



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

PRESIDENTZIA
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 nei sub bacini
1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrina),
6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri).
Progetto di Variante Generale e di Revisione
del Piano per l’Assetto Idrogeologico
della Regione Autonoma della Sardegna”**

**Fase C - ADOZIONE DEFINITIVA DEL COMITATO ISTITUZIONALE
DELL’AUTORITÀ DI BACINO E APPROVAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE**

Esame delle osservazioni presentate a seguito dell’adozione preliminare con deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità di Bacino n. 14 del 28 ottobre 2024, con pubblicazione dell’estratto della suddetta deliberazione sul BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024

R.T.I.:



**Dott. Forestale
Elisabetta Danna**

Codice elaborato

00	-	FC	-	01	-	01	-	001	R	-	02	0101
SUB-BACINO	FASE	ATTIVITA’		PRODOTTO		ELABORATO	TIPO ELAB.	REVISIONE			ID	

02	12 dicembre 2025	Geol. G.Villa, Geol. E.Cavallero, Geol. M. Costa, Geol. A. Pitzalis, Dott. Forest. E. Danna	Geol. Eugenio Cavallero	Ing. Ivo Fresia
01	22 settembre 2025	Geol. G.Villa, Geol. E.Cavallero, Geol. M. Costa, Geol. A. Pitzalis, Dott. Forest. E. Danna	Geol. Eugenio Cavallero	Ing. Ivo Fresia
00	23 giugno 2025	Geol. G.Villa, Geol. E.Cavallero, Geol. M. Costa, Geol. A. Pitzalis, Dott. Forest. E. Danna	Geol. Eugenio Cavallero	Ing. Ivo Fresia
Rev.	Data	Elaborato	Verificato	Approvato

Indice

1	Premessa	1
2	Osservazione 01 - Comune di Desulo – Sub bacino Tirso e Flumendosa-Campidano-Cixerri	6
2.1	Oggetto.....	6
2.2	Documentazione	6
2.3	Parere tecnico	6
2.4	Conclusioni	9
3	Osservazione 02 – Comune di Cagliari – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri	10
3.1	Oggetto.....	10
3.2	Documentazione	10
3.3	Parere tecnico	10
3.4	Conclusioni	10
4	Osservazione 03 – Società Rivero - Carbonia– Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri.....	11
4.1	Oggetto.....	11
4.2	Documentazione	11
4.3	Parere tecnico	11
4.4	Conclusioni	12
5	Osservazione 04 – Comune di Nurallao – Sub bacino Tirso e Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri	13
5.1	Oggetto.....	13
5.2	Documentazione	13
5.3	Parere tecnico	13
5.4	Conclusioni	16
6	Osservazione 05 – Comune di Ulassai – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri e Sud-Orientale	17
6.1	Oggetto.....	17
6.2	Documentazione	17
6.3	Parere tecnico	17
6.4	Conclusioni	19
7	Osservazione 06 – Comune di Seui – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri	20
7.1	Oggetto.....	20
7.2	Documentazione	20
7.3	Parere tecnico	20
7.4	Conclusioni	21
8	Osservazione 07 – Comune di Guspini – Sub bacino Tirso e Sulcis	22
8.1	Oggetto.....	22
8.2	Documentazione	22
8.3	Parere tecnico	23
8.4	Conclusioni	26

9	Osservazione 08 – Comune di Bolotana – Sub bacino Tirso	28
9.1	Oggetto	28
9.2	Documentazione	28
9.3	Parere tecnico	29
9.4	Conclusioni	31
10	Osservazione 09 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia	32
10.1	Oggetto	32
10.2	Documentazione	32
10.3	Parere tecnico	32
10.4	Conclusioni	32
11	Osservazione 10 – Uldanc Andrea - Arzachena – Sub bacino Liscia	33
11.1	Oggetto	33
11.2	Documentazione	33
11.3	Parere tecnico	33
11.4	Conclusioni	33
12	Osservazione 11 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia	34
12.1	Oggetto	34
12.2	Documentazione	34
12.3	Parere tecnico	34
12.4	Conclusioni	34
13	Osservazione 12 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia	35
13.1	Oggetto	35
13.2	Documentazione	35
13.3	Parere tecnico	35
13.4	Conclusioni	35
14	Osservazione 13 – Comune di Gairo – Sub bacino Flumendosa–Campidano–Cixerri e Sud-Orientale	36
14.1	Oggetto	36
14.2	Documentazione	36
14.3	Parere tecnico	36
14.4	Conclusioni	37
15	Osservazione 14 – Comune di Aritzo – Sub bacino Tirso e Flumendosa–Campidano–Cixerri	38
15.1	Oggetto	38
15.2	Documentazione	38
15.3	Parere tecnico	38
15.4	Conclusioni	41
16	Osservazione 15 – Comune di Tonara – Sub bacino Tirso	42
16.1	Oggetto	42
16.2	Documentazione	42

16.3	Parere tecnico	42
16.4	Conclusioni	44
17	Osservazione 16 – Comune di Tonara – Sub bacino Tirso	45
17.1	Oggetto.....	45
17.2	Documentazione	45
17.3	Parere tecnico	45
17.4	Conclusioni	47
18	Osservazione 17 – Uldanc Andrea - Arzachena – Sub bacino Liscia	48
18.1	Oggetto.....	48
18.2	Documentazione	48
18.3	Parere tecnico	48
18.4	Conclusioni	48
19	Osservazione 18 – Comune di Osini – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri e Sud-Orientale.....	49
19.1	Oggetto.....	49
19.2	Documentazione	49
19.3	Parere tecnico	49
19.4	Conclusioni	50
20	Osservazione 19 – Vacca Italino - Tortolì – Sub bacino Sud-Orientale	51
20.1	Oggetto.....	51
20.2	Documentazione	51
20.3	Parere tecnico	51
20.4	Conclusioni	51
21	Osservazione 20 – Comune di Orosei – Sub bacino Posada-Cedrino	52
21.1	Oggetto.....	52
21.2	Documentazione	52
21.3	Parere tecnico	52
21.4	Conclusioni	53
22	Osservazione 21 – Comune di Ilbono – Sub bacino Sud-Orientale.....	54
22.1	Oggetto.....	54
22.2	Documentazione	54
22.3	Parere tecnico	54
22.4	Conclusioni	55
23	Osservazione 22 – Mandala Sardinia Srl - Serrenti – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri	56
23.1	Oggetto.....	56
23.2	Documentazione	56
23.3	Parere tecnico	56
23.4	Conclusioni	57
24	Osservazione 23 – Diana Orlando - Serrenti – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri	58

24.1	Oggetto	58
24.2	Documentazione	58
24.3	Parere tecnico	58
24.4	Conclusioni	59
25	Osservazione 24 – Comune di Tempio Pausania – Sub bacino Liscia	60
25.1	Oggetto	60
25.2	Documentazione	60
25.3	Parere tecnico	60
25.4	Conclusioni	60
26	Osservazione 25 – Comune di Nuoro – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino	61
26.1	Oggetto	61
26.2	Documentazione	61
26.3	Parere tecnico	61
26.4	Conclusioni	62
27	Osservazione 26 – Comune di Belvì – Sub bacino Tirso	63
27.1	Oggetto	63
27.2	Documentazione	63
27.3	Parere tecnico	63
27.4	Conclusioni	64
28	Osservazione 27 – Comune di Fluminimaggiore – Sub bacino Sulcis	65
28.1	Oggetto	65
28.2	Documentazione	65
28.3	Parere tecnico	65
28.4	Conclusioni	67
29	Osservazione 28 – Comune di Bitti – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino	68
29.1	Oggetto	68
29.2	Documentazione	68
29.3	Parere tecnico	68
29.4	Conclusioni	70
30	Osservazione 29 – Comune di Posada – Sub bacino Posada-Cedrino	71
30.1	Oggetto	71
30.2	Documentazione	71
30.3	Parere tecnico	71
30.4	Conclusioni	72
31	Osservazione 30 – Comune di Iglesias – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri	73
31.1	Oggetto	73
31.2	Documentazione	73
31.3	Parere tecnico	73

31.4	Conclusioni	75
32	Osservazione 31 – Messina Santa – Bari Sardo– Sub bacino Sud-Orientale	76
32.1	Oggetto.....	76
32.2	Documentazione	76
32.3	Parere tecnico	76
32.4	Conclusioni	76
33	Osservazione 32 – Comune di Torpè – Sub bacino Posada-Cedrino	77
33.1	Oggetto.....	77
33.2	Documentazione	77
33.3	Parere tecnico	77
33.4	Conclusioni	77
34	Osservazione 33 – Comune di Lei – Sub bacino Tirso.....	78
34.1	Oggetto.....	78
34.2	Documentazione	78
34.3	Parere tecnico	78
34.4	Conclusioni	78
35	Osservazione 34– Comune di Torpè – Sub bacino Posada-Cedrino	79
35.1	Oggetto.....	79
35.2	Documentazione	79
35.3	Parere tecnico	79
35.4	Conclusioni	79
36	Osservazione 35 – Comune di Baunei – Sub bacino Sud-Orientale e sub bacino Posada-Cedrino	80
36.1	Oggetto.....	80
36.2	Documentazione	80
36.3	Parere tecnico	80
36.4	Conclusioni	82
37	Osservazione 36 – Comune di Dorgali – Sub bacino Posada-Cedrino	83
37.1	Oggetto.....	83
37.2	Documentazione	83
37.3	Parere tecnico	83
37.4	Conclusioni	84
38	Osservazione 37 – Comune di Bitti – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino	85
38.1	Oggetto.....	85
38.2	Documentazione	85
38.3	Parere tecnico	85
38.4	Conclusioni	85
39	Osservazione 38 – Comune di Lanusei – Sub bacino Sud-Orientale.....	86
39.1	Oggetto.....	86

39.2	Documentazione	86
39.3	Parere tecnico	86
39.4	Conclusioni	86
40	Osservazione 39 – Comune di Siniscola – Sub bacino Posada-Cedrino	87
40.1	Oggetto	87
40.2	Documentazione	87
40.3	Parere tecnico	87
40.4	Conclusioni	88
41	Osservazione 40 – Comune di Arzana – Sub bacino Sud Orientale	89
41.1	Oggetto	89
41.2	Documentazione	89
41.3	Parere tecnico	89
41.4	Conclusioni	91
42	Osservazione 41 – Comune di San Basilio – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri	92
42.1	Oggetto	92
42.2	Documentazione	92
42.3	Parere tecnico	92
42.4	Conclusioni	93
43	Osservazione 42 – Comune di Arbus – Sub bacino Tirso e Sulcis	94
43.1	Oggetto	94
43.2	Documentazione	94
43.3	Parere tecnico	94
43.4	Conclusioni	96
44	Osservazione 43 – Secci Angelo - Villasimius – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri	97
44.1	Oggetto	97
44.2	Documentazione	97
44.3	Parere tecnico	97
44.4	Conclusioni	97
45	Osservazione 44 – Comune di Siniscola – Sub bacino Posada-Cedrino	98
45.1	Oggetto	98
45.2	Documentazione	98
45.3	Parere tecnico	98
45.4	Conclusioni	98
46	Osservazione 45 – Comune di Lula – Sub bacino Posada-Cedrino	99
46.1	Oggetto	99
46.2	Documentazione	99
46.3	Parere tecnico	99
46.4	Conclusioni	99

47	Osservazione 46 – Comune di Lula – Sub bacino Posada-Cedrino	100
47.1	Oggetto.....	100
47.2	Documentazione	100
47.3	Parere tecnico	100
47.4	Conclusioni	100
48	Osservazione 47 – Comune di Onanì – Sub bacino Posada-Cedrino	101
48.1	Oggetto.....	101
48.2	Documentazione	101
48.3	Parere tecnico	101
48.4	Conclusioni	101
49	Osservazione 48 – Comune di Tertenia – Sub bacino Sud-Orientale	102
49.1	Oggetto.....	102
49.2	Documentazione	102
49.3	Parere tecnico	102
49.4	Conclusioni	103
50	Osservazione 49 – Comune di Lanusei – Sub bacino Sud-Orientale.....	104
50.1	Oggetto.....	104
50.2	Documentazione	104
50.3	Parere tecnico	104
50.4	Conclusioni	104
51	Osservazione 50 – Comune di Bari Sardo – Sub bacino Sud-Orientale	105
51.1	Oggetto.....	105
51.2	Documentazione	105
51.3	Parere tecnico	105
51.4	Conclusioni	105
52	Osservazione 51 – Cannas Marco- Tortolì – Sub bacino Sud-Orientale	106
52.1	Oggetto.....	106
52.2	Documentazione	106
52.3	Parere tecnico	106
52.4	Conclusioni	106
53	Osservazione 52 – Azara Maria - Arzachena – Sub bacino Liscia.....	107
53.1	Oggetto.....	107
53.2	Documentazione	107
53.3	Parere tecnico	107
53.4	Conclusioni	107
54	Osservazione 53 – Azara Franco - Arzachena – Sub bacino Liscia	108
54.1	Oggetto.....	108
54.2	Documentazione	108

54.3	Parere tecnico	108
54.4	Conclusioni	108
55	Osservazione 54 – Francesca Demurtas - Muravera – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri.....	109
55.1	Oggetto	109
55.2	Documentazione	109
55.3	Parere tecnico	109
55.4	Conclusioni	110
56	Osservazione 55 – Comune di Seulo – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri	111
56.1	Oggetto	111
56.2	Documentazione	111
56.3	Parere tecnico	111
56.4	Conclusioni	111
57	Osservazione 56 – Cespo Srl – Oristano Simaxis – Sub bacino Tirso	112
57.1	Oggetto	112
57.2	Documentazione	112
57.3	Parere tecnico	112
57.4	Conclusioni	112
58	Osservazione 57 – Comune di Loiri Porto San Paolo– Sub bacino Liscia.....	113
58.1	Oggetto	113
58.2	Documentazione	113
58.3	Parere tecnico	113
58.4	Conclusioni	115
59	Osservazione 58 – Galtellì – Sub bacino Posada-Cedrino	116
59.1	Oggetto	116
59.2	Documentazione	116
59.3	Parere tecnico	116
59.4	Conclusioni	117
60	Osservazione 59 – Comune di Macomer – Sub bacino Tirso	118
60.1	Oggetto	118
60.2	Documentazione	118
60.3	Parere tecnico	118
60.4	Conclusioni	120
61	Osservazione 60 – Comune di Fonni – Sub bacino Tirso	121
61.1	Oggetto	121
61.2	Documentazione	121
61.3	Parere tecnico	121
61.4	Conclusioni	122
62	Osservazione 61 – Comune di Macomer – Sub bacino Tirso	123

62.1	Oggetto.....	123
62.2	Documentazione	123
62.3	Parere tecnico	123
62.4	Conclusioni	123
63	Osservazione 62 – Comune di Fonni – Sub bacino Tirso	124
63.1	Oggetto.....	124
63.2	Documentazione	124
63.3	Parere tecnico	124
63.4	Conclusioni	124
64	Osservazione 63 – Comune di La Maddalena – Sub bacino Liscia	125
64.1	Oggetto.....	125
64.2	Documentazione	125
64.3	Parere tecnico	125
64.4	Conclusioni	126

1 Premessa

Il presente documento rappresenta le attività di riscontro, analisi e studio connesse all'esame ed alla proposta di recepimento delle osservazioni e dei pareri formulati, a seguito, della fase di istruttoria pubblica tenutasi dal dicembre 2024 al febbraio 2025, a seguito della quale è stato prorogato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con propria **Deliberazione n. 1 del 17/03/2025** alla data del **22/04/2025** il termine ultimo per la presentazione delle osservazioni allo *"Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna"*, adottato in via preliminare dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con **Deliberazione n. 14 del 28 ottobre 2024**, e pubblicazione dell'estratto della suddetta deliberazione sul **BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024**.

Con **nota n° 25582897 del 06/05/2025** è stato trasmesso, tramite PEC al Raggruppamento Temporaneo di Imprese, l'elenco delle osservazioni inviate alla scrivente da parte di Enti Pubblici e/o privati cittadini con il relativo protocollo di acquisizione agli atti della RAS. In data **06/06/2025** è stata trasmessa l'osservazione del Comune di La Maddalena con protocollo RAS PEC n° 5768 del 23/05/2025, aggiunta al seguente elenco.

Nella Tab. 1 si riporta l'elenco delle osservazioni oggetto di analisi del presente documento.

n.	Osservante	Territorio comunale	Prot_RAS	Motivazione sintetica dell'osservazione	Sub-bacino
1	Comune di Desulo	Desulo	1604 del 17-02-2025 1605 del 17-02-2025 1607 del 17-02-2025	pericolosità intero territorio comunale	Tirso/Flumendosa-Campidano-Cixerri
2	Comune di Cagliari	Cagliari	1690 del 18-02-2025	aggiornamento campitura area sinkhole del settore di Piazza d'Armi	Flumendosa-Campidano-Cixerri
3	Società Verso	Carbonia	2378 del 05-03-2025	declassamento area discarica da Hg3 a Hg2	Flumendosa-Campidano-Cixerri
4	Comune di Nurallao	Nurallao	2379 del 05-03-2025	revisione pericolosità aree del centro abitato interessate da interventi di mitigazione	Flumendosa-Campidano-Cixerri e Tirso
5	Comune di Ulassai	Ulassai	2794 del 12-03-2025	revisione pericolosità tre aree a ridosso del centro abitato	Flumendosa-Campidano-Cixerri/Sud-Orientale
6	Comune di Seui	Seui	2923 del 17-03-2025	pericolosità intero territorio comunale	Flumendosa-Campidano-Cixerri
7	Comune di Guspini	Guspini	2948 del 17-03-2025	pericolosità intero territorio comunale	Tirso - Sulcis
8	Comune di Bolotana	Bolotana	3067 del 19-03-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Tirso
9	Comune di Santa	Santa Teresa di Gallura	3176 del 21.03.2025	richiesta individuazione intervento di mitigazione in un'area di via del	Liscia

n.	Osservante	Territorio comunale	Prot_RAS	Motivazione sintetica dell'osservazione	Sub-bacino
	Teresa di Gallura			Porto declassata da Hg3 a Hg2 ma oggetto di fenomeni attivi	
10	Uldanc Andrea	Arzachena	3178 del 21-03-2025	richiesta revisione area Hg3 per un lotto in località Abbiadori	Liscia
11	Comune di Santa Teresa di Gallura	Santa Teresa di Gallura	3188 del 21.03.2025	richiesta individuazione intervento di mitigazione in un'area di via del Porto declassata da Hg3 a Hg2 ma oggetto di fenomeni attivi	Liscia
12	Comune di Santa Teresa di Gallura	Santa Teresa di Gallura	3189 del 21.03.2025	richiesta iter procedimentale per realizzare intervento in un'area adiacente al porto classificata Hg3	Liscia
13	Comune di Gairo	Gairo	3225 del 24-03.2023	si chiede ripristino pericolosità individuate nello studio ex art. 8 nelle frazioni di Gairo Sant'Elena e Gairo Taquisara	Flumendosa-Campidano-Cixerri/Sud-Orientale
14	Comune di Aritzo	Aritzo	3289 del 24-03.2023	si chiede che le zone del centro abitato portate nella variante in Hg3 rimangano in Hg2 e in Hg1	Tirso/Flumendosa-Campidano-Cixerri
15	Comune di Tonara	Tonara	3319 del 25-03-2025	revisione pericolosità del Centro di Prima e Antica Formazione	Tirso
16	Comune di Tonara	Tonara	3326 del 25-03-2025	revisione pericolosità del settore extraurbano	Tirso
17	Uldanc Andrea	Arzachena	3811 del 08-04-2025	revisione della pericolosità da Hg3 a Hg1 per un lotto in località Abbiadori	Liscia
18	Comune di Osini	Osini	3933 del 09-04-2025	revisione pericolosità di alcuni settori del territorio comunale	Flumendosa-Campidano-Cixerri/Sud-Orientale
19	Vacca Italino	Tortolì	4044 del 11-04-2025 4045 del 11-04-2025	revisione pericolosità di un lotto in località Monte Attu	Sud-Orientale
20	Comune di Orosei	Orosei	4111 del 14-04-2025	pericolosità intero territorio comunale	Posada-Cedrino
21	Comune di Ilbono	Ilbono	4126 del 14-04-2025	revisione pericolosità del centro abitato	Sud-Orientale
22	Mandala Sardinia Srl	Serrenti	4133 del 14-04-2025	revisione pericolosità area di cava in località Cuccuru Cuccui	Flumendosa-Campidano-Cixerri
23	Diana Orlando	Serrenti	4134 del 14-04-2025	revisione pericolosità area di cava in località Cuccuru Cuccui	Flumendosa-Campidano-Cixerri
24	Comune di Tempio Pausania	Tempio Pausania	4172 del 15-04-2025 4173 del 15-04-2025	rettifica della traslazione del tematismo Hg rilevata nel territorio comunale	Liscia
25	Comune di Nuoro	Nuoro	4181 del 15-04-2025	revisione pericolosità di 7 aree del centro abitato	Tirso/Posada-Cedrino

n.	Osservante	Territorio comunale	Prot_RAS	Motivazione sintetica dell'osservazione	Sub-bacino
			4182 del 15-04-2025		
26	Comune di Belvì	Belvì	4204 del 15-04-2025	revisione pericolosità del centro abitato	Tirso
27	Comune di Fluminimaggiore	Fluminimaggiore	4236 del 15-04-2025	revisione mappatura Hg maggiormente coerente alle risultanze delle carte tematiche di base della stessa variante generale	Sulcis
28	Comune di Bitti	Bitti	4240 del 16-04-2025	revisione pericolosità del centro abitato	Tirso/Posada-Cedrina
29	Comune di Posada	Posada	4255 del 17-04-2025 4256 del 17-04-2025	revisione pericolosità di 7 zone del territorio comunale	Posada
30	Comune di Iglesias	Iglesias	4258 del 17-04-2025	pericolosità intero territorio comunale	Flumendosa-Campidano-Cixerri
31	Messina Santa	Bari Sardo	4294 del 17-04-2025	ripristino pericolosità Hg0 del PAI vigente	Sud-Orientale
32	Comune di Torpè	Torpè	4317 del 18-04-2025	ripristino pericolosità Hg0 del PAI vigente per l'ex area di cava Risas Luas	Posada-Cedrina
33	Comune di Lei	Lei	4318 del 18-04-2025	revisione pericolosità Hg3 delle vie Aldo Moro - Giudici Falcone Borsellino	Tirso
34	Comune di Torpè	Torpè	4319 del 18-04-2025	declassamento della pericolosità da Hg3 a Hg1/Hg0 dell'area del Nuraghe San Pietro	Posada-Cedrina
35	Comune di Baunei	Baunei	4323 del 18-04-2025	revisione pericolosità di 14 zone del territorio comunale	Sud-Orientale
36	Comune di Dorgali	Dorgali	4325 del 18-04-2025	ripristino delle pericolosità individuate nello studio ex art. 8 NTA del PAI	Posada-Cedrina
37	Comune di Bitti	Bitti	4343 del 18-04-2025	revisione pericolosità del centro abitato	Tirso/Posada-Cedrina
38	Comune di Lanusei	Lanusei	4356 del 18-04-2025	pericolosità insediamento produttivo in località PIP Maricoxina	Sud-Orientale
39	Comune di Siniscola	Siniscola	4362 del 18-04-2025	ripristino delle pericolosità individuate nello studio di variante comunale	Posada-Cedrina
40	Comune di Arzana	Arzana	4363 del 18-04-2025	revisione pericolosità di aree oggetto interventi di mitigazione	Sud Orientale
41	Comune di San Basilio	San Basilio	4367 del 18-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del settore extraurbano	Flumendosa-Campidano-Cixerri
42	Comune di Arbus	Arbus	4370 del 18-04-2025	revisione pericolosità del centro urbano e di alcune aree minerarie	Tirso/Flumendosa-Campidano-Cixerri
43	Secci Angelo	Villasimius	4371 del 18-04-2025	revisione pericolosità di un'area in località Serra Is Prezzus	Flumendosa-Campidano-Cixerri
44	Comune di Siniscola	Siniscola	4378 del 18-04-2025	ripristino delle pericolosità individuate nello studio di variante comunale	Posada-Cedrina

n.	Osservante	Territorio comunale	Prot_RAS	Motivazione sintetica dell'osservazione	Sub-bacino
45	Schillaci Gaetano (Progetto - Einstein Telescope)	Lula	4394 del 22-04-2025	rivalutare classificazione da Hg4 a Hg2 di un'area in località Tuppèddu	Posada-Cedrino
46	Schillaci Gaetano (Progetto - Einstein Telescope)	Lula	4395 del 22-04-2025	rivalutare classificazione da Hgsh miniera Sos Enattos	Posada-Cedrino
47	Schillaci Gaetano (Progetto - Einstein Telescope)	Onani	4396 del 22-04-2025	rivalutare classificazione da Hg3 a Hg2 di un'area in località Tenniferra	Posada-Cedrino
48	Comune di Tertenia	Tertenia	4406 del 22-04-2025	revisione quadro pericolosità in località Sarrala - Nurageddos	Sud-Orientale
49	Sodde Alessio	Lanusei	4407 del 22-04-2025	declassamento da Hg3 a Hg2 di un'area in località Sa Serra	Sud-Orientale
50	Comune di Bari Sardo	Bari Sardo	4409 del 22-04-2025	revisione quadro pericolosità in località Teccu Sinibiru	Sud-Orientale
51	Cannas Massimo	Tortolì	4410 del 22-04-2025	revisione quadro pericolosità in località Cea	Sud-Orientale
52	Azara Maria	Arzachena	4411 del 22-04-2025	revisione area Hg3 per un lotto in località Abbiadori	Liscia
53	Azara Franco	Arzachena	4412 del 22-04-2025	revisione area Hg3 per un lotto in località Abbiadori	Liscia
54	Francesca Demurtas	Muravera	4414 del 22-04-2025	revisione quadro pericolosità in località Piscina Rei	Flumendosa-Campidano-Cixerri
55	Comune di Seulo	Seulo	4418 del 22-04-2025	revisione quadro pericolosità in località Foresta Addoli	Flumendosa-Campidano-Cixerri
56	CESPO srl	Oristano Simaxis	4419 del 22-04-2025	declassamento area di cava da Hg2 a Hg0	Tirso
57	Comune di Loiri Porto San Paolo	Loiri Porto San Paolo	4420 del 22-04-2025	richiesta revisione pericolosità di 6 zone del territorio comunale	Liscia
58	Comune di Galtellì	Galtellì	4453 del 22-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Posada
59	Comune di Macomer	Macomer	4459 del 22-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Tirso
60	Comune di Fonni	Fonni	4467 del 22-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Tirso
61	Comune di Macomer	Macomer	4479 del 23-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Tirso
62	Comune di Fonni	Fonni	4480 del 23-04-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Tirso
63	Comune di La Maddalena	La Maddalena	5768 del 23-05-2025	revisione pericolosità di alcune aree del territorio comunale	Liscia

Tutte le attività sono state eseguite in continuità e con il supporto del Gruppo di Valutazione del Distretto Idrografico della Regione Sardegna, interagendo con lo stesso attraverso l'analisi della documentazione tecnica - amministrativa integrativa pervenuta a seguito delle osservazioni, l'esecuzione di sopralluoghi in campo, le indicazioni pervenute dal Gruppo di Valutazione e dal Responsabile tecnico-scientifico, al fine di esprimere una valutazione tecnica condivisa per ogni osservazione pervenuta.

