala Burantinu sulla base della fotointerpretazione, senza tuttavia che sia stato possibile effettuare verifiche in sito in quanto si tratta di aree recintate (in parte soggette a servitù militare) con accessi a mare chiusi.

Si ricorda che l'accesso alle grotte di Nettuno, attraverso una scalinata appoggiata a pareti rocciose instabili, è, correttamente, regolamentato.

Tra gli elementi a rischio si segnala la presenza di fabbricati isolati, sia di tipo rurale che residenziale, opere militari, aree archeologiche (per lo più si tratta di nuraghe realizzati sui cigli delle scarpate rocciose) e reti acquedottistiche (che nelle aree soggette al rischio di crollo presentano una vulnerabilità molto bassa essendo tubazioni sepolte).

### 2.2 Anela

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrare lungo la cornice rocciosa dei versanti della valle del riu Tuvu e Carta e Monte sa Domo, lungo i versanti di Monte Unturzu, Nodu Tuvos De'Oe, Punta Masiennera, mentre le classi di pericolosità minore sono legate alla presenza di cornici rocciose lungo i versanti di Monte Padronu, Punta Testurris, Monte e Mesu, Punta Osetta, Nodu su Pirastru. Le aree di pericolosità non

coinvolgono comunque elementi a rischio significativi quali strade principali ed abitati (aree collinari e montane).

### **2.3 Ardara**

Le limitate aree classificate con pericolosità Hg3 cadono in zone prive di fabbricati o infrastrutture importanti; il centro abitato non presenta problemi legati alla presenza di dissesti, pur essendo stato edificato in vicinanza di una delle scarpate potenzialmente instabili. All'interno di tali aree ricadono settori marginali di aree edificate (essenzialmente fabbricati rurali), relative per lo più a pertinenze (si veda in particolare l'area di Figù Chia ai margini dell'abitato), e di aree archeologiche (aree di rispetto di nuraghe realizzati sul ciglio di scarpate).

### **2.4 Banari**

Il territorio comunale presenta un elevato grado di propensione al dissesto, tuttavia le aree urbanizzate insistono essenzialmente su zone sicure in quanto poste in aree pianeggianti. In effetti il comune segnala problemi su due strade comunali secondarie, di collegamento tra aree agricole che, per altro, non è stato possibile individuare con precisione (strade sas Iscas e sa Punta). Di gran lunga l'area più pericolosa è la zona della Rocca de Cunzadu dove la SP 41 bis (Rg3) passa alla base di pareti rocciose da cui possono staccarsi massi isolati e frane per crollo anche di ingente volumetria.

Ricadono all'interno delle aree Hg3 anche dei tratti di condutture di acquedotto (Rg3) (che per altro essendo generalmente sepolte sono poco vulnerabili alle frane per crollo), delle fasce di rispetto di aree archeologiche (Rg3) o edifici sacri, linee elettriche (Rg3 e Rg2) (anch'esse moderatamente vulnerabili alle frane per crollo).

### **2.5 Bessude**

L'abitato è posto su un pianoro alla base delle pendici del monte Pelau ma ad una distanza apparentemente di sicurezza dalle aree soggette alla caduta di massi. Per la verità sul PAI vigente sono segnate al alto rischio alcune aree dell'abitato apparentemente sicure e pertanto si è provveduto ad una ridefinizione delle aree a rischio coerente con le evidenze raccolte sul terreno, che determina una sensibile riduzione delle aree a pericolosità elevata; precauzionalmente è stata mantenuta la classe Hg1 sulla parte dell'abitato in cui originariamente era prevista la classe di pericolosità Hg4, nonostante le evidenze indichino trattarsi di un'area ragionevolmente stabile.

Per il resto le aree soggette a dissesti ricadono per lo più nelle zone agricole (compreso qualche edificio rurale) o naturali e quindi in zone prive di elementi a rischio di significativa rilevanza. Cadono inoltre nelle fasce Hg3 alcune aree archeologiche (Rg3), ma per lo più le aree a rischio corrispondono alle sole fasce di rispetto) nonché tratti di condotte di acquedotto e linee elettriche (Rg2 e Rg3) che, tuttavia, presentano una vulnerabilità ridotta alle frane per crollo (in particolare le tubazioni sepolte). Rientra infine marginalmente nelle aree pericolose il campo sportivo (Rg2) che nel medio lungo termine potrebbe essere coinvolto dall'arretramento della scarpata nei pressi della quale è stato realizzato.

### **2.6 Bonnanaro**

Pur essendo ubicato alla base delle pendici del monte Pelau, l'abitato è posto in posizione di sicurezza in relazione al rischio di caduta massi. Nell'area ipoteticamente raggiungibile dai crolli è tuttavia compresa l'opera di captazione da sorgente di un acquedotto e due chiesette edificate direttamente sui versanti. In passato vi

sono stati problemi di stabilità su una delle scarpate stradali dello svincolo della SS 131, inoltre il comune ha segnalato la necessità di intervenire su una scarpata rocciosa secondaria (località Cannisonnes) che minaccia una strada sterrata a bassa percorrenza. Ricadono infine in area Hg3 alcune aree archeologiche (Rg3) (si tratta tuttavia per lo più delle fasce di rispetto e non degli insediamenti veri e propri) e un breve tratto di linea elettrica.

## **2.7 Bono**

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo la cornice rocciosa al limite della piana di Pranu Mannu, e il taglio della strada provinciale SP 6 (Rg3) con presenza di cornici rocciose basaltiche instabili sovrastanti la provinciale. Altre aree a pericolosità Hg3 si riscontrano lungo i versanti di Montiju su' Acchile e lungo la SP 43 Bono-Bonorva in località Punta de Bobore Manchinu (Rg2 e Rg3).

Le classi di pericolosità minore sono legate alla presenza di cornici rocciose lungo i versanti di Montiju Sa Raighina, Monte Trulliu, Zorzi Carvone e Monte Rasu che non coinvolgono comunque elementi a rischio significativi.

## **2.8 Bonorva**

Le aree a maggiore pericolosità sono poste alla base o lungo i versanti che delimitano l'altopiano nei settori in cui questi sono interessati dalla presenza di cornici rocciose. Si tratta in particolare della SS 131 (Rg3), della Ferrovia Cagliari - Golfo Aranci (Rg3), della strada di accesso al Borgo di Rebeccu e, soprattutto, del settore meridionale del centro comunale, in particolare la zona di Corso Umberto I e via Salis (Rg2 e Rg3). Nella zona dei rilievi collinari secondari si ricorda, in particolare, la pericolosità di un tratto della provinciale per Semestene e la presenza di alcune limitate scarpate rocciose lungo la SP 43 (Rg3) (cantoniera Iscoridosu). Anche l'area limitrofa al monte/altopiano di Pranu Mannu presenta aree ad elevata pericolosità, ma si tratta di zona essenzialmente disabitate, in cui sono minacciati al più edifici isolati ad uso agrario e strade secondarie.

Risultano incluse nelle aree classificate Hg3 e Hg4 alcuni tratti delle rete acquedottistiche (Rg2 e Rg3) ed elettriche (Rg2 e Rg3) scarsamente vulnerabili alle frane per crollo (le prime sono infatti sepolte, mentre le altre sono vulnerabili solo in corrispondenza dei tralicci). Allo stesso modo presentano generalmente rischio modesto le aree archeologiche o di interesse storico-architettonico, anche perché il più delle volte nelle aree di pericolosità ricadono solo le fasce di rispetto e non i manufatti o i resti veri e propri (si veda il caso di Rebeccu).

## **2.9 Borutta**

Il paese è stato realizzato alla base della scarpata di terrazzo che delimita l'altopiano. La prima fila delle abitazione dal lato dell'abitato rivolto sul versante sono soggette al pericolo di caduta di frane per crollo e/o di blocchi isolati.

In posizione sicura dovrebbero essere invece gli edifici che costituiscono il santuario di Pedru Sores, ubicato sul terrazzo posto subito a Sud del Paese, per quanto alcune delle pertinenze rientrino nella fascia di rispetto della scarpata. Sono inoltre all'interno della fascia Hg3 linee elettriche (Rg3) (poco vulnerabili però alle frane per crollo), strade comunali secondarie (Rg2), e un'area archeologica (Rg2 e Rg3) (probabilmente solo la fascia di rispetto).

## 2.10 Bottida

Risultano potenzialmente soggetti a dissesto alcuni tratti del versante meridionale del monte/altopiano di Pranu Mannu e una sottostante strada secondaria, il cui accesso andrebbe regolamentato in caso di condizioni meteo avverse. Ricadono nelle aree classificate in Hg4 la strada provinciale SP6 (Rg3) anche alcune zone archeologiche (Rg4) (tra cui dei nuraghe), tuttavia per lo più risultano a rischio le fasce di rispetto e non direttamente i resti.

## 2.11 Bultei

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo la cornice rocciosa di Punta Pedrucanu, Nodu Mandra Ingannu (graniti), Monte sa Murta, Su Meuddinu, Su Pizzu Sa Preda. Gli elementi principali potenzialmente a rischio (Rg2 e Rg3) sono alcuni tratti della SP 36 Bultei – Nughedu San Nicolò.

## 2.12 Bulzi

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo le cornici calcaree-marnose appoggiate sul substrato arenaceo e ignimbrico, poste a ovest dell'abitato di Bulzi. La coltre di alterazione posta ai piedi dei rilievi è a minor pericolosità e rischio (abitato di Bulzi) per la diminuzione della pendenza del versante, con possibili riattivazioni di fenomeni di scivolamento superficiale legato ad infiltrazione delle acque superficiali. Altri settori di pericolosità media sono stati rilevati lungo scarpate artificiali legate al taglio stradale della SS 134 (Rg2 e Rg3) e a interventi di urbanizzazione.

## 2.13 Burgos

Non sono presenti elementi a rischio significativi nell'area di studio ad eccezione di un'area archeologica in località Tanca e S'Ena (Rg2 e Rg3).

## 2.14 Cargeghe

L'abitato di Cargeghe è posto alla base del versante interessato da frane per crollo che connette il fondovalle con l'apice del sovrastante altopiano. L'abitato per lo più si sviluppa sui terreni sicuri debolmente ondulati e facenti parte della piana, tuttavia i fabbricati posti ai margini occidentali del paese sono stati realizzati ai piedi del versante instabile e quindi, in passato, sono stati minacciati dalla caduta di massi. In effetti un dissesto di tale natura si è sviluppato alcuni anni addietro nei pressi del campo sportivo.

Per la delimitazione delle fasce di pericolosità e del rischio ci si è avvalsi della variante parziale al PAI presentata dal comune, e riguardante il solo centro abitato e aree limitrofe. Tale variante è stata ripresa integralmente; in particolare si è fatto fede allo studio dettagliato svolto in tale sede che attesta la piena messa in sicurezza delle aree poste alla base del versante oggetto di sistemazione con barriere paramassi (Rg2). Si ricorda a tale proposito che tali opere in genere hanno un'efficacia parziale, ulteriormente ridotta nel caso in cui non siano sottoposte a costanti e periodiche verifiche ed interventi di manutenzione. E' quindi necessaria un'attenta sorveglianza dell'area procedendo ad eventuali incrementi della classe di pericolosità nel caso in cui le opere per vari motivi non siano più in grado di garantire le condizioni di sicurezza attestate dagli studi di dettaglio condotti nell'ambito della variante.

Nelle restanti parti del comune, in cui le fasce di pericolosità sono state tracciate ex novo, le aree potenzialmente soggette a dissesti e classificate in Hg3 o Hg2 (zona campo sportivo in Rg2 e Rg3) sono legate, essenzialmente, alla continuazione verso Sud dei margini dell'altopiano con annesse cornici rocciose instabili e alle pareti rocciose legate alla presenza di un terrazzo vulcanico al centro della piana. In quest'ultimo sito, in cui erano già state individuate una serie di aree in dissesto nel censimento IFFI, non sono tuttavia presenti manufatti a rischio. Rientra nella fascia Hg3 un tratto di condotta di acquedotto (Rg3) che tuttavia, essendo sepolto, presenta una modesta vulnerabilità. Risulta infine ai limiti dell'area a rischio un tratto della camionabile che collega Florinas con la SS 131 (Rg3).

## 2.15 Castelsardo

Siamo in presenza di un territorio che manifesta una generale, e in gran parte fisiologica, propensione al dissesto e contemporaneamente, soprattutto nella fascia costiera, una diffusa urbanizzazione che comporta la presenza di un rischio diffuso ed elevato, storicamente legato al soddisfacimento di esigenze militari (in particolare per il Castello e il centro storico) ma anche frutto di una più recente sottovalutazione del problema. Tralasciando le aree rurali, dove pure non mancano insediamenti e strade secondarie a rischio, per quanto riguarda le vie di comunicazione sono interessati da dissesti i tratti della SS 134 compresi tra Santu Giuanni e il confine comunale con Sedini (frana di punta Spinosa) e il tratto posto tra le località di Muleddu e Terra Bianca, mentre per quanto riguarda la SS 200 sono minacciati da frane i tratti compresi tra Lu Bagnu e il porto turistico e tra quest'ultima località e il lungomare Anglona (quest'ultimo tratto è stato tuttavia in gran parte messo in sicurezza).

Le principali aree urbanizzate a rischio Rg3 e Rg4 sono, viceversa, le seguenti:

- via Zirulia e relativi fabbricati su di essa affacciati;
- alcune abitazioni su via Pasquale Corso (una di esse è stata recentemente colpita dalla caduta di massi);
- alcune abitazioni del centro storico affacciate sulla falesia nella zona di via Angioj;
- la rocca del Castello e le sottostanti aree urbanizzate compresa la zona della Vignaccia;
- la zona di via Salvino e strade secondarie limitrofe ove risultano minacciati numerosi fabbricati per lo più ad uso residenziale ma anche pubblico (sede ufficio tecnico comunale);
- la nuova urbanizzazione in zona Lu Ponti nei pressi del porto turistico;
- la zona di Lu Bagnu denominata li Pali di S. Antonio;
- l'abitato di Lu Bagnu nel settore affacciato alla costa;
- il villaggio Peru Ledda lungo la costa a Ovest di Lu Bagnu.

## 2.16 Cheremule

Il centro comunale è edificato ai piedi del Monte Cuccuruddu, ai margini delle aree potenzialmente raggiungibili dal crollo di massi dalle sovrastanti pareti rocciose, ma in generale in posizione sicura, con l'eccezione di un edificio isolato posto nei pressi della cava.

Nella frazione occidentale la frana che si è sviluppata in località Lados de Pramma ha investito la SP 50 (Rg3 e Rg2). Al momento dei sopralluoghi la strada era ancora chiusa, ma erano stati da poco rimossi i massi che si erano fermati sulla carreggiata. Nella stessa zona, in direzione di Thiesi, sono presenti altri tratti della provinciale potenzialmente minacciati da frane per crollo.

Risultano inoltre inseriti nelle aree a pericolosità Hg3 tratti della rete acquedottistica (Rg2 e Rg3) (che tuttavia risulta poco vulnerabile alle frane per crollo essendo per lo più sepolta) ed aree archeologiche (Rg3), per lo più

nuraghe in cui tuttavia generalmente ricade nelle aree a rischio la sola fascia di rispetto e non il manufatto vero e proprio.

### 2.17 Chiaramonti

Le aree a maggior pericolosità (Hg3) sono state perimetrate lungo le cornici calcaree-marnose del centro abitato di Chiaramonti (Rg3), lungo il taglio della strada statale SS 132 (Rg2 e Rg3) e in prossimità delle cornici calcaree che emergono in modo più o meno diffuso nel settore occidentale del territorio comunale. Risultano inoltre inseriti nelle aree a pericolosità Hg3 e Hg2 tratti della rete acquedottistica (Rg2 e Rg3) (che tuttavia risulta poco vulnerabile alle frane per crollo essendo per lo più sepolta) ed aree archeologiche (Rg2 e Rg3), per lo più domus de janas.

### 2.18 Codrongianos

Per l'area circostante il paese è stata presentata una variante al PAI che è stata recepita integralmente. Nel complesso la maggior parte del territorio appare stabile, è non vi sono particolari problemi nel centro comunale, fatta salva l'inclusione precauzionale in fascia Hg3 di alcune abitazioni di via Solinas (Rg3), in quanto già incluse nel PAI vigente in Hg4.

Risulta viceversa soggetta a modesti frane per crollo un tratto del vecchio tracciato della SS 131 (Rg3).

Presenta inoltre problemi di distacco di massi tutta la scarpata del terrazzo vulcanico posto subito a Nord del rio Murrone, con minaccia diretta di un breve tratto della ferrovia Sassari – Chillivani (Rg3) e della SS 597 (Rg3). Limitati problemi di instabilità riguardano inoltre il tracciato della strada vicinale Melas e della SP 26 Rg2 e Rg3). Rientrano nelle fasce a pericolosità Hg3, infine, alcuni tratti di reti elettriche (Rg2 e Rg3), le pertinenze di fabbricati rurali e delle aree archeologiche (Rg3) (non resti veri e propri ma solo le fasce di rispetto).

### 2.19 Cossoine

Nel complesso le aree soggette al potenziale sviluppo di dissesti, classificate in Hg3 non essendovi notizie certe di frane attive, sono relativamente limitate e non interessano se non in misura del tutto marginale il centro comunale e le principali vie di comunicazione. Solo alcuni limitati tratti della SP 77 (Rg2 e Rg3) e della SS 292 (Rg3) (settore occidentale del territorio comunale) potrebbero essere potenzialmente soggette alla caduta di massi. Risultano a rischio anche le aree estrattive dismesse in prossimità del centro comunale, con inclusione di un fabbricato ad esso annesso, così come numerose aree archeologiche, anche se all'interno delle aree a rischio ricadono per lo più le fasce di rispetto e non i resti veri e propri. Per quanto riguarda alcuni tratti diretti di reti acquedottistiche (Rg3) incluse nelle aree a pericolosità Hg3, si ricorda la modesta vulnerabilità di tali manufatti, per lo più interrati, alle frane per crollo. Per il resto i dissesti insistono essenzialmente su aree agricole con conseguente rischio molto limitato.

### 2.20 Erula

Le aree a maggior pericolosità (Hg3) ricadono lungo alcune cornici rocciose ignimbriche sovrastanti la SP 75 (Rg3) e interessano anche la coltre di alterazione lungo versanti.

Per quanto riguarda alcuni tratti diretti di reti acquedottistiche (Rg3) incluse nelle aree a pericolosità Hg3, si ricorda la modesta vulnerabilità di tali manufatti, per lo più interrati, alle frane per crollo.

## 2.21 Esportatu

Le pendenze molto modeste, quasi sempre inferiori al 10%, fanno sì che tale territorio non presenti problemi di stabilità e di elementi a rischio da frana.

## 2.22 Florinas

Nel centro comunale l'unica area instabile è costituita da un piccolo sperone roccioso che sovrasta il parco pubblico, per il resto l'abitato, realizzato al margine dell'altopiano, ma in un settore non caratterizzato da affioramenti estesi di calcari, non presenta particolari problemi. Nel versante sottostante, viceversa, ha avuto origine la frana per scivolamento che ha marginalmente interessato la carreggiata della SS 131 (Rg3). Per tali ragioni è stato classificato in Hg4 buona parte di detto versante (Rg4). Risulta stabilizzata, viceversa, la frana innescata dai lavori di realizzazione della camionabile. Rientrano nelle aree a pericolosità elevate sia un certo numero di aree archeologiche (Rg 4 e Rg3) (o quanto meno delle fasce di rispetto ad esse associate), sia parti delle reti acquedottistiche e elettriche (Rg3) che tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo.

E' soggetta al rischio di frane per crollo, infine, un lungo tratto della SP 3 (Rg2 e Rg3) posto nei pressi del confine con il comune di Cargeghe, sormontata da pareti rocciose instabili suddivise in blocchi di volumetria anche molto elevata.

## 2.23 Giave

Il territorio comunale di Giave, costituito per lo più da piane interne e superfici terrazzate, presenta problemi di stabilità su aree circoscritte, per lo più corrispondenti alle pareti rocciose affioranti ai margini degli altopiani.

L'abitato, costruito sui margini di uno di tali altopiani, presenta problemi di stabilità solo in aree molto circoscritte (via Europa). Risultano poi a rischio di caduta massi alcuni tratti della SP 77 (Rg3) e della provinciale di collegamento con Bonorva (Rg3). Risulta infine potenzialmente soggetta a caduta massi e un settore molto limitato della ferrovia Cagliari-Olbia Sassari (Rg3). Sempre all'interno delle aree classificate Hg3 ricadono dei tratti di acquedotto e di linee elettriche (Rg3) (scarsamente vulnerabili alle frane per crollo) e delle aree archeologiche (o più frequentemente parti delle loro fasce di rispetto).

## 2.24 Illorai

Solo una modesta porzione del territorio di Illorai ricade all'interno dell'area di studio. Si tratta di un'area collinare interna debolmente ondulata, impostata su complessi ignimbrici miocenici, tendenzialmente non interessata da dissesti di origine gravitativa, fatti salvi alcuni versanti più acclivi, su cui affiorano cornici rocciose instabili, posti in corrispondenza del confine con il comune di Bonorva, sul cui territorio, per altro, per ragioni altimetriche tendono poi a svilupparsi le potenziali frane per crollo.

Sulla restante parte del territorio in esame, in cui le pendenze sono quasi ovunque inferiori al 30%, non esiste la possibilità fisica di movimenti di natura gravitativa, nemmeno nei depositi di copertura.

Non sono presenti nell'area di studio elementi a rischio significativi.

## 2.25 Ittireddu

Le aree a maggior pericolosità (Hg4 e Hg3) sono state perimetrate lungo le cornici vulcaniche dei rilievi che circondano l'abitato di Ittireddu lungo monte Lisiri, Ruju e Zuighe (Rg4 e Rg3), e lungo le incisioni vallive e di alcuni tagli stradali eseguiti negli affioramenti vulcanici (in località Manna de Canna a circa 300 m dallo svincolo della SP 6) il cui versante sovrastante ricade in Rg4.

## 2.26 Ittiri

L'abitato, realizzato sull'altopiano, è interessato in modo marginale dai dissesti, soprattutto legati alla presenza localizzata di pareti instabili, spesso di origine artificiale (in particolare la zona di via Aldo Moro). Per il resto il rischio è legato prevalentemente alla possibilità di distacco di massi e frane per crollo con coinvolgimento di tratti di una buona parte delle strade che si dipartono dal centro abitato scendendo all'interno delle incisioni vallive; si tratta in particolare della SS 131 bis (Rg3), della SP 28 (Rg3), della SP 41 bis (Rg3). Risultano poi minacciate alcune abitazioni isolate (Rg3) e il depuratore nelle vicinanze dell'abitato (Rg3).

Il territorio rurale è a sua volta interessato da dissesti che però non coinvolgono elementi a rischio di rilevante importanza, si tratta al più di strade sterrate interpoderali o edifici isolati ad uso agricolo, oppure ancora di aree archeologiche (o più frequentemente delle sole aree di rispetto ad esse collegate). Risultano infine a rischio alcuni tratti delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo che, come si è visto, sono di gran lunga più frequenti.

## 2.27 Laerru

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo le cornici calcaree-marnose appoggiate sul substrato arenaceo e ignimbritico, poste a nord ovest dell'abitato di Laerru. Altri settori di pericolosità elevata sono stati rilevati lungo la strada statale SS 127 (Rg3) in località Molimentos.

Risultano infine a rischio alcuni tratti delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) e alcune aree archeologiche (Rg3) (per lo più come buffer intorno al singolo elemento archeologico) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo che, come si è visto, sono di gran lunga le più frequenti.

## 2.28 Mara

Nel complesso, a parte le aree rurali, non vi sono elementi a rischio di particolare rilevanza. Con l'esclusione della zona in Hg4 legata allo sviluppo del dissesto in località Bisule, il resto del territorio risulta al più classificato in Hg3 in corrispondenza dei versanti sovrastanti da cornici rocciose. Alcune di esse, per altro, insistono sui bordi del terrazzo su cui è edificato il centro comunale, e proprio a tali aree corrispondono dagli unici elementi a rischio (Rg3 e Rg2) di una certa rilevanza presenti nel territorio comunale. Risultano comunque ricadere nelle aree a rischio alcune aree archeologiche (Rg4 e Rg3) (talora solo le fasce di rispetto ad esse collegate), limitatissimi tratti della SS 292 (Rg3) e della rete acquedottistica (Rg2 e Rg3) (quest'ultima presenta tuttavia una scarsa vulnerabilità alle frane per crollo).