2 Osservazione 01 - Comune di Desulo – Sub bacino Tirso e Flumendosa-Campidano-Cixerri

2.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Desulo mediante PEC (Prot. RAS n° 1604, 1605 e 1607 del 17/02/2025), che riguarda lo studio di compatibilità geologico-geotecnica delle aree a pericolosità e rischio da frana esteso a tutto il territorio comunale (art. 8 e 37 N.T.A. PAI), redatta dal Dott. Geol. Gianni Dino Fadda, per conto dell'Amministrazione Comunale.

2.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- studio_di_compatibilita_geologico_geotecnica_Comu.pdf
- relazione_di_accompagnamento_alle_indagini_geolog.pdf
- proposta_variante_pericolosita_frana_urbana.pdf

2.3 Parere tecnico

La documentazione pervenuta riguarda lo studio di compatibilità geologico-geotecnica delle aree a pericolosità e rischio da frana esteso a tutto il territorio comunale (art. 8 N.T.A. PAI), datato 2020, e una relazione di accompagnamento alle indagini geologiche (2025), redatte entrambe dal Dott. Geol. Gianni Dino Fadda, su incarico dell'Amministrazione Comunale di Desulo.

Dall'analisi degli elaborati si deduce quanto segue.

Lo studio di compatibilità geologico-geotecnica delle aree a pericolosità e rischio da frana esteso a tutto il territorio comunale (art. 8 N.T.A. PAI) è quello del maggio 2020, che è stato valutato nel dettaglio in sede di redazione del Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna 2024.

In particolare, lo studio di compatibilità comunale (2020) risulta antecedente sia alla pubblicazione preliminare a fini informativi con Delib. del C.I. del 27/12/2022 che all'adozione in via preliminare da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 14 del 28 ottobre 2024, e pubblicazione dell'estratto della suddetta deliberazione sul BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024 dello *"Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna"*.

Lo studio di compatibilità comunale non è quindi aggiornato alla nuova impostazione metodologica e all'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, a cui si rimanda per i dettagli tecnici.

Si segnala inoltre che è stato eseguito in data 28/04/2023 presso la sede comunale di Desulo un incontro tecnico di confronto e un sopralluogo nelle aree a maggior criticità con gli Amministratori Comunali e in presenza dei tecnici Ing. Alessandro Pani e Dott. Geol. Gianni Dino Fadda redattori dello studio di compatibilità e del responsabile dell'Ufficio Tecnico Comunale, Gem. Peppino Lai e i rappresentanti del RTI e dell'ADIS.

Tale incontro ha di fatto confermato nel dettaglio quanto proposto nella Proposta di Variante Generale 2024 e ADIS invitava l'amministrazione comunale a recepire la nuova perimetrazione adottata in via preliminare nell'ottobre 2024.

Da tale data si è svolta la fase di istruttoria pubblica tenutasi dal dicembre 2024 al febbraio 2025, a seguito della quale è stato prorogato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con propria Deliberazione n. 1 del 17/03/2025 alla data del 22/04/2025 il termine ultimo per la presentazione delle osservazioni.

In fase di osservazione, in data 17/02/2025, è stata presentata una relazione tecnica riguardante "*Indagini geologiche a supporto della ripermetrazione di alcune aree del territorio comunale di Desulo*" a firma del Dott. Geol. Gianni Dino Fadda, redatta su incarico dell'Amministrazione Comunale, contenente uno studio su alcune aree classificate a rischio frana attorno all'abitato di Desulo (Nu).

In particolare, sono state eseguite indagini geognostiche di tipo geofisico e delle caratterizzazioni geostrutturali dell'ammasso roccioso in sette aree nell'intorno e all'interno del perimetro urbano per indagare la stabilità dei settori studiati.

Dall'analisi dell'elaborato si controdeduce quanto segue:

- In generale l'impostazione metodologica dello studio comunale non è rappresentativa delle problematiche di stabilità dei versanti su cui insiste l'abitato di Desulo e di un suo adeguato intorno. L'area di studio è caratterizzata da una morfologia a ripidi versanti, con incisioni vallive profonde e dal punto di vista geologico è costituita dai litotipi del basamento paleozoico del complesso metamorfico ercinico, con prevalenza di formazioni costituite da metarenarie e filladi (Formazione delle Filladi Grigie del Gennargentu), che presentano notevoli problemi di instabilità in molteplici parti del territorio comunale, con vaste aree interessate da franosità diffusa e fenomeni franosi di crollo e complessi.

In particolare, il centro abitato di Desulo, dichiarato abitato da consolidare ai sensi della L. 445/1908, è caratterizzato da una franosità storica, con presenza di frane complesse attive e quiescenti in pieno centro abitato (perimetrare sia nell'Archivio Progetto AVI CNR che nel Catasto Inventario Fenomeni franosi IFFI), che hanno interessato anche di recente diverse abitazioni nella zona che va da via Aldo Moro a Piazza De Gasperi fino a via Lamarmora nel centro abitato di Desulo, con presenza di crepe e cedimenti che hanno reso necessaria l'evacuazione delle stesse mediante due recenti ordinanze del Sindaco nel 2021;

- non sono esplicitati con quali criteri e finalità siano state scelte le aree d'indagine, le tipologie di indagini geognostiche, il numero e la loro ubicazione. In particolare, le indagini geofisiche eseguite (per numero e lunghezza e orientamento degli stendimenti) non caratterizzano in modo adeguato la presenza e lo spessore della coltre detritica superficiale ed eventuali piani di scivolamento lungo il substrato roccioso dei versanti. A titolo di esempio nell'area 1, lo stendimento è stato eseguito ortogonalmente alla massima pendenza del versante, in un'area già sbancata di cui non si tiene poi conto nelle conclusioni finali dell'analisi degli effettivi spessori della coltre detritica presente. Lo studio geostrutturale degli ammassi rocciosi appare carente e non adeguato alla caratterizzazione di entrambi i versanti soggetti a franamenti, ma eseguito solo per alcune stazioni puntuali ritenute non significative rispetto alla presenza di dissesti già rilevati.

La finalità dello studio comunale deve essere quella di perimetrare in dettaglio (scala 1:2.000), rispetto alla proposta di Variante Generale PAI 2024, i dissesti attivi e quiescenti (carta geomorfologica con legenda secondo le Linee Guida PAI aggiornate), le aree di pericolosità geologica e le relative classi di pericolosità dell'intero territorio comunale secondo la metodologia aggiornata, e individuare nelle zone a maggior criticità gli interventi di mitigazione del rischio da frana.

Si ricorda che gli interventi eseguiti in passato solo in parte hanno contribuito a rallentare l'evoluzione dei dissesti lungo i versanti dell'area di studio, senza pervenire ad una stabilizzazione definitiva, come richiesto per le aree a classe di pericolosità Hg2 proposte nello studio comunale. La recente ordinanza (2021) di evacuazione di alcuni edifici nell'abitato causa cedimenti strutturali, è prova di una riattivazione dei movimenti complessi lungo il versante in cui è posizionato l'abitato di Desulo, non solo per le frane storiche censite, ma anche delle aree limitrofe, che possono essere potenzialmente coinvolte anche a causa dei cambiamenti climatici in corso, legati ad eventi meteorici intensi e di breve durata o periodi siccitosi prolungati.

In generale gli interventi, in una situazione complessa dal punto di vista della stabilità dei versanti come quella del territorio in esame, vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere, anche se eseguite a regola d'arte.

Gli interventi, comunque utili e necessari, non comportano quindi un declassamento automatico delle aree di pericolosità a meno che non sia dimostrabile tecnicamente che risolvano completamente il fenomeno all'origine del dissesto, rimuovendone le cause o contrastandone completamente gli effetti.

Si ricorda che la principale causa dei dissesti nell'area in esame è l'infiltrazione delle acque meteoriche nella coltre detritica e negli strati superficiali del basamento metamorfico, qui intensamente alterati e fratturati, che associata all'elevata pendenza dei versanti e all'attività antropica (sbancamenti, sovraccarichi per nuova edificazione, rotture di pendio, ecc), può attivare e riattivare i dissesti.

Risulta quindi necessario uno studio di compatibilità geologica per:

- definire il modello geologico di riferimento del sottosuolo nell'area oggetto di studio e in un suo adeguato intorno, con sezioni tipo che descrivono gli spessori della coltre detritica superficiale, la stratigrafia, i caratteri strutturali e i relativi contatti litologici, il comportamento litologico, le caratteristiche idrogeologiche e geotecniche delle formazioni lungo entrambi i versanti del riu Frummen. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per inquadrare i problemi geologici e geotecnici e per definire il programma delle indagini geognostiche da eseguire al fine di individuare le cause di innesco potenziale dei dissesti.
- eseguire una caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo, con valutazione della presenza di una eventuale falda interstiziale. Si ricorda che, in caso di eventi meteorici intensi, l'acqua tende ad infiltrarsi nella coltre detritica e negli strati superficiali del basamento metamorfico, qui intensamente alterati e fratturati, lubrificando le superfici di contatto fra questi terreni superficiali caotici e quelli sottostanti, e può potenzialmente riattivare lo scorrimento di una notevole quantità di detrito e roccia, vista la pendenza elevata dei versanti lungo il fondovalle del riu Frummen. Al contrario, nei periodi prolungati siccitosi, si verificano fenomeni di subsidenza nella coltre detritica, che possono provocare in aree abitate cedimenti differenziali negli edifici;
- redazione della carta geomorfologica di dettaglio in cui vengono perimetrati i dissesti attivi e quiescenti, e della carta di pericolosità da frana, secondo la legenda aggiornata proposta nella Variante Generale PAI 2024;
- analisi di dettaglio del reticolo idrografico principale e secondario, delle opere di regimazione e canalizzazione esistenti, dei tratti tombati attraversanti l'abitato, il loro stato e la loro funzionalità, le opere di drenaggio delle acque superficiali e di infiltrazione esistenti e da eseguire;
- analisi dettagliata delle condizioni dell'uso del suolo, della presenza e stato della vegetazione, aree incendiate o rimboscate, che possono influire sulla stabilità dei terreni;
- analisi della stabilità dei versanti e individuazione dei coefficienti di sicurezza mediante modelli analitici con applicazione dell'equilibrio limite, si ricorda che eventuali opere di sbancamento e rotture di pendio artificiali, ampliamenti o nuove edificazioni con sovraccarico lungo il pendio, possono fortemente incidere e accelerare i processi gravitativi verso valle;

- ubicazione e descrizione degli interventi di mitigazione eseguiti a seguito degli eventi franosi avvenuti in passato, e proposta di nuovi interventi nelle aree a maggior criticità attraverso la redazione di schede monografiche.

2.4 Conclusioni

La perimetrazione della pericolosità presentata nello studio comunale 2020 e l'impostazione metodologica e i risultati esposti nella relazione tecnica riguardante "Indagini geologiche a supporto della ripermetrazione di alcune aree del territorio comunale di Desulo" non sono rappresentative delle problematiche di stabilità dei versanti su cui insiste l'abitato di Desulo e di un suo adeguato intorno.

Le osservazioni, per le ragioni sopra esposte, non vengono accolte in quanto non supportate adeguatamente dal punto di vista tecnico.

3 Osservazione 02 – Comune di Cagliari – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

3.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Cagliari mediante PEC (Prot. RAS n° 1690 del 18/02/2025), che riguarda la modifica della pericolosità in un settore di Piazza d'Armi a Cagliari. In particolare, viene richiesto che la perimetrazione in classe Hg4 corrispondente ad un'area in cui in passato si sono manifestati fenomeni di sinkhole, venga riclassificata in Hg1 e Hg_{sh4}.

3.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione tecnica e stralci cartografici.

3.3 Parere tecnico

Dall'analisi della documentazione presentata si ritiene che la richiesta di declassamento della pericolosità in un settore di Piazza d'Armi a Cagliari da Hg4 a Hg1 e Hg_{sh4} sia conforme agli indirizzi metodologici della Variante Generale PAI 2024. La rappresentazione nella Variante Generale PAI 2024 è dovuta ad un refuso cartografico.

3.4 Conclusioni

Alla luce della documentazione prodotta e della valutazione della stessa si accoglie la proposta di modifica dell'area ubicata all'interno del comune di Cagliari da Hg4 a Hg1 con inserimento del relativo poligono Hg_{sh4}.

4 Osservazione 03 – Società Riverso - Carbonia– Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

4.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dalla Società Riverso - Carbonia, mediante PEC (Prot. RAS n° 2378 del 05/03/2025), che riguarda una proposta di declassamento della pericolosità, da Hg3 in Hg2, di un'area ubicata all'interno del comune di Carbonia e confinante con il comune di Gonnese.

4.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale su base DBGT10k e di dettaglio su ortofoto dell'area per la quale si trasmette l'osservazione;
- Relazione tecnica;
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione;
- Carta della pericolosità da frana.

4.3 Parere tecnico

L'area interessata dalla proposta di variante della pericolosità da frana è ubicata all'interno del comune di Carbonia ed è confinante con il comune di Gonnese; nella stessa area è compresa la discarica per rifiuti non pericolosi della Società Riverso S.p.A.

Trattasi di un'area che ha una estensione di 0,34 Km², che allo stato attuale nella Variante Generale PAI 2024 è inquadrata in classe di pericolosità Hg3, ovvero "elevata".

A tal fine è stato effettuato uno studio di dettaglio propedeutico alla sopracitata proposta. Lo studio ha previsto la caratterizzazione fisica del territorio sotto il profilo morfologico, geologico e idrogeologico attraverso il quale si è giunti alla costruzione del modello geologico. I dati ottenuti hanno consentito di esaminare le litologie presenti dal punto di vista geotecnico e il loro comportamento geomeccanico.

L'analisi geotecnica degli ammassi rocciosi ha consentito di valutare l'indice di qualità degli ammassi rocciosi calcarei e scistosi che sono risultati rispettivamente "buono" e "molto buono".

Sono stati inoltre esaminati i versanti a ridosso della discarica dal punto di vista della stabilità degli stessi sia della dorsale calcarea sia della dorsale scistosa; la verifica di stabilità dei versanti che circondano la discarica hanno fornito fattori di sicurezza molto soddisfacenti che garantiscono la sicurezza dei versanti stessi. Le analisi sono state supportate da sopralluoghi effettuati nel sito a seguito delle quali appare evidente la possibilità di riclassificare l'area in oggetto in "aree a pericolosità media" ovvero in classe Hg2.

Dall'analisi della documentazione presentata si contro deduce quanto segue.

La finalità dello studio di dettaglio ha riguardato una porzione di territorio ubicato al confine dei comuni di Gonnese e Carbonia, all'interno dell'area si ergono le punte di Serra Scirieddu e M. Onnixeddu; nella stessa area è compresa la discarica per rifiuti non pericolosi della Società Riverso S.p.A..

Nello specifico viene proposto di riclassificare l'area sopra descritta attualmente classificata in Hg3 (aree a pericolosità elevata) in Hg2 (aree a pericolosità media).

Lo studio ha previsto inizialmente la caratterizzazione fisica del territorio sotto il profilo morfologico, geologico e idrogeologico attraverso il quale si è giunti ad un modello geologico del sito.

Tutti i dati ottenuti hanno consentito di esaminare le litologie presenti dal punto di vista geotecnico e il loro comportamento geomeccanico. L'analisi geotecnica degli ammassi rocciosi è stata ottenuta secondo la classificazione di Bieniawski che ha consentito di valutare l'indice di qualità degli ammassi rocciosi calcarei e scistosi che sono risultati per entrambi "buono". È da evidenziare che l'indice di qualità dell'ammasso calcareo risulta prossimo alla classificazione "molto buono".

A seguire della suddetta analisi geotecnica sono stati esaminati i versanti a ridosso della discarica dal punto di vista della stabilità degli stessi sia della dorsale calcarea ubicata a nord e della dorsale scistosa presente a est della stessa. La verifica di stabilità è stata condotta esaminando le possibili superfici di scivolamento individuando fra queste quella con il minore fattore di sicurezza per cui sono state calcolate tre sezioni (due sui calcari e una sugli scisti).

I valori ottenuti sono: per i calcari, alle sezioni 1 e 2, rispettivamente $F_s = 20,37$ e $F_s = 15,25$ e per gli scisti, alla sezione 3, $F_s = 14,13$.

Inoltre, lo studio evidenzia che data la notevole distanza fra la discarica e la miniera di Barega, nella quale l'attività estrattiva si è sviluppata anche in sotterraneo, **si afferma che il sottosuolo della discarica non è interessato da strutture minerarie quali gallerie, forneli e vuoti di coltivazione**, e che pertanto anche la perimetrazione dell'area Hg_{sh} della variante generale PAI non trova riscontro.

Tuttavia nell'area del versante soprastante la discarica, gli scavi minerari presenti, anche se descritti nell'osservazione come "scavi superficiali", si ritiene debbano essere ricompresi in misura cautelativa nel poligono Hg_{sh}. Nello stesso versante la pericolosità da Hg3 passa a Hg2, ad eccezione del costone roccioso instabile presente nel margine occidentale.

4.4 Conclusioni

Alla luce della documentazione prodotta e della valutazione della stessa si accoglie la proposta di variante al PAI dell'area ubicata all'interno del comune di Carbonia e confinante con il comune di Gonnese, da Hg3 in Hg2. Inoltre, in corrispondenza dell'area studiata si ritiene non sussistano le condizioni per il mantenimento del poligono Hg_{sh} presente nella Variante Generale PAI 2024, prendendo atto di quanto dichiarato nello studio di dettaglio, in virtù dell'assenza di vuoti minerari nel sottosuolo.

Alla luce della documentazione prodotta e della valutazione della stessa, si ritiene che possa essere accolta in parte la proposta di deperimetrazione da Hg3 a Hg2 dell'area della discarica, ad eccezione del costone roccioso instabile presente nel margine occidentale. Inoltre in corrispondenza dell'area della discarica si ritiene non sussistano le condizioni per il mantenimento del poligono Hg_{sh} presente nella Variante generale, in virtù dell'assenza di vuoti minerari nel sottosuolo. Tale condizione permane invece nel versante soprastante la discarica, dove gli scavi minerari presenti, anche se descritti nell'osservazione come "scavi superficiali" ed in assenza di ulteriori valutazioni circa la tipologia ed effettiva estensione nel sottosuolo degli scavi presenti, si ritiene debbano essere ricompresi in misura cautelativa nel poligono Hg_{sh}.

5 Osservazione 04 – Comune di Nurallao – Sub bacino Tirso e Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

5.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Nurallao mediante PEC (Prot. RAS n° 2379 del 05/03/2025), che riguarda gli interventi realizzati di mitigazione del rischio dei versanti franosi a ridosso del centro abitato di Nurallao, nel territorio comunale ricadente nel Sub bacino del Tirso.

5.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Progetto Esecutivo delle opere di mitigazione (Approvato con Del.G.M. n.49 del 13.07.2022) con relazioni tematiche e tavole grafiche;
- Coperture shape proposta nuova pericolosità pervenuta a seguito nostra richiesta tramite ADIS, pervenute il 19/06/2025.

5.3 Parere tecnico

Con il Progetto Esecutivo approvato con deliberazione della G.M. n. 49 del 13.07.2022 sono stati realizzati gli Interventi di sistemazione dei versanti franosi a ridosso dell'abitato nel comune di Nurallao. Gli interventi sono stati regolarmente realizzati e con determinazione del Responsabile del Servizio Tecnico n. 300 del 21.12.2023 si approvavano gli atti della contabilità al SAL finale trasmessi dal Direttore dei Lavori Dott. Geol. Antonello Frau.

Si chiede in particolare che nella stesura della Variante al PAI 2024 si tenga conto degli interventi effettuati con il progetto di sistemazione dei versanti franosi a ridosso del centro abitato in quanto hanno determinato una mitigazione del rischio frana.

Il progetto esecutivo esaminato ha previsto e realizzato una serie di interventi riferibili a due categorie principali:

- 1) interventi di pulizia e rimozione di massi in posizione potenzialmente instabile (tagli di piante e disaggi);
- 2) interventi di consolidamento degli ammassi rocciosi e monitoraggio. Gli interventi di consolidamento comprendono la realizzazione di interventi di sostegno murato di massi instabili (per un totale di 70 mq) che sostengano le volte incavate degli ammassi rocciosi fornendogli un piede di sostegno. È stata prevista inoltre la stabilizzazione degli ammassi rocciosi mediante sistemi di consolidamento attivi e di controllo dell'erosione con rinverdimento del versante, con la posa di reti in fili d'acciaio ad alta resistenza, con maglie di forma romboidale, abbinata a geostuoia tridimensionale in fibra di cocco con relative piastre di ripartizione, anelli di congiunzione ed ancoraggi previa perforazione. I sistemi attivi sono stati preferiti nel caso in questione perché sono dimensionabili e pretensionabili e, in base alle caratteristiche dei materiali che li compongono, possono acquisire un'energia tale che, ridistribuita sul terreno/roccia,

impedisca ogni forma di alterazione (erosione), movimento (frana) e distacco (crollo). Dopo l'intervento la manutenzione è praticamente nulla.

Sulla base della documentazione presentata si controdeduce quanto segue.

Intervento A sub intervento A1 tratto strada vicinale via Crucuriga

L'intervento realizzato riguarda la sistemazione dell'area franosa lungo la viabilità di via Crucuriga, tramite rivestimento della scarpata stradale con sistema di stabilizzazione attivo mediante rete a maglia libera, ancoraggio in barra d'acciaio e biostuoia antierosiva.

La proposta di ripermimetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione, prevede la riduzione da Hg4 a Hg3 della parete franata a monte del taglio stradale e la riclassificazione ad Hg1 della zona sottostante.

L'osservazione, a seguito dell'intervento eseguito è accolta parzialmente.

Intervento A sub intervento A2 - versante meridionale Monte Cruccuriga

Nella relazione generale del progetto esecutivo si dichiara che *“ Dalle informazioni al momento reperibili, nell'attesa che i nuovi prezzi regionali siano approvati, le Stazioni Appaltanti quantificano il prezzo dei prodotti, delle attrezzature e delle lavorazioni, cui l'appaltatore ha diritto, incrementando fino al 20% le risultanze dei prezzi regionali esistenti e ancora da aggiornare. Se, dopo l'aggiornamento del prezzo regionale, emerge che la variazione del prezzo è inferiore o superiore all'incremento quantificato, le Stazioni Appaltanti procedono al congruaggio degli importi riconosciuti in occasione del pagamento degli stati di avanzamento dei lavori. Sulla base di quanto sopra si è proceduto ad effettuare tale aumento generalizzato incrementando le voci relative ai materiali e alla manodopera del 20%. Su tali basi si è avuta una riduzione delle potenzialità di azione e pertanto, in relazione agli interventi **si procederà a stabilizzare con le reti di protezione un totale di 2950 mq a fronte dei 3360 mq previsti nel progetto iniziale. La differenza di 410 mq sarà a carico dell'intervento A Sub A2 in corrispondenza dei mappali 88, 206 non si prevede al momento alcun intervento.***

Si deduce che per l'aumento dei costi dei materiali, parte degli interventi previsti non siano stati realizzati.

La proposta di ripermimetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione, prevede la riduzione da Hg4 a Hg3 del fronte roccioso e la riclassificazione ad Hg2.

Gli interventi di mitigazione eseguiti non determinano automaticamente la riduzione della pericolosità anche in relazione al deterioramento dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, ma vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere, anche se eseguite a regola d'arte.

Se nelle osservazioni dello studio comunale si propone di valutare in fascia Hg3 le cornici rocciose instabili, per coerenza con la metodologia applicata nella Variante Generale PAI 2024, comunque, tutto il campo di caduta potenziale dei massi deve essere inserito nella stessa classe fino al primo cambio di pendenza significativo, e non gradato a valle in Hg2 come proposto.

A fini pianificatori il mantenimento dell'area di pericolosità Hg3 a valle dei settori d'intervento eseguiti rispetto alla fascia Hg2 proposta con il diminuire della pendenza, esclude eventuali espansioni del tessuto urbano, che di fatto, se realizzati, ne aumenterebbero il rischio.

Si segnala inoltre che l'area è soggetta a fenomeni di degradazione che allentano la massa arenacea e favoriscono il franamento delle litologie sovrastanti calcaree, e quindi soggetta oltre che da dissesti per crollo a fenomeni di ruscellamento e d'infiltrazione nel materiale detritico e di scivolamento di versante.

Come descritto nello studio comunale *“È necessario sottolineare la continuità nel tempo e l'imprevedibilità nell'accadere, di questo tipo di dissesto franoso, amplificato in maniera particolare dalle cause precedentemente elencate, con notevole aumento durante la stagione piovosa”.*

La proposta di perimetrazione viene solo in parte accolta nei settori d'intervento, mentre nei mappali 206 e 88 foglio 19 in cui non sono stati realizzati gli interventi descritti per mancanza di fondi, permane la perimetrazione Hg4 individuata nella Variante Generale PAI 2024.

Intervento B settore 1 (ex forno delle tegole di Funtana 'e Susu) e settore 2 (Strada Vicinale Pranu Suera)

In tali aree si rende necessario mettere in sicurezza interi fronti carbonatici che al di sotto, per effetto dell'erosione differenziale con le sottostanti arenarie e conglomerati, vengono erosi alla base con conseguente crollo delle compagini calcaree fessurate.

Si prevedono quindi due settori di intervento: uno in corrispondenza della parete rocciosa posta a ridosso dell'ex forno delle tegole di Funtana 'e Susu e l'altro lungo la strada che dalla Via Martiri della Resistenza si dirama per raggiungere il medesimo Forno (Strada Vicinale Pranu Suera).

Per il settore 1 sono stati realizzati interventi di taglio vegetazione – disgaggio – rivestimento parte alta della parete carbonatica con rete e biostuoia.

La proposta di ripermetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione prevede la riduzione da Hg4 a Hg3 della parete franata a monte del taglio stradale e la riclassificazione ad Hg1 della zona sottostante.

L'osservazione, a seguito dell'intervento eseguito è parzialmente accolta nella riduzione dell'area di pericolosità da Hg4 a Hg3 mentre non viene accolto il declassamento dell'area sottostante alla parete in Hg1, e si propone per continuità di ripermetrare l'intero versante in Hg3 in relazione al deterioramento nel tempo dei materiali utilizzati per la realizzazione degli interventi in caso di mancata manutenzione, che vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso.

Per il settore 2 sono stati realizzati interventi di pulizia dalla vegetazione, rivestimento degli ammassi e delle scarpate inclinate di versante con sistema di stabilizzazione attivo mediante rete a maglia libera, piastra di ancoraggio, ancoraggio in barra d'acciaio, biostuoie antierosive, sottomurazioni su una altezza media di circa 10 m. La lunghezza dell'area interessata dal consolidamento è di circa 40 metri.

È inoltre prevista l'installazione di una serie di sensori controllati da remoto con apposito pannello solare di alimentazione e relativa batteria. I sensori per la misura delle grandezze fisiche permettono quindi di acquisire parametri che indicano eventuali movimenti delle masse. Il sistema è gestito da apposita piattaforma implementabile.

La proposta di ripermetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione prevede la riduzione da Hg4 a Hg3 della parete franata e la riclassificazione ad Hg1 della zona sovrastante il tracciato ferroviario in quanto pianeggiante.

L'osservazione, a seguito dell'intervento eseguito, è accolta.

Intervento C

L'intervento C è localizzato lungo la Via Stazione. In tale area l'ammasso roccioso in prevalenza di natura carbonatica e sovrastante livello sabbioso, si presenta fortemente fessurato e disgregato e prossimo al crollo per effetto di una lineazione principale orientata in direzione est ovest e beante.