## 2.29 Martis

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo le cornici calcaree-marnose appoggiate sul substrato arenaceo e ignimbritico, poste lungo i versanti del monte Francu e Seine. Risultano a rischio alcuni

tratti della SS 127 (Rg4 e Rg3) e delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo che, come si è visto, sono di gran lunga le più frequenti.

### **2.30 Monteleone Rocca Doria**

Fatte salve alcune scarpate stradali potenzialmente instabili lungo la SS 292 (Rg3) i problemi principali riguardano la stabilità dei versanti del Monte su cui è edificato il centro comunale (Rg4 e Rg3). Nel PAI vigente le cornici calcaree sono classificate come Hg4 e i versanti sottostanti in Hg2. La versione proposta in questa sede prevede invece una fascia omogenea in Hg3, legata al fatto che, salvo due aree ristrette non vi sono segnalazioni di dissesti recenti (il che permette di escludere l'Hg4), ma d'altro canto la caduta massi può raggiungere la base dei ripidi versanti sottostanti le cornici rocciose calcaree, senza contare che la strada di accesso al paese è stata più volte interessata da dissesti.

Un breve tratto in Hg4 è stato individuato nel settore di abitato coinvolto dalla frana recente descritta nel paragrafo precedente. Si tenga conto che un'eventuale estensione di detto dissesto verso monte rischia di coinvolgere fabbricati ad uso residenziale. Un altro tratto in Hg4 corrisponde alla vecchia cava e al sottostante versante.

Le aree pericolose comprendono alcuni settori dell'abitato posti ai margini della scarpata, la strada di accesso al paese, la strada di accesso alla diga sul Temo.

Occorre qui precisare che in apparenza anche lo sbarramento della diga potrebbe essere coinvolto da distacchi provenienti dalle cornici rocciose poste al di sopra di entrambe le spalle. Coerentemente con tale analisi le fasce a pericolosità Hg3 sono state estese fino allo sbarramento (Rg3).

Per contro pare evidente che sia in fase di realizzazione e collaudo dello sbarramento sia nella successiva fase di gestione dello stesso, tale rischio sia stato accuratamente valutato procedendo ove necessario agli opportuni interventi di mitigazione. Tuttavia in tal senso non si è resa disponibile alcuna documentazione, né per altro è stato possibile accedere alla diga stessa per un sopralluogo; pertanto sulla base degli elementi disponibili si è dovuta classificare l'area a pericolosità elevata.

### **2.31 Mores**

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo le cornici calcaree-marnose e i versanti a monte del centro abitato di Mores, dove sono in atto attività estrattive (Rg3) e presso le pendici di Monte Santo.

Risultano a rischio alcuni tratti dell'abitato a nord ricadono in rischio Rg2 e Rg3, mentre le reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo che sono di gran lunga le più frequenti.

### **2.32 Muros**

Risultano tuttora a rischio, nonostante gli interventi, un tratto della ferrovia Sassari-Chilivani (Rg3) e della SS 131 (Rg3). L'abitato, realizzato su una spalla che si stacca dal versante principale è quasi del tutto sicuro, fatti salvi alcuni fabbricati ubicati ai margini occidentali dell'area urbana (Rg2 e Rg3) in corrispondenza del piede del versante instabile.

### 2.33 Nughedu San Nicolò

Per l'area urbana dell'abitato di Nughedu San Nicolò è stata recepita la Variante PUC di adeguamento al PAI presentata dal Comune. Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrate lungo i tagli stradali, lungo il versante di monte Ferelarzu, e la strada provinciale SP 36 per Bultei (Rg4 e Rg3), i versanti di monte Sa Mela e Sa Ortija e nelle incisioni vallive (Sos Pizzos, Orredda).

Risultano anche ricadere nelle aree a rischio alcuni tratti della rete elettrica e acquedottistica (Rg2 e Rg3) (tuttavia con una scarsa vulnerabilità alle frane per crollo). L'edificio del Santuario di Sant'Antoni ricade in rischio Rg3 con il versante sottostante a rischio Rg3.

### 2.34 Nulvi

Le aree in dissesto a pericolosità elevata ricadono essenzialmente in aree agricole non urbanizzate. Da segnalare in particolare i dissesti legati alla presenza di una cornice di calcari miocenici posti ai margini occidentali dell'abitato. Qui, in assenza di notizie di movimenti recenti, si è proceduto all'estensione della fascia di pericolosità prudenzialmente fino ai margini dell'area di accumulo, includendo così alcuni fabbricati ad uso residenziale (Rg2) (zona via Berlinguer). L'impressione, tuttavia, è che verosimilmente i margini degli accumuli di frana non siano attivi, ma che si tratti di settori della frana stabilizzata.

E' stata inoltre riportata un'area in corrispondenza di un dissesto segnalato dall'IFFI sulla SS 127, all'incirca alla progressiva Km 97.7 (Rg3). Sempre all'interno di fasce a pericolosità elevata ricadono alcune aree archeologiche (si tratta però per lo più delle fasce di rispetto piuttosto che dei resti veri e propri) e dei tratti di reti acquedottistiche ed elettriche (comunque poco vulnerabili alle frane per crollo).

Per contro, sulla base delle indicazioni IFFI sulla presenza di un corpo frana stabilizzato, è stata definita un'ampia area classificata in Hg2 a coprire detto corpo frana, che comprende l'intero abitato (Rg1).

Risultano anche ricadere nelle aree a rischio alcuni tratti della rete elettrica e acquedottistica (Rg2 e Rg3) (tuttavia con una scarsa vulnerabilità alle frane per crollo) e aree archeologiche (Rg2).

### 2.35 Olmedo

Le aree a maggiore pericolosità sono concentrate lungo le scarpate dell'altopiano, inserite per lo più in classe Hg3. Il centro comunale e gli abitati non sono realizzati in zone a rischio mentre, tra le infrastrutture, si segnala come a rischio il serbatoio Consorzio di Bonifica della Nurra (Rg1). Nella fattispecie è possibile che distacchi limitati di blocchi o delle coltri superficiali dal versante sovrastante possano danneggiare delle infrastrutture a servizio del serbatoio. Si intende che si tratta di dissesti di modesta entità, legati alla presenza di un versante in erosione, che non minacciano l'integrità o la tenuta del bacino nel suo complesso. Ricadono poi nelle aree a pericolosità elevata alcuni tratti della rete acquedottistica (Rg3) (poco vulnerabili tuttavia alle frane per crollo) e dei siti archeologici (Rg4 e Rg3) (per lo più nuraghe realizzati nei pressi delle cornici rocciose).

### 2.36 Osilo

L'abitato di San Lorenzo (Rg4 e Rg3) è stato edificato alla base di una serie di scarpate rocciose costituite da calcari miocenici che minacciano direttamente sia parte della borgata sia alcuni fabbricati ad uso residenziale posti nelle sue vicinanze, sia infine la SP 72 che garantisce l'accesso al paese sia dal lato della costa che dall'interno.

Per quanto riguarda il centro comunale risulta minacciato il settore altimetricamente più elevato del cimitero (Rg3), nonché alcune strade (v. B. Doria, via Nuova di Collegamento) ed abitazioni ad esso contigue (Rg3). Sul lato meridionale persiste il rischio di caduta di blocchi su via Umberto (Rg3).

In relazione alla restante parte del territorio, per altro in gran parte sicuro, si segnala la presenza di alcuni fabbricati della borgata di S. Vittoria (Rg4 e Rg3), realizzati nei pressi del ciglio di scarpate rocciose potenzialmente instabili. Si ricorda ancora che due tratti della SS 142, compresi tra i Km 110 e 114 (Rg3), risultano inclusi nel PAI vigente nella classe Hg4. In considerazione del fatto che dai sopralluogo in sito non sono stati osservati dissesti in atto, né evidenze certe di dissesti quiescenti, si è proposto il declassamento in Hg3.

Risultano infine inserite nelle aree a pericolosità elevata alcune zone archeologiche (Rg3) e dei tratti di rete acquedottistica ed elettrica (Rg3), entrambi tuttavia poco vulnerabili alle frane per crollo.

### **2.37 Ossi**

Il comune di Ossi è sicuramente uno dei più problematici del sassarese. Tale condizione dipende, oltre che dalla morfologia del territorio, soprattutto dal fatto che l'abitato (Rg3) è stato realizzato sull'orlo di un altopiano, la cui superficie è formata in prevalenza da calcari miocenici poggianti su formazioni costituite essenzialmente da marne e calcari marnosi. Pertanto lungo gli orli delle scarpate si formano pareti rocciose di decine di metri di altezza, che progressivamente arretrano a seguito di periodiche frane per crollo. Il centro abitato è impostato all'interno di un'incisione che taglia i bordi dell'altopiano ed è quindi costruito ai margini o alla base di scarpate potenzialmente instabili. Tra l'altro all'interno dei calcari sono stati ricavati dei vani sotterranei le cui imboccature in parte sono visibili dall'esterno, ma sicuramente altre sono accessibili solo dall'interno delle abitazioni, oppure sono murate e se ne è persa memoria. E' quindi un'area potenzialmente soggetta a dissesti tipo sinkhole.

Oltre al centro abitato risultano a rischio alcuni tratti delle provinciali, in particolare della SP 3 (Rg2 e Rg3) a Nord e della SP 97 (Rg3) a Sud. Risulta minacciato da frane per crollo anche un tratto della ferrovia Sassari – Chilivani (Rg3), nonché alcune zone archeologiche (Rg3) o di interesse storico culturale minori, nonché tratto della rete elettrica e acquedottistica (Rg2 e Rg3).

### **2.38 Ozieri**

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrare lungo la cornice rocciosa di Monte Zuighe e Montiju Mannu, e in alcune aree soggette a soil slip all'interno dell'abitato (Rg3). Risultano infine a rischio alcuni tratti delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) e alcune aree archeologiche (Rg2) (per lo più come buffer intorno al singolo elemento archeologico) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo che, come si è visto, sono di gran lunga le più frequenti.

### **2.39 Padria**

Le aree pericolose sono concentrate in corrispondenza di cornici rocciose e scarpate di terrazzo classificate, a seconda dai casi, in Hg2 o Hg3. Le aree a rischio tuttavia interessano quasi esclusivamente aree agricole o naturali. L'abitato non presenta problemi, fatta salva la possibilità di crolli lungo i tre colli rocciosi che sorgono ai margini settentrionali del paese, senza minacce dirette per le aree residenziali, ma possibilità del coinvolgimento di un'area archeologica (Rg3) posta in corrispondenza del colle di San Paolo; numerose per

altro sono le aree archeologiche (Rg3) nel contado, per lo più minori, che ricadono all'interno delle zone a pericolosità elevata. Per quanto riguarda le strade risulta minacciato da limitate frane per crollo e/o dal cedimento di alcune mensole nei calcari un breve tratto della SP 11 (Rg3) (località Badde Noa).

#### **2.40 Pattada**

Le aree a maggior pericolosità sono state perimetrare lungo i versanti del monte Lerno, Punta Olesa, lungo la SP 37 per Oschiri in località Soldinarolos e nel settore settentrionale dell'abitato di Pattada (Rg3), legate alla coltre di alterazione delle formazioni di tipo granitico lungo i versanti esposti a nord. Le cornici rocciose nel settore occidentale dell'abitato di Pattada, in località serbatoio acquedotto, possono potenzialmente interessare la strada comunale (Rg2 e Rg3) di accesso all'abitato e alcuni edifici sottostanti.

#### **2.41 Perfugas**

Le aree a maggior pericolosità ricadono lungo alcune cornici rocciose ignimbritiche sovrastanti la SP 75 (Rg3) e interessano anche la coltre di alterazione lungo versanti. Alcuni tratti della SS 127 (Rg3) sono interessati da potenziali crolli mentre in località Montiju Ruiu e Tanca di Costa (Rg2) il pendio è caratterizzato da depositi di alterazione della formazione ignimbritica soggetti a franosità legata a scivolamenti superficiali e dilavamento. A nord ovest dell'abitato di Perfugas una cornice rocciosa in località Contr'Aguta sovrasta la strada comunale con presenza di blocchi fratturati e rotolati lungo il pendio. Risultano infine a rischio alcuni tratti delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo e un'area archeologica in località Sa Rocchetta (Rg4 e Rg3).