L'intervento realizzato ha previsto la stabilizzazione dell'ammasso roccioso con rete e biostuoia e relativi ancoraggi su una superficie di circa 250 metri quadrati con altezza pari variabile da 7 a 10 metri (quindi giungendo alla parte piana sovrastante adiacente al binario) previo disgaggio di elementi (circa 8 mc su un fronte lungo circa 5 metri e alto 1,50 metri) e realizzazione di sottomurazioni per circa 10 mq oltre alla realizzazione del sistema di monitoraggio simile a quelle di cui all'intervento B settore 2.

Non è pervenuta alcuna proposta di perimetrazione della pericolosità nell'area in esame; pertanto, rimane confermata la classe Hg3 e Hg4 nel settore a monte e valle del tracciato ferroviario e della strada lungo via La Stazione prevista nella Variante Generale PAI 2024.

Intervento D

L'intervento D interessa una porzione di versante che rappresenta la scarpata stradale sovrastante la Via Sardegna nel quale si manifestano movimenti di detrito e crollo della compagine rocciosa calcarea per effetto della erosione differenziale basale. Un secondo tratto confinante con il primo è quello che si estende sulla scarpata stradale spostandosi verso la Via San Sebastiano dove il banco carbonatico si immerge e lascia spazio a conglomerati ed arenarie in disfacimento che sono soggetti ad erosione.

Da quanto contenuto nello studio comunale sono stati realizzati i seguenti interventi: una sottomurazione per circa 10 mq, il taglio della vegetazione e della pianta sovrastante, il disgaggio su parete carbonatica subverticale con base erosa e incuneata, alta circa 6 metri su una lunghezza di circa 6 metri e il consolidamento con rete e biostuoia per circa 60 mq.

Nel tratto che costituisce proprio la scarpata della via Sardegna si è eseguita la rimozione di detriti (totale 10 mc ca.) e il rivestimento con rete e biostuoia su arenaria per una lunghezza di circa 50 metri per un'altezza di circa 5-6 metri (inclinata) per tutto il tratto verso la proprietà privata. Nel complesso l'intervento sarà attuato su circa 340 mq.

La proposta di ripermimetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione prevede la riduzione da Hg4 a Hg3 della parete franata lungo via Sardegna e a valle la riclassificazione ad Hg1 della sede stradale. A monte si chiede il declassamento di parte dell'area Hg4.

A seguito degli interventi realizzati si concorda nel declassamento da Hg4 a Hg3 della parete franata lungo via Sardegna e a valle la riclassificazione ad Hg1 della sede stradale, mentre non viene accolto il declassamento da Hg4 a Hg2 a monte del versante, in quanto il settore a forte pendenza è soggetto a fenomeni di disfacimento dei conglomerati ed arenarie che sono soggetti ad erosione e ruscellamento superficiale.

5.4 Conclusioni

La proposta di ripermimetrazione della pericolosità pervenuta a seguito di richiesta dello scrivente tramite ADIS dopo la presentazione dell'osservazione è stata di seguito valutata:

- intervento A sub intervento A1 tratto strada vicinale via Crucuriga: accolta parzialmente;
- intervento A sub intervento A2 : parzialmente accolta;
- intervento B settore 1: parzialmente accolta;
- intervento B settore 2: accolta;
- intervento C: perimetrazione non pervenuta, rimane quella della Variante Generale PAI 2024;
- intervento D: parzialmente accolta.

6 Osservazione 05 – Comune di Ulassai – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri e Sud-Orientale

6.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Ulassai mediante PEC (Prot. RAS n° 2794 del 13/03/2025), che riguarda la proposta di modifica della pericolosità su tre aree, due ricadenti nel sub bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri (area rio Barigau e Neuletta) e una nel sub bacino Orientale (Rio Pardu).

6.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazione;
- Inquadramento generale su base DBGT10k e di dettaglio su ortofoto dell'area per la quale si trasmette l'osservazione (Cartografie presenti in relazione tecnica);
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Valentino Demurtas e altri tecnici;
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione;
- Proposta carta geomorfologica fenomeni franosi in formato editabile (shape file);
- Proposta carta pericolosità da frana in formato editabile (shape file);
- Delibera di Giunta Comunale n.35 del 11.03.2025.

6.3 Parere tecnico

Area versanti rio Barigau (Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri)

Oggetto dell'osservazione sono i versanti della valle del rio Barigau nel settore sud ovest del centro abitato di Ulassai.

Nello studio comunale l'attività ha previsto un processo di revisione ed approfondimento basato su rilievi e analisi dirette di dettaglio del versante al fine di avere una maggiore e accurata conoscenza delle problematiche di dissesto. Le osservazioni sono fondate sulla metodologia di analisi utilizzata per la Variante Generale di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 2024 - parte frana.

I rilievi e le analisi condotte nell'ambito delle osservazioni, presentati nella nuova carta dei fenomeni franosi, hanno permesso di modificare le perimetrazioni IFFI relativamente alle aree a pericolosità da frane di crollo diffuse nella parte medio-bassa del versante. Queste sono state interpretate ex novo come frane di crollo non-attive generate in un contesto morfoclimatico differente, probabilmente quando la parete carbonatica era antistante rispetto ad oggi. Per vaste aree i depositi di frana di crollo risultano intensamente cementati. In accordo con la metodologia adottata, le indicazioni derivanti dalla carta dell'instabilità potenziale sono verificate ed incrociate con l'analisi geomorfologica esplicitata nell'omonima carta tematica. Quindi l'attribuzione alle classi Hg2, Hg3 e Hg4 è legata comunque alla

presenza di riscontri, sia pure indiretti, di carattere geomorfologico, tutto ciò al fine di correggere quelle sopravvalutazioni dell'instabilità potenziale insite nella metodologia della prima versione del PAI.

Viene proposta la riclassificazione dell'area di versante da pericolosità Hg3 ad Hg2.

A seguito di tali valutazioni si controdeduce quanto segue.

Dall'analisi degli elaborati prodotti nello studio comunale si ritiene che queste siano sufficienti a consentire la declassificazione dell'area da Hg3 a Hg2. In particolare, la presenza di frane IFFI valutate dallo stesso inventario come frane relitte, implica una classe di pericolosità Hg2. Si ritiene comunque che in termini cautelativi ed in assenza di specifiche analisi di propagazione di caduta massi, si debba conservare una fascia Hg3 alla base dell'area Hg4.

L'osservazione è pertanto accoglibile; si mantiene tuttavia una fascia Hg3 alla base delle scarpate in Hg4.

Area Neuletta-Cava di travertino (Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri)

Oggetto dell'osservazione è l'area ubicata in località Neuletta, area a destinazione agricola e di attività estrattiva di coltivazione di travertino.

Nello studio comunale l'attività ha previsto un processo di revisione ed approfondimento sulla base di rilievi e analisi di dettaglio del versante al fine di definire una maggiore e accurata conoscenza delle problematiche di dissesto. Le osservazioni sono fondate sulla metodologia di analisi utilizzata per la Variante Generale di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) 2024 - parte frana.

Come indicato nella cartografia IFFI l'intero versante è interessato da un'ampia area interpretata come area soggetta a scivolamenti mentre nella cartografia CARG come area interessata da deformazione gravitativa profonda di versante. Un'analisi della bibliografia esistente integrata con un rilievo ex novo di dettaglio hanno messo in evidenza la presenza di depositi a frane di crollo e di versante in uno stato non attivo/stabilizzato. Si tratta di accumuli gravitativi caotici, per crollo e/o ribaltamento costituiti da detriti carbonatici eterometrici immersi in una matrice siltoso-sabbiosa. La matrice è costituita da limi, sabbie e ghiaie generata sia dalla frantumazione dei blocchi durante il crollo ma soprattutto dai prodotti residuali di alterazione dei carbonati, che conferiscono il caratteristico colore bruno-rossastro. Questi depositi risultano intensamente cementati, con strutture deposizionali di cementazioni che indicano un contesto morfoclimatico differente rispetto all'attuale.

Per estesi volumi il versante risulta costituito da travertini estremamente compatti e litoidi. Spesso, senza un'analisi diretta sugli affioramenti, questi depositi possono essere confusi con la formazione di Dorgali in quanto la cementazione ha conferito loro l'aspetto, il colore e la compattezza particolarmente simili. Tale caratteristica sedimentologica evidenzia uno stadio evoluto del deposito. Inoltre, le evidenze geomorfologiche mostrano che il deposito non possiede uno sviluppo areale continuo, ma risulta inciso dal reticolo idrografico attuale. Tali depositi non sono stati indicati nella nuova carta dei processi franosi poiché rappresentano il substrato roccioso già considerato nella carta litologica.

Le aree a franosità diffusa quiescente sono state individuate dove presenti depositi di versante potenzialmente mobilizzabili in condizioni di media-alta pendenza nei rami di basso ordine del reticolo idrografico. Si tratta di depositi detritici a clasti filladici e di metarenarie eterometrici e con clasti poco elaborati, accumulati per gravità e ruscellamento diffuso; in genere sono incoerenti o scarsamente cementati, a volte in parte fissati da vegetazione. Sono localizzati in vallette che modellano il versante. Questi depositi hanno spessore da pochi decimetri e diversi metri. Sono state rilevate aree a franosità diffusa quiescente nelle scarpate naturali e artificiali nei pressi della cava.

Secondo quanto descritto, i rilievi e le analisi condotte nell'ambito delle presenti osservazioni, presentati nella nuova carta dei fenomeni franosi, hanno permesso di modificare le perimetrazioni IFFI relativamente all'area interpretata come scivolamento quiescente.

Non vi sono evidenze di un processo di scivolamento quiescente. Le aree indicate con Hg3 fanno riferimento alle aree a franosità diffusa a maggiore pendenza.

A seguito di tali valutazioni si controdeduce quanto segue.

L'analisi e gli elaborati prodotti sono indirizzati alla verifica circa la presenza o meno di una frana di scivolamento quiescente, così come indicato dall'IFFI e dalla cartografia CARG come DGPV, da cui scaturisce la classe di pericolosità Hg3 nella variante generale. In questo senso l'analisi multitemporale tramite ortofoto e il rilievo geomorfologico sembrano indicare uno stato di bassa o assente attività geomorfologica riferibile a frane di scivolamento. Si ritiene pertanto che la proposta di Hg2 possa essere accolta, e contestualmente nella carta geomorfologica dovrà essere modificato lo stato di attività da quiescente a stabilizzato.

Rio Pardu (Sub bacino Sud Orientale)

In relazione all'osservazione relativa al versante destro idrografico del rio Pardu le indagini condotte hanno permesso di approfondire lo studio dell'assetto geomorfologico dell'area in oggetto, ottenendo così un grado di conoscenza di maggiore dettaglio sia rispetto alla Variante Generale PAI 2024 sia in relazione ai contenuti della banca dati del Catasto IFFI.

In tal senso le argomentazioni riportate nella documentazione tecnica appaiono convincenti.

6.4 Conclusioni

Sulla base della documentazione presentata per le ragioni sopraesposte si conclude che:

- nell'area versanti Rio Barigau, ricadente nel Sub bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri, l'osservazione è accoglibile;
- nell'area Neuletta-Cava di travertino, ricadente nel Sub bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri, l'osservazione non è accoglibile;
- è accolta l'osservazione relativa al versante destro del rio Pardu ricadente nel sub bacino Sud-Orientale.

7 Osservazione 06 – Comune di Seui – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

7.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Seui mediante PEC (Prot. RAS n° 2923 del 17/03/2025), che ripropone lo "Studio relativo alla gestione del Piano di assetto idrogeologico esteso a tutto il territorio comunale". Sub bacino -7 Flumendosa Campidano- Cixerri" a firma del Dott. Geol. Basilio Massimo Carta, redatto nel 2019-2020 su incarico dell'Amministrazione Comunale di Seui.

7.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- All. 0 Relazione;
- All. 1 Elaborazioni Hec Ras Elementi idrici principali;
- All. 2 Elaborazioni Hec Ras Elementi idrici minori;
- Tav01 Bacini Idrografici principali;
- Tav02 Bacini idrografici secondari;
- Da Tav03.1 a tav 03.6 Aree di pericolosità idraulica studiate;
- Da Tav04.1 a tav 04.6 Aree in sviluppo pericolosità idraulica studiate e fasce di prima salvaguardia (art. 30 ter);
- All. 01 Studio di Compatibilità Geologico e Geotecnico;
- All.03 Carta della pericolosità da Frana- settore abitato;
- All 04 S Carta Geomorfologica settore sud;
- All. 04 N Carta Geomorfologica settore nord;
- All.05 N Carta della pericolosità da frana - settore Nord;
- All.05 S Carta della pericolosità da frana – settore Sud.

7.3 Parere tecnico

Dall'analisi degli elaborati si deduce quanto segue.

Lo studio di compatibilità geologico-geotecnica delle aree a pericolosità e rischio da frana esteso a tutto il territorio comunale (art. 8 N.T.A. PAI) è quello di dicembre 2019, che è stato valutato nel dettaglio in sede di redazione del Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna 2024.

In particolare, lo studio di compatibilità comunale risulta pertanto antecedente sia alla pubblicazione preliminare a fini informativi con Delib. del C.I. del 27/12/2022 che all'adozione in via preliminare da parte

del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 14 del 28 ottobre 2024, e pubblicazione dell'estratto della suddetta deliberazione sul BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024 dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna".

Lo studio di compatibilità comunale non è quindi aggiornato alla nuova impostazione metodologica e all'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, a cui si rimanda per i dettagli tecnici.

7.4 Conclusioni

Alla luce della documentazione prodotta e della valutazione della stessa l'osservazione in oggetto non viene accolta.

8 Osservazione 07 – Comune di Guspini – Sub bacino Tirso e Sulcis

8.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Guspini mediante PEC (Prot. RAS n° 9945 del 17/03/2025), che riguarda il recepimento delle analisi eseguite per la predisposizione degli studi necessari per la Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI), redatta dal Dott. Geol. Fausto Alessandro Pani, per conto dell'Amministrazione Comunale.

Il territorio comunale di Guspini si suddivide tra il sub-bacino del Tirso e il sub-bacino del Sulcis.

8.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione geologica-geotecnica (R01).

Alla scala 1:25.000:

- Tavola GA) Inquadramento territoriale;

Alla scala 1:10.000 in 4 quadri:

- Tavola G01) Acclività;
- Tavola G02) Geolitologia;
- Tavola G03) Uso del suolo;
- Tavola G04) Instabilità potenziale dei versanti;
- Tavola G05) Geomorfologia;
- Tavola G0 6a) Pericolosità da frana pregressa;
- Tavola G06b) Pericolosità da frana – variante;
- Tavola G07) Danno potenziale;
- Tavola G08) Rischio da frana.

Alla scala 1:2.000 in 4 quadri:

- Tavola G09) Pericolosità da frana – dettaglio;
- Tavola G10) Rischio da frana – dettaglio.

File shp relativi a:

- Pericolosità da frana;
- Elementi a Rischio;
- Rischio da frana.

8.3 Parere tecnico

La documentazione pervenuta riguarda la Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI), redatta dal Dott. Geol. Fausto Alessandro Pani, per l'intero territorio comunale.

Dall'analisi degli elaborati si segnala che dal punto di vista dell'impostazione metodologica nella variante comunale sono state apportate modifiche alla metodologia di calcolo dell'instabilità potenziale dei versanti (cfr. Relazione geologica-geotecnica pag. 15) soprattutto per quanto riguarda le classi di acclività in cui si dichiara *"Pur se valutata opportuna una maggiore discriminazione nelle classi di acclività, in quando maggior generatore di instabilità a pari caratteristiche geologiche e di uso del suolo, sono state utilizzate le classi di acclività suggerite dalle Linee Guida PAI 2000"*, senza motivare tale assunzione. Il risultato di tale assunzione porta di fatto a valutare in classe di instabilità potenziale media gran parte del territorio pianeggiante del comune di Guspini.

Si ricorda che nell'aggiornamento delle Linee Guida PAI, le classi di acclività sono state riviste secondo 7 intervalli rispetto alle 5 presenti nelle Linee Guida PAI 2000, utilizzate nella variante comunale. Nella nuova classificazione, infatti, si tiene conto del campo di maggior ricorrenza dell'angolo di attrito delle litologie più rappresentate (dai 33° ai 45°), considerando che per valori oltre un certo angolo di pendenza della parete, la cinematica del dissesto si innesca per effetto della gravità.

I nuovi correttivi proposti dal presente studio per la valutazione dell'instabilità potenziale dei versanti immettono indirettamente nel calcolo **elementi di natura geotecnica e geomeccanica dei terreni (angolo di attrito interno) nella distribuzione dei relativi pesi, secondo la metodologia proposta per il territorio del comune di Ilbono (OG)**, applicata dal Dott. Geol. Sodde. Tali vincoli permettono di ridefinire il metodo, individuando una sola variabile indipendente, la pendenza e due variabili dipendenti da essa, l'uso del suolo e il comportamento litotecnico.

Per tali motivi si ritiene opportuno mantenere inalterata la cartografia intermedia dell'acclività con la suddivisione a 7 classi e la carta dell'instabilità potenziale proposta nella Variante Generale PAI 2024, congruente e uniforme in tutta l'area di studio del sub-bacino del Tirso.

In linea generale sono state recepite le aree in aumento di pericolosità proposte nella Variante comunale (Monte Corrua – Istrigas).

Per quanto riguarda i fenomeni gravitativi presenti nel settore urbano e nel suo intorno si rilevano in sintesi le seguenti variazioni.

2.1 Versante della Serra Genna Sciria - Genna Frongia

Lungo il versante del Montixeddu sovrastante l'abitato di Guspini e la cava di argilla in località Fornace Scanu, la revisione della variante comunale propone un declassamento da Hg3 a Hg2 del versante esposto a nord est.

La nuova perimetrazione proposta nella variante comunale non è accoglibile nel settore di versante NE del Montixeddu, vista anche la tipologia degli affioramenti di metamorfiti e metaarenarie della formazione delle Arenarie di San Vito alterate e a scarsa coesione. Il versante presenta un'elevata pendenza ed è soggetto a fenomeni di dilavamento superficiale; anche il calcolo dell'instabilità potenziale conferma la potenziale instabilità, classificando le aree in classe con grado massimo e forte.

2.2 Versante della SS126 tra Guspini ed Arbus

Il versante lungo la SS126 da Guspini ad Arbus viene in parte declassato nella variante comunale da Hg3 a Hg2, evidenziando la presenza di opere di protezione a monte della sede stradale. Sono invece state in parte mantenute le classi Hg4 e Hg3 lungo il tratto a monte della Sp68 Arbus-Montevicchio.

Si segnala che non è tanto la presenza quanto quella dell'efficienza delle opere di difesa lungo il tracciato della SS 126; dette opere passive, infatti, anche se realizzate a regola d'arte e in perfetto stato di efficienza, non sono in grado di garantire la completa messa in sicurezza delle aree da esse difese. Infatti, in caso di distacchi multipli di notevole volumetria di roccia, possono essere sfondate, oppure possono essere

scavalcate a seguito di traiettorie di rimbalzo sfortunate ma non impossibili. Pertanto, si ritiene che l'intero campo di caduta dei blocchi potenzialmente provenienti dalle sovrastanti cornici rocciose, sia soggetto, anche a valle delle difese, ad una non trascurabile pericolosità residua, che giustifica l'estensione della fascia di pericolosità Hg3 fino a valle della sede stradale fino al primo cambio di pendenza significativo.

2.3 Zona Monte Candelazzu

La revisione della variante comunale propone un declassamento da Hg2 a Hg1 delle aree di Su Zirù e la ripermimetrazione Hg2 – Hg1 dell'area di Monte Candelazzu.

Viste la condizione sub pianeggiante dell'area di Su Zirù è accoglibile la nuova perimetrazione in Hg1 e Hg2 proposta nella variante comunale, così come il maggior dettaglio dei limiti della pericolosità intorno al monte Candelazzu.

2.4 Dighe Fanghi di Sciria

Il settore delle dighe di Sciria è costituito dai bacini fanghi 1, 2 e 3 ed è stato mappato nella variante comunale in Hg1 con l'asterisco, in quanto area scevra da pericoli nel suo stato attuale, ma "sensibile", e, comunque, da investigare in quanto a caratteristiche geomeccaniche propedeuticamente ad attività che possano interessarla (p.e. allocazione dei materiali derivanti dalla bonifica mineraria del settore Montevecchio) e manufatto originato da progetto ed interessato da nuova progettazione con riguardo alla creazione del deposito unico per le attività di bonifica mineraria programmata nel settore di Montevecchio.

Nelle attuali linee guida PAI e nella normativa vigente del PAI frane non è prevista la classe Hg1* (con asterisco) e quindi non può essere utilizzata nella perimetrazione della pericolosità da frana.

Il settore pianeggiante di Sciria nella Variante Generale PAI 2024 è stato mantenuto nella classe Hg1 solo perché l'intero sito ricade in una discarica mineraria attiva oggetto di piano di bonifica.

Non si condivide e anzi si mette in evidenza che tale area non è scevra da pericoli nel suo stato attuale per quanto riguarda la stabilità degli argini di contenimento: evidenti sono i segnali d'instabilità delle scarpate dei rilevati, con fenomeni di ruscamento lungo i versanti e filtrazione al piede, che solo in parte sono state stabilizzate negli anni '80-'90 con posizionamento di gabbionate (opere già deformate dalla spinta gravitativa) e posa di vegetazione non andata a buon fine.

Un collasso dei rilevati arginali avrebbe gravi conseguenze interessando direttamente il tracciato della SP418, con possibile innesco di fenomeni di colata dei fanghi di origine mineraria verso il fondovalle del riu Pratzidus.

Pertanto, le scarpate arginali sono state poste in classe di pericolosità Hg3 rispetto a quanto riportato nella variante comunale, fino a che non sarà messo in sicurezza l'intero sito secondo il progetto in corso di redazione che riguarda la creazione del deposito unico per le attività di bonifica mineraria programmata nel settore di Montevecchio.

2.5 Versante Monte Santa Margherita

Nella variante comunale si dichiara che "L'area del ripido versante del Monte Santa Margherita, sulla formazione leucogranitica, è caratterizzata dalla presenza di blocchi isolati dalla erosione del versante a causa della sua pendenza e dei fenomeni di erosione e scalzamento, talvolta operati dagli apparati radicali, che espongono all'instabilità elementi lapidei di forma molto geometrica e di dimensione molto variabile. In conseguenza di tale condizione, i blocchi che vengono a distaccarsi e a non avere un appoggio con stabilità sufficiente, sono portati a raggiungere una condizione di equilibrio dove il versante raggiunge una pendenza più modesta.... Tale schema ha condotto quindi alla costruzione di una zonazione della pericolosità che definisce un'area di distacco e una di accumulo in Hg3, un'area di buffer in Hg2 ed un'area cuscinetto Hg1."

La zonazione proposta nella variante comunale è basata sull'analisi morfologica e sulla verifica attraverso il software CRSP delle possibilità di rotolamento dei blocchi e della loro distribuzione lungo il profilo del versante.

Nella variante comunale non è esplicitata l'individuazione delle stazioni geomeccaniche degli ammassi rocciosi potenzialmente interessati da fenomeni di distacco e crollo (fessurazioni discontinuità, etc.).

Viene riportata un'analisi statistica al rotolamento mediante il software CRSP lungo il tratto di versante a maggior pendenza e con potenziale interessamento di edifici. Viene dichiarato che *“per il profilo 43, nel settore sommitale, quello a massima energia potenziale, sono disponibili al movimento alcuni blocchi e la conseguente possibilità che essi raggiungano luoghi sensibili è inferiore al 5%”*.

Si segnala che l'area sovrastante l'abitato di Guspini è attualmente priva di opere di protezione passiva (barriere paramassi) presenti solo nel settore Est-e Sud-Est e priva di vegetazione arborea, anche perché colpita recentemente da incendi boschivi. Sono presenti cornici instabili entro la fascia di 250 – 300 m dal limite del tessuto urbano (area serbatoio acquedotto).

Si deduce dalla documentazione presentata che non si può escludere un potenziale interessamento delle aree poste subito a monte del piede del versante, che presentano ancora una pendenza seppur inferiore, ma che possono essere potenzialmente interessate da fenomeni di crollo dei massi a maggior dimensione in prossimità del tessuto urbano di Guspini.

In proposito si rileva che, dal punto di vista metodologico, nella perimetrazione a valle delle cornici rocciose instabili, nell'ambito del presente studio, è stata altresì scartata la possibilità di ridurre la pericolosità da monte verso valle, in ragione della supposta riduzione della pericolosità in funzione della mera distanza dalla zona di distacco. Infatti, se tale effetto fosse rilevante, l'accumulo dei massi determinerebbe comunque una zona di arresto preferenziale, riconoscibile in ragione della morfologia del versante. Peraltro, in genere, sono i blocchi di dimensioni maggiori, e quindi potenzialmente più distruttivi, a raggiungere la base del versante in quanto dotati di maggiore massa e quindi di maggiore energia cinetica. Si ritiene quindi che, salvo casi particolari, non vi siano criteri oggettivi, almeno nell'ambito di studi di pianificazione, per gradare la pericolosità all'interno del campo di caduta dei massi.

Se quindi nelle osservazioni si propone di valutare in fascia Hg3 le cornici rocciose instabili, per coerenza con la metodologia applicata, comunque, tutto il campo di caduta potenziale dei massi dovrà essere inserito nella stessa classe.

In effetti, sia la verifica al rotolamento presentata nelle osservazioni, sia un'analisi sia pure speditiva della morfologia del versante, portano a ritenere che la fascia di pericolosità Hg3 individuata e di conseguenza adottata nella presente Variante Generale PAI 2024 sia eccessivamente ampia in alcuni settori, anche solo per ragioni morfologiche. Pertanto, si è proceduto ad una riduzione della stessa portandola in corrispondenza della base del versante, dove si ha una relativa evidente variazione di pendenza. Il limite di pericolosità correrà pertanto in alcuni settori un po' più a valle di quello proposto nelle osservazioni, e l'area viene omogeneamente classificata a pericolosità Hg3, per le ragioni di carattere metodologico esposte poco sopra.

A fini pianificatori il mantenimento dell'area Hg3 lungo l'intero versante rispetto alle fasce Hg2 e Hg1 proposte con il diminuire della pendenza esclude eventuali espansioni del tessuto urbano che ne aumenterebbero di fatto il rischio.

L'area è soggetta inoltre a fenomeni di degradazione e arenizzazione delle litologie leucogranitiche, è interessata periodicamente da incendi boschivi e soggetta oltre che dai dissesti per crollo a fenomeni di ruscellamento e d'infiltrazione nel materiale detritico e quindi potenzialmente soggetta a fenomeni di colata di fango e colate detritiche lungo gli impluvi principali che sovrastano l'abitato, come accaduto nell'evento alluvionale 2011, dove si è verificata una colata di fango e detriti lungo via Pio Piras a Guspini, come avvenuto già nel 1957.

È necessario sottolineare l'imprevedibilità nell'accadere di questo tipo di dissesti franosi, con notevole aumento della probabilità di innesco durante eventi atmosferici intensi e di breve durata, legati al cambiamento climatico in corso.

A tal proposito nella Variante Generale PAI 2024 sono state inserite aree di pericolosità H_{cd} lungo gli impluvi principali del Monte Santa Margherita, potenzialmente soggette a fenomeni di colata detritica,

individuati per elevata pendenza e per altre condizioni che possono determinare l'innescio dei suddetti fenomeni con conseguenti situazioni di rischio per il centro abitato o per rilevanti infrastrutture di comunicazione.

Nello studio comunale non sono presenti valutazioni su tale tipologia di fenomeni e le considerazioni contenute nella relazione tecnica non sono sufficienti ad escluderli e ad individuare al cambio di pendenza le aree potenzialmente coinvolte.

Si ritiene quindi opportuno mantenere le campiture H_{cd} della Variante PAI Generale 2024 a cui dovrà seguire uno studio di dettaglio secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

Nella variante comunale sono state inoltre inserite le erosioni fluviali lungo i corsi d'acqua principali che attraversano la conoide di Guspini e l'area pianeggiante del territorio comunale, classificate Hg4.

Si ricorda che il presente studio riguarda esclusivamente l'analisi dei fenomeni gravitativi di versante, e non prevede l'inserimento, già nella carta geomorfologica e dei fenomeni franosi, di tali forme di erosione, legate più alla dinamica planimetrica dei corsi d'acqua, e pertanto non vengono recepite.

3.0 – Dossier areali hg minerari ed indirizzi per studi di compatibilità

Per quanto riguarda le aree soggette a fenomeni di sinkhole minerario o potenzialmente tali in virtù della presenza di vuoti in sotterraneo, non si ritiene possa essere recepita la ripermimetrazione dell' H_{gsh} proposta, in quanto l'areale H_{gsh} indicato nella Variante Generale PAI 2024 corrisponde alla proiezione in superficie di tutti vuoti di miniera, a prescindere dalla tipologia (gallerie di tracciamento e collegamento) e profondità.

Considerazioni di carattere qualitativo non si ritengono possano, in questa fase delle conoscenze, portare ad escludere aree su cui insistono vuoti minerari e considerare come certamente stabili, ad esempio, i vuoti minerari presenti nel settore dell'abitato di Montevicchio.

Si evidenzia infatti che negli areali ricadenti in settori H_{gsh} , si applica la disciplina di cui all'art.31 bis comma 3 delle NTA del PAI, che subordina la realizzazione di interventi, a specifici Studi di compatibilità; sono pertanto areali da intendersi a vincolo condizionato. *“Nelle aree di cui ai commi 1 e 2 è consentita la realizzazione di nuove costruzioni, ristrutturazioni, restauro conservativo del patrimonio edilizio, pubblico e privato e delle infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico, previo studio di compatibilità dell'area da effettuarsi, a cura del proponente l'intervento, con l'estensione e le modalità previste nel protocollo tecnico “tipo” approvato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino. Gli interventi da realizzarsi nell'area, potranno effettuarsi solo a seguito dell'approvazione, da parte del soggetto competente ai sensi della L.r. n. 33/2014, dello studio di cui sopra che escluda la presenza del fenomeno sinkhole o che, laddove accerti le condizioni predisponenti il fenomeno, dimostri la realizzabilità dell'intervento contestualmente all'esecuzione delle opere di salvaguardia eventualmente necessarie.”*

Viene invece recepito il perimetro dell'area H_{gsh} proposto nel settore di Piccalina.

8.4 Conclusioni

Dall'analisi della documentazione presentata (Variante comunale art. 37 N.T.A. PAI) si accolgono parzialmente le perimetrazioni nell'area lungo il versante del Montixeddu sovrastante l'abitato di Guspini; nell'area di Su Zirù viste la condizione sub pianeggiante è accoglibile la nuova perimetrazione comunale, come quella di maggior dettaglio lungo il monte Candelazzu. Per le dighe di fanghi di Sciria non si accoglie la declassificazione proposta in Hg1* degli argini di contenimento delle vasche di decantazione.

Per le aree di monte Santa Margherita sovrastanti l'abitato di Guspini, si ritiene opportuno il mantenimento dell'area Hg3 lungo l'intero versante nel campo potenziale di caduta massi con

riperimetrazione di dettaglio della stessa legata al cambio di pendenza, rispetto alle fasce Hg2 e Hg1 proposte con il diminuire della pendenza nella variante comunale.

Non sono recepite le aree di pericolosità legate a fenomeni di erosione fluviale, non di competenza del presente studio.

Non si recepisce la perimetrazione Hg_{sh} così come proposta nell'osservazione, in quanto i criteri qualitativi adottati dall'osservante nella proposta di ripermetrazione non sono coerenti con quelli definiti nella Variante Generale PAI 2024. Si ritiene quindi opportuno mantenere per uniformità metodologica dell'intera area di studio la classificazione delle aree Hg_{sh} della Variante Generale.

Viene invece recepito il perimetro dell'area Hg_{sh} proposto nel settore di Piccalina, assente nella Variante Generale PAI 2024.

9.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Bolotana mediante PEC (Prot. RAS n° 3067 del 19/03/2025), che riguarda il recepimento delle analisi eseguite per la predisposizione degli studi necessari per la Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI), redatta dal Dott. Ing. Frau italo, Dott. Geol. Giorgio Schintu, Dott. Geol. Giulio Piras.

Il territorio comunale di Bolotana si suddivide tra il sub-bacino del Coghinas-Mannu Temu e il sub-bacino del Tirso.

Il presente parere tecnico riguarda esclusivamente le osservazioni pervenute nel versante del sub-bacino del Tirso.

9.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Bolotana PAI - 00 Relazione.pdf;
- Bolotana PAI - 01 Acclività.pdf
- Bolotana PAI - 02 Geolitologia.pdf
- Bolotana PAI - 03 Uso del suolo.pdf
- Bolotana PAI - 04 Instabilità potenziale.pdf
- Bolotana PAI - 05 Geomorfologia.pdf
- Bolotana PAI – 06a Pericolosità vigente.pdf
- Bolotana PAI – 06b Pericolosità Proposta.pdf
- Bolotana PAI – 07 Elementi a Rischio.pdf
- Bolotana PAI – 08 Rischio da frana.pdf
- Bolotana PAI – 09 Pericolosità Proposta urbano.pdf
- Bolotana PAI – 10 Rischio da frana urbano.pdf
- Bolotana PAI – 11 Rischio da frana urbano.pdf
- Osservazioni_RUTImin01_Cuculia_RiuCarbone.pdf
- Osservazioni_RUTimin02_Sos_Cumbessos.pdf
- Osservazioni_RUTimin05_Sos_Bados.pdf
- Osservazioni_URTImin01_CentroStorico.pdf
- Osservazioni_URTImin02_ZiuZolo.pdf

9.3 Parere tecnico

La documentazione pervenuta riguarda la Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI), redatta dal Dott. Geol. Giorgio Schintu, Dott. Geol. Giulio Piras., per l'intero territorio comunale.

Nel versante del Tirso sono state presentate le seguenti proposte di modifica (in aumento e in diminuzione) delle aree di pericolosità:

RUTImag01 - Nel monte denominato Punta Palai le aree a pericolosità Hg2 sono state unificate e in seguito ai rilevamenti di campagna, il poligono a pericolosità Hg3 è stato ingrandito al di sotto del versante Sud. A Sud-Est di Punta Palai in prossimità della località Sas Costas, è stata aggiunta un'area a pericolosità Hg4, il poligono presenta direzione Sud-Ovest, Nord-Est in corrispondenza delle testate delle bancate ignimbritiche.

RUTImag02 - A Sud del versante di Punta Oruvera e al di sotto del rilievo di Nuraghe De Sales, è stata aggiunta una vasta area in Hg4, tutti i poligoni in Hg3 presenti nell'area sono stati inglobati nel poligono a pericolosità Hg4, il poligono presenta direzione Sud-Ovest, Nord-Est in corrispondenza delle testate delle bancate ignimbritiche

RUTImag03 - In località S'Iscale e Sa Pruna è stata ampliata l'area a pericolosità Hg2 rimodellando la perimetrazione in funzione delle condizioni geomorfologiche rilevate in situ.

RUTImag04 - In sinistra idrografica del Riu sas Chias in località Castula in corrispondenza della provinciale SP 17 è stata eliminata una porzione in Hg2 e sostituita con l'Hg3, inoltre la perimetrazione Hg1 è stata aumentata in Hg2.

RUTImag05 - In località Mentas e Nieddio i poligoni a pericolosità Hg1 e Hg2 sono stati aumentati a pericolosità Hg3 per similitudine geomorfologica

RUTImag06 - In località Sos Cumbessos il poligono a pericolosità Hg3 è stato approfondito in direzione Sud, mentre lungo la valle del Riu Pala una porzione di Hg0 è stato sostituito dall'Hg2

RUTImag07 - In località Oloei i poligoni Hg2 isolati sono stati raggruppati e la pericolosità Hg1 è stata ridimensionata alla sommità della collina di Oloei

RUTImag08 - Le pericolosità in Hg4 tra località *Tula* e località *Su Crabione* sono state unite per similitudine geomorfologica

RUTImag09 - In località Sos Bados sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia, con modificazioni poco significative in termini di superficie.

RUTImag10 - A Nord-Est della località Frida è stata aumentata la pericolosità Hg3, mentre la porzione a Nord del Riu Taucorai è stata aumentata da Hg1 ad Hg2

RUTImag11 - In località Istei sono stati uniti i poligoni in Hg2 sopprimendo una porzione a pericolosità Hg1

RUTImag12 - In località S'Ulivariu sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia, con modificazioni poco significative in termini di superficie

RUTImag13 - In località Sa Tanca Manna sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia, con modificazioni poco significative in termini di superficie e nella porzione settentrionale è stata ampliata la perimetrazione in Hg2

RUTImag14 - In località Sindalai è stata inserita un'area a perimetrazione Hg2 in corrispondenza delle alluvioni antiche di tipo conglomeratico arenacee, in ragione delle pendenze e del contesto geomorfologico rilevato, essendovi la possibilità di innesco di fenomeni erosivi e di movimenti tettonici sovrassaturi lungo il pendio.

RUTImag15 - In località Carbia e in particolare nella valle del Riu Ruinas e Riu Fraigado sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia, ampliando la perimetrazione in Hg2.

RUTImag16 - In località Artumare e Serra Longa sono state inserite due aree a perimetrazione Hg2 in corrispondenza delle alluvioni antiche di tipo conglomeratico arenaceo in ragione delle pendenze e del contesto geomorfologico rilevato, essendovi la possibilità di innesco di fenomeni erosivi e di movimenti terrosi sovrassaturi lungo il pendio.

URTIImag01 - Lungo l'impiuvio del *Riu Cannas* e *Riu Molineddu* a valle dell'abitato in località *Badde Figù* nel versante sinistro le porzioni perimetrate Hg3 sono state unite, ampliate e interessato anche parte del versante destro, inoltre sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia.

URTIImag02 - In tutta l'area urbana, sono state riviste le poligonali che delimitano le perimetrazioni e rese più congruenti con la geomorfologia e le pendenze, inoltre là dove possibile i limiti dei poligoni sono stati tracciati sulla mediana delle vie seguendo gli isolati e talvolta le abitazioni con l'obiettivo di non frazionare le unità immobiliari. Alla fine del lavoro si riscontra che le superfici complessive di ogni classe di pericolosità non sono cambiate in modo significativo.

RUTImin01 - In località Cuculia nella valle di Riu Carbone una porzione della pericolosità è stata ridotta da Hg3 ad Hg2 in quanto caratterizzata da pendenze inferiori, mentre l'area a pericolosità Hg1 è stata ridotta a vantaggio della perimetrazione Hg2. I poligoni in Hg3 tra le località Trempa e Murtas e Sos Cumbessos sono stati uniti eliminando una piccola porzione di Hg1.

RUTImin02 - In località Sos Cumbessos, in destra idrografica del Riu Pala Funtana, una porzione di Hg3 è stata ridimensionata a favore dell'Hg2, in quanto pendenze e contesto geomorfologico non determinano pericolosità.

RUTImin03 - In località Badde Ainos, un'area Hg2 è stata declassata in Hg1. Il declassamento è dovuto all'aggiornamento dei dati del rilievo geologico, infatti nella cartografia del geoportale e nella variante generale al PAI del Tirso il settore è cartografato con la NCA, FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU. Argilliti, siltiti, arenarie arcose, conglomerati, ad elementi sub arrotondati di quarzo e metamorfiti, con resti vegetali; sub ordinate breccie eterometriche ad elementi di calcari mesozoici. Mentre all'atto del rilievo è stata cartografata la formazione BSAC Facies Bolotana (UNITÀ INTRUSIVA DI BONO). Granodioriti tonalitiche, biotitico-anfibolitiche, a grana media, equigranulari, tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO, che possiede caratteristiche geomeccaniche nettamente superiori e pertanto un punteggio maggiore di instabilità potenziale e pericolosità

RUTImin04 - In località S'Ena e Su Salighe e Riu Santa Catanua un'area Hg2 è stata declassata in Hg1. Il declassamento è dovuto all'aggiornamento dei dati del rilievo geologico; infatti, nella cartografia del geoportale e nella variante generale al PAI del Tirso il settore è stato cartografato con la NCA, FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU. Argilliti, siltiti, arenarie arcose, conglomerati, ad elementi sub arrotondati di quarzo e metamorfiti, con resti vegetali; sub ordinate breccie eterometriche ad elementi di calcari mesozoici mentre all'atto del rilievo è stata cartografata la formazione BSAC Facies Bolotana (UNITÀ INTRUSIVA DI BONO). Granodioriti tonalitiche, biotitico-anfibolitiche, a grana media, equigranulari, tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO, che possiede caratteristiche geomeccaniche nettamente superiori e pertanto un punteggio maggiore di instabilità potenziale e pericolosità

RUTImin05 - In località Sos Bados sono state riviste le poligonali e rese più congruenti con la geomorfologia, con modificazioni poco significative in termini di superficie. Un settore Hg2, interno a una perimetrazione Hg1, è stato declassato in Hg1 avendo le stesse geomorfologiche del contorno e non avendo rilevato fenomeni di pericolosità. Il declassamento viene proposto in quanto la perimetrazione Hg2 ricade in gran parte su litologie granodioritiche e solo una piccola porzione sui detriti di versante, ma con pendenze modeste

URTImin01 - Sempre nella porzione più antica dell'abitato, quella centro settentrionale, nello "Studio di dettaglio approfondimento 2022" è stata individuata una fascia con direzione NO – SE con pericolosità Hg2 cartografata in funzione della pendenza. Tramite i rilievi topografici effettuati dal comune e che costituiscono la base delle elaborazioni, e dei sopralluoghi in sito si è avuto modo di accertare che tale fascia a pendenza maggiore non esiste, come non esistono elementi che possano far ritenere giustificabile tale livello di pericolosità. Per questi motivi è stata in gran parte declassata in Hg1.

URTImin02 - Nella porzione più recente dell'abitato quella centro meridionale sono stati seguiti gli stessi criteri indicati in precedenza circa la definizione delle poligonali. Una porzione relativamente vasta, corrispondente al quartiere Ziu Zolo, area campo sportivo e il quartiere immediatamente a NO, la perimetrazione Hg2 è stata declassata in Hg1. Il declassamento è dovuto all'aggiornamento dei dati del rilievo geologico, infatti nella cartografia del geoportale e nella variante generale al PAI del Tirso il settore è stato cartografato con la NCA, FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU . Argilliti, siltiti, arenarie arcose, conglomerati, ad elementi sub arrotondati di quarzo e metamorfiti, con resti vegetali; sub ordinate brecce eterometriche ad elementi di calcari mesozoici mentre all'atto del rilievo è stata cartografata la formazione BSAc Facies Bolotana (UNITÀ INTRUSIVA DI BONO). Granodioriti tonalitiche, biotitico-anfiboliche, a grana media, equigranulari, tessitura orientata. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO, che possiede caratteristiche geomeccaniche nettamente superiori e pertanto un punteggio maggiore di instabilità potenziale e pericolosità.

9.4 Conclusioni

Si prende atto delle analisi di dettaglio e di verifica dello studio comunale e si accolgono in toto le nuove perimetrazioni della pericolosità proposta in aumento e in diminuzione dalla variante comunale, relativa esclusivamente al settore di territorio comunale ricadente nel sub-bacino del Tirso.

10 Osservazione 09 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia

10.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Santa Teresa di Gallura mediante PEC (Prot. RAS n° 3176 del 21/03/2025), che riguarda il ripristino della classe Hg3 (ora Hg2) in relazione ad una scarpata affacciata su via del Porto in corrispondenza del tratto di collegamento tra abitato e porto.

10.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo osservazioni a cui sono allegati alcuni stralci cartografici e una documentazione fotografica. Non sono presenti elaborati a firma di tecnici abilitati.

10.3 Parere tecnico

Si tratta di una scarpata artificiale scavata per consentire la realizzazione di alcuni fabbricati e in via del porto. La modesta altezza ed estensione della scarpata e il fatto che è scavata nel granito aveva fatto ritenere non necessaria l'attribuzione di tale area alla classe Hg3. Sulla base della documentazione fornita non sussistono tuttavia obiezioni ad un incremento della classe di pericolosità come proposto. Quanto alla richiesta di interventi di stabilizzazione della stessa, non si ritiene di doverla inserire nella scheda interventi in quanto si valuta non si tratti di un'opera prioritaria, sebbene un intervento di sistemazione sia auspicabile.

10.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta

11 Osservazione 10 – Uldanc Andrea - Arzachena – Sub bacino Liscia

11.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Uldanc Andrea - Arzachena mediante PEC (Prot. RAS n° 3178 del 21/03/2025), che riguarda il ripristino delle aree di pericolosità da frana in Località Abbiadori.

11.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale;
- Relazione tecnica
- Report fotografico;
- Carta pericolosità da Frana (in relazione).

11.3 Parere tecnico

L'osservazione mira al ripristino delle fasce di pericolosità da frana in Località Abbiadori, antecedenti al 28.10.2024 e derivanti dallo Studio di Assetto idrogeologico approvato in data 5/12/2022, con delibera comunale n 58 che definisce area Hg1 invece di Hg3 presente nella Variante Generale PAI 2024.

11.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

12 Osservazione 11 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia

12.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Santa Teresa di Gallura mediante PEC (Prot. RAS n° 3188 del 21/03/2025), che riguarda il ripristino della classe Hg3 (ora Hg2) in relazione ad una scarpata affacciata su via del Porto in corrispondenza del tratto di collegamento tra abitato e porto.

L'osservazione presentata è la stessa dell'osservazione 9 a cui si rimanda.

12.2 Documentazione

L'osservazione presentata è la stessa dell'osservazione 9 a cui si rimanda.

12.3 Parere tecnico

L'osservazione presentata è la stessa dell'osservazione 9 a cui si rimanda.

12.4 Conclusioni

L'osservazione presentata è la stessa dell'osservazione 9 a cui si rimanda.

13 Osservazione 12 – Comune di Santa Teresa di Gallura – Sub bacino Liscia

13.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Santa Teresa di Gallura mediante PEC (Prot. RAS n° 3189 del 21/03/2025), che riguarda la verifica circa l'iter per la realizzazione della scuola di alta specializzazione "settore nautico" a seguito del passaggio in classe Hg3 dell'area di intervento.

13.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo osservazioni a cui è allegato il protocollo di intesa tra comune e soggetti interessati alla realizzazione della scuola in oggetto. Sono inoltre presenti alcuni stralci fotografici e delle foto.

13.3 Parere tecnico

Si tratta di una scarpata stradale interessata da processi erosivi e da distacchi localizzati di blocchi, quindi in condizioni limite tra la classe Hg3 e Hg2, in un'area per ora ineditata ma posta in prossimità del centro abitato. Nel caso in questione alla luce anche delle prospettive di sviluppo urbanistico e sulla base di un riesame complessivo dell'assetto geomorfologico dell'area, si propone un declassamento da Hg3 a Hg2, tenuto conto anche che gli interventi edificatori dovrebbero di per se stessi sanare le condizioni di pericolosità da frana, senza la necessità di procedere a interventi preventivi di sistemazione di dette scarpate.

Si ricorda comunque la necessità di stabilizzare gli eventuali fronti di scavo in sede di realizzazione dei manufatti, in quanto il cappellaccio di alterazione del substrato granitico, se non trattato con i dovuti accorgimenti progettuali, tende ad essere soggetto a processi erosivi e allo sviluppo di circoscritti dissesti di natura gravitativa; in tal senso vi sono molteplici esempi di sottovalutazione di tale fenomeno, a cominciare dall'area del contiguo porto.

13.4 Conclusioni

L'osservazione nei limiti degli scopi del presente studio di variante è accolta.

14 Osservazione 13 – Comune di Gairo – Sub bacino Flumendosa–Campidano–Cixerri e Sud-Orientale

14.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Gairo mediante PEC (Prot. RAS n° 3225 del 24/03/2025), che riguarda la richiesta di declassamento da Hg4/Hg3 a classi inferiori relativamente ad alcuni settori degli abitati di Taquisara e Gairo Sant'Elena.

14.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazione rispettivamente per gli abitati di Gairo Sant'Elena e Taquisara;
- Documentazione relativa alla variante comunale di adeguamento del PUC al PAI (2012) comprensiva di shape file sorgente;
- Breve relazione illustrativa relativa alle osservazioni su entrambi gli abitati dal titolo "Osservazione Centro abitato di Gairo" a firma del sindaco e del Ing. Luciano Loddo;
- Zonizzazione del PUC sulla carta della pericolosità del PAI del novembre 2021.

14.3 Parere tecnico

Le osservazioni riguardano per entrambe le aree l'estensione delle fasce a pericolosità elevata (Hg3) che interessano i versanti sovrastanti i nuclei urbani. Gli abitati in oggetto, infatti, sono posti in corrispondenza di aree subpianeggianti, un terrazzo affacciato sulla valle del Pardu per quanto riguarda Sant'Elena, una valle sospesa in relazione a Taquisara. Quindi, dato per assodato che i versanti sovrastanti sono potenzialmente sede di dissesti (crolli o franosità diffusa ove anche quest'ultima comporta la possibilità rotolamento di massi), in parte attivi in parte quiescenti, e in tal senso entrambe le varianti sono concordanti, l'interpretazione diverge sull'estensione al piede delle fasce a pericolosità più elevata. In particolare nella Variante Generale PAI 2024, al contrario della variante comunale, si è proceduto all'estensione per brevi tratti delle suddette fasce a valle della rottura di pendenza principale posta al piede del versante, in modo da tenere conto di una sia pure minima area di arresto delle frane stesse, siano esse frane per crollo o scivolamenti delle coltri superficiali (soil slip); in tal modo risultano inclusi nelle zone a pericolosità elevata alcuni fabbricati esistenti nonché, da quanto emergerebbe dalla documentazione fornita, delle potenziali aree di espansione edilizia.

Il fatto che su detti versanti, come rimarcato nelle osservazioni, siano stati effettuati interventi di mitigazione, il che tra l'altro conferma la suscettibilità ai dissesti di dette aree, non implica necessariamente un declassamento della pericolosità delle aree a rischio. Infatti, molte opere di protezione dai dissesti di natura gravitativa, mitigano il rischio ma non lo risolvono completamente. Di questo, per altro, si trova conferma anche nella relazione tecnica allegata alle osservazioni, laddove si dice che, per Sant'Elena *"sono state eseguiti una serie di interventi di messa in sicurezza dell'areale, mediante la realizzazione di un canale di guardia a monte dell'abitato, la posa di barriere paramassi e la realizzazione di gabbionate metalliche al fine di ridurre drasticamente il rischio derivante dal pericolo*

generato dalla caduta di materiale roccioso” e per Taquisara “negli anni sono state eseguiti una serie di interventi di messa in sicurezza dell’areale, mediante la posa di barriere paramassi e interventi di disgaggio puntuale del materiale litoide al fine di ridurre drasticamente il rischio derivante dal pericolo di frana” e inoltre “in corrispondenza dell’areale Ovest dell’abitato sono in corso ulteriori lavori di messa in sicurezza mediante l’integrazione delle reti paramassi esistenti che di fatto vanno a ridurre notevolmente il pericolo di fenomeni franosi”.

In tutti i casi si parla, si ritiene correttamente, di riduzione del rischio e/o della pericolosità, ma non di risoluzione dello stesso, ed in effetti di fatto è molto difficile garantire la piena sicurezza di un’area con le barriere paramassi in rete metallica e con la regimazione delle acque superficiali. In particolare, le barriere sono ottime per fermare blocchi e massi singoli o frane di modesta entità ma cedono su eventi più intensi, inoltre posso essere superate per rimbalzo dei massi stessi; e ancora, nel tempo si ha un degrado relativamente rapido di tali tipologie di opere in assenza di interventi di manutenzione che, a loro volta, sono spesso difficili da garantire. Questo non significa, tuttavia, che siano inutili, al contrario, tali interventi riducono di molto il rischio connesso. Tuttavia, l’edificazione nelle aree in questione comporterebbe un incremento dei beni esposti in presenza di un pericolo residuo e quindi un aumento del rischio, condizione quest’ultima che è obiettivo fondamentale del PAI prevenire.

Si intende che studi di dettaglio con eventuali applicazioni modellistiche potranno portare in futuro ad un affinamento della delimitazione delle fasce di pericolosità, con potenziale eventuale riduzione delle stesse.

14.4 Conclusioni

Le osservazioni non vengono accolte per i motivi sopra esposti.

15 Osservazione 14 – Comune di Aritzo – Sub bacino Tirso e Flumendosa–Campidano–Cixerri

15.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Aritzo mediante PEC (Prot. RAS n° 3289 del 24/03/2025), che riguarda il recepimento delle analisi eseguite per la predisposizione degli studi necessari per la Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI), redatta dall'Ing. Giovanni A. Fadda e Dott. Geol Antonio E. Madda., per conto dell'Amministrazione Comunale.

Il territorio comunale di Aritzo si suddivide tra il sub-bacino del Flumendosa-Campidano-Cixerri e il sub-bacino del Tirso.

Il presente parere tecnico riguarda le osservazioni pervenute nel territorio comunale ricadente nel sub-bacino del Tirso.

15.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo per la presentazione delle osservazioni;
- relazione tecnica alle osservazioni;
- Tavola 1;
- Tavola 2;
- Tavola 3;
- Tavola 4.

15.3 Parere tecnico

Le osservazioni pervenute riguardano esclusivamente 5 aree nel centro abitato e zone limitrofe di Aritzo, ricadenti nel sub-bacino del Tirso.

Dall'analisi dell'elaborato si controdeduce quanto segue:

- la relazione tecnica non analizza nel dettaglio le problematiche di stabilità dei versanti su cui insiste l'abitato di Aritzo e di un suo adeguato intorno. Sono descritte in linea generale le aree oggetto di osservazione, ricadenti attualmente nella Variante Generale PAI 2024 in classe di pericolosità Hg3 all'interno del centro abitato. Si dichiara *“che tali aree ormai da oltre due decenni non presentano più caratteristiche di franosità tali da interdire in modo così severo il centro abitato, ...che non tengono conto degli interventi di mitigazione eseguiti né della dinamica degli eventi franosi che adesso li inquadra come eventi stabilizzati e quiescenti”* e ne viene chiesto il declassamento ad Hg2 (aree 1,2,3,4) e Hg1 (area 5) senza alcuna analisi e indagine di dettaglio al fine di supportare tali affermazioni.

Per l'area 1 si dichiara inoltre che *“Si sottolinea che nel lato di valle dell'edificio è presente una scarpata con un pendio naturale per il quale sarebbe auspicabile un intervento di mitigazione con strutture di contenimento delle terre”*.

Per l'area 2 si dichiara che *“Si sottolinea che nel lato di valle dell'edificio è presente una scarpata con un pendio naturale per il quale sarebbe auspicabile un intervento di mitigazione con strutture di contenimento delle terre che andrebbero ubicate a metà del lotto laddove è presente un pendio naturale non confinato.”*

Per l'area 4 si dichiara che *“un primo intervento di carattere strutturale che prevede la demolizione dell'ultimo piano del fabbricato che lo rende meno vulnerabile in caso di movimenti franosi e che quindi – se pure indirettamente – funge da mitigazione e un secondo intervento che prevede opere di manutenzione ordinaria e straordinaria per le quali la Classe di Pericolosità in alcuni casi limita l'esecuzione degli stessi”*.