#### **2.42 Ploaghe**

Il distacco di blocchi dalle scarpate rocciose può coinvolgere alcuni brevi tratti di due strade comunali che transitano a Est e ad Ovest del cimitero (Rg3). Nel medio lungo termine potrebbero essere inoltre minacciati, per arretramento della scarpata rocciosa, alcuni fabbricati ad uso residenziale che si affacciano da Sud a via Salis (Rg3), nonché pertinenze del cimitero. Ulteriori scarpate rocciose sono presenti ai margini del paese senza però significative minacce sui fabbricati.

Una serie di frane per crollo e scivolamento minacciano un tratto, ormai dismesso, della strada per Osilo, nel settore in cui questo attraversa le pendici occidentali del monte Santa Giulia. Infine frane per crollo possono raggiungere un breve tratto della SS 127 (Rg3) nei pressi della località nuraghe Cugurra.

Risultano inoltre incluse nelle aree a pericolosità elevata alcune aree archeologiche (Rg2 e Rg3), dei tratti di rete elettrica (poco vulnerabili per altro alle frane per crollo) e settori del tutto marginali della rete stradale principale. E' stato infine individuata un'area, nei pressi della località Domo Piredda, in cui è stato individuato da fotointerpretazione un sito di cava dismesso che, come da metodologia PAI, è stato inserito nella classe Hg3. Tale classificazione è stata confermata anche se nella cartografia di base utilizzata per la definizione degli elementi a rischio è individuata come discarica, tuttavia anche le verifiche effettuate su documentazione aereofotografica recente, hanno confermato che il sito appare abbandonato fino a tempi molto recenti.

#### **2.43 Porto Torres**

Le aree a maggiore rischio sono costituite dalla falesia nel tratto di costa posto ad Est del porto (Rg4 e Rg3). Qui risulta minacciata soprattutto la strada litoranea e, secondariamente, alcuni fabbricati affacciati sulla stessa sul promontorio di Balai. Alla base della falesia sono presenti alcuni spiagge soggette a crollo e

frequentate da bagnanti nel periodo estivo, nonostante l'accesso ad alcune di esse sia difficoltoso e vietato. Risultano inoltre incluse nelle aree a pericolosità elevata dei limitati tratti di rete elettrica ed acquedottistica, alcuni settori marginali (pertinenze) di un'area industriale, alcuni fabbricati di interesse storico culturale (cappella di Balai, torre di Abbacurente ecc.).

Per quanto riguarda l'isola dell'Asinara presenta una pericolosità elevata buona parte della costa occidentale ma si tratta di aree disabitate (aree protette del parco nazionale).

## **2.44 Pozzomaggiore**

In generale il centro comunale è interessato in modo marginale da dissesti di natura gravitativa, che si concentrano ai limiti occidentali dell'abitato stesso (Rg2 e Rg3), minacciando al più nel medio termine, per arretramento della scarpata di terrazzo, alcuni fabbricati affacciati sulla valle del rio che scende verso Mara e la chiesa di S. Maria.

Appaiono viceversa più direttamente interessati alcuni tratti di strada tra cui la provinciale tra il centro comunale e Mara (Rg3) e la SS 292 al Km 62 (Rg2 e Rg3) (attraversamento della valle del rio Crabolu) e, in modo marginale, al Km 54-55 (località Ponte s'Ulia).

Rientrano inoltre all'interno delle aree a pericolosità elevata alcune aree archeologiche minori sparse nel contado (Rg3), per lo più si tratta però delle sole fasce di rispetto e non dei resti veri e proprio.

## **2.45 Putifigari**

Le aree a rischio, si concentrano essenzialmente nella valle del rio de Sette Ortas. Gli unici elementi a rischio sono costituiti da strade secondarie o interpoderali potenzialmente soggette alla caduta di frane per crollo (Rg2), pertinenze di insediamenti rurali e alcuni tratti di linee di reti elettriche (Rg2 e Rg3), per altro poco vulnerabili alle frane per crollo.

## **2.46 Romana**

Il centro abitato, edificato su un tratto di altopiano terrazzato non presenta problemi particolari, salvo il fatto che alcune abitazioni direttamente affacciate sul valle del rio S. Lussurgiu sono state inserite precauzionalmente in classe Hg3 e a rischio Rg3.

Più problematica la situazione delle vie di comunicazione, ed in particolare della SS 292 (Rg3) che lungo la valle del Temo corre per lunghi tratti sotto una serie di cornici fortemente instabili costituite da calcari miocenici.

Sono poi a rischio strade secondarie e alcuni fabbricati isolati ad uso agricolo (Rg2 e Rg3), anche se la maggior parte di essi sono stati inseriti precauzionalmente essendo ubicati sull'altopiano subito a tergo di scarpate instabili, nonché alcune aree archeologiche (Rg3) sparse nel contado.

Maggiori precauzioni desta invece la situazione della località Pedra Modde ove si ha un fabbricato posto subito al di sotto di una parete rocciosa potenzialmente soggetta a frane per crollo (Rg3).

## 2.47 Santa Maria Coghinas

Le aree a maggior pericolosità si rilevano lungo i versanti granitici e metamorfici (Casteldoria e Monte Orgu) della fascia centrale orientale che interessano alcuni tratti della strada provinciale SP 92 Perfugas-Santa Maria Coghinas (Rg3) e l'area dello sbarramento lungo il Coghinas e la strada di accesso allo stabilimento termale (Rg2 e Rg3). Nel settore centro occidentale si segnalano pericolosità elevate (in località La Funtana bruciata lungo i versanti delle cornici ignimbriche del monte Vignoli con un'area archeologica in rischio Rg3. Risultano infine a rischio alcuni tratti delle reti acquedottistiche ed elettriche (Rg2 e Rg3) ed altre aree archeologiche (per lo più come buffer intorno al singolo elemento archeologico) che, tuttavia, presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo.

## 2.48 Sassari

Il comune di Sassari ha presentato una proposta di variante al PAI, con annessa carta delle pericolosità e del rischio da frane, alla quale ci si è attenuti il più possibile. In effetti sono stati introdotte variazioni minime nel settore occidentale, soprattutto legate all'applicazione di una fascia di rispetto di 15 m a tergo delle scarpate instabili. Nell'abitato sono a rischio Rg4 alcuni settori nella zona centro settentrionale dell'area urbana (via Palmaera, via Sorso) mentre è stata ridimensionata l'area industriale di Truncu Reale, legata ad un limitato sprofondamento, visto che gli studi condotti in tale area non hanno evidenziato la presenza di ulteriori cavità sotterranee a rischio di collasso (Rg2).

Più rilevanti sono viceversa state le variazioni introdotte nell'area dell'Argentiera, in particolare per quanto riguarda le zone immediatamente a tergo della costa, vista la notevole acclività dei versanti, la presenza di pareti rocciose potenzialmente instabili e, in alcuni siti, l'evidenza di vecchi corpi frana non del tutto stabilizzati. Da tenere presente che alcuni limitate aree instabili insistono sullo stesso abitato di Argentiera (Rg3).

## 2.49 Sedini

Risultano a rischio di caduta massi o di estese frane per crollo ed eventi connessi alcuni settori dell'abitato storico di Sedini (zona via Mazzini-via Coghinas), compreso il cimitero e il depuratore, ampi tratti della SS 134 (Rg3), che a Nord, nel settore di punta Spinosa è chiusa al traffico dal 1995 (Rg4) a seguito di un ampio distacco di massi che ha investito la carreggiata, nonché strade secondarie, fabbricati rurali sparsi sul territorio, siti minori di interesse storico culturale e/o archeologico (Rg3). Risultano inoltre inseriti nelle aree a pericolosità elevata alcuni tratti della rete elettrica ed acquedottistica (Rg3) che tuttavia sono poco vulnerabili alle frane per crollo.

Nel centro storico di Sedini si segnala la diffusa presenza di cavità sotterranee (Rg2) sia naturali sia artificiali di vecchia fattura, con conseguente possibilità di formazione di voragini per crollo/collasso della volta. Per tali ragioni l'intero nucleo storico dell'abitato è stato inserito nella classe Hg3, considerando la pericolosità equivalente a quella di un dissesto quiescente. La Domus de Janas nell'abitato ricade in rischio Rg4 e Rg3.

## 2.50 Semestene

Nella definizione della pericolosità e del rischio è stata ripresa, con qualche modifica, la variante al PAI presentata recentemente dal comune. In particolare è stata confermata senza modifiche rilevanti sia la valutazione della pericolosità della cornice rocciosa posta sull'orlo dell'altopiano di Campeda, che minaccia

una strada comunale recentemente oggetto di interventi di adeguamento, sia l'area dell'abitato e zone circostanti. In accordo con le tesi della variante si ritiene che il centro abitato sia stato edificato in una zona sicura, e che quindi non vi siano problemi legati alla stabilità dei versanti. Per quanto riguarda le aree non edificate che costituiscono i rilievi collinari della valle del fiume sa Orte è stato viceversa privilegiato un approccio maggiormente cautelativo nella valutazione delle scarpate di terrazzo che si sviluppano lungo i rilievi collinari. Risultano inseriti nelle aree a pericolosità elevata, inoltre, alcune aree archeologiche (Rg4 e Rg3) (si tratta per lo più delle fasce di rispetto dei nuraghe edificati sull'orlo dell'altopiano di Campedda, un breve tratto di provinciale (Rg3) (senza tuttavia necessità di interventi immediati), e un breve tratto di rete acquedottistica.

## 2.51 Sennori

In linea di massima nella definizione della pericolosità e del rischio si è fatto riferimento alla variante del PAI recentemente approvata su proposta del comune. Modeste correzioni hanno riguardato essenzialmente l'interpretazione dell'estensione dall'area di caduta di potenziali frane per crollo. Tali correzioni hanno comunque riguardato versanti localizzati in aree agricole o naturali non urbanizzate. Si è inoltre proceduto alla delimitazione di un'area di rispetto da 15 m a tergo di alcune delle scarpate poste nel centro abitato, in coerenza con la metodologia applicata.

Per quanto riguarda gli elementi a rischio essi sono concentrati all'interno dell'abitato ed in particolare nelle zone di via Lazio, via Roma, via C. Battisti e del Municipio (Rg3 e Rg4). In particolare in via Lazio e via Roma il distacco di massi può investire le abitazioni sottostanti le pareti rocciose. In via Battisti il rischio è collegato essenzialmente all'arretramento della scarpata rocciosa, con coinvolgimento delle abitazioni costruite nei pressi del ciglio della parete instabile. Infine l'area del municipio, con particolare riferimento alla pertinenze piuttosto che al fabbricato in se stesso, oltre ad essere soggetto alla possibile caduta di blocchi dalle scarpate sovrastanti è stata interessata in passato dall'apertura di una voragine legata al collasso di una cavità sotterranea.

## 2.52 Siligo

Sulla base delle segnalazioni dell'Ufficio Tecnico Comunale, del censimento IFFI e delle osservazioni in sito sono stati classificati in pericolo e a rischio i tratti apicali dei versanti che scendono dalle pendici del monte Pelau (confermando sostanzialmente le perimetrazioni del PAI vigente) così come la zona di fontana s'Abbadorzu, in cui, oltre alle summenzionate segnalazioni sono state osservate fratture di tensione su un versante ubicato subito a monte della località Domo Porri. In tale aree sono presenti alcune abitazioni isolate e transita la SP 80 (Rg3). Di per se stesso, invece, il nucleo storico del paese appare sicuro, essendo realizzato su una spalla che si stacca dalla linea dei versanti del monte Pelau e quindi al di fuori dei campi di caduta delle frane per crollo a cui, invece, sono soggetti alcuni tratti della SP 23 (Rg3) nel settore di collegamento con Bessude.

Risulta inoltre soggetta a caduta massi la SP 41 bis (Rg3), in prossimità del tratto di collegamento con Banari, nonché tratti di rete acquedottistica ed elettrica (Rg2 e Rg3) (poco vulnerabili però alle frane per crollo) alcune aree archeologiche minori sparse per il contado (Rg3 e Rg4).