Si dichiara inoltre che *“Il centro abitato è stato interessato in passato (intorno agli anni 1990 e seguenti) dalla catalogazione di eventi franosi che si erano presentati in quei periodi e che non risultavano comunque sottoposti a mitigazione o consolidamento. Gli interventi di questo genere arrivarono negli anni successivi e vennero immediatamente attuati sotto il controllo dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna. Tali interventi, che seguivano un ordine prioritario di realizzazione, privilegiavano gli interventi interni e/o limitrofi e contigui al centro abitato, ed in sub ordine gli interventi in agro. Questo programma fu portato a compimento grossomodo nei primi anni '95. Da allora non esistono altri interventi organici ma solamente piccoli interventi di completamento.”*

- l'area di studio è caratterizzata da una morfologia a ripidi versanti, con incisioni vallive profonde che presentano notevoli problemi di instabilità in molteplici parti dell'abitato di Aritzo, con vaste aree interessate da franosità diffusa e fenomeni franosi di scivolamento rotazionale. In particolare, il centro abitato di Aritzo, dichiarato abitato da consolidare (L. 445 1908) ai sensi del R.D. 1630 del 17/05/1923, è caratterizzato da una franosità storica, con presenza di frane quiescenti (scivolamento rotazionale) in pieno centro abitato (perimstrate sia nell'Archivio Progetto AVI CNR che nel Catasto Inventario Fenomeni Franosi IFFI). Nel fondovalle scorre il riu Sos Tragos, solo in parte regimato, la cui erosione fluviale alla base dei versanti dove è posto l'abitato di Aritzo può innescare fenomeni gravitativi.

Le aree oggetto d'intervento (1 ex scuole elementari, 2 parcheggio mercato, 3 palazzo comunale, 4 centri di aggregazione sociale,) ricadono nella perimetrazione di una frana di scivolamento rotazionale/traslato quiescente, identificata nel catalogo IFFI Regione Sardegna del 2005 (0910002500) e perimetrata in parte nell'Archivio AVI-CNR, e per tale motivo nella Variante Generale PAI sono poste in classe di pericolosità Hg3, come previsto dalle Linee Guida PAI.

Il versante est (aree 1,2,3,4), in cui è posto a mezza costa un settore dell'abitato di Aritzo, è dal punto di vista litologico caratterizzata da argilloscisti, alternanze di metarenarie, quarziti e filladi paleozoici intensamente fratturati ed alterati e ricoperti da depositi detritici caotici. La coltre detritica discontinua è costituita da blocchi di varie dimensioni delle litologie affioranti, immersi in abbondante matrice limo argillosa. In caso di infiltrazione delle acque meteoriche l'ammasso caotico tende a plasticizzarsi e a muoversi verso valle spesso generando fenomeni di colamento, lungo i versanti a maggiore acclività.

L'area inoltre è caratterizzata da una serie di impluvi e canali secondari (in parte tombati nell'area urbana) che convogliano le acque verso il fondovalle del riu Sos Tragos.

Nel settore ovest dell'abitato, con caratteristiche litologiche simili alla precedente, in passato sono state segnalate fenditure, fratture, lesioni dei manufatti, scricchiolio strutture.

L'area 5, in parte già lottizzata, è caratterizzata da una franosità diffusa, con presenza di fenditure lungo la sede stradale al cambio di pendenza, e per tale motivo era stata classificata in classe di pericolosità Hg3. L'attuale fronte di sbancamento dell'area lottizzata non è attualmente protetto da opere di contenimento, esponendo il versante a potenziali cedimenti verso valle.

Si ritiene opportuno declassare l'area in cui sono previsti i lotti in parte già edificati alla classe Hg2 e non Hg1 come proposto dall'analisi dello studio comunale.

In generale gli interventi realizzati, in una situazione complessa dal punto di vista della stabilità dei versanti come quella del territorio in esame, vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere (oltre 30 anni), anche se eseguite a regola d'arte.

Si ricorda che gli interventi eseguiti in passato solo in parte hanno contribuito a rallentare l'evoluzione dei dissesti lungo i versanti dell'area di studio, senza pervenire ad una stabilizzazione definitiva.

Gli interventi, comunque utili e necessari, non comportano un declassamento automatico delle aree di pericolosità a meno che non sia dimostrabile tecnicamente che risolvano completamente il fenomeno all'origine del dissesto, rimuovendone le cause o contrastandone completamente gli effetti.

L'innescò della tipologia dei fenomeni franosi lungo i versanti in cui è insediata l'area urbana di Aritzo è legata in primis agli eventi meteorici intensi, quando l'acqua tende ad infiltrarsi nella coltre detritica e negli strati superficiali del basamento paleozoico, intensamente alterati e fratturati, lubrificando le superfici di contatto fra questi terreni superficiali caotici e quelli sottostanti, e può potenzialmente riattivare lo scorrimento di una notevole quantità di detrito e roccia, viste le pendenze dei versanti.

Rispetto alla fine degli anni '90 il cambiamento climatico in corso porta ad avere fenomeni meteorologici sempre più intensi e di breve durata (eventi 2019), alternati spesso da lunghi periodi siccitosi (la Sardegna e in particolare la Barbagia è la regione più colpita dalla siccità nel 2024), con accentuazione del dissesto idrogeologico in aree a caratteristiche morfologiche favorevoli all'innescò di fenomeni gravitativi lungo i versanti, come già avvenuto in passato.

A tal proposito, la Regione Autonoma della Sardegna aveva infatti finanziato alcune opere di consolidamento previste nei vecchi programmi e a suo tempo non realizzate per mancanza di fondi specifici, tra cui la *"Realizzazione di opere in aree a rischio idrogeologico a monte dell'abitato di Aritzo. Realizzazione e sistemazione di canalizzazioni per la raccolta delle acque zenitali"*. *Importo finanziamento € 500.000,00."*

Tali opere, alla data odierna **devono essere ancora appaltate e dalla relazione tecnica si evince che non risultano realizzate**.

Si ricorda che, se sono previste opere di sbancamento e rotture di pendio artificiali, ampliamenti o nuove edificazioni con sovraccarico lungo il pendio, queste possono fortemente incidere e accelerare i processi gravitativi verso valle e auspicabilmente necessitano di opere di contenimento verso valle (come opportunamente dichiarato per le aree 1 e 2). Nell'area 4 si prevede la demolizione dell'ultimo piano di un edificio che lo rende meno vulnerabile in caso di movimenti franosi, confermando che l'area di studio non può ritenersi stabile allo stato delle attuali conoscenze.

La finalità dello studio comunale deve essere quella di perimetrare in dettaglio (scala 1:2.000), rispetto alla proposta di Variante Generale PAI 2024, l'area urbana di Aritzo e un suo adeguato intorno, individuando i dissesti attivi e quiescenti presenti (carta geomorfologica con legenda aggiornata secondo le Linee Guida PAI della Variante Generale PAI 2024), le aree di pericolosità geologica e le relative classi di pericolosità secondo la metodologia aggiornata delle Linee Guida PAI, e individuare nelle zone a maggior criticità gli interventi di mitigazione del rischio da frana.

Risulta quindi necessario uno studio di compatibilità geologica per:

- definire il modello geologico di riferimento del sottosuolo nell'area oggetto di studio e in un suo adeguato intorno, con sezioni tipo che descrivono gli spessori della coltre detritica superficiale, la stratigrafia, i caratteri strutturali e i relativi contatti litologici, il comportamento litologico, le caratteristiche idrogeologiche e geotecniche delle formazioni lungo entrambi i versanti su cui

insiste l'abitato di Aritzo. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per inquadrare i problemi geologici e geotecnici e per definire il programma delle indagini geognostiche da eseguire al fine di individuare le cause di innesco potenziale dei dissesti.

- eseguire una caratterizzazione idrogeologica del sottosuolo, con valutazione della presenza di una eventuale falda interstiziale. Si ricorda, in caso di eventi meteorici intensi, che l'acqua tende ad infiltrarsi nella coltre detritica e negli strati superficiali del basamento paleozoico, qui intensamente alterati e fratturati, lubrificando le superfici di contatto fra questi terreni superficiali caotici e quelli sottostanti, e può potenzialmente riattivare lo scorrimento di una notevole quantità di detrito e roccia, vista la pendenza elevata dei versanti lungo il fondovalle riu Sos Tragos. Al contrario, nei periodi prolungati siccitosi, si possono verificare fenomeni di subsidenza nella coltre detritica, che possono provocare in aree abitate cedimenti differenziali negli edifici;
- redazione della carta geomorfologica di dettaglio in cui vengono perimetrati i dissesti attivi e quiescenti, e della carta di pericolosità da frana, secondo la legenda aggiornata proposta nella Variante Generale 2024;
- analisi di dettaglio del reticolo idrografico principale e secondario, delle opere di regimazione e canalizzazione esistenti, dei tratti tombati attraversanti l'abitato, il loro stato e la loro funzionalità, le opere di drenaggio delle acque superficiali e di infiltrazione esistenti e da eseguire;
- analisi dettagliata delle condizioni dell'uso del suolo, della presenza e stato della vegetazione, aree incendiate o rimboscate, che possono influire sulla stabilità dei terreni;
- analisi della stabilità dei versanti e individuazione dei coefficienti di sicurezza mediante modelli analitici con applicazione dell'equilibrio limite, si ricorda che eventuali opere di sbancamento e rotture di pendio artificiali, ampliamenti o nuove edificazioni con sovraccarico lungo il pendio, possono fortemente incidere e accelerare i processi gravitativi verso valle;
- ubicazione e descrizione degli interventi di mitigazione eseguiti a seguito degli eventi franosi avvenuti in passato, e proposta di nuovi interventi nelle aree a maggior criticità attraverso la redazione di schede monografiche.

15.4 Conclusioni

La documentazione presentata per il declassamento della pericolosità delle aree oggetto di osservazione non è sufficiente e non analizza nel dettaglio le problematiche di stabilità dei versanti su cui insiste l'abitato di Aritzo e un suo adeguato intorno.

Si propone di non accogliere le osservazioni per le ragioni sopra esposte per le aree 1,2,3,4. Per l'area 5 si ritiene opportuno declassare l'area in cui sono previsti i lotti in parte già edificati alla classe Hg2 e non Hg1 come proposto dall'analisi dello studio comunale.

16 Osservazione 15 – Comune di Tonara – Sub bacino Tirso

16.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Tonara mediante PEC (Prot. RAS n° 3319 del 25/03/2025), che riguarda lo studio della Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI) del centro di prima e antica formazione, di Arasulè, Toneri e Teliseri, redatta dal Dott. Ing. Italo Frau e Dott. Geol. Mario Nonne.

16.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo per la presentazione delle osservazioni;
- All 1.0_Relazione di analisi geologica geomorfologica;
- TAV 2.0_Carta della pericolosità vigente_A
- TAV 3.0_Carta della pendenza dei versanti_A
- TAV 4.0_Carta litologica_A
- TAV 5.0_Carta dell'uso del suolo_A
- TAV 6.0_Carta dell'instabilità potenziale dei versanti_A
- TAV 7.0_Carta geomorfologica e dei fenomeni franosi_A
- TAV 8.0_Carta della pericolosità da frana derivante dallo studio proposto_A
- TAV 9.0_Carta degli Elementi a rischio-Danno potenziale derivante dallo studio proposto_A
- TAV 10.0_Carta del rischio derivante dallo studio proposto_A
- Elaborati formato shape

16.3 Parere tecnico

Lo studio comunale riguarda l'adeguamento del Piano Particolareggiato al PAI (ai sensi dell'art. 37 comma 3 lettera b) delle Norme di Attuazione) del Centro di Prima e Antica Formazione, di Arasulè, Toneri e Teliseri si sviluppa per la gran parte nel versante sud ovest del Monte Mungianeddu e in parte nel versante sud est del Tonneri di Tonara

Rispetto alla perimetrazione della Variante Generale PAI 2024 si propone un declassamento da Hg3 a Hg2 del settore sud est di Tonneri, evidenziando in Hg3 a scala di dettaglio le aree lungo i principali impluvi caratterizzati da dissesti quiescenti. A seguito delle valutazioni descritte si concorda solo parzialmente nel declassamento di tali aree nel settore del rione di Teliseri per la presenza di muri di sostegno dei terrazzamenti esistenti nell'abitato. A valle di Teliseri nella Variante Comunale si dichiara che *“il sistema di coltivazione altamente specializzato ad oggi risulta per la gran parte abbandonato. Il rilievo evidenzia per la maggior parte di queste strutture l'integrità strutturale e l'assenza di indicatori di movimenti traslativi del versante, che ne determinerebbero il crollo. I muri solo localmente risultano disarticolati e la*

causa è da attribuire ad una mancata manutenzione e non ha dinamiche di versante. Le litologie metamorfiche date da alternanze irregolari di metarenarie quarzose micacee, quarziti e filladi hanno comportamenti e resistenze differenti all'azione degli agenti esogeni. Ne consegue un profilo di versante irregolare con settori dalle pendenze inferiori ai 30°, generalmente caratterizzati da filladi con diversi gradi di alterazione e con coperture irregolari di coltri detritiche e coltri eluvio colluviali, alternati da settori con pendenze più importanti maggiori di 35°, con filladi quarzose e metarenarie quarzose in afforamento e con gradi di alterazione medio bassi. Il profilo di versante è condizionato nel suo sviluppo dai principali impluvi su cui si individuano torrenti con portate fortemente condizionate dalle precipitazioni intense e dalle stagioni. Si tratta di torrenti incassati nella roccia, che hanno un carattere prettamente erosivo, lontani da un equilibrio del profilo, con salti lungo l'alveo e versanti in prossimità all'impluvio con pendenze spesso superano i 40° e con tratti in forra, dove risultano sub-verticali."

Nello studio comunale sono considerati solamente gli impluvi a valle dell'abitato "con versanti ad alta pendenza con diversi tratti in forra che presentano fenomeni di crollo localizzati non cartografabili per dimensioni. La presenza di formazioni filladiche poco alterata limita la fascia di potenziale pericolo da frana a settori prossimi ai torrenti con un arretramento dei fronti molto lento e dell'ordine massimo di qualche metro. I torrenti hanno una energia di trasporto elevata in corrispondenza di eventi pluviometrici eccezionali, che movimentano sedimenti grossolani ma che interessano esclusivamente la pertinenza dell'alveo. Considerata la premessa si sono classificate queste aree come a pericolosità elevata Hg3".

Lo stato dei terreni, il profilo di versante irregolare con cambi di pendenza e accumuli della coltre detritica, l'instabilità delle opere di sostegno per mancata manutenzione e la presenza dei numerosi impluvi non regimati e lasciati allo stato di abbandono e lontani dal profilo di equilibrio, sono indicatori da non sottovalutare nell'analisi della stabilità di un versante, soprattutto in fase di analisi pianificatoria. Nel medio e lungo termine si possono innescare fenomeni gravitativi di versante in caso di eventi meteorici intensi e di breve durata, visto anche il cambiamento climatico in atto anche in questo settore di territorio.

Si ritiene quindi opportuno mantenere la classe Hg3 nel settore a valle del rione Teliseri, vista anche la mancanza di uno studio di stabilità di versante nella Variante Comunale.

Si segnala inoltre che Variante PAI Generale 2024 alcuni tratti degli impluvi sono stati classificati in aree H_{cd} potenzialmente soggetti a fenomeni di colata detritica, individuati per elevata pendenza e per altre condizioni che possono determinare l'innescare dei suddetti fenomeni con conseguenti situazioni di rischio per centri edificati o per rilevanti infrastrutture di comunicazione.

Tali impluvi attraversano sia la rete viaria comunale che la SS295. Nello studio comunale non sono presenti valutazioni su tale tipologia di fenomeni e le considerazioni contenute nella relazione tecnica non sono sufficienti ad escludere tali fenomeni. Si ritiene quindi opportuno mantenere le campiture H_{cd} della Variante PAI Generale 2024 per uno studio di dettaglio come previsto dalla normativa vigente.

Nel settore di versante calcareo a monte dell'abitato di Toneri, si segnalano e vengono perimetrati fenomeni di crollo attivi (Hg4) con presenza di barriere passive paramassi. In questo caso non si concorda con la deperimetrazione da Hg4 a Hg2 del settore subito valle rispetto agli interventi eseguiti.

In generale gli interventi realizzati, in una situazione complessa dal punto di vista della stabilità dei versanti come quella del territorio in esame, vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere.

Si rileva la presenza di scarpate subverticali delle formazioni carbonatiche anche nel settore sottostante le attuali barriere.

Si segnala che non è tanto la presenza quanto quello dell'efficienza delle opere di difesa lungo il versante; dette opere passive, anche se realizzate a regola d'arte e in perfetto stato di efficienza, non sono in grado di garantire la completa messa in sicurezza delle aree da esse difese. Infatti, in caso di distacchi multipli di notevole volumetria di roccia, possono essere sfondate, oppure possono essere scavalcate a seguito di traiettorie di rimbalzo sfortunate ma non impossibili. Pertanto, si ritiene che l'intero campo di caduta dei blocchi potenzialmente provenienti dalle sovrastanti cornici rocciose, sia soggetto, anche a valle delle

difese, ad una non trascurabile pericolosità residua, che giustifica l'estensione della fascia di pericolosità Hg4-Hg3 fino al primo cambio di pendenza significativo a valle della sede stradale.

16.4 Conclusioni

Si accoglie parzialmente il declassamento da Hg3 a Hg2 del settore sud est di Tonneri e rione Teleseri, mantenendo la classe di pericolosità Hg3 lungo il versante a valle del rione di Teleseri, mentre per il settore di versante calcareo a monte dell'abitato di Toneri si accoglie solo parzialmente la modifica della perimetrazione Hg4.

17 Osservazione 16 – Comune di Tonara – Sub bacino Tirso

17.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Tonara mediante PEC (Prot. RAS n° 3326 del 25/03/2025), che riguarda lo studio della Variante al PAI (art. 37 N.T.A. PAI) esteso all'intero territorio comunale.

17.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo per la presentazione delle osservazioni
- 01_Schede_Osservazioni_Variante_PAI 213
- TAV 02_Geomorfologica_Fenomeni_Franosi_Tonara_Proposta 213
- TAV 03_Pericolosità_Frana_Tonara_Proposta.pdf 213
- Elaborati formato shape

17.3 Parere tecnico

L'osservazione riguarda il restante territorio comunale rispetto al centro di prima e antica formazione, di Arasulè, Toneri e Teliseri, presentato nella precedente osservazione a scala di dettaglio 1:2000, redatta dal Dott. Ing. Italo Frau e Dott. Geol. Mario Nonne.

Le aree di proposta di variante della pericolosità riguardano:

- **versante Tugurui a valle dell'abitato di Toneri:** *“un settore di circa 2,6 ettari, schematizzato nelle schede Toneri 1 e Toneri 3, rileva in affioramento delle formazioni detritiche caotiche con presenza di conglomerati eterometrici di natura prevalentemente filladica. La superficie risulta irregolare con numerosi gradini caratteristici di frane da scivolamento. Su questo settore la strada è stata interessata da fenomeni di dissesto derivati da attivazione di parte superficiale della paleofrana” Questi fenomeni sono, con molta probabilità, da ricollegare alla elevata pendenza e all'imbibimento dei detriti con un importante aumento di peso specifico e ad una perdita della resistenza legata alla coesione”.*

Si concorda solo in parte nella deperimetrazione del versante da Hg4 ad Hg2. Il versante ad elevata pendenza è caratterizzato da numerosi impluvi e manca una regimazione delle acque superficiali. Si ricorda che, in caso di eventi meteorici intensi, l'acqua tende ad infiltrarsi nella coltre detritica e negli strati superficiali delle formazioni filladiche del basamento paleozoico, qui intensamente alterati e fratturati, lubrificando le superfici di contatto fra questi terreni superficiali caotici e quelli sottostanti, e può potenzialmente riattivare lo scorrimento di una notevole quantità di detrito e roccia, vista la pendenza elevata dei versanti lungo il fondovalle. Si ritiene di mantenere in parte la classificazione Hg3 lungo il versante.

- **fronte sud ovest Tacco di Tonara:** *“nella parte sommitale del versante di Tugurui si erge una falesia calcarea con la classica successione mesozoica dei tacchi. Alla base di questo fronte si segnala la presenza di una viabilità comunale attualmente interdetta alla circolazione. Su questo fronte si stanno concludendo degli interventi di legatura con pannelli di funi che interessano parzialmente il fronte e si sta predisponendo una progettazione che interessa complessivamente tutto il fronte.... Si ritiene opportuna una ripermimetrazione a seguito di un intervento che consideri tutto il settore di falesia. A seguito di queste considerazioni si è individuata una fascia di fenomeni di frana da crollo attiva”.*

La riduzione della pericolosità da frana Hg4 per i fenomeni di crollo della falesia non può essere collegata a interventi in corso o in fase di progettazione, ma alle caratteristiche morfologiche, litologiche e di fessurazione dell'ammasso roccioso, dei possibili fenomeni di crollo in un loro adeguato intorno dell'area in esame, nello stato attuale. In questo caso non si concorda con la deperimetrazione da Hg4 a Hg2 del settore di monte e di valle rispetto agli interventi eseguiti, in corso e in fase di progettazione, che evidenziano l'alta pericolosità del settore a monte (per arretramento del limite della falesia) e a valle per crollo e ribaltamento della falesia calcarea.

In generale gli interventi realizzati, in una situazione complessa dal punto di vista della stabilità dei versanti come quella del territorio in esame, vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere.

Si segnala che non è tanto la presenza quanto quello dell'efficienza delle opere di difesa lungo la cornice rocciosa; dette opere passive, infatti, anche se realizzate a regola d'arte e in perfetto stato di efficienza, non sono in grado di garantire la completa messa in sicurezza delle aree da esse difese. Infatti, in caso di distacchi multipli di notevole volumetria di roccia, possono essere sfondate, oppure possono essere scavalcate a seguito di traiettorie di rimbalzo sfortunate ma non impossibili. Pertanto, si ritiene che l'intero campo di caduta dei blocchi potenzialmente provenienti dalle sovrastanti cornici rocciose, sia soggetto, anche a valle delle difese, ad una non trascurabile pericolosità residua, che giustifica l'estensione della fascia di pericolosità Hg4 fino al primo cambio di pendenza significativo a valle della sede stradale.

- **versante Ilalà:** *“Lo studio di dettaglio comunale al 2000 e il rilievo schematizzato nelle schede di cui sopra porta ad escludere la presenza di fenomenologie gravitative quiescenti e attive. Le informazioni raccolte da pubblicazioni e da interviste alla popolazione evidenziano come sia un falso storico quello dell'abbandono del villaggio di Ilalà a causa di eventi franosi.”*

Si prende atto dei rilievi eseguiti e si concorda con la proposta di perimetrazione della pericolosità.

“Nel settore della sorgente di Pitzirimasa in sponda sinistra del torrente omonimo si evidenzia la presenza di fronti sub verticali, con altezza superiore alla decina di metri, interessati da fenomeni gravitativi di crollo. La presenza di interventi che interessano parzialmente il fronte lascia una condizione di suscettività da frana del restante versante elevata e molto elevata. Per questo motivo si propone un ampliamento delle condizioni di pericolosità elevata nei fronti superiori ai cinque metri in prossimità dell'incisione del torrente Pitzirimasa”.

Si concorda nelle valutazioni eseguite e nella proposta di perimetrazione della nuova pericolosità Hg3.

- **Su Nurazze – versante Talarè:** *“Il rilevamento si localizza sulla parte alta del tacco di Tonara interessato in passato da una importante attività di coltivazione di cava. Le ultime attività di coltivazione sono riconducibili a 10 anni fa e hanno riguardato principalmente la produzione di inerti per le costruzioni. Risultano inesistenti le opere di ripristino ambientale e ad oggi la cava si presenta con fronti carbonatici esposti in sezioni sub-verticali e di altezze superiori ai 5 metri. Nel settore est rispetto alla principale area di coltivazione si segnala una piccola cava abbandonata da più di 50 anni con un fronte esposto superiore ai 10 metri. Si segnala la presenza di materiali riportati rappresentati da sfridi di cava costituiti da sabbie grossolane e conglomerati. I più datati*

risultano in parte colonizzati naturalmente da arbusti e piante. Su questi materiali sono presenti fenomeni di corrvazione concentrata”.

Si concorda parzialmente con la perimetrazione proposta, estendendo la pericolosità Hg3 nelle aree a valle delle zone di cava abbandonate oggetto di deposito dei materiali di risulta dall'attività estrattiva, oggetto di dilavamento superficiale e corrvazione concentrata.

Sul versante Talarè “la frana manifestata il 21 dicembre del 2019 a seguito di importanti eventi meteorici, che hanno interessato con allerta meteo l'intera isola, si è sviluppata con movimento di scivolamento planare su un versante in cui gli scisti si presentano a franapoggio. Si evidenzia la presenza di un torrente al piede della frana con meandro incassato che esercita una azione di erosione sulla sponda esterna. Per analogia geologica e geomorfologica, anche se non vi sono indicatori di movimenti gravitativi, nella presente proposta si estende l'area a suscettività elevata da frana proponendo una nuova perimetrazione dell'area a pericolo da frana”.

Si concorda nelle valutazioni eseguite e nella proposta di perimetrazione della nuova pericolosità.

- **Nord di Tonara:** *“Il rilievo evidenzia l'assenza di fenomeni gravitativi (Tonara 1, Tonara 3) testimoniato da una serie di gradonature agricole con muri a secco, che risultano intatte, e per l'assenza di indizi morfologici quali superfici di denudamento, gradini di frana e aree di accumulo. L'attività agricola sviluppata con questa tecnica da più di due secoli si concentra su settori a maggior sviluppo di detriti e in settori a valle di risorgive manifeste alla base delle successioni carbonatiche. L'assenza di fenomeni franosi e la bassa suscettività alla frana porta a proporre una declassificazione delle condizioni di pericolo da frana”.*

Si concorda nelle valutazioni eseguite ad eccezione del declassamento dell'area posta nell'impluvio ad elevata pendenza nel settore sud est dell'abitato di Tonara oggetto della precedente osservazione nello studio di dettaglio del centro urbano.

- **versante sud est punta Maggianeddu:** *“la gran parte dell'area ricade in un cantiere forestale storico con rimboschimento prevalente a conifere. La geologia è caratterizzata dalla presenza di alternanze irregolari di metarenarie quarzose e micacee, quarziti e filladi del basamento metamorfico paleozoico sardo con un complesso quadro strutturale.... La proposta di perimetrazione fatta nel presente lavoro, rispetto allo studio di variante, riporta perimetrazioni incentrate in settori di affioramento con fronti rocciosi subverticali estendendola a settori di valle che possono essere interessati da rilascio di detriti.”*

Si concorda nelle valutazioni eseguite e nella proposta di perimetrazione di dettaglio lungo le cornici rocciose e in un loro adeguato intorno della nuova pericolosità.

- **Assi stradali:** *“Il territorio di Tonara è attraversato da due strade di importanza statale (SS 128 e SS295) e una strada di importanza provinciale (Tonar – Tascusi) in cui si rileva la presenza di fronti rocciosi e di scarpate stradali non protette. Sulla base di questi indicatori morfologici si sono delimitate delle aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata”.*

Si concorda nelle valutazioni eseguite e nella proposta di perimetrazione di dettaglio comunale.

17.4 Conclusioni

Le osservazioni pervenute vengono accolte parzialmente. Fanno eccezione le aree del fronte sud ovest Tacco di Tonara e del declassamento dell'area posta nell'impluvio ad elevata pendenza nel settore sud est dell'abitato di Tonara, oggetto della precedente osservazione nello studio di dettaglio del centro urbano.