### 2.53 Sorso

Per quanto riguarda la pericolosità e il rischio è stata ripresa integralmente quella definita nella recente proposta di variante al PAI del comune, attualmente in fase di approvazione. Rispetto a tale variante vengono proposte due sole limitate modifiche:

- un'estensione di circa 150 m del tratto di falesia costiera in località Marritza (Rg3), al fine di comprendere un tratto di scarpata non edificato che, pur di modesta altezza, presenta condizioni di instabilità significative;
- un ampliamento della fascia in Hg3 presso la scarpata di terrazzo che delimita da Est l'abitato di Sorso (Rg3). Infatti, probabilmente per un refuso, l'area in dissesto descritta nella scheda interventi della variante del PAI presentata dal comune, nella carta della pericolosità della stessa variante ricade, incoerentemente, in classe di pericolosità Hg0

Risulta inoltre inserita nelle aree a pericolosità elevata un lungo tratto di rete elettrica nel settore settentrionale del comune. Si ricorda tuttavia a questo proposito che le reti elettriche presentano una modesta vulnerabilità alle frane per crollo (Rg2).

### 2.54 Stintino

Per quanto riguarda la pericolosità e rischio è stata ripresa sostanzialmente senza modifiche quella definita nella variante al PAI del comune di Stintino. L'unica variazione significativa è costituita da una modestissima espansione della fascia di pericolosità massima nei pressi di punta Falcone – via La Pelosa (Rg4), anche in coerenza con la scheda interventi riportata nella variante del PAI stessa. La sola area ad elevata pericolosità è quindi rappresentata dalla falesia che insiste sulla costa occidentale, classificata essenzialmente in Hg4, che a tratti è stata estesa di 15 m a tergo della scarpata principale in coerenza con la metodologia adottata nell'ambito del presente lavoro.

La restante parte del territorio comunale è pianeggiante o debolmente ondulato e pertanto presenta una bassa propensione allo sviluppo di dissesti di natura gravitativa.

Si segnala infine un vecchio sito di cava, sito circa 1,5 Km ad Ovest del borgo di San Nicola che, in coerenza con il metodo PAI è stato classificato in Hg3 (Rg3). Nella carta degli elementi a rischio è classificato come discarica di inerti anche se, anche dalla documentazione fotografica recente non si evidenzia la presenza di infrastrutture normalmente connesse a tali attività. Per tali motivi la classificazione Hg3 è stata mantenuta, fatta salva la comunicazione di un effettivo cambio di utilizzo autorizzato del sito.

### 2.55 Tergu

In linea generale abitati e infrastrutture sono posti sull'altopiano in aree stabili in relazione al rischio di dissesti di natura gravitativa, tuttavia alcuni fabbricati rurali, sia nella zona di Cardedu sia in quella di M. Lestro, sono poste subito a tergo di scarpate potenzialmente instabili, all'interno della fascia che può essere potenzialmente interessata, nel medio e lungo termine, da processi di arretramento dell'orlo del versante instabile, e quindi ricadono cautelativamente nelle aree a classe di pericolosità Hg3 e rischio Rg3. Ricadono poi nelle fasce a pericolosità elevata alcune aree archeologiche (Rg3) minori sparse nel contado e alcuni tratti di rete elettrica, per altro in genere poco vulnerabili alle frane per crollo.

## 2.56 Thiesi

Le zone di altopiano poste nel settore occidentale del comune sono sicuramente sede di dissesti ma si tratta di aree disabitate per lo più destinate al pascolo o occupate da boschi.

Pertanto le principali aree a rischio sono poste sulle scarpate di terrazzo che contornano l'abitato. L'area urbana, tuttavia, è posta sopra il terrazzo e quindi in posizione intrinsecamente sicura, fatti salvi i pochi fabbricati realizzati proprio sull'orlo delle scarpate (Rg3), inseriti precauzionalmente in fascia Hg3. Si segnala a questo proposito che le scarpate di terrazzo nel PAI vigente sono suddivise in parti attribuite a classi di pericolosità variabile, da Hg2 a Hg4. Considerato che non sono stati esplicitati i criteri di tali distinzioni, ne vi sono evidenze morfologiche che li giustificano, si è deciso di uniformarli alla classe Hg3.

Ne consegue che le uniche aree a rischio di una certa rilevanza sono un tratto della SS 131 bis (Rg3) all'ingresso dell'abitato, minacciato dalla presenza di una sovrastante cornice rocciosa e un tratto della strada che scende al depuratore comunale, anch'essa soggetta a frane per crollo. Rientrano per altro nelle aree a pericolosità elevata alcuni siti archeologici secondari nonché dei tratti di rete elettrica, per altro scarsamente vulnerabili alle frane per crollo.

Si precisa che il comune di Thiesi ha segnalato un dissesto in località Lados sulla SP 50. Dalle verifiche si è appurato che, tuttavia, la frana era avvenuta nel territorio comunale di Cheremule al cui capitolo si rimanda per la relativa descrizione.

## 2.57 Tissi

Per quanto riguarda gli elementi a rischio per lungimiranza o fortuna le aree edificate sono situate essenzialmente al sicuro sui ripiani terrazzati, tuttavia l'espansione del centro abitato ha portato a spingere l'urbanizzazione fino sul ciglio delle scarpate di terrazzo, senza rispettare sempre una fascia minima di rispetto per prevenire eventuali arretramenti dell'apice delle pareti rocciose instabili (Rg3). Vi sono poi alcune strade secondarie o interpoderali a rischio su cui si può prevedere una regolamentazione degli accessi, nonché tratti di reti elettriche (Rg2 e Rg3) (per altro poco vulnerabili alle frane per crollo) e siti archeologici minori (Rg2) (N.ghe Tres Nuraghes).

## 2.58 Torralba

Le aree a maggiore pericolosità non comprendono aree urbanizzate, linee di comunicazioni di qualche rilevanza, ma solo terreni agricoli, incolti o aree naturali.

Lungo la SS 131 erano inoltre indicate delle fasce classificate in Hg4 relative a tratti di carreggiata in trincea con scarpate soggette a problemi di erosione. Tali fasce sono state eliminate sia in quanto a seguito della realizzazione di interventi sembra si sia ovviato al problema sia, soprattutto, perché si tratta di problemi di manutenzione straordinaria delle scarpate della statale e non di dissesti di interesse per la pianificazione.

Da segnalare la presenza esposta degli edifici religiosi di S. Antoni (Rg3), edificati sull'orlo di una scarpata rocciosa modellata nei calcari miocenici. In questo caso non si ritiene necessario intervenire, almeno per ora, tuttavia è opportuno tenere la situazione sotto attento controllo per prevenire un'eventuale ripresa dell'evoluzione della scarpata.

## 2.59 Tula

Le aree a maggior pericolosità ricadono lungo alcuni affioramenti rocciosi metamorfici in località Concas-Monte Fundone e Cuccurru de Fenu (Rg2) che non coinvolgono direttamente elementi a rischio di rilevante importanza.

## 2.60 Uri

L'abitato, edificato su un ripiano terrazzato, non presenta problemi di stabilità. Le aree maggiormente soggette al potenziale sviluppo di dissesti si concentrano lungo i versanti che delimitano la valle del rio Mannu e del suo affluente riu Corrabusu e le cornici ignimbriche poste in vicinanza del confine con il comune di Putifigari, subito a Sud del bacino artificiale del Cuga, ove risulta minacciato un tratto di provinciale (Rg3).

Rientrano nelle aree a pericolosità elevata alcuni tratti marginali di strade statali (Rg3), una serie di siti archeologici minori sparsi nel contado (Rg3), tratti della rete elettrica e acquedottistica (Rg2 e Rg3) (entrambi per altro poco vulnerabili alle frane per crollo).

## 2.61 Usini

Lungo un tratto di scarpata posta ai margini orientali del centro comunale (zona via Manno) nel 2004 si è verificata una limitata frana per crollo che, tuttavia, ha rischiato di coinvolgere un fabbricato per retrocessione della scarpata rocciosa. Probabilmente anche a seguito di detto evento nel PAI vigente tutta la scarpata in tale settore è classificata in Hg4. Successivamente una variante al PAI presentata dal comune, e relativa a questo specifico settore, ha previsto, anche a seguito di interventi, il declassamento di buona parte del tratto in oggetto in Hg2.

Nell'ambito del presente lavoro si ritiene tuttavia preferibile procedere al declassamento dell'area compresa tra via I maggio e via da Vinci da Hg4 a Hg3 (Rg3), tenuto conto che le cause di instabilità generale del versante (blocchi disarticolati di calcare poggianti su marne alterate e sature a comportamento plastico) non sono state sanate. Inoltre la deformazione di parte delle gabbionate poste in opera alla base dell'area instabile attestano che il processo è tuttora in evoluzione.

Si propone inoltre di conservare l'area in Hg4 presente a valle del tratto di scarpata compreso tra via Da Vinci e Gramsci (Rg4). In tale settore, sulla base delle conclusioni fornite dagli studi di dettaglio e dalle verifiche di stabilità riportate nella variante al PAI, è stata confermata la classe Hg2 in variante in corrispondenza dell'apice della scarpata stessa (Rg2), fermo restando la necessità di verificare periodicamente lo stato delle opere di difesa realizzate in tale sito.

Verso Sud l'area Hg3 è stata estesa su originarie aree Hg2 fino al presumibile termine degli affioramenti della bancata rocciosa in oggetto (fuori dall'area oggetto di variante), visto che si presume che, pur non trattandosi di un'area urbanizzata, le problematiche geologico-geotecniche siano le stesse. Al contrario si propone il declassamento da Hg4 a Hg3 dell'area posta a Nord della fontana Ozzanu (Rg2) (non considerata nella variante), per cui mancano notizie di dissesti passati e si hanno pendenze del versante nettamente minori, attorno al 20-30%.

Si segnala inoltre che risulta moderatamente a rischio un tratto della SP 28 (Rg2), alcuni siti archeologici minori sparsi nel contado (Rg2 e Rg3), e brevi tratti della rete acquedottistica (questi ultimi per altro sono generalmente poco vulnerabili alle frane per crollo).

## **2.62 Valledoria**

I dissesti hanno già causato il danneggiamento di alcuni manufatti nel centro abitato di La Ciaccia (Rg4) e minacciano, in relazione al progressivo arretramento della scarpata, direttamente alcune abitazioni e, in prospettiva, nel medio-lungo termine, ampie parti dell'abitato. Un'evoluzione simile si ha nel settore compreso tra La Ciaccia e la località Maragnani, tuttavia tale area è poco urbanizzata, e i pochi fabbricati presenti sono posti in posizione più arretrata rispetto alla scarpata e quindi non paiono immediatamente a rischio.

In località San Pietro a Mare un arretramento della sponda sinistra del Coghinas può potenzialmente coinvolgere l'accesso alla spiaggia pubblica e l'area a parcheggio sovrastante (Rg3).

## **2.63 Viddalba**

I principali dissesti sono legati a fenomeni di crollo e scivolamento superficiale lungo i tagli stradali della SP 74 e della SP 58 e le incisioni fluviali. In particolare lungo la SP 74 in località Li Reni sono presenti aree a pericolosità elevata legate a fenomeni di crollo e scivolamento superficiale della coltre di alterazione detritica del substrato granitoide. Altri dissesti si distribuiscono lungo i rilievi di alta collina (Loc. Giuncana, Santu Baingiu, Monte Cuccuralta ) e lungo la SP 58 per Tunzoni (Rg2).

Si segnala inoltre che risultano moderatamente a rischio alcuni brevi tratti della rete elettrica (Rg2), che per altro sono generalmente poco vulnerabili alle frane per crollo.

## **2.64 Villanova Monteleone**

Il comune ha presentato una variante al PAI, relativa ad un tratto della costa, che è stata recepita senza modifiche, ed un'altra relativa al centro abitato, che è stata ripresa nelle linee sostanziali adeguandola alla metodologia generale del presente lavoro, ovvero riducendo la frammentazione in microaree.

I dissesti minacciano essenzialmente la rete stradale, mentre il centro comunale, salvo qualche area circoscritta (Rg3 e Rg4) (zona via Caserma e via Lavagna), non presenta problemi di stabilità, sebbene nella variante siano state conservate alcune aree in Hg4 relative al settore occidentale dell'abitato che precauzionalmente sono state confermate (Rg4) (via Sturzo, via Marconi). In realtà ampie parti dell'abitato sono classificate nel PAI vigente in Hg4; tuttavia in assenza di segnalazioni o di evidenze di frane in tali aree, a seconda della propensione al dissesto, sono state declassate in accordo con quanto previsto dalla recente variante al PAI presentata dal comune.

Nei pressi del paese risulta inoltre minacciato un tratto della SS 292 (Rg4).

Sulla costa ampi tratti del tracciato della SP 105 dal Km 9 al confine provinciale sono soggetti alla caduta di massi (Rg3). In alcuni settori, inoltre, nel medio lungo termine l'arretramento della falesia potrebbe interessare la carreggiata stradale. Inoltre un'ampia parte della spiaggia libera posta ai piedi della falesia e frequentata da bagnanti durante i mesi estivi è soggetta alla caduta di massi (Rg4).

Nelle aree naturali e agricole risultano inoltre inclusi nelle fasce a pericolosità elevata aree minori archeologiche (Rg3) o di interesse storico culturale, edifici religiosi, tratti della rete acquedottistica (Rg2 e Rg3) (quest'ultima per altro poco vulnerabile alle frane per crollo).

## 2.65 Aggius

L'area a maggior pericolosità nel territorio indagato è quella lungo le cornici granitiche dei versanti del M. Stazzoni e in località Scala coinvolgendo in parte la strada SP 58 in località Santa Natolia nei tratti in trincea (Rg1).

## 2.66 Ala dei Sardi

Il comune di Ala dei Sardi ricade parzialmente nel sub bacino n° 3 del Coghinas-Mannu-Temo. Le aree a maggior pericolosità sono ubicate lungo i versanti della valle del Fosso Antoni Molti mentre la pericolosità Hg3 si rinviene in modo diffuso lungo le cornici rocciose a maggior pendenza caratterizzate da fenomeni di crollo. Lungo la SS 389 in direzione Monti in località Punta Punzeddu e Aspidalzu, la sede stradale può essere potenzialmente interessata da fenomeni di crollo dai versanti sovrastanti la carreggiata (Rg2).

## 2.67 Badesi

Il settore nord occidentale è caratterizzato da variazioni di pendenza legate ai cordoni sabbiosi dunali e a scarpate artificiali dovute ad attività estrattive in atto o abbandonate (Rg3).

Lungo il tratto terminale del fiume Coghinas sono presenti fenomeni erosivi che possono innescare dissesti delle sponde e delle dune sabbiose soprattutto in prossimità del tratto focivo (Rg2 e Rg3) (località La Lama e Li Frati) durante gli eventi di piena più intensi.

Nel settore nord-orientale e sud-orientale si concentrano maggiormente i fenomeni di dissesto, caratterizzati per la gran parte da frane per crollo lungo le cornici rocciose alterate. In questi settori il fenomeno franoso è legato al sistema di fratturazione degli ammassi granitici costituito da diaclasi sub-verticali che incrociandosi con le discontinuità suborizzontali determinano l'isolamento di blocchi rocciosi di varie dimensioni. Lungo i versanti a pendenza elevata sono quindi possibili potenziali processi di dissesto con distacco e rotolamento di blocchi rocciosi anche di notevole estensione volumetrica verso valle. Alcuni tratti lungo il taglio della strada provinciale SP 74 Badesi – Viddalba sono soggetti a crolli localizzati e a fenomeni di dilavamento diffuso lungo le scarpate che possono coinvolgere la sede stradale (Rg3).

## 2.68 Berchidda

Le aree a maggior pericolosità e rischio sono state perimetrate lungo la cornice rocciosa di Monte Acuto e dei Monti Salvara, Ruinas e Azzarina sovrastanti l'abitato di Berchidda (Rg3 e Rg4). Alcuni tratti della rete acquedottistica nell'intorno dell'abitato sono a rischio Rg3, per altro risultano poco vulnerabile alle frane per crollo.

## 2.69 Bortigiadas

Nell'area dell'abitato è stata recepita la pericolosità e il rischio proposti nella Variante PUC di adeguamento al PAI approvata con delibera C.I. n° 4 del 31/10/2012 a seguito degli interventi realizzati lungo il versante sovrastante l'abitato (canale di raccolta delle acque realizzato nel 2007 e interventi di consolidamento delle cornici rocciose mediante fasciature, tirantature e posa di reti metalliche per circa 600.000 euro). Le aree a

maggior pericolosità sono legate a fenomeni di scivolamento superficiale della coltre detritica e a crolli localizzati in località Bianco Nidaredda Razzoni, Conca Manna, Punta di Pira (Rg3).

#### **2.70 Budduso'**

Le aree a maggior pericolosità si rinvencono lungo alcune pareti rocciose all'interno dell'abitato di Budduso' (Rg3) e in alcune aree nel settore settentrionale a maggior pendenza, caratterizzate da fenomeni di crollo (M. Su Linna Mine) e dilavamento diffuso (Rg2).

#### **2.71 Calangianus**

L'area a maggior pericolosità (nel territorio indagato è quella lungo le cornici granitiche dei versanti del M. Lu Lignagghiu, del M. Diana non coinvolgendo elementi a rischio significativi.

#### **2.72 Monti**

Per l'area urbana di Monti si è fatto riferimento agli studi geologici-geotecnici presentati dal comune dal 1996 al 2007 e alla Variante PUC di adeguamento al PAI del 2007. Le aree a maggior pericolosità sono ubicate lungo i versanti di P.ta. Turrita, Monte Pelciosu, P.ta De Antoneddu e P.ta Preideru. Tra gli elementi a rischio si segnala il settore sud dell'abitato di Monti (Rg2) e il tratto in uscita dell'abitato della SS 389 (Rg3) in direzione Ala dei Sardi potenzialmente interessati da fenomeni di crollo dalle cornici rocciose sovrastanti.

#### **2.73 Olbia**

Solo una porzione dell'isola amministrativa comunale rientra nell'area di studio. L'area a maggior pericolosità (Hg2) nel territorio indagato è quella lungo le cornici granitiche di P.ta Tantariles e P.ta Soliris. Non sono coinvolti elementi antropici.

#### **2.74 Oschiri**

Le aree a maggior pericolosità ricadono lungo alcune cornici granitiche sovrastanti alcuni tratti sovrastanti la SS 392 (Rg4).

#### **2.75 Padru**

L'area a maggior pericolosità nel territorio indagato è quella lungo i versanti di P.Ta Sos Corvos, mentre le classi Hg2 ricadono lungo un alternarsi di rilievi granitici e depressioni. Un'area archeologica ricade in rischio (Rg2) in località P.ta Lu Nuracche.

#### **2.76 Telti**

Ricade nel sub bacino n° 3 una piccola porzione di territorio comunale che non presenta instabilità e aree pericolose. Non sono presenti elementi a rischio nell'area di studio.

## 2.77 Tempio Pausania

Le aree a maggior pericolosità sono ubicate lungo i versanti di M. Limpas, di Monte di Lescia lungo la valle del riu Spiritu, e i versanti di P.ta Campu di Scala e quelli a Sa Pedrosa lungo la valle del Coghinas. Tra gli elementi a rischio si segnala il settore lungo la SS 127 (Rg2 e Rg3) e la linea ferroviaria (Rg1) in direzione Bortigiadas, potenzialmente interessata da fenomeni di crollo dalle cornici rocciose sovrastanti.

## 2.78 Trinità d'Agultu e Vignola

Per evitare l'eccessiva frammentazione delle aree a pericolosità presentate nella Variante del Piano Urbanistico Comunale di adeguamento al PAI (di fatto derivata dagli areali di instabilità potenziale) si è proceduto ad una revisione delle stesse per uniformarsi ai criteri metodologici utilizzati nell'ambito del presente studio. Il settore sud occidentale del territorio comunale è caratterizzato da variazioni di pendenza legate essenzialmente agli affioramenti granitici. I dissesti sono per lo più dovuti all'alterazione delle formazioni granitoidi precedentemente descritte e ai depositi sabbiosi di origine eolica pleistocenici. Lungo la linea di costa si segnala a pericolosità media il tratto che va da Paludedda a Li Calpuneddi caratterizzato da cordoni dunali sabbiosi e il tratto roccioso che da monte Tinnari scende verso il mare. Nell'entroterra si evidenzia il tracciato della strada provinciale SP 90 Castelsardo-Santa Teresa di Gallura (Rg3 e Rg2) potenzialmente a rischio in alcuni tratti direttamente esposti alle cornici rocciose granitiche. Nella zona dell'abitato di Trinità d'Agultu i versanti a forte pendenza incisi della valle del riu di Rinaggiu presentano una pericolosità media ed elevata con alcuni affioramenti incombenenti sulla strada comunale in località Lu Miriagheddu a pericolosità elevata. Nella zona dell'abitato di Trinità d'Agultu alcune nuove lottizzazioni poste a ridosso del monte Santa Barbara sono a rischio per potenziali fenomeni di crollo (Rg3) e di dilavamento lungo il versante; il taglio artificiale del versante, con arretramento della scarpata, senza un'adeguata protezione espone al pericolo potenziale massimo e forte alcune abitazioni. In uscita dall'abitato di Trinità d'Agultu lungo la SP 74 in località Sant'Ussula (Rg2) sono presenti blocchi alterati e fratturati che possono potenzialmente interessare la sede stradale.

## 2.79 Bosa

Ampie parti del territorio comunale erano oggetto di perimetrazione della pericolosità nella prima versione del PAI, in particolare per quanto riguarda il settore meridionale del comune, compreso il centro abitato, e la provinciale per Alghero. Rispetto a tale versione sono state introdotte diverse modifiche frutto sia dei sopralluoghi e dell'analisi fotointerpretativa, sia dell'affinamento della metodologia. Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, da un lato le aree a maggiore pericolosità delimitate originariamente sulle sole pareti rocciose instabili sono state estese verso valle fino al punto raggiungibile dai blocchi rocciosi in caduta e, verso monte, a tergo del bordo della scarpata per una fascia di "rispetto" di una quindicina di metri. Per contro le aree in Hg4, in assenza di riscontri diretti di dissesti relativamente recenti, sono state declassate in Hg3. Come di consueto sulle falesie costiere è stata mantenuta generalmente la classe Hg4, essendo per lo più evidenti e diffusi i riscontri diretti di dissesti recenti, ed in ragione della forte azione erosiva e destabilizzata operata dal moto ondoso ai piedi delle falesie stesse.

Scendendo ad un'analisi di maggiore dettaglio si osserva che le principali aree urbanizzate corrispondenti al centro comunale e a Bosa Marina, fatte salve poche ristrette eccezioni, sono edificate in zone sicure dal punto di vista del rischio geologico. Rispetto al PAI vigente vengono pertanto proposte le seguenti modifiche.

- In relazione al costone roccioso fortemente instabile che partendo dalla Punta sa Sea e andando verso Nord sovrasta aree di recente edificazione, è stata sostanzialmente confermata l'area a pericolosità Hg4 posta nei pressi del porto turistico (Rg4) (via sas Covas), mentre è stata ridotta per ragioni morfologiche verso monte la fascia Hg4 che comprendeva parte dei fabbricati siti in via Ariosto e Generale Piras.
- E' stata inserita una ridotta fascia in Hg3 alla base della torre dell'Isola Rossa.
- E' stata declassata in Hg3 la fascia di pericolosità che segue i versanti del monte Furrù, con locali riduzioni di estensione verso il piede del versante (zona Colonia ad esempio).
- E' stato declassato da Hg4 ad Hg3 l'area su cui insiste il villaggio Turas non essendovi notizie o evidenze di dissesti recenti di qualche rilevanza (Rg3).
- Sono stati inseriti nella fascia Hg3 alcuni fabbricati ad uso residenziale posti in via Vivaldi (pericolo caduta blocchi isolati da un fronte di cava abbandonato su pertinenze condomini), via Montiferru (pericolo caduta massi dalle sovrastanti pendici del M. Uno), e in via Prunas (possibile caduta di blocchi sulle aree poste a tergo di alcune ville) (Rg3).
- E' stata declassata, in assenza di notizie di dissesti recenti, da Hg4 ad Hg3 e ridotta per ragioni morfologiche l'area di pericolosità che insiste sul castello dei Malaspina (Rg3).