18 Osservazione 17 – Uldanc Andrea - Arzachena – Sub bacino Liscia

18.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Uldanc Andrea – Arzachena, mediante PEC (Prot. RAS n° 3811 del 08/04/2025), che riguarda il ripristino delle aree di pericolosità da frana in Località Abbiadori.

L'osservazione è la stessa presentata nell'osservazione 10 a cui si rimanda.

18.2 Documentazione

L'osservazione è la stessa presentata nell'osservazione 10 a cui si rimanda.

18.3 Parere tecnico

L'osservazione è la stessa presentata nell'osservazione 10 a cui si rimanda.

18.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta essendo la stessa presentata nell'osservazione 10

19 Osservazione 18 – Comune di Osini – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri e Sud-Orientale

19.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Osini, mediante PEC (Prot. RAS n° 3933 del 09/04/2025), che riguarda lo studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana di alcune aree del comune di Osini, con particolare riferimento alla zona del centro comunale e a Osini Vecchio.

19.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazione;
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Alessio Sodde con allegata documentazione fotografica;
- Tavole tematiche a supporto della relazione (Carta di inquadramento territoriale dell'area di studio su base DBG10k, Carta di inquadramento territoriale dell'area di studio su base ortofoto, Carta catastale di impianto di Osini vecchio, Carta delle pendenze derivata dal lidar passo 1 m, Carta litologica, Carta delle principali opere ed interventi di sistemazione dei versanti, Carta geomorfologica e dei dissesti, Carta della pericolosità da frana);
- Basi vettoriali delle carte tematiche.

19.3 Parere tecnico

Lo studio condotto dal dott. Sodde risulta particolarmente dettagliato sia nella ricostruzione storica degli eventi a partire dall'alluvione del 1951 sia nella raccolta dei vari studi bibliografici sull'assetto geomorfologico dell'area in questione. Ampia anche la mole di dati raccolti direttamente sul terreno in occasione di tale studio. Le tesi che ne derivano sono a loro volta condivisibili e confermano per altro alcuni dubbi già riportati nella prima versione della relazione della variante generale del PAI, in particolare a riguardo della perimetrazione dei dissesti IFFI, da cui poi in definitiva dipendeva la perimetrazione della pericolosità dell'area che insite sul centro comunale. Le osservazioni in termini di delimitazione della pericolosità sono pertanto accolte, laddove coerenti con le linee guida del PAI, apportando inoltre alcune modifiche e integrazione anche alle aree limitrofe e di giunzione con lo studio di variante generale. Si rileva tuttavia che nello studio sono state introdotte due categorie di pericolosità non previste dalle linee guida ovvero la Hg2 PT e la Hg3 PT.

L'acronimo PT sta per "protocollo tecnico" e da quanto deducibile dal suddetto studio sarebbe da interpretare come classi da confermare previo studio di approfondimento. In particolare, come riportato nella suddetta relazione "Il protocollo, da concordare e perfezionare con l'Autorità di Bacino, dovrà prevedere l'esecuzione, prima di qualsivoglia intervento, di una articolata campagna di indagini geognostiche, geofisiche e di monitoraggio topografico, che consenta di pervenire ad una compiuta caratterizzazione geologica e geotecnica dell'area e di misurare eventuali spostamenti del suolo". In conclusione, non potendo, quanto meno allo stato attuale, attribuire la classe Hg2 PT, nell'ambito della

normativa attuale non si può che attribuire la classe Hg3, viste le incertezze sull'effettiva pericolosità delle aree in questione rilevare anche nelle osservazioni. Per contro all'Hg3 PT può essere confermata come da variante generale la classe Hg3, visto che in questo caso, comunque, gli studi non evidenziano la sussistenza di dissesti attivi da cui verrebbe la classe Hg4.

Quanto all'osservazione sul rio che attraversa Osini vecchio, si è ritenuto per ora di non procedere al suo declassamento da Hcd, come proposto, visto che le osservazioni di cui alla relazione del Dott. Sodde portano ad escludere inneschi localizzati di colate detritiche, in quanto il fosso è rivestito, ma non prendono in considerazione eventuali apporti degli impluvi che convergono da monte.

Per altro, a conferma di tale impostazione delle problematiche legate allo sviluppo delle colate detritiche, recenti studi condotti dalla società Criteria s.r.l. nel 2023 per il comune di Osini, lavoro per altro citato nella relazione del dott. Sodde (Studio PAI Art. 8 c.2 del Criteria 2023), hanno permesso di definire il tracciato di due fossi o impluvi naturali che confluiscono nel rio in oggetto in prossimità del canale di gronda. Tali impluvi, pur non essendo stati inseriti nel reticolo regionale, presentano pendenze e caratteristiche idonee allo sviluppo di colate detritiche. In particolare, uno di questi è stato individuato, sempre nell'ambito del predetto studio, come uno dei principali responsabili degli eventi alluvionali che hanno colpito l'abitato di Osini vecchio nell'evento alluvionale del 1951, che poi come noto ha comportato alla rilocalizzazione dell'abitato. Pertanto, per tale linea di impluvio si propone la classificazione Hcd4, visto il suo probabile ruolo in un'alluvione storica, mentre per l'altro fosso si propone la classe Hcd, in considerazione del fatto che è probabile vi sia stata una sua attivazione nel 1951, ma non vi sono elementi certi che possano confermarlo.

In sostanza, in relazione alla pericolosità legata allo sviluppo di colate detritiche si ritengono necessari ulteriori approfondimenti, vista anche la tormentata storia dell'area in questione.

19.4 Conclusioni

Le osservazioni in relazione alla perimetrazione delle classi di pericolosità sono parzialmente accolte.

20 Osservazione 19 – Vacca Italino - Tortoli – Sub bacino Sud-Orientale

20.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Vacca Italino – Tortoli, mediante PEC (Prot. RAS n° 3933 del 09/04/2025), che riguarda l'area del monte Attu in comune di Tortoli.

20.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- 4 fotografie non georeferenziate in cui sono evidenziate alcune aree. Dalla loro analisi si evince che dovrebbe trattarsi dell'area compresa tra via Monte Attu e via Flaiani, attualmente inserita in parte nella classe Hg0 e in parte nella classe Hg2. Per altro non viene neppure esplicitata la richiesta di modifica delle classi di pericolosità.

20.3 Parere tecnico

Dall'analisi della documentazione fotografica si deduce che dovrebbe trattarsi dell'area compresa tra via Monte Attu e via Flaiani, attualmente inserita in parte nella classe Hg0 e in parte nella classe Hg2. Si intende che la documentazione presentata di per sé stessa appare del tutto insufficiente per qualunque tipo di analisi.

Per contro occorre considerare che a seguito della presentazione da parte del Comune di Tortoli, in data 14/03/2024 (prot. 2777), di uno "studio di maggior dettaglio redatto ai sensi dell'art. 37 lettera b)" riguardante un'area limitrofa a quella in questione, si è già proceduto ad una riclassificazione anche dell'area in oggetto con un abbassamento delle classi di pericolo.

20.4 Conclusioni

Da un punto di vista formale l'osservazione non può essere accolta in quanto priva di qualunque documentazione esplicativa; si precisa tuttavia che a seguito di uno studio di maggior dettaglio presentato nel 2024 dal comune di Tortoli per un'area limitrofa si è già provveduto ad una riclassificazione, con abbassamento da Hg2 a Hg1, delle aree presumibilmente oggetto dell'osservazione stessa.

21 Osservazione 20 – Comune di Orosei – Sub bacino Posada-Cedrino

21.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Orosei, mediante PEC (Prot. RAS n° 4111 del 14/04/2025), che riguarda l'intero territorio comunale e la riproposizione delle perimetrazioni definite in sede di variante comunale.

21.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da una relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Fausto Alessandro Pani e del Dott. Geol. Roberta Maria Sanna.

21.3 Parere tecnico

La relazione allegata all'osservazione ripropone le motivazioni delle scelte operate in sede di variante comunale, corredandole con un limitato numero di verifiche alla caduta massi e con un numero decisamente più elevato di verifiche di stabilità del piede dei versanti dei terrazzi che delimitano i plateau vulcanici. Purtroppo, si constata che si tratta di una mera riproposizione di quanto contenuto nella suddetta variante, documentazione già esaminata in sede di redazione delle carte.

In effetti nel succinto testo della relazione vengono riproposti alcuni aspetti della metodologia applicata che divergono da quelli adottati nella variante generale. In proposito si ribadisce quanto già riportato nella relativa relazione generale del PAI.

Le aree di pericolosità sono state tracciate partendo da quelle riportate nel suddetto lavoro [variante comunale n.d.r.], introducendo tuttavia alcune varianti derivanti, a parte casi specifici, dalla necessità di seguire una metodologia omogenea a livello regionale.

Infatti, riprendendo quanto già descritto nei capitoli precedenti, anche se la metodologia proposta in sede di variante comunale al PAI risulta interessante e prevede degli approfondimenti che vanno anche oltre quanto richiesto, tuttavia, la stessa diverge da quanto previsto dalle NTA del PAI, il che può essere un problema, tanto più in considerazione del fatto che il presente lavoro ha proprio l'obiettivo di omogeneizzare il tracciamento delle fasce sull'intero territorio. In proposito si sottolinea quanto segue. Nella metodologia del PAI applicata è prevista la definizione di una fascia di rispetto indicativamente della larghezza di 15 m a tergo delle scarpate instabili. Tale fascia mantiene la classe di pericolosità delle aree a valle della scarpata stessa. Si intende che l'obiettivo è quello di prevenire che fabbricati possano essere realizzati in aree che possono essere coinvolte, per arretramento della scarpata stessa, da dissesti che si verificano più a valle. Si tratta di un minimo criterio di precauzione in quanto per lo più l'arretramento delle scarpate, per quanto lento, si sviluppa su distanze generalmente maggiori dal ciglio delle scarpate. Tuttavia, in genere il processo è progressivo e quindi, da un lato una fascia di sicurezza di 15 m dovrebbe dare il tempo per intervenire, dall'altro probabilmente la velocità di evoluzione delle scarpate è paragonabile a quella della vita utile dei fabbricati. Nella variante in oggetto, tuttavia non pare sia stata prevista una fascia di rispetto di tale natura, che quindi è stata introdotta nella presente versione. Inoltre, nello studio di variante comunale, lungo le scarpate di terrazzo dei plateau vulcanici sono state individuate due fasce, quella superiore in Hg4 e quella inferiore in Hg3, sulla base di una serie di verifiche modellistiche a campione, sia per la caduta massi sia, ove presenti, per i depositi terrigeni sottostanti. Va tuttavia ricordato che l'attribuzione della classe Hg4 e Hg3 corrisponde allo stato di attività dei dissesti, ovvero

viene attribuito rispettivamente ai dissesti attivi e quiescenti. Quindi, di norma, anche per ragioni di cautela viene attribuita una classe unica, tanto più che il campo di caduta massi è direttamente proporzionale alle dimensioni dei massi stessi, per cui è probabilmente vero che più si sale su una conoide di detrito, più alta è la probabilità che si verifichi il transito di blocchi, ma è anche vero che quelli di dimensioni maggiori, che poi sono quelli che interessano, frequentemente raggiungono il piede del versante, quando non capita addirittura che si inoltrino sul piano adiacente. Quindi la modellazione è sicuramente utile per definire l'estensione del campo di caduta, sempre che, tuttavia, si abbiano convincenti dati di taratura. In caso contrario l'errore introdotto non è poi diverso da quello derivante da una semplice analisi geomorfologica.

Inoltre, appare chiaro dal testo della relazione allegata alle osservazioni che non vi è una diretta correlazione tra carta geomorfologica, ovvero dissesti attivi o quiescenti, cornici rocciose ecc. e classi di pericolosità, altra cosa che sulla base delle esperienze condotte a partire dal sub bacino 4 è entrata a far parte diretta della metodologia, mentre nella relazione in oggetto si ripropone l'attribuzione anche delle classi di pericolosità più elevata sulla base della sola pendenza dei versanti.

Lo stesso fatto di allegare le verifiche di stabilità dei versanti appare ridondante, sarebbe bastata una sintesi, fermo restando che nelle aree in questione (cornici rocciose ai bordi dei plateau vulcanici) la tipologia di dissesto prevalentemente osservata, e quindi più pericolosa, è costituita dai crolli e ribaltamenti delle cornici rocciose, e non da frane per scivolamento alla base dei versanti oggetto delle verifiche in questione.

In sintesi, le osservazioni sono un'ottima occasione per ridefinire la perimetrazione delle zone di pericolosità e quindi affinarla, per lo più su aree specifiche, sulla base di un confronto dialettico tra ADIS, tecnici incaricati della stesura della variante generale, amministrazioni comunali, privati, professionisti locali; così è stata in effetti quasi unanimemente intesa. Non può viceversa essere il luogo in cui si rimette in discussione una metodologia ormai consolidata e applicata all'intero territorio regionale. Questo non toglie che in futuro possano esservi altre occasioni per migliorare i criteri per la definizione delle zone di pericolosità ma, lo si ribadisce, non è questa la sede.

21.4 Conclusioni

Per le motivazioni sopra esposte l'osservazione non può essere accolta.

22 Osservazione 21 – Comune di Ilbono – Sub bacino Sud-Orientale

22.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Ilbono mediante PEC (Prot. RAS n° 4126 del 14/04/2025) relativa all'abitato di Ilbono.

22.2 Documentazione

L'osservazione comprende la seguente documentazione tecnica:

- Modulo osservazioni.
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Laura Mascia
- Tavole grafiche comprendenti l'inquadramento territoriale, la Carta della pericolosità da frana; la Carta geomorfologica e la Carta delle pendenze.

22.3 Parere tecnico

In sede di raccolta dati e di stesura della cartografia della variante generale vi erano stati contatti informali con l'estensore della variante comunale del PAI, il dott. Sodde. Anche se nel caso specifico la metodologia PAI era stata applicata in maniera rigorosa, erano tuttavia emersi punti di vista parzialmente diversi su quali processi morfologici dovessero essere interpretati come dissesti meritevoli di considerazione nella stesura delle fasce di pericolosità. In effetti, l'abitato di Ilbono presenta problemi legati alla pericolosità da frana modesti, ovvero essenzialmente connessi a processi erosivi lungo scarpate artificiali, scavate nel cappellaccio di alterazione arenitizzato del substrato granitico. Volumi interessati molto bassi e altezze delle scarpate modeste avevano suggerito, in particolare nel centro abitato, di declassare alcune aree da Hg3 a Hg2 in coerenza con la metodologia adottata nell'ambito della variante generale; per altre, anche sulla base delle indicazioni del Dott. Sodde, si era mantenuta detta classe introducendo però come da prassi una congrua fascia di rispetto attorno all'area in dissesto. In effetti la presenza di scarpate sostanzialmente soggette a soli processi erosivi nei centri abitati non comporta in determinati contesti, ove di altezza ed estensione limitata, rischi significativi, e per contro spesso si risolve con una corretta urbanizzazione dell'area in questione, ad esempio attraverso la posa di muri di sostegno della scarpata stessa. In tal senso delimitare aree a pericolosità elevata può comportare vincoli urbanistici eccessivi che, per altro, possono allontanare la soluzione del problema imponendo una talora non necessaria procedura di consolidamento preliminare delle scarpate, a cui deve seguire lo svincolo tramite variante del PAI e quindi solo a quel punto la realizzazione degli interventi in progetto. Si intende che ben diversa è la situazione nei comuni ove, al contrario di Ilbono, vi sono fenomeni connessi all'instabilità dei versanti ben più consistenti. Considerato, tuttavia, che l'Amministrazione Comunale, con il supporto tecnico della dott.ssa Mascia, ha deciso di ripresentare una perimetrazione coerente con la variante comunale ed indubbiamente cautelativa, si ritiene di accogliere le osservazioni, per altro supportate da studi di notevole dettaglio e condivisibili dal punto di vista della caratterizzazione geologica e geomorfologica. Per contro proprio per le caratteristiche dei dissesti descritti è accettabile una fascia di rispetto attorno all'area interessata dai dissesti meno ampia di quella normalmente adottata nell'ambito del lavoro in oggetto. In ogni caso le osservazioni che chiedono una perimetrazione delle classi di pericolosità più

cautelativa, purché ragionevolmente fondate, vengono solitamente accolte, in particolare ove sostenute dalle amministrazioni locali. Quanto alle perimetrazioni delle classi Hg1 e Hg2 si è deciso di accoglierle anch'esse per coerenza e in quanto ben supportate dalla documentazione presentata.

22.4 Conclusioni

L'osservazione viene accolta salvo minime e marginali differenze legate alla scala di restituzione e alla necessità di inserire la proposta in oggetto nella pregressa perimetrazione.

23 Osservazione 22 – Mandala Sardinia Srl - Serrenti – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri

23.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Mandala Sardinia Srl – Serrenti, mediante PEC (Prot. RAS n° 4133 del 14/04/2025) relativa alla revisione della pericolosità della Variante Generale PAI 2024, in una porzione di territorio in località Cuccuru Cuccui, nel comune di Serrenti.

23.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale su base DBGT10k e di dettaglio su ortofoto dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Relazione tecnica
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Carta della pericolosità di frana proposta
- Tav. 1 Corografia 1:25.000
- Tav. 2 Ubicazione area su CTR 1:10.000
- Tav. 3 Rilievo aerofotogrammetrico 1:2.000
- Tav. 4 Carta Geologica scala 1:2.000
- Tav. 5 Carta delle acclività scala 1:2.000
- Tav. 6 Carta dell'uso del suolo scala 1:2.000
- Tav. 7 Carta dell'instabilità potenziale 1:2.000
- Tav. 8 Confronto della Pericolosità da frana proposto con le precedenti perimetrazioni

23.3 Parere tecnico

L'osservazione riguarda la revisione della pericolosità della Variante Generale PAI 2024 in una porzione di territorio in località Cuccuru Cuccui, nel comune di Serrenti. In particolare, sono proposte delle declassificazioni in un'ex area di Cava attualmente in classe di pericolosità Hg4, Hg3 in altre porzioni di versante.

In quest'area in precedenza era presente un'attività estrattiva gestita dalla Ditta Diana Scavi S.r.l., ma tale attività è cessata da qualche anno e le superfici dovevano essere adibite ad attività di smaltimento di inerti al fine anche di colmare gli ultimi residui dei vuoti di cava e raccordarsi geomorfologicamente con le quote circostanti. Attualmente l'area si presenta già morfologicamente ripristinata.

Lo studio presentato è successivo sia alla pubblicazione preliminare a fini informativi con Delib. del C.I. del 27/12/2022 che all'adozione in via preliminare da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 14 del 28 ottobre 2024, e pubblicazione dell'estratto della suddetta deliberazione sul BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024 dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5

(Posada-Cedrina), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna".

Lo studio, tuttavia, non ha seguito l'impostazione metodologica e l'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, a cui si rimanda per i dettagli tecnici. In particolare, si ricorda che nell'aggiornamento delle Linee Guida PAI, le classi di acclività sono state riviste secondo 7 intervalli rispetto alle 5 presenti nelle Linee Guida PAI 2000, utilizzate nella variante comunale.

Nella nuova classificazione dell'acclività, infatti, si tiene conto del campo di maggior ricorrenza dell'angolo di attrito delle litologie più rappresentate (dai 33° ai 45°), considerando che per valori oltre un certo angolo di pendenza della parete, la cinematica si innesca per effetto della gravità.

Per tali motivi si ritiene opportuno mantenere inalterata la cartografia intermedia dell'acclività con la suddivisione a 7 classi e la carta dell'instabilità potenziale proposta nella Variante Generale PAI 2024, congruente e uniforme in tutta l'area di studio del sub-bacino del Flumendosa--Cixerri.

Le indagini geognostiche allegate non sembrano essere indirizzate alla definizione della pericolosità di versante, o comunque nella relazione allegata non sono presenti considerazioni e correlazioni tra le prove eseguite e la stabilità delle superfici.

L'area indagata non corrisponde ad un'unità fisiografica definita, ma ad un taglio che non segue lineamenti fisiografici. Questo aspetto rende difficile la comprensione della proposta avanzata e delle manifeste incongruenze con settori adiacenti.

23.4 Conclusioni

Gli elaborati allegati e la valutazione degli stessi conducono alle seguenti controdeduzioni:

Lo Studio allegato non ha seguito l'impostazione metodologica e all'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, per cui non si ritiene che la proposta possa essere accolta nella sua interezza.

L'analisi di dettaglio eseguita contestualmente all'istruttoria della presente osservazione, ha portato a riconoscere nell'ex area di cava delle condizioni geomorfologiche e di acclività che portano a declassificare questo settore in Hg1, così come proposto nell'osservazione.

Per gli altri settori, a seguito di ulteriori indagini suggerite dall'osservazione, si ritiene sussistano le condizioni per una declassificazione delle aree di Monte Cucui (da Hg3 a Hg2), e di Serra Cannedu (da Hg3 a Hg2).

24 Osservazione 23 – Diana Orlando - Serrenti – Sub bacino Flumendosa Campidano–Cixerri

24.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Diana Orlando – Serrenti, mediante PEC (Prot. RAS n° 4133 del 14/04/2025) relativa alla revisione della pericolosità di una porzione di territorio in località Cuccuru Cuccui, nel comune di Serrenti.

I contenuti e la richiesta di revisione sono gli stessi dell'osservazione 22, a cui si rimanda.

24.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale su base DBG10k e di dettaglio su ortofoto dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Relazione tecnica
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Carta della pericolosità di frana proposta
- Tav. 1 Corografia 1:25.000
- Tav. 2 Ubicazione area su CTR 1:10.000
- Tav. 3 Rilievo aerofotogrammetrico 1:2.000
- Tav. 4 Carta Geologica scala 1:2.000
- Tav. 5 Carta delle acclività scala 1:2.000
- Tav. 6 Carta dell'uso del suolo scala 1:2.000
- Tav. 7 Carta dell'instabilità potenziale 1:2.000
- Tav. 8 Confronto della Pericolosità da frana proposto con le precedenti perimetrazioni

24.3 Parere tecnico

L'osservazione riguarda la revisione della pericolosità della Variante Generale PAI 2024 in una porzione di territorio in località Cuccuru Cuccui, nel comune di Serrenti. In particolare, sono proposte delle declassificazioni in un'ex area di Cava attualmente in Hg4 e Hg3 e in altre porzioni di versante.

In quest'area in precedenza era presente un'attività estrattiva gestita dalla Ditta Diana Scavi S.r.l., ma tale attività è cessata da qualche anno e le superfici dovevano essere adibite ad attività di smaltimento di inerti al fine anche di colmare gli ultimi residui dei vuoti di cava e raccordarsi geomorfologicamente con le quote circostanti. Attualmente l'area si presenta già morfologicamente ripristinata.

Lo studio presentato è successivo sia alla pubblicazione preliminare a fini informativi con Delib. del C.I. del 27/12/2022 che all'adozione in via preliminare da parte del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 14 del 28 ottobre 2024, e pubblicazione dell'estratto della suddetta deliberazione sul BURAS n. 60, parte I del 21 novembre 2024 dello "Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della PERICOLOSITA' e del RISCHIO da FRANA nei sub bacini 1 (Sulcis), 2 (Tirso), 4 (Liscia), 5 (Posada-Cedrino), 6 (Sud-Orientale), 7 (Flumendosa – Campidano- Cixerri). Progetto di Variante Generale e di Revisione del Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Autonoma della Sardegna".

Lo studio, tuttavia, non ha seguito l'impostazione metodologica e l'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, a cui si rimanda per i dettagli tecnici. In particolare, si ricorda che nell'aggiornamento delle Linee Guida PAI, le classi di acclività sono state riviste secondo 7 intervalli rispetto alle 5 presenti nelle Linee Guida PAI 2000, utilizzate nella variante comunale. Nella nuova classificazione, infatti, si tiene conto del campo di maggior ricorrenza dell'angolo di attrito delle litologie più rappresentate (dai 33° ai 45°), considerando che per valori oltre un certo angolo di pendenza della parete, la cinematica si innesca per effetto della gravità.

Per tali motivi si ritiene opportuno mantenere inalterata la cartografia intermedia dell'acclività con la suddivisione a 7 classi e la carta dell'instabilità potenziale proposta nella variante generale, congruente e uniforme in tutta l'area di studio del sub-bacino del Flumendosa--Cixerri.

Le indagini geognostiche allegate non sembrano essere indirizzate alla definizione della pericolosità di versante, o comunque nella relazione allegata non si sono presenti considerazioni e correlazioni tra le prove eseguite e la stabilità delle superfici.

L'area indagata non corrisponde ad un'unità fisiografica definita, ma ad un taglio che non segue lineamenti fisiografici. Questo aspetto rende difficile la comprensione della proposta avanzata e delle manifeste incongruenze con settori adiacenti.

24.4 Conclusioni

Gli elaborati allegati e la valutazione degli stessi conducono alle seguenti controdeduzioni:

Lo Studio allegato non ha seguito l'impostazione metodologica e all'integrazione ed aggiornamento delle Linee Guida PAI per la definizione delle aree di pericolosità da frana, per cui non si ritiene che la proposta possa essere accolta nella sua interezza.

L'analisi di dettaglio eseguita contestualmente all'istruttoria della presente osservazione, ha portato a riconoscere nell'ex area di cava delle condizioni geomorfologiche e di acclività che portano a declassificare questo settore in Hg1, così come proposto nell'osservazione che viene pertanto accolta in questa specifica area.

Per gli altri settori, a seguito di ulteriori indagini suggerite dall'osservazione, si ritiene sussistano le condizioni per una declassificazione delle aree di Monte Cucui (da Hg3 a Hg2), e di Serra Cannedu (da Hg4 a Hg3).

25 Osservazione 24 – Comune di Tempio Pausania – Sub bacino Liscia

25.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Tempio Pausania, mediante PEC (Prot. RAS n° 4172 e 4173 del 15/03/2025) relativa ad uno sfasamento tra coperture della pericolosità e cartografia di base di circa 5 m tra variante comunale e Variante Generale PAI 2024

25.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazione;
- Relazione tecnica.

25.3 Parere tecnico

Nell'osservazione si lamenta uno sfasamento tra coperture della pericolosità e cartografia di base di circa 5 m tra variante comunale e Variante Generale PAI 2024.

Il problema descritto, ovvero uno sfasamento di 4,7 m, pur al limite della scala di lavoro (cartografia scala 1:10000), è stato verificato e corretto.

25.4 Conclusioni

Si accoglie l'osservazione.

26 Osservazione 25 – Comune di Nuoro – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino

26.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Nuoro mediante PEC (Prot. RAS n° 4181 e 4182 del 15/04/2025) relative a 7 aree ricadenti nel centro urbano di Nuoro di cui una nel sub bacino Tirso (Quartieri Città Giardino-Borghetto) e le rimanenti nel sub bacino Posada-Cedrino, redatta dal Dott. Geol. Teresa Cossu.

26.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- All. 00 Elenco elaborati
- All. A Relazione tecnica
- All. B Report fotografico
- All. C Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su base C.T.R. – Scala 1:5.000
- All. D Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su ortofoto – Scala 1:5.000
- All. E Osservazioni - Carta geomorfologica e dei fenomeni franosi_Nuoro_Sub Bac. Posada Cedrino _Rev. 01- Stralci cartografici su base cartografica di dettaglio - Raffronto Variante PAI RAS 2024 /Osservazione proposta – Scala 1:5.000
- All. F Osservazioni - Carta della pericolosità da frana_Nuoro_Sub Bac. Tirso_Rev. 01– Scala 1:5.000
- All. G Osservazioni - Carta della pericolosità da frana_Nuoro_Sub Bac. Posada Cedrino_Rev. 01– Scala 1:5.000
- +All H Osservazioni – Carta della pericolosità da frana_Nuoro. Stralci cartografici su base cartografica di dettaglio - Raffronto Variante PAI RAS 2024 / Osservazione proposta – Scala 1:5.000
- All. I Files osservazioni in formato *.shp

26.3 Parere tecnico

La relazione tecnica presentata dalla Dott. Geol. Teresa Cossu illustra con dovizia di particolari e dopo indagini di dettaglio sulle aree specifiche, le motivazioni che giustificano le proposte di modifica della carta della pericolosità e, ove necessario, della carta geomorfologica.

Nel seguito vengono esaminate e valutate le osservazioni per ciascuna delle aree considerate.

1. **Quartieri Città Giardino-Borghetto.** Il settore in esame ricade nel territorio del sub-bacino 02 Tirso e riguarda. 2 aree ubicate nella periferia ovest del centro abitato di Nuoro, rispettivamente nei quartieri di Città Giardino (Zona 1 tra Via degli Oleandri e Via dell'Asfodelo) e del Borghetto (Zona 2 Via del Biancospino, Via dell'Erica, Via Lugurulei, Via Mauro de Mauri.). Si richiede la declassazione da Hg2 ad Hg0 della pericolosità da frana per i settori del rilievo risultati del tutto

privi di criticità in termini di dissesto gravitativo. Sulla base delle valutazioni eseguite nello studio comunale viene accolta la proposta di perimetrazione della nuova pericolosità per le Zone 1 e 2 dei Quartieri Città Giardino-Borghetto.

2. **Biscollai.** Nell'area di Biscollai a seguito di un'analisi di dettaglio dell'area di interesse sono state proposte due modifiche. In primo luogo, si chiede un incremento dell'area in Hg3 presso la chiesa Parrocchiale di San Paolo a comprendere tutto l'edificio e non solo parte di esso, modifica in incremento della pericolosità per cui non si rilevano obiezioni. In secondo luogo, è proposto il passaggio da Hg2 a Hg1 del caseggiato compreso tra via Tharros, via Tempio e via Siena, in quanto "non si rilevano criticità in termini geomorfologici", valutazione anch'essa condivisibile.
3. **Via Segni.** Si propone l'incremento della pericolosità da Hg1 a Hg2 per la scarpata settentrionale della trincea di via Segni, in relazione alla presenza di un substrato roccioso alterato e potenzialmente soggetto a dissesti. L'analisi appare condivisibile così come la conseguente modifica proposta.
4. **Margine destro valle riu Concas.** Si tratta di un'area ai margini dell'altopiano su cui è edificata Nuoro, in corrispondenza dell'incisione del rio Concas. Il versante sottostante è stato inserito nella classe Hg3 in quanto presenta problemi instabilità, in particolare delle coltri superficiali e talora di cornici rocciose, aggravati dal fatto che in un passato piuttosto lontano è stato utilizzato per smaltire terreno di riporto legato all'espansione edilizia del centro abitato. Come da prassi la fascia in Hg3 è stata estesa a tergo del ciglio della scarpata stessa per una fascia di circa 10-15 m per tenere conto dei potenziali arretramenti, portando così all'inserimento di un certo numero di fabbricati all'interno della zona a pericolosità elevata. I rilievi di dettaglio condotti dalla Dott.ssa Cossu lungo il ciglio del terrazzo, constatata la presenza di affioramenti rocciosi relativamente superficiali e la scarsa potenza del cappellaccio di alterazioni, hanno premesso un condivisibile affinamento del limite della classe Hg3, riducendola verso il ciglio del versante, ove le condizioni lo consentono, di 5-10 m e proponendo pertanto una perimetrazione maggiormente rispondente all'assetto geomorfologico locale.
5. **Quartiere Preda 'E Istrada.** In questo caso, anche qui a seguito di approfondimenti, è proposta l'estensione della classe Hg2 su alcuni versanti a pendenza relativamente elevata, che per tale motivo presentano una significativa propensione al dissesto. Si tratta quindi di un condivisibile incremento del grado di pericolosità
6. **Via Fermi.** Si propone il passaggio da Hg2 a Hg3 di un'area posta ai margini di un costone con evidenti segni di instabilità. Non vi sono obiezioni a tale modifica per altro in incremento del grado di pericolosità.
7. **Settore Ovest di via M.L. King.** È chiesto il passaggio da Hg2 a Hg1 di un versante, posto ai limiti dell'area edificata, che sulla base dei rilievi di dettaglio condotti dalla Dott.ssa Cossu non presenta particolari propensioni al dissesto. Non vi sono obiezioni alle modifiche della perimetrazione in tal senso.

26.4 Conclusioni

Sulla base delle valutazioni sviluppate nell'ambito dello studio comunale, si ritiene di accogliere integralmente le osservazioni proposte.

27 Osservazione 26 – Comune di Belvì – Sub bacino Tirso

27.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Belvì mediante PEC (Prot. RAS n° 4204 del 15/04/2025) relative ad aree limitrofe al centro abitato di Belvì, redatte dal Dott. Geol. Antonio Enrico Manca e dall'Ing. Giovanni A. Fadda.

27.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo_osservazioni_variante_PAI_frana;
- Relazione_tecnica_interventi;
- Tavola 01 - Inquadramento generale DBGT10k e di dettaglio su ortofoto;
- Tavola 02 - Perimetrazione PAI dell'anno 2002 - 2023 – 2024;
- Tavola 03 - Report fotografico;
- Tavola 04 - Carta con variazione perimetrazione PAI tra rev. 2023 e 2024 e carta con proposta di riperimetrazione
- Files aree in progetto e nuova perimetrazione pericolosità in formato *.shp

27.3 Parere tecnico

Le osservazioni riguardano esclusivamente le aree a pericolosità Hg4 e Hg3 della Variante PAI 2024 del centro abitato di Belvì.

In particolare, si chiede il declassamento delle aree 1 e 2 e 5 da Hg3 a Hg2 e delle aree 3 e 4 da Hg4 a Hg2 a seguito degli interventi di mitigazione in progetto.

La relazione tecnica non analizza nel dettaglio le problematiche di stabilità dei versanti su cui insiste l'abitato di Belvì e di un suo adeguato intorno. Si cita che a seguito della perimetrazione dei dissesti nel Catasto IFFI redatto intorno all'anno 2000 *“Gli interventi di questo genere arrivarono negli anni successivi e vennero immediatamente attuati sotto il controllo dell'Assessorato dei Lavori Pubblici della Regione Sardegna. Tali interventi, che seguivano un ordine prioritario di realizzazione, privilegiavano gli interventi interni e/o limitrofi e contigui al centro abitato, ed in sub ordine gli interventi in agro. Questo programma fu portato in esecuzione grossomodo nei primi anni 2000. Da allora non esistono altri interventi organici ma solamente piccoli interventi di completamento. La situazione da allora è rimasta praticamente invariata fino ai giorni nostri”*.

Si ricorda che con D.R. del 21 settembre 1933, n. 1358 l'abitato di Belvì è stato dichiarato da consolidare.

L'abitato di Belvì poggia su un substrato paleozoico di scisti filladici, il detrito di versante copre la quasi totalità del basamento scistoso. In seguito alle abbondanti precipitazioni si possono verificare fenomeni di colamento di detrito.

In epoca storica a seguito delle abbondanti precipitazioni, si è verificato un colamento di detrito, che ha coinvolto molti edifici con crollo di alcune case e gravi lesioni a cui è seguita un'ordinanza del Sindaco di sgombero di abitazioni ed interdizione di accesso a via Dante.

Storicamente il versante su cui è posto l'abitato di Belvì è stato soggetto a franamenti; i più gravi ebbero luogo negli anni 1909, 1919 e 1920 e nel 1909 con delle vittime.

A monte dell'abitato venne costruito nel 1960 un canale di guardia ancora oggi funzionante. Vennero inoltre, negli anni '80, messe in atto opere di drenaggio nella parte bassa del rione Pereluxe.

L'azione erosiva del corso del rio Su Arase, ai piedi del versante rende instabile il settore ovest dell'abitato in località Pereluxe.

Al fine di mitigare gli effetti di scalzamento sono state messe in opera delle gabbionate per una lunghezza di circa 400 m con lo scopo di proteggere il piede del versante dall'erosione del corso d'acqua.

Si precisa che i dissesti su cui insiste l'abitato di Belvì sono perimetrati nell'archivio AVI-CNR e nel Catasto IFFI.

Nella relazione tecnica delle osservazioni si dichiara che *“Le aree perimetrare attualmente in Hg4 all'interno del centro abitato sono aree che ormai da oltre un decennio non presentano più caratteristiche di franosità tali da interdire in modo così severo il centro abitato”*.

Tali affermazioni non corrispondono allo stato attuale del dissesto di versante classificato in area pericolosità Hg4 nel centro abitato di Belvì (area zona via Dante). In fase di redazione e adozione della Variante Generale PAI 2024 è stato fornito dall'Ufficio Tecnico comunale (Arch. Uras Seliana) il progetto di fattibilità tecnica ed economica d'intervento sul dissesto in atto, dove era presente la perimetrazione del fenomeno franoso recepita nella Variante PAI 2024 con un adeguato intorno rispetto a quella precedente al PAI 2023, tenendo conto della nicchia di distacco del fenomeno franoso (NU012A/10-1 - Interventi di mitigazione del rischio idraulico nel Comune di Belvì CUP J73B10000440001 - CIG 72673230A9 - Progetto di fattibilità tecnica ed economica - a firma dei tecnici geol. Cristian Adamoli e ing. Emilio Balletto in data 02.05.2022).

Il fenomeno di soliflusso-raptazione rilevato dalle indagini geognostiche e geofisiche con evidenze di lesioni negli edifici e nella sede stradale sono riconducibili ad un movimento lento e discontinuo del versante, da ritenersi attivo allo stato attuale delle conoscenze.

Dalla relazione tecnica delle osservazioni si evince che tale procedura di consolidamento non è stata ad oggi ultimata e che gli interventi di mitigazione previsti (costruzione di un muro di sostegno a valle della S.S. 295 e realizzazione di una berlinese di micropali) non siano ancora stati realizzati e collaudati.

Anche nel settore delle aree 1,2 e 5 oggetto di osservazioni si segnala la necessità di interventi di regimazione lungo la circonvallazione dell'abitato di Belvì (giugno 2024, con il prot. uscita n. 23825 del 10/06/2024, l'assessorato ai Lavori Pubblici della Regione Sardegna comunicava l'avvenuta concessione in favore del Comune di Belvì della somma di euro 100.000,00 per l'intervento *“Contributo straordinario per messa in sicurezza e ripristino circonvallazione di Belvì”*. Codice Intervento LR17-23_09).

Da quanto sopra descritto si evince che le opere in progetto non siano state ad oggi realizzate.

27.4 Conclusioni

Si propone di non accogliere le osservazioni per le ragioni sopra esposte.

28 Osservazione 27 – Comune di Fluminimaggiore – Sub bacino Sulcis

28.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Fluminimaggiore mediante PEC (Prot. RAS n° 4236 del 15/04/2025) relative alla nuova perimetrazione della pericolosità di tutto il territorio comunale con particolare riferimento ad alcune “aree di attenzione”.

28.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione illustrativa dell’osservazione;
- Shp file della pericolosità proposta dell’intero territorio comunale.

28.3 Parere tecnico

Nell’osservazione viene rilevato in termini generali un discostamento tra i risultati dell’instabilità potenziale e acclività con gli esiti della pericolosità della Variante Generale PAI 2024.

Viene proposta una nuova perimetrazione della pericolosità di tutto il territorio comunale con particolare riferimento ad alcune “aree di attenzione” corrispondenti a:

- Settore di Capo Pecora;
- Settore Abitato, Santa Lucia e valle del Bau Porcus e del Fluminimannu;
- Settore di Arenas, Malacalzetta e Bueddu;
- Settore di Sant’Angelo e Antas.

Con Determinazione. n. 161 Prot. n 8696 del 06/09/2022 del Segretario Generale dell’Autorità di Bacino, è stata approvata la Variante ai sensi dell’art. 37 comma 3 lett. b) delle Norme di Attuazione del PAI, a seguito dello studio di assetto idrogeologico per la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica e da frana dell’intero territorio comunale di Fluminimaggiore.

La Variante generale PAI ha in gran parte ricalcato i contenuti dello Studio di variante comunale recentemente approvato, al netto di alcune modifiche apportate per omogeneizzazione con i territori dei comuni adiacenti.

Il territorio comunale presenta un assetto orografico aspro ed articolato, scolpito sul basamento paleozoico riferibile alla successione sedimentaria post “*Discordanza Sarda*”, che si compone di litofacies generalmente scistose o conglomeratiche, fortemente tettonizzate. Questa condizione geologica-strutturale e geomorfologica determina condizioni di marcata instabilità diffusa con dissesti in roccia di varia natura, in funzione dei rapporti giaciturali tra i versanti e le superfici di scistosità prevalenti: si osservano di frequente scivolamenti in roccia, colamenti delle porzioni corticali più allentate ed alterate, più raramente crolli/ribaltamenti.

L’insieme può riunirsi nella definizione di franosità diffusa, quasi sempre attiva nella gran parte del territorio e non meglio cartografabile alla scala del singolo evento. A tali forme si alternano, spesso in contiguità, un intenso ed esteso dilavamento superficiale, diffuso e concentrato, delle coltri alteritiche e dei materassi colluviali, che possono dar luogo all’innescio di colate detritiche. Anche in questo caso si tratta di forme attive, sistematiche e generalmente ben leggibili. Nel territorio comunale, inoltre, si

contano numerosi siti estrattivi, sia cave che miniere, in gran parte abbandonate: nelle prime si ritrovano fronti di scavo instabili spesso sovrastati da blocchi pericolanti, mentre nelle seconde si presenta una condizione di generale e marcata instabilità attiva, esasperata anche dall'assenza di vegetazione e dalla presenza diffusa di vuoti in sotterrano.

Questa condizione di franosità diffusa attiva, **alla scala del piano e in termini di continuità fisiografica**, sia nella Variante comunale approvata nel 2022, sia nella Variante Generale PAI 2024, è stata declinata attraverso l'individuazione di una diffusa area di pericolosità molto elevata Hg4 che interessa gran parte del sistema orografico, che comunque presenta un'acclività sempre superiore al 35% e con diffusa presenza di aree con acclività maggiori del 65%.

La scala del piano e le difficili condizioni di accessibilità di alcuni settori non permettono di discriminare con adeguata certezza condizioni di franosità attiva e quiescente o di evidenziare singoli fenomeni franosi, né di discriminare nei sistemi orografici, areali con pendenza inferiori al 35 % che si presentano spesso in continuità fisiografica con areali con pendenze estreme. In tal senso si ritiene che gli esiti dell'instabilità potenziale e dell'acclività non possano sempre definire in associazione diretta le aree di pericolosità Hg3 e Hg4.

Fatta questa premessa, dall'analisi degli elaborati della variante generale e della proposta di modifica contenuta nell'osservazione, **si ritiene di confermare la perimetrazione della pericolosità della Variante Generale PAI del 2024**, con l'eccezione di alcuni settori ricompresi nelle "aree di attenzione" proposte, in cui possono essere riviste alcune valutazioni sulla pericolosità, in coerenza con gli esiti della cartografia intermedia.

In particolare, per le aree oggetto dell'osservazione si ritiene che:

- nell'area di attenzione **Capo Pecora** (settore nord-occidentale del territorio comunale)_viene rivalutata la pericolosità in alcune porzioni del versante di "Domenicheddu", con riferimento all'area di Arcu sa Ruxi (da Hg4 a Hg2), e ridefinizione del perimetro Hg4 coerentemente con le indicazioni della cartografia intermedia;
- nell'area di attenzione "**Settore Abitato, Santa Lucia e valle del Bau Porcus e del Fluminimannu**" viene recepita la proposta di Hg4 nel settore di Niu Crobu, a nord-est del paese, dove si riconosce un settore interessato da frane attive. Negli altri settori in cui si propone una declassificazione da Hg4 a Hg3 (vedi sistema orografico a sud-est del paese), si ritiene che, in virtù della diffusa rocciosità affiorante fortemente fratturata, della presenza di numerose cornici rocciose instabili, della presenza di diffuse incisioni vallive con pendenza dell'alveo > 15° e con possibilità di innesco di colate detritiche, alla scala del piano e in termini di continuità fisiografica, tutta l'area possa essere ascritta ad una classe di pericolosità molto elevata Hg4.
- nell'area di attenzione "**Settore di Arenas, Malacalzetta e Baueddu**" (settore sud-orientale del territorio comunale), viene proposta la declassificazione dell'area mineraria di Arenas da Hg4 a Hg2. In virtù dei caratteri di evidente instabilità diffusa connessa con le pregresse attività minerarie, l'assenza di copertura vegetale, la presenza di scarpate instabili, scavi e sbancamenti, alla scala del piano e in termini di continuità fisiografica, tutta l'area possa essere ascritta ad una classe di pericolosità molto elevata Hg4.
- Nell'area di attenzione di "Sant'Angelo e Antas" (settore meridionale del territorio comunale) viene proposto e recepito il passaggio da Hg2 in Hg3 del versante di Su Pitzu Tondo. Inoltre viene proposto e recepito il passaggio da Hg3 in Hg4 del versante di Medau de Luisiccu. Viene recepita la deperimetrazione da Hg3 a Hg2 lungo la strada comunale di Antas – Miniera Seddargia; da Hg4 a Hg2 presso Corona Arrubia; da Hg4 a Hg2 presso Miniera Baudeddu.

28.4 Conclusioni

L'osservazione è recepita in parte in virtù delle considerazioni sopra esposte.

Si ritiene che analisi di maggior dettaglio possano in sede di Variante puntuale al PAI, definire con maggior accuratezza e discriminare aree con pericolosità Hg3 e Hg4, in virtù dello stato di attività dei fenomeni franosi e di estensione degli stessi.

29 Osservazione 28 – Comune di Bitti – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino

29.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Bitti mediante PEC (Prot. RAS n° 4240 del 16/04/2025) relative al centro abitato di Bitti e all'intero territorio comunale, redatte dal Dott. Geol. Michele Arcangelo Ena.

29.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- All. A Relazione tecnica e Report Fotografico
- All. B Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su base C.T.R. – CENTRO ABITATO. Scala 1:5.000
- All. C Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su base C.T.R. – TERRITORIO COMUNALE. Scala 1:25.000
- All. D Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su ortofoto – CENTRO ABITATO. Scala 1:5.000
- All. E Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su ortofoto – TERRITORIO COMUNALE. Scala 1:25.000
- All. F Osservazioni - Carta della pericolosità da frana_Bitti_Sub Bac. Posada Cedrino. Rev. 01. CENTRO ABITATO. Scala 1:5.000
- All. G Osservazioni - Carta della pericolosità da frana_Bitti_Sub Bac. Posada Cedrino/Sub Bac. Tirso_Rev. 01. TERRITORIO COMUNALE - ZONA NORD. Scala 1:10.000
- All. G.1 Osservazioni - Carta della pericolosità da frana_Bitti_Sub Bac. Posada Cedrino/Sub Bac. Tirso_Rev. 01. TERRITORIO COMUNALE - ZONA SUD. Scala 1:10.000
- All. H Files osservazioni in formato *.shp

29.3 Parere tecnico

Il Dott. Ena ha redatto una relazione tecnica in cui illustra i risultati degli approfondimenti condotti nel territorio comunale ed in particolare nell'area del centro comunale e zone limitrofe e le conseguenti proposte di variante delle zone di pericolosità. Si tratta di 11 osservazioni, (10 relative al centro comunale) in relazione alle quali si esprimono le seguenti valutazioni.

- 1 Monte S. Elia - Versante nord-ovest. Si tratta del versante che sovrasta da sud-est il centro abitato, e che è stato interessato dallo sviluppo sia di colate detritiche sia di frane localizzate, nell'ambito dell'ultimo evento alluvionale. Cautelativamente l'area era stata omogeneamente inserita in classe Hg3. Gli approfondimenti del Dott. Ena hanno consentito di meglio circoscrivere le aree in dissesto, proponendo per tutti i settori non direttamente interessati dai suddetti dissesti la classe Hg2, e per una modesta porzione la classe Hg1. Si concordano le conclusioni con la sola

eccezione di convertire le fasce di massima pericolosità lungo gli impluvi (Hg3 e Hg4) nella classe Hcd4, in accordo con la nuova metodologia definita nell'ambito della presente variante generale.

- 2 Via Galileo. Via Galileo si sviluppa nel settore orientale del centro abitato, ai piedi del monte Elia, ovvero a valle del versante di cui all'osservazione precedente. Nel corso dell'ultimo evento alluvionale alcune scarpate artificiali erano state soggette a processi erosivi, con mobilitazione di modesti volumi di materiale, per tali ragioni tale area era stata inserita nella classe Hg3 e la zona più a valle nella classe Hg2. A seguito di studi di approfondimento e alla realizzazione di muri di sostegno delle scarpate in dissesto nelle osservazioni si chiede il passaggio dalla classe Hg3/Hg2 alla classe Hg1. Si concorda con l'analisi del dott. Ena, tuttavia per ragioni di coerenza metodologica si propone la classe Hg1 per il settore a valle di via Galileo e, almeno per ora, la classe Hg2 per il settore a monte della stessa.
- 3 Versante ex Liceo. In tale settore erano state inserite alcune aree in classe Hg3/Hg4 per la presenza di una serie di scarpate, per lo più artificiali, affette o potenzialmente soggette a frane per crollo localizzato o scivolamenti/erosioni delle coltri superficiali alterate. L'analisi del Dott. Ena ha permesso di meglio circoscrivere dette aree instabili, il che ha consentito un condivisibile affinamento della perimetrazione. Per altro viene segnalato che sono in corso lavori di consolidamento che, non appena conclusi, permetteranno un'ulteriore revisione delle zone di pericolosità.
- 4 Area caserma dei carabinieri. Anche quest'area è posta alla base del versante che scende dal monte Elia. L'area era stata inserita cautelativamente nella classe Hg2 e, in relazione alla presenza di alcune scarpate potenzialmente instabili, per una modesta porzione in classe Hg4. L'osservazione propone il passaggio delle aree in Hg2 ad Hg1, cosa su cui si concorda e dalla classe Hg4 a Hg2. Riguardo a quest'ultimo passaggio, tuttavia, nella relazione tecnica si precisa che "lungo i fronti di scavo non protetti si registrano blandi fenomeni di dilavamento superficiale o scivolamento di trascurabili porzioni di scarpata, che interessano comunque la porzione maggiormente alterata ed esposta agli agenti atmosferici, con spessori complessivi poco più che decimetrici; lo stato di attività è quiescente, considerato che non si hanno notizie storiche di attivazione di detti fenomeni, con possibile riattivazione in concomitanza a eventi meteorici intensi o prolungati", ovvero la sintetica descrizione della classe Hg3.
- 5 Monte Sant'Anna. Si tratta del versante che sovrasta da ovest il centro abitato che negli ultimi eventi alluvionali era stato interessato da varie colate detritiche lungo il reticolo secondario e che presenta problemi abbastanza gravi di instabilità delle scarpate stradali; per tali ragioni era stato inserito a seconda dei tratti in Hg4, Hg3 e Hcd4. Nel caso in questione la relazione del dott. Ena tende a circoscrivere le aree in frana, in relazione fondamentalmente alla limitata potenza delle coltri superficiali di alterazione e all'assenza di dissesti in grado di interessare il substrato; in particolare si propone il passaggio da Hg3 ad Hg2, e in un settore Hg1, di alcune aree sottostanti la circonvallazione. In tal caso si condivide solo in parte l'analisi proponendo una parziale ridefinizione delle stesse nelle aree a minor pendenza (da Hg3 a Hg2), ma mantenendo la classe Hg3 per il piede del versante, viste le gravi problematiche emerse nei settori a monte della circonvallazione e la possibilità che detti dissesti si propaghino verso valle.
- 6 Versanti zona Muscreddu-corso Vittorio Veneto. In tale settore interessato da dissesti anche durante l'ultimo evento alluvionale si propone una ripermimetrazione delle aree di pericolosità, con cui si concorda e un declassamento da Hg4 a Hg3 delle scarpate a monte di via Vittorio Veneto. Su quest'ultimo aspetto, tuttavia, si preferisce confermare la classe Hg4 in quanto si tratta di zone interessate da dissesti nei recenti eventi alluvionali e quindi di fatto attive.
- 7 Gurumuru (versante sud-est) – Chiesa Madonna del Miracolo. Si tratta di un'area urbanizzata caratterizzata dalla presenza di un sistema di scarpate di terrazzi piuttosto acclivi, potenzialmente soggetti a crolli o a scivolamenti delle coltri superficiali. Lo studio di dettaglio del dott. Ena ha permesso di circoscrivere in maniera più dettagliate le aree in dissesto e conseguentemente di pervenire ad un affinamento, condivisibile, delle zone di pericolosità.

- 8 Gurumuru (versante ovest) – Si tratta di un’area contigua a quella relativa all’osservazione 7 per cui valgono le stesse considerazioni e conclusioni, anche tenendo conto degli interventi di consolidamento realizzati a monte di via Gurumuru.
- 9 Via padre Carzedda – In tale area sono presenti alcune scarpate artificiali, sia stradali che legate alla realizzazione di fabbricati, con potenziali problemi di erosione. Gli approfondimenti del Dott. Ena portano a concludere che si tratta di processi molto limitati, non inquadrabili come dissesti gravitativa veri e propri, per cui si concorda su un declassamento, mantenendo tuttavia per alcune aree la classe Hg2 e non la Hg0 come proposto nelle osservazioni.
- 10 Centro storico omogeneo – Per tali aree, che comprendono gran parte del centro storico, a seguito degli studi di approfondimento in sede di osservazioni si propone con alcune eccezioni, in cui vengono confermate le perimetrazioni di variante generale, il passaggio da Hg2 a Hg1 e, localmente, per assenza di pendenza, da Hg2 a Hg0. Non si ravvisano obiezioni alle nuove perimetrazioni proposte.
- 11 Agro comunale nell’altopiano Bitti-Buddusò - Le modifiche proposte interessano ampie aree sub-pianeggianti e dalle deboli pendenze in cui, in esito al rilievo geomorfologico eseguito, la conformazione dei versanti si presenta lineare e regolare, con pendenze da medie a modeste e non si rilevano significative rotture di pendenza. Sulla base delle considerazioni esposte si prende atto del rilievo di dettaglio dell’area in esame con declassamento della pericolosità da Hg2 a Hg1 e da Hg1 a Hg0.

29.4 Conclusioni

Le osservazioni sono parzialmente accolte, ovvero lo sono in parte quelle relative ai siti 1, 2, 4, 5, 6 e 9 e integralmente quelle relative alle aree 3, 7, 8, 10 e 11. Si sottolinea, comunque, che la versione finale differisce solo per dettagli rispetto a quella proposta nelle osservazioni; si tratta in sostanza di interpretazioni parzialmente diverse degli esiti degli studi descritti nella relazione tecnica del dott. Ena, alla luce della metodologia utilizzata in sede di variante sull’intero territorio regionale.

30 Osservazione 29 – Comune di Posada – Sub bacino Posada-Cedrino

30.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Posada mediante PEC (Prot. RAS n° 4255 e 4256 del 17/04/2025) relative a 7 siti di cui 4 riferiti al centro abitato e 3 al territorio comunale.

30.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni.
- All. A Relazione tecnica e report fotografico.
- All. B Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su base C.T.R.
- All. C Carta dell'ubicazione delle aree oggetto di osservazione su ortofoto.
- All. D Osservazioni - Carta geomorfologica e dei fenomeni franosi.
- All. E Osservazioni - Carta della pericolosità da frana.
- All. F Files osservazioni in formato shape file.