Per quanto riguarda le spalle della diga sul Temo, oggetto di interventi di consolidamento, si è proceduto al declassamento da Hg4 ad Hg3, fermo restando che non è stato possibile né esaminare il sito posto all'interno di un'area chiusa, né consultare la documentazione di progetto relativa agli interventi effettuati (sulla base della quale sarebbe forse possibile un ulteriore declassamento in Hg2).

Molto più estesi e rilevanti sono i problemi relativi alla rete stradale principale al di fuori del centro abitato. Risultano infatti minacciati ampi tratti della SP49 per Alghero e settori localizzati della SP 19 per Montresta, della ferrovia per Macomer (Rg3), della SS 129 bis (Rg4), della SP 36 per Modolo, della SP 11 Montresta-Padria, della SP 34 (Rg3), nonché la strada di accesso alla diga sul Temo.

Anche tratti della rete acquedottistica principale ricadono all'interno di aree a rischio di crollo, per lo più classificate in Rg3, tuttavia in questi casi si ha una vulnerabilità modesta visto che le condotte si sviluppano quasi sempre in sotterraneo.

## 2.80 Cuglieri

Le aree a maggiore criticità sono costituite dal centro comunale, sito alle pendici della catena del Montiferru, dalla SP 18 nel tratto di valico del Montiferru (Rg3) e dai centri balneari di Torre del Pozzo e S. Caterina (Rg3). Il centro comunale è ubicato su un ripiano vulcanico parzialmente terrazzato, già preso in considerazione nella prima versione del PAI che classificava alcune parti del paese in Hg4. Sulla base delle analisi e osservazioni condotte nell'ambito del presente studio tali aree sono state ridotte e/o declassate, tenendo presente che non vi sono notizie di dissesti recenti e che le pendenze di gran parte dell'area occupata dall'abitato sono modeste (cfr. area del Seminario e zona via delle Trebbie declassate da Hg4 a Hg2 o Hg1). Per quanto riguarda il relativamente ripido versante che segna il limite settentrionale dell'abitato, ove sono presenti speroni rocciosi ma per contro sono stati effettuati estesi interventi di consolidamento, si propone il declassamento da Hg4 ad Hg3. Aree a rischio permangono lungo il vecchio tracciato della SS 292 Nord-Est dell'abitato (Rg3) nei pressi della rotonda di connessione con la nuova variante. Invece il tratto di tale statale all'ingresso dell'abitato da Sud in teoria non mostra grossi problemi, tuttavia è stata attribuita al versante attraversato dalla carreggiata precauzionalmente la classe Hg3 in quanto il PAI vigente classificava l'area in Hg4.

Ampi tratti del percorso di ascesa della SP 18 (Rg3) al valico della catena del Montiferru sono potenzialmente soggette a frane per crollo, stante la diffusa presenza di pareti e versanti rocciosi, per quanto non vi siano notizie di eventi recenti. Pertanto tali aree sono state classificate in Hg3.

Lungo la costa si ravvisano problemi localizzati in corrispondenza degli abitati di S. Caterina e Torre del Pozzo, mentre non vi sono segnalazioni per quello di S'Archittu.

A Santa Caterina desta in particolare preoccupazioni il settore settentrionale della spiaggia sovrastato da una falesia instabile, sia per l'incolumità dei bagnanti, sia per il possibile coinvolgimento delle pertinenze di alcune abitazioni e di un albergo. Lungo tale falesia sono possibili frane per crollo ed inoltre sono visibili tracce di scivolamenti della coltre superficiale.

A Torre del Pozzo risultano a rischio un breve tratto di statale (Rg3), ricavato scavando l'apice della falesia, ed alcune abitazioni poste sull'orlo della falesia stessa (versante settentrionale del promontorio di T. re su Puttu). Una di queste tra l'altro è posta sulla volta di una cavità a mare e verrebbe quindi senz'altro coinvolta da un non improbabile cedimento della stessa.

Risultano infine incluse nelle aree a maggiore pericolosità sia tratti della rete acquedottistica (Rg3) (poco vulnerabile però alle frane per crollo) sia zone archeologiche (Rg2 e Rg3), ove però ricadono nelle aree a rischio generalmente le fasce di rispetto e non i resti veri e propri collocati in genere sui piani a tergo delle scarpate instabili.

## **2.81 Flussio**

La scarpata rocciosa che delimita da Nord l'abitato è sede di una frana per crollo quiescente già segnalata nell'IFFI. Tale settore è stato quindi classificato in Hg3, il che ha comportato la delimitazione di una limitata fascia di rispetto precauzionale a tergo della scarpata stessa che include una passeggiata recentemente oggetto di risistemazione e marginalmente alcune abitazioni costruita nelle immediate vicinanze della passeggiata stessa (Rg3); la restante parte dell'abitato appare comunque edificato in posizione sicura. Anche i settori della valle posta subito ad ovest dell'abitato non interessati direttamente dal dissesto segnalato dall'IFFI sono stati comunque inseriti nelle aree a pericolosità media (Hg2), pur non essendo state rilevate minacce immediate, ma tenendo presente che in tempi relativamente recenti si è sviluppato un incendio che ha colpito fasce alberate, causando così un peggioramento complessivo della stabilità del versante e favorendo l'innescò di scivolamenti della coltre superficiale.

A sud risulta a rischio un breve tratto della SS 292 in prossimità della località ponte Mannu (Rg3), sebbene le aree più critiche siano quelle ricadenti nei contigui territori dei comuni di Sennariolo e Magomadas. Nelle aree di pericolosità rientrano infine un breve tratto della provinciale per Modolo (Rg3) (ma qui la classificazione deriva dalle delimitazioni del PAI vigente che attribuivano a tale area la classe Hg4) e l'area di salvaguardia di un nuraghe (Rg3).

## **2.82 Magomadas**

Il comune di Magomadas ha recentemente presentato una variante al PAI che in parte corregge quanto previsto nella prima versione del PAI e che estende l'analisi all'intero territorio comunale. Gli esiti di tali varianti sono stati recepiti in gran parte con tuttavia alcune modifiche rilevanti in parte legate alla metodologia

applicata e in parte, soprattutto nell'area del centro comunale, dovute ad una sottovalutazione del pericolo effettivo o, quanto meno, ad una insufficiente motivazione delle scelte adottate.

Per quanto riguarda la metodologia si rileva che la classe Hg4 è normalmente attribuita solo alle aree in cui vi sono segni evidenti, riscontri documentali o testimonianze di riattivazione recente. Pertanto alcune ristrette aree classificate in variante in Hg4 (tra cui una fascia nei pressi del villaggio Turas) sono state declassate in Hg3 (Rg3). Per contro alcuni tratti di versanti classificati in Hg3 e Hg2 sono stati estesi tenendo conto della possibile propagazione dell'eventuale dissesto e del principio omogeneità morfologica, ovvero del fatto che se un tratto di versante risulta pericoloso o è stato sede di un dissesto, avranno ragionevolmente la stessa pericolosità anche i settori di versante limitrofi aventi caratteristiche analoghe.

In tale contesto è stata viceversa confermata la classe di pericolosità Hg4 per la falesia costiera ove i segni di attività recenti sono evidenti e in cui risultano minacciati diversi fabbricati ad uso residenziale ubicati nei pressi del ciglio della stessa falesia.

Per quanto riguarda le aree interne, oltre all'inserimento di alcune ristrette fasce in Hg3 e Hg2 su aree agricole o incolti di modesta rilevanza, sono state inserite le seguenti modifiche.

Le fasce in Hg3 e Hg2 presenti in variante sul monte Loria sono state estese notevolmente tenendo presenti sia la morfologia del sito e l'unitarietà dei versanti, sia il fatto che in tale area si è sviluppato un incendio che ha sicuramente danneggiato la vegetazione arborea e arbustiva che copriva tali aree, con complessiva riduzione della stabilità globale.

Il centro comunale è edificato ai margini del ripiano terrazzato o altopiano su cui insiste il settore orientale del territorio comunale. Le abitazioni (Rg3) si spingono fino sul ciglio della scarpata e recentemente una villa è stata realizzata al di sotto di essa. Lungo tale ciglio sono presenti affioramenti rocciosi e cornici da cui possono staccarsi blocchi e il cui collasso potenzialmente nel medio-lungo termine potrebbe avere conseguenze sull'edificato retrostante. Inoltre lungo il ripido versante che scende verso il sottostante fondovalle sono presenti scivoli rocciosi che, verosimilmente, sono legati allo sviluppo di scivolamenti della coltre superficiale, forse connessi anche al cedimento di vecchi sistemi di terrazzamenti artificiali. Tali osservazioni emerse dal sia pur speditivo sopralluogo trovano parziale riscontro nella carta geomorfologica della variante al PAI dove effettivamente è indicata la presenza di una "cresta rocciosa".

Sempre nelle fasce a pericolosità elevata rientrano parte del sito archeologico della P.ta di S. Nicola e alcuni tratti di condotte di acquedotto (Rg3), per altro scarsamente vulnerabili alle frane per crollo.

L'area del centro comunale non era stata considerata dalla prima versione del PAI che tuttavia, come noto, focalizzava l'attenzione solo su alcune parti del territorio. Nella variante, che invece considera l'intero territorio comunale, l'area in questione è classificata come area priva di pericolo. Tale scelta, per altro non motivata nella documentazione disponibile, appare non sostenibile in relazione alla morfologia del sito e agli esiti dei sopralluoghi, e incongruente rispetto alla stessa documentazione presentata nell'ambito della variante (carta geomorfologica e dell'instabilità potenziale). Si è pertanto proceduto, cautelativamente vista la carenza della documentazione fornita, alla classificazione del versante in oggetto in Hg3 "pericolosità forte" con la consueta fascia di rispetto di circa 15 m a tergo del bordo del versante stesso.

## 2.83 Modolo

La SS 129 bis corre tra due cornici rocciose, classificate in Hg3 in quanto soggette a possibili distacchi di blocchi e frane per crollo (Rg3). Alcuni tratti della statale, nei settori in cui la carreggiata corre più vicina alle aree instabili, risultano a rischio. I margini occidentali dell'abitato, che corrispondono all'orlo di scarpate rocciose costituite da calcari miocenici, sono state classificate in Hg3 e Hg2 in funzione dell'altezza e della fratturazione delle scarpate stesse, tenendo conto che non sono giunte notizie di una loro recente evoluzione. Si ricorda comunque che alcuni fabbricati siti in via Bosa (Rg3), sono edificati proprio a filo della parete e risultano quindi particolarmente esposti. Risulta inoltre incluse nelle aree a pericolosità elevata una parte della fascia di rispetto dell'area archeologica del nuraghe di Albaganes (Rg3).

## 2.84 Montresta

In generale il territorio comunale non presenta problemi di stabilità tuttavia, una delle principali aree pericolose insiste sull'abitato. Si tratta in particolare di una cornice rocciosa posta lungo le pendici del monte Navrino, alla base della quale si sviluppa l'abitato di Montresta. Risultano a rischio di caduta massi in particolare la zona di via dell'Asilo, via Aldo Moro e via Belvedere (Rg3). Risulta inoltre minacciato un tratto della SP 19 (Rg3).

Con queste premesse si è tuttavia proposta una riduzione delle aree individuate nel PAI vigente che, alla luce degli studi condotti, appaiono eccessivamente estese nel settore di via Roma e, inoltre, se ne propone il declassamento da Hg4 ad Hg3 visto che non vi sono notizie di riattivazioni recenti.

## 2.85 Narbolia

Il settore di comune compreso nell'area di studio non presenta problemi particolari di stabilità dei versanti essendo costituito da una piana costiera, impostata su depositi eolici a tratti modellati da bassi terrazzi.

## 2.86 San Vero Milis

Il settore di territorio comunale incluso nell'area di studio non presenta problemi particolari di stabilità essendo costituito da una piana costiera, impostata su depositi eolici a tratti modellati da bassi terrazzi.

## 2.87 Sagama

Il territorio del comune di Sagama è costituita da un'area sub-pianeggiante, localmente terrazzata ed impostata su complessi vulcanici, per lo più andesiti e basalti. E' presente una piana su cui è affacciato il paese in parte occupata da detriti e alluvioni e in parte da arenarie mioceniche.