30.3 Parere tecnico

La relazione della dott.ssa Cossu illustra, in modo dettagliato e sulla base di indagini di approfondimento, le motivazioni che hanno portato a proporre modifiche della carta della pericolosità della variante generale del PAI, relative a 7 aree del territorio comunale. Nel merito vengono valutate come segue.

- 1 - Rocca di Posada. Sono proposte alcune modifiche in incremento e riduzione della pericolosità, per lo più legate ad un affinamento della perimetrazione giustificato dal maggiore dettaglio dello studio di variante comunale. In generale non vi sono obiezioni alla variante proposta nei limiti, tuttavia, dei seguenti rilievi di carattere metodologico. In primo luogo, si ritiene preferibile che i limiti delle perimetrazioni non seguano l'ingombro degli edifici ma siano legati a considerazioni esclusivamente di carattere geologico/geomorfologico. In generale vale il ragionevole principio che se un fabbricato è toccato in parte da un dissesto l'intera struttura è soggetta ai vincoli della classe di pericolosità superiore, ma in realtà stabilire quanto estesa sia la porzione di fabbricato coinvolta non è questione che si possa affrontare in sede di PAI e probabilmente non è nemmeno competenza di un geologo. Questo naturalmente vale a maggior ragione per i centri storici dove fabbricati diversi a schiera hanno rapporti strutturali complessi, con potenziale effetto domino anche al di fuori delle aree direttamente colpite dai dissesti. In secondo luogo, la presenza di opere di difesa non necessariamente determina un cambio di classe di pericolosità, talora si tratta di mitigazione e non di risoluzione del pericolo, e questo vale spesso per le barriere paramassi, in grado di sopportare il distacco di massi singoli, ma normalmente non progettate per sopportare il collasso generalizzato di una parete rocciosa. Probabilmente non si tratta del caso del centro storico di Posada ma in tal senso occorrono, si ritiene, ulteriori approfondimenti. Condivisibile anche il declassamento da Hg2 a Hg1 del tratto a piedi del versante meridionale della Rocca.
- 2 - Monte Idda. Il monte Idda è un basso rilievo calcareo ubicato a Est dell'abitato di Posada. È caratterizzato dalla presenza, soprattutto il versante settentrionale, di una serie di cornici

rocciose, abbastanza continue seppure di modesto sviluppo in altezza. Su tali cornici in passato sono state posate delle reti radenti rinforzate allo scopo di trattenere i blocchi apparentemente più instabili. Nelle osservazioni si propone un arretramento del limite della fascia in classe Hg3 delimitata lungo i versanti, con declassamento della porzione più bassa del pendio in Hg2. Tale scelta è motivata dalle pendenze relativamente modeste e dagli effetti di mitigazioni degli interventi descritti sopra. La proposta appare sufficientemente motivata e quindi condivisibile, visto anche il modesto sviluppo delle cornici rocciose.

- 3 – Monte Furca. Si tratta di un basso rilievo calcareo le cui pendici in sede di variante generale erano state inserite nella classe Hg2. Nelle osservazioni a seguito di analisi di dettaglio e storica si propone il declassamento di una parte dello stesso in Hg1 e si segnala inoltre la presenza di una scarpata artificiale di modesta altezza potenzialmente instabile (Hg3). Non vi sono obiezioni alla variante proposta che, per altro, prevede per porzioni significative del territorio un incremento della pericolosità.
- 4 - Monte Longu. Si tratta di un rilievo ai confini con il comune di Siniscola, caratterizzato dalla presenza di alcune basse cornici rocciose per lo più in corrispondenza della fascia sommitale dello stesso. Nelle osservazioni a seguito di rilievi di dettaglio, si propone il declassamento di buona parte del versante settentrionale, ovvero quello ricadente nel comune di Posada, in relazione alla posa di una serie di reti destinate a fissare le suddette cornici, mantenendo la classe Hg3 solo per alcuni canali. Considerata la modesta altezza delle cornici instabili e la sistemazione delle stesse con reti rinforzate, non vi sono obiezioni alla variante proposta. Trattandosi di aree al confine con il comune di Siniscola si è proceduto anche a circoscritti adeguamenti della pericolosità delle aree limitrofe ricadenti in quest'ultimo comune.
- 5 – Centro abitato settore Ovest. L'osservazione sulla base di analisi di dettaglio propone un affinamento, condivisibile, del tracciamento delle classi Hg2 e Hg1.
- 6 – Territorio comunale settore sud Posada. Si tratta di due aree differenti, l'una riguardante una serie di bassi rilievi collinari che emergono dalla piana costiera non lontano dal confine con Siniscola (zona 5), l'altra un basso e dolce rilievo collinare posto a SW dello svincolo della SS 131 (zona 6). Nella zona 5, inoltre sono presenti alcuni siti estrattivi dismessi classificati come da metodologia in Hg3. In generale gli studi di dettaglio propongono un affinamento delle perimetrazioni con prevalentemente passaggio da Hg2 ad Hg1 e la correzione di un probabile errore che ha comportato la traslazione di una cinquantina di metri verso nord di un paio di poligoni. Per le cave si propone di attribuire la classe Hg3 alle sole aree prossime ai fronti di scavo e non ai settori centrali dei piazzali. Non si ravvisano obiezioni alle variazioni proposte, frutto di studi di dettaglio e per altro relative ad aree a bassa pendenza, con quindi una pericolosità intrinseca non elevata.
- 7 – Territorio comunale settore nord Posada. In tali settori sono proposti a seguito di studi di dettaglio e affinamenti della perimetrazione delle aree di pericolosità relative a fasce collinari poco acclivi e a porzioni di fondovalle alluvionale. Per lo più si tratta della revisione del limite tra le classi Hg0 e Hg1 e in minor misura del limite Hg1-Hg2. Non emergono obiezioni alle varianti proposte.

30.4 Conclusioni

Sono integralmente accolte le osservazioni relative ai siti da 2 a 7, e con limitate correzioni anche quella del sito 1, ovvero riguardante il centro storico dell'abitato.

31 Osservazione 30 – Comune di Iglesias – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri

31.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Iglesias mediante PEC (Prot. RAS n° 4258 del 17/04/2025) relative alla perimetrazione della pericolosità da frana nelle aree di Campo Pisano, di Masua e di Nebida.

31.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Nota di osservazioni alla variante generale geologico-geotecnica PAI frane - Deliberazione C.I. dell'Autorità di Bacino n. 14 del 2024-10-28;
- Carta della pericolosità in formato pdf;
- Shp file della pericolosità con le modifiche proposte.

31.3 Parere tecnico

Viene proposta una modifica alla perimetrazione della pericolosità da frana nelle aree di Campo Pisano, di Masua e di Nebida.

Per il settore di Campo Pisano viene descritta la situazione dell'area conseguente le attività minerarie pregresse e viene illustrata la progressione storica delle fasi di attività mineraria. Nella relazione illustrativa allegata all'osservazione viene indicata una cartografia riportante le tracce dei vuoti in sotterraneo, per le quali però non è indicata la fonte di origine e le modalità di restituzione del dato, dalle quali si possa desumere anche la completezza e l'affidabilità delle conoscenze acquisite; inoltre dalla rappresentazione cartografica non si evince in modo chiaro e inequivocabile quale sia l'area in cui insistono le cavità sotterranee.

A partire da considerazioni circa le modalità di coltivazione, il posizionamento in sotterraneo dei vuoti e degli interventi di ripiena si afferma che:

- *“Dal punto di vista della stabilità, quindi, si individuano due zone all'interno della miniera, caratterizzate da ripiene di diversa natura e consistenza:*
 - *una costituita da ripiene cementate a partire dal livello -83,50 al verso il basso, fino al -140,70, che offre al complesso minerario, garanzie di notevole stabilità e nello stesso tempo di sicurezza;*
 - *l'altra, sviluppatasi dai livelli prossimi alla superficie sino alla quota delle ripiene cementate, costituita da ripiene con materiali sciolti incoerenti, che è stata oggetto nel tempo a fenomeni di franamento e che quindi non offre garanzie dal punto della stabilità e sicurezza.”*

In base a queste considerazioni nell'osservazione si precisa che: *“I criteri che hanno condotto alla perimetrazione proposta sono legati alla definizione della proiezione geometrica in superficie delle aree di coltivazione interessate dalle tecniche di ripiena sciolta o rinfusa, sino alla quota -83 m slmm”.*

Nell'area dove insistono gli insediamenti industriali si afferma che: *“Le aree interessate dall'attività di pianificazione attuativa in corso, quale sito di posizionamento di insediamenti industriali o artigianali, sono poste al di fuori delle zone di coltivazione e sono poste ad ovest di una lineazione che le esclude in modo sostanziale dalle interferenze, in quanto sovrastanti aree non coltivate. L'assenza di lavori di coltivazione, oltreché di sistemi di gallerie di tracciamento e coltivazione in vicinanza della superficie, supportano l'assenza di pericoli di subsidenza. Tali problematiche sono confinate ad est della traccia in superficie della faglia, in quanto costituente il limite dell'area interessata dalle mineralizzazioni e conseguentemente dalle coltivazioni.”*

Alla luce dei ragionamenti fatti, la proposta nell'area di Campo Pisano prevede la riclassificazione da Hg3 della Variante generale a Hg4 nel settore di proiezione in superfici dei vuoti instabili; ad Hg1 nell'area con le strutture industriali ritenuta stabile anche in presenza di vuoti in sottoterraneo ma considerati stabili. L'area del bacino dei fanghi viene scomposta in tre settori Hg3, Hg2 e Hg1 in ragione di considerazioni geolitologiche, idrogeologico e di acclività.

Sulla base di quanto proposto si controdeduce quanto segue.

La perimetrazione dell'areale Hg4 proposta nell'osservazione, che deriva dalla proiezione in superficie dei vuoti di miniera posti alla quota superiore a – 140 m su cui si sono manifestati fenomeni di collasso e instabilità di versante, è condivisibile, ed è pertanto recepita.

In virtù della metodologia adottata nella Variante generale PAI, la proiezione in superficie dei vuoti di miniera con fenomeni di sinkhole conclamati, determina inoltre un poligono Hg_{sh4} che si sovrappone alla pericolosità di versante classica, che in questo caso passa da Hg3 ad Hg4. L'osservazione per quest'area è accolta.

Nell'area delle strutture industriali si ritiene che le considerazioni fatte circa la stabilità del sottosuolo non siano sufficienti a scongiurare l'interessamento dell'area da eventuali fenomeni di collasso che dovessero interessare le adiacenti aree con fenomeni di sinkhole conclamato e per le quali si propone e recepisce una classificazione in Hg4. Tuttavia, si ritiene che questa area possa essere declassificata in Hg2 dall'attuale Hg3 (e non in Hg1 come proposto nell'osservazione) e che permanga l'areale Hg_{sh} già presente in tutta l'area mineraria di Campo Pisano. L'osservazione per quest'area è parzialmente accolta.

Nell'area del bacino dei fanghi si ritiene possa essere valutata la ripermimetrazione in Hg2 ad eccezione della porzione occidentale che rimane in Hg3, così come indicato anche nell'osservazione.

Per il settore di Masua *“Le perimetrazioni Hg proposte nella Variante RAS scaturiscono da una serie di mappature analitiche che producono una instabilità potenziale che non si mostra particolarmente coerente anche al lordo di possibili attività minerarie pregresse. Si propone di dividere in 3 aree, una in Hg3, la parte dei versanti dell'impianto in Hg2, e la parte del fondovalle, del villaggio storico, in Hg1.”*

Sulla base di quanto proposto si controdeduce quanto segue.

Viene proposta sulla base di considerazioni legate alla pendenza una declassificazione dell'area da Hg3 a Hg2 e Hg1. In virtù dei caratteri di evidente instabilità diffusa connessa con le pregresse attività minerarie, l'assenza di copertura vegetale, la presenza di scarpate instabili, scavi e sbancamenti, alla scala del piano e in termini di continuità fisiografica, per tutta l'area si ritiene che nella Variante Generale PAI 2024 possa essere confermata la classe di pericolosità elevata Hg3. La perimetrazione proposta non è pertanto condivisibile e l'osservazione non è accolta.

Per il settore di Nebida si afferma che *“Il sistema Nebida è caratterizzato dalla presenza del villaggio storico, da poca espansione urbana, da abbancamenti di sterili prevalentemente a bocca di galleria”.*

Per il settore di Masua e di Nebida lo shp allegato ricalca i contenuti di quello della Variante Generale PAI 2024 e non si può procedere alla verifica della proposta.

Per l'area di Gonnese lo shp allegato ricalca per l'area di interesse i contenuti di quello della Variante Generale PAI 2024 e anche nella relazione non è presente alcuna indicazione in merito. Per questi motivi

non si può procedere alla verifica della proposta. Nell'area di Gonnese resta pertanto invariata la classificazione della Variante generale.

31.4 Conclusioni

Le osservazioni pervenute sono recepite in parte in virtù delle considerazioni sopra esposte.

Si ritiene che analisi di maggior dettaglio all'interno dei settori minerari e dei villaggi annessi possano, in sede di Variante puntuale al PAI, definire con maggior accuratezza la pericolosità di versante, ferme restando le implicazioni normative derivanti dalla presenza di un'area Hg_{sh} .

Si evidenzia infatti che negli areali ricadenti in settori Hg_{sh} , si applica la disciplina di cui all'art. 31 bis comma 3 delle NTA del PAI, che subordina la realizzazione di interventi, a specifici Studi di compatibilità; sono pertanto areali da intendersi a vincolo condizionato.

32 Osservazione 31 – Messina Santa – Bari Sardo– Sub bacino Sud-Orientale

32.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dalla Sig.ra Messina Santa mediante PEC (Prot. RAS n° 4294 del 17/04/2025) relativa alla richiesta di arretramento della fascia Hg3 in località Scala s'Olia, redatta dal Dott. Geol. Marco Marcato.

32.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni.
- Relazione tecnica con allegata planimetria di dettaglio redatta dal Dott. Geol. Marco Marcato.

32.3 Parere tecnico

L'area in questione è posta ai bordi di un altopiano vulcanico che, nel tratto in oggetto, è delimitato da una scarpata morfologica. Come da metodologia è stata individuata rispetto al bordo della scarpata una fascia a pericolosità elevata, indicativa, di circa 15 m a tergo della scarpata stessa. Tale criterio di perimetrazione tiene conto, genericamente e cautelativamente, sia di possibili errori cartografici, sia di potenziali arretramenti della scarpata stessa. Nel caso specifico, considerato che si tratta di una scarpata morfologica e non rocciosa, vista la relazione e la documentazione fotografica allegata all'osservazione, si ritiene sufficientemente cautelativo ridurre la distanza tra il limite della scarpata, così come deducibile dalla cartografia CTR, e la perimetrazione della fascia Hg3 a 5-10, risolvendo in tal modo le interferenze tra le fasce a pericolosità più elevata e i fabbricati esistenti.

32.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

33 Osservazione 32 – Comune di Torpè – Sub bacino Posada-Cedrina

33.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal sig. Giovanni Martino Sanna – Torpè, mediante PEC (Prot. RAS n° 4317 del 18/04/2025) in relazione all'area classificata a pericolosità Hg3 in località Risas Luas.

33.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo osservazioni
- stralcio cartografico
- documentazione fotografica.

33.3 Parere tecnico

L'area in oggetto era una vecchia cava di pietrisco abbandonata da un certo numero di anni (nelle ortofoto del 2013 sembrava ancora oggetto di scavo). L'osservazione segnala da un lato il fatto che l'area delimitata come cava è troppo estesa, includendo un fabbricato e alcuni campi che, pur essendo limitrofi, non sono stati coinvolti nei lavori, dall'altro che il sito estrattivo è stato dismesso e oggetto di interventi di messa in sicurezza. Viene pertanto chiesto un declassamento da Hg3 a Hg0 o Hg1.

Presa visione della documentazione fornita si concorda che all'interno dell'area di cava sono stati inclusi settori non oggetto degli scavi e che il piazzale pianeggiante non presenta problemi di stabilità. Permangono scarpate corrispondenti ai vecchi fronti di scavo, di altezza apparente di 3-5 m senza evidenze di dissesti. Pertanto, si propone di applicare come richiesto la classe Hg0 alle aree esterne al vecchio sito estrattivo e la classe Hg1 al piazzale. Si declassano invece le scarpate corrispondenti ai vecchi fronti di scavo da Hg3 ad Hg2 considerato che nella documentazione allegata all'osservazione, non redatta da un tecnico abilitato, non vi sono approfondimenti sullo stato di equilibrio delle stesse.

33.4 Conclusioni

L'osservazione è parzialmente accolta

34 Osservazione 33 – Comune di Lei – Sub bacino Tirso

34.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Lei mediante PEC (Prot. RAS n° 4318 del 18/04/2025) relativa al centro abitato di Lei, redatta dal Dott. Geol. Giulio Piras.

L'osservazione riguarda il ridimensionamento del poligono Hg3 (pericolo geomorfologico elevato) inserito nei fronti di scavo della sommità della collina tra Via Aldo Moro e Via Giudici Falcone Borsellino a favore dell'Hg1 (Pericolo geomorfologico moderato Hg1).

34.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da

- Modulo osservazioni;
- Relazione geomorfologica

34.3 Parere tecnico

L'area oggetto della presente osservazione è inserita nella porzione sommitale dell'abitato di Lei nei fronti di scavo della sommità della collina tra Via Aldo Moro e Via Giudici Falcone Borsellino, ad una quota di circa 510 metri s.l.m..

La Variante PAI 2024 individua elementi di pericolosità classificati Hg3 zona a pericolosità elevata lungo il fronte di scavo attualmente non protetto. In seguito al rilevamento di campagna e alle numerose simulazioni di caduta massi dal fronte di scavo effettuate con il programma Masco (Programgeo) viene confermata la pericolosità Hg3 e si è potuto accertare che la caduta dei massi e il conseguente rotolamento e/o saltellamento degli stessi, raggiunge circa 3-4 metri dalle pareti del fronte di scavo. Il poligono che perimetra l'area in Hg3 è stato di conseguenza ridimensionato creando una fascia di circa 6 metri a valle e a monte del ciglio del fronte di scavo. A valle il poligono è stato ridotto a favore dell'Hg1, a monte è stato aumentato di circa 6 metri dal ciglio del fronte di scavo a discapito dell'Hg1, aumentando la fascia di sicurezza verso monte.

Sulla base delle indagini geomorfologiche e di verifica di simulazione caduta massi dal fronte di scavo si accetta la nuova perimetrazione proposta, fatto salvo la messa in sicurezza della scarpata artificiale, mediante disaggi e opere di contenimento della parete di scavo.

34.4 Conclusioni

Si accoglie la nuova perimetrazione proposta, fatto salvo la messa in sicurezza della scarpata artificiale, mediante disaggi e opere di contenimento della parete di scavo.

35 Osservazione 34– Comune di Torpè – Sub bacino Posada-Cedrino

35.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Torpè mediante PEC (Prot. RAS n° 4319 del 18/04/2025) relativa all'area classificata in pericolosità Hg3 in località Nuraghe San Pietro.

35.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni;
- Relazione tecnica;
- Tavola di inquadramento territoriale;
- Tavola con proposta della nuova carta della pericolosità.

35.3 Parere tecnico

Nell'osservazione si fa presente che il sito in questione non è una cava abbandonata, cosa che giustificerebbe l'attribuzione della classe Hg3, ma un sito archeologico con un nuraghe. Si tratta in effetti di un errore indotto dal fatto che sulle carte CTR il sito è indicato proprio come aree estrattiva.

35.4 Conclusioni

L'osservazione è, ovviamente, accolta.

36 Osservazione 35 – Comune di Baunei – Sub bacino Sud-Orientale e sub bacino Posada-Cedrino

36.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Baunei mediante PEC (Prot. RAS n° 4323 del 18/04/2025) relativa a 14 zone del territorio comunale comprese sia nel Sub bacino Sud-Orientale sia nel Posada Cedrino, con proposte di ripermimetrazione della pericolosità.

36.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione generale (non risulta firmata da un tecnico abilitato).
- Moduli di osservazione, 1 per sito, corredati da stralci cartografici, documentazione fotografica e in alcuni casi relazioni specialistiche.

36.3 Parere tecnico

Le motivazioni apportate in sede di relazione tecnica sono state sviluppate talora in forma sintetica ma generalmente sufficiente a motivare le proposte di variazione della pericolosità. Sulla base della documentazione fornita si è proceduto, pertanto, ad una revisione critica della perimetrazione, procedendo all'accoglimento della maggior parte delle osservazioni ove gli elementi emersi sono risultati sufficienti allo scopo e condivisibili.

In particolare, si è giunti alle seguenti valutazioni in merito ai siti ricadenti in toto o prevalentemente nel sub-bacino Posada-Cedrino

- Osservazioni 1 – Zona Sullo. È proposta una perimetrazione di maggiore dettaglio delle aree in dissesto lungo un versante affacciato al mare, con conseguente adeguamento delle aree di pericolosità. La delimitazione comporta un declassamento da Hg3 a Hg2 di un insediamento agricolo (ovile). L'osservazione appare condivisibile.
- Osservazione 2 – Zona Ostello. L'osservazione propone la ripermimetrazione della pericolosità in modo da passare da Hg3 a Hg2 in corrispondenza di uno dei fabbricati che costituiscono l'Ostello Bellavista. Tale fabbricato è posto al di sotto di una cornice rocciosa lungo un versante a moderata pendenza. Nella documentazione non vengono tuttavia fornite evidenze sufficienti per escludere il coinvolgimento dello stesso in eventuali frane per crollo. Sono richiesti ulteriori approfondimenti.
- Osservazione 3 – Zona Porticciolo. Nella porzione settentrionale del porticciolo, nei pressi del punto da cui si diparte la diga foranea, sono presenti alcuni versanti a rischio frana, nonché pareti rocciose potenzialmente instabili e oggetto di sistemazioni localizzate (reti radenti e brevi muri in calcestruzzo). Tali aree sono classificate in Hg3 su entrambe le perimetrazioni, tuttavia, divergono sull'estensione delle stesse alla base del versante. Sulla base dell'esame della documentazione si ritiene di accogliere, sostanzialmente, l'osservazione in quanto la proposta appare in linea di massima più convincente di quella restituita nella variante generale, anche e soprattutto in termini di perimetrazione delle aree Hg1 e Hg2; per quanto riguarda la fascia Hg3

si preferisce assumere cautelativamente un involucro delle perimetrazioni relative alle due versioni in esame.

- Osservazione 4 – S’Olidone Longu. L’osservazione, anche sulla base di indagini condotte nell’ambito di una lottizzazione propone un affinamento delle aree di pericolosità con inserimento, tra l’altro, di alcune aree caratterizzate da franosità diffusa non riportate nella variante generale (quindi con incremento delle pericolosità). Non si rilevano particolari obiezioni a adottare la perimetrazione proposta nell’osservazione, che quindi viene adottata.
- Osservazione 5 – Masoniai. Per tale area valgono le stesse considerazioni espresse sopra in relazione alla zona di S’Olidone Longu, pertanto l’osservazione è accolta.
- Osservazione 6 – Foddeddu. Per tale area valgono le stesse considerazioni espresse sopra in relazione alla zona di S’Olidone Longu e Masonai, per altro poste in zone limitrofe. L’osservazione, che prevede un locale incremento della pericolosità, è pertanto accolta.

Viceversa, si è giunti alle seguenti valutazioni in merito ai siti ricadenti in toto o prevalentemente nel sub bacino Sud-Orientale.

- Osservazione 7 – Pedrassa. In quest’area è proposta una modifica/affinamento localizzato di alcune aree Hg2, Hg1 e Hg0; a seguito dell’esame della documentazione non si rilevano particolari obiezioni a adottare la perimetrazione di cui all’osservazione che quindi viene accolta.
- Osservazione 8 – Ecocentro. Si segnala la presenza di una frana lungo la SP 63, con conseguente inserimento di una limitata superficie in Hg3. L’osservazione che comporta un aggravio locale della pericolosità è accolta.
- Osservazione 9 – Osulai. È proposto il passaggio di un’area circoscritta che insiste in una fascia di basse colline da Hg2 a Hg1. A seguito dell’esame della documentazione non si rilevano particolari obiezioni a adottare la perimetrazione di cui all’osservazione che quindi viene accolta.
- Osservazione 10 – Monte abitato di Baunei. L’osservazione riprende un ampio studio con verifiche dell’efficacia dell’esteso e complesso sistema difensivo, consistente in prevalenza in barriere paramassi in rete metallica e in gabbionate facenti la funzione di valli, seppure la pendenza del versante riduca l’efficacia di queste ultime. Estesi sono anche gli interventi di chiodatura e di posa di reti rinforzate direttamente sulle pareti rocciose che sovrastano l’abitato. Di conseguenza nell’osservazione si propone di porre il limite della fascia Hg3 in corrispondenza della prima linea di barriere paramassi poste a monte del paese. Tale scelta, tuttavia, non appare del tutto convincente. In questa sede non si mette in dubbio la correttezza della documentazione presentata, né il fatto che le opere siano state realizzate a regola d’arte, ma piuttosto l’intrinseca efficacia della soluzione progettuale che, per quanto corretta, presenta comunque due limiti, il primo legato al mantenimento dell’efficienza delle opere nel tempo, visto che garantire gli interventi di manutenzione non è sempre possibile, il secondo connesso al fatto che comunque le verifiche, solitamente, ma non sembra che il caso in oggetto sia un’eccezione, ipotizzano la caduta del masso singolo e non un collasso più esteso delle pareti rocciose, né l’interazione con il detrito di falda posto alla base delle pareti stesse o con potenziali scivolamenti delle coltri detritiche superficiali; per altro, la stessa taratura dei modelli di caduta massi presenta limiti e incertezze. In tali casi, pertanto, si ritiene preferibile fare riferimento a condizioni di sicurezza intrinseca a prescindere dalle sopra citate opere di difesa esistenti, secondo la ragionevole considerazione che espansioni edilizie nei campi di caduta massi è preferibile evitarle in quanto, anche in presenza di sistemi difensivi efficienti, si determina comunque un incremento del rischio complessivo. Dopo di che, nessuno mette in dubbio che l’abitato dopo la realizzazione delle opere in oggetto sia molto più sicuro. Si intende che ulteriori studi potranno affinare la perimetrazione delle fasce di pericolosità in oggetto, partendo tuttavia, si ritiene, dai presupposti sopra enunciati. Si accolgono per contro le correzioni delle fasce di pericolosità a tergo delle scarpate rocciose che delimitano l’altopiano.

- Osservazione 11 – Planedda. Si propone una perimetrazione di maggiore dettaglio della pericolosità nell'area del campo sportivo, che pertanto viene recepita.
- Osservazione 12 – Pisaneddu. Sulla base dei criteri esposti per l'osservazione 10 non si ritiene condivisibile la proposta di abbassare la pericolosità dell'area in questione da Hg4 ad Hg2. Si propone viceversa una correzione da Hg4 a Hg3 che tiene conto degli interventi realizzati.
- Osservazione 13 – Via Regina Elena. Nell'osservazione è proposta una perimetrazione di maggior dettaglio di un'area in frana posta presso via Regina Elena. L'osservazione è accolta.
- Osservazione 14 - Zona sud-est abitato di Baunei. L'osservazione propone una parziale estensione dell'area classificata Hg4 lungo il bordo dell'altopiano per tenere conto del potenziale arretramento della stessa. La proposta che prevede un incremento localizzato della classe di pericolosità è accolta.

36.4 Conclusioni

Le osservazioni sono accolte parzialmente. In particolare, sono accolte senza modifiche rilevati le osservazioni relative alle aree 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13 e 14. Vengono accolte parzialmente le osservazioni