Le uniche aree con problemi di instabilità sono costituite da cornici rocciose affioranti sulle scarpate di terrazzo da cui, in particolare nei pressi del paese, possono staccarsi blocchi isolati e/o più rare frane per crollo (Rg2 e Rg3).

Proprio all'ingresso nel paese venendo dalla costa sono visibili lungo un impluvio due cornici rocciose che, potenzialmente, minacciano la sottostante strada provinciale e, marginalmente, alcuni fabbricati ad uso residenziale (Rg3).

## 2.88 Santu Lusurgiu

Solo i margini occidentali del territorio comunale ricadono all'interno dell'area di studio. Si tratta dei margini meridionali dell'altopiano di Campedda e di un tratto del versante orientale del gruppo montuoso del Montiferru. Sono aree impostate su complessi vulcanici, con dissesti concentrate nella zona della catena del Montiferru, ove da estesi affioramenti e cornici rocciose possono staccarsi ingenti frane per crollo. Si tratta tuttavia di aree agricole pressoché disabitate, in cui risultano a rischio al più dei fabbricati isolati ad uso agricolo e due aree archeologiche secondarie (Badde Urbara e una sito nei pressi di M. Urtigu).

## 2.89 Scano di Montiferru

Le aree in dissesto, salvo circoscritte eccezioni, sono situate per lo più in aree disabitate allo stato naturale o occupate da pascoli, prevalentemente lungo la valle del riu Cambone/di Sennariolo. Risultano minacciati alcuni tratti della SP 34 nel tratto di attraversamento della valle sopra citata.

Per quanto riguarda l'abitato in generale non si rilevano grossi problemi, sebbene alcune aree urbanizzate siano poste non lontane da aree potenzialmente pericolose e qui occorrerà porre particolare attenzione nella definizione delle eventuali aree di espansione urbanistica.

Un caso a parte è rappresentato dal dissesto di via Cagliari (Rg3). Tale via termina con un incrocio a "T" da cui si dirama una strada secondaria asfaltata il cui lato occidentale è sostenuto da un muro in calcestruzzo. In tale sito l'IFFI segnala lo sviluppo di una frana per scivolamento "stabilizzata", nonostante ciò un ampio tratto del versante risulta classificato nella versione originale del PAI in classe Hg4. Il tecnico comunale, incontrato casualmente in loco, ha riferito che sono stati chiesti dei finanziamenti per completare l'intervento verso Est, tuttavia allo stato attuale non è disponibile alcuna documentazione in proposito. Pertanto si è proceduto al declassamento in Hg3 dell'area a monte del muro di sostegno, anche perché non si può escludere che il dissesto sia stato innescato proprio dagli scavi effettuati per l'urbanizzazione dell'area sottostante. Si è comunque proceduto ad una riduzione dell'area originariamente delimitata dal PAI, escludendone i tratti a bassa pendenza e declassandone una parte in Hg3.

## 2.90 Seneghe

Sono territori che a causa della morfologia piuttosto ondulata e della presenza di valli incise presentano aree potenzialmente instabili, tuttavia l'assenza di abitati e infrastrutture di una certa importanza fa sì che non vi siano elementi a rischio di qualche rilevanza, e di fatto l'unico elemento a rischio individuato corrisponde l'area archeologica di pertinenza del nuraghe di Banchiennargiu (Rg3), fermo restando che trattandosi di un manufatto di oltre 3000 anni di età è verosimile con non corra pericoli immediati.

## 2.91 Sennariolo

Le aree a rischio sono concentrate lungo i versanti vallivi (Hg3 o Hg2) e lungo il rilievo di Santa Vittoria.

Un ripido versante con affioramento di cornici rocciose instabili delimita ad Est l'abitato (Rg3), senza coinvolgerlo se non in modo marginale alcune abitazioni realizzate sull'orlo della scarpata stessa; ai margini dell'area a rischio rientra in parte l'area di pertinenza del piccolo depuratore comunale (Rg3). Nella stessa zona la prima versione del PAI individuava delle fasce in Hg4 che sono state rimodulate e/o declassate in Hg3

o in Hg2, sulla base degli esiti dei sopralluoghi e della fotointerpretazione, e tenendo conto del fatto che non vi sono segnalazioni di dissesti recenti.

La SS 292 presenta dei tratti (Rg3) soggetti alla caduta di massi in corrispondenza del tratto di attraversamento della valle del riu Mannu (località ponte Mannu).

## 2.92 Suni

Il centro abitato, edificato sull'altopiano, non presenta problemi legati a dissesti di natura gravitativa. Le aree pericolose sono costituite in massima parte da terreni agricoli e incolti. L'unico elemento a rischio di una qualche rilevanza è costituito dalla SS 292 (Rg3) (inserito originariamente nel PAI in un'area in classe Hg4 ora declassata in Hg3 non essendo segnalati dissesti recenti) sia in un breve tratto posto subito ad Ovest del paese (al confine con il comune di Modolo – vedi), sia nella rampa di discesa lungo la valle del riu Crabolu, ove la carreggiata transita ai piedi di una serie di cornici rocciose instabili. In tale settore si segnala inoltre la presenza, proprio al di sopra della statale, di uno sperone roccioso su cui hanno sede una serie di cavità sotterranee costituite da domus de janas (Rg3); per altro anche altre aree archeologiche minori, sparse nelle aree agricole, ricadono nelle aree a pericolosità elevata. L'accesso alle stesse, recentemente attrezzato, deve essere regolato in modo da evitare rischi per i potenziali visitatori (chiusura in caso di eventi meteo avversi, controlli periodi della stabilità di pareti e vani sotterranei, ecc.)

## 2.93 Tinnura

Il poco esteso territorio del comune di Tinnura incluso nell'area di studio è costituito prevalentemente da una porzione di altopiano vulcanico delimitata verso Est da una scarpata moderatamente inclinata posta a coronamento dei versanti che scendono verso la fascia costiera.

Non si rileva nessun problema sull'altopiano mentre sulla scarpata, pur a scarsa pendenza, è stata delimitata una fascia a pericolosità media (Hg2) legata anche al fatto che in tale area si è sviluppato recentemente un incendio che ha danneggiato macchie alberate presenti in tale area, determinando un possibile peggioramento della stabilità complessiva del versante.

## 2.94 Tresnuraghes

Nelle aree interne, in funzione della presenza o meno di cornici rocciose instabili, le aree pericolose sono state inserite nelle classi Hg2 e Hg3. Le falesie a mare, viceversa, in ragione dell'intensa azione di erosione al piede operata dal moto ondoso, sono state inserite nella classe Hg4, tanto più che nei punti raggiunti dai sopralluoghi è stato possibile individuare evidenti segni di dissesti recenti.

Poste queste premesse si osserva che il centro comunale, edificato su ripiano terrazzato, non presenta problemi. La principale area a rischio corrisponde al centro balneare di Porto Alabe. L'abitato è stato edificato su un ripiano terrazzato delimitato ad Ovest da una falesia a mare (Rg4), scavata nelle sabbie plioceniche, e a Est dal relativamente ripido versante occidentale del monte Pira (Rg2), sulla cui sommità sono presenti delle cornici rocciose ignimbritiche. I problemi di gran lunga più gravi sono legati al rapido arretramento della falesia costiera, che ha già provocato il danneggiamento di opere secondarie connesse all'edificato (discese a mare, muri di recinzione, giardini privati ecc.) ma che in tempi brevi rischia di provocare il collasso di alcune ville edificate a suo tempo nelle immediate vicinanze della scarpata. E' stata quindi confermata la fascia in Hg4 già individuata a suo tempo nel PAI vigente, con il solo declassamento in Hg2 del tratto compreso nella baia di

porto Alabe propriamente detta, ove al posto della falesia si ha una breve scarpata a bassa pendenza senza particolare problemi di erosione.

Non si rilevano pericoli nella fascia centrale dell'abitato, compresa tra la prima file di abitazioni affacciata sulla falesia e la rampa superiore del tornante della SP 83. Il settore di abitato posto a monte della SP 83 (via Lentischi, Oleandri, Asfodeli) nel PAI vigente è classificato come a pericolosità "molto forte". In realtà oltre a non aversi notizie di dissesti recenti, il pendio appare ben raccordato e poco pendente nel tratto terminale e quindi, in altre parole, dovrebbe esservi lo spazio sufficiente per l'arresto a monte dell'abitato di blocchi e frane per crollo provenienti dalle pendici del monte Pira. Pertanto il tratto superiore del versante è stato classificato in Hg3, in quanto da un lato non si hanno notizie di dissesti recenti, dall'altro è comunque ragionevolmente compreso nel campo di caduta di eventuali crolli; la restante parte del pendio è stata declassata in Hg2, visto che ad una prima analisi tale fascia non sembra poter essere raggiunta dalla caduta massi, fermo restando che tale assunzione dovrà essere confermata da studi di dettaglio nel caso si decida di procedere a nuove edificazioni. La stessa fascia in Hg2 è stata poi estesa verso Nord, per coerenza, onde coprire l'intero versante in oggetto.

Si segnala infine che nei dintorni dell'abitato di Tresnuraghes, nei pressi della Chiesa di S. Maria, l'IFFI segnala una frana puntuale per crollo. In realtà in loco è presente solo un scarpata in terra a pendenza moderata, pertanto tale zona è stata classificata precauzionalmente in Hg2, non essendo stato possibile ricostruire ove tale crollo possa essersi verificato.

## **2.95 Bolotana**

Nel complesso le pendenze sono modeste, tuttavia sono presenti alcuni terrazzi potenzialmente instabili classificati in Hg2 o Hg3, tra cui in particolare quello che segna un tratto del bordo meridionale dell'altopiano di Campeda. Gli unici elementi a rischio ricadenti nelle fasce Hg3 sono costituiti da aree archeologiche (Rg3), che generalmente sono ubicate in prossimità dell'orlo delle scarpate. Per lo più, tuttavia, risultano a rischio le fasce di rispetto e non direttamente i resti ad esse connesse.

## **2.96 Borore**

Rientra nell'area di studio una minima frazione del territorio comunale corrispondente ad un tratto dell'altopiano di Campeda senza problemi di stabilità.

Non sono presenti aree pericolose e quindi a rischio nella porzione di territorio in esame.

## **2.97 Bortigali**

All'interno dell'area di studio ricade il settore settentrionale, disabitato, del comune di Bortigali in cui sono individuati ampi settori ad instabilità potenziale "forte" legata alla presenza di coltri eluvio-colluviali in corrispondenza di fondovalle e piane interne, in cui tuttavia la pendenza trascurabile del terreno permette di escludere che a tale parametro corrisponda una pericolosità reale e di rischio.

## **2.98 Lei**

All'interno dell'area di studio ricade un'area del tutto marginale e disabitata del comune di Lei. Si tratta di una zona collinare, a modesta pendenza, impostati su complessi vulcanici. Sono aree sostanzialmente stabili, vista

la presenza di un substrato prevalentemente roccioso e in considerazione delle scarse pendenze della superficie topografica.

#### **2.99 Macomer**

All'interno dell'area di studio ricade un'ampia porzione del comune di Macomer, parte integrante dell'altopiano di Campeda. Si tratta di una zona disabitata, a morfologia collinare a modesta pendenza, impostata su complessi vulcanici. Sono aree sostanzialmente stabili, vista la presenza di un substrato prevalentemente roccioso e in considerazione delle scarse pendenze della superficie topografica.

#### **2.100 Silanus**

All'interno dell'area di studio ricade un'area marginale e disabitata del comune di Silanus. Si tratta di una zona collinare, a modesta pendenza, impostata su complessi vulcanici. Sono aree sostanzialmente stabili, vista la presenza di un substrato prevalentemente roccioso e in considerazione delle scarse pendenze della superficie topografica.

#### **2.101 Sindia**

Il centro comunale è edificato lungo il bordo dell'altopiano che si affaccia sul riu Mannu. Gli elementi a rischio sono pertanto rappresentati da alcuni dei fabbricati che si affacciano a tale valle (Rg3), dalle strade comunali che conducono rispettivamente al fondovalle del riu Mannu e alla fontana Banzu; quest'ultima è alimentata da un acquifero che ha sede proprio dalla cornice basaltica instabile. Ricadono inoltre nelle fasce a pericolosità elevata alcune aree archeologiche secondarie sparse nel contado (Rg2 e Rg3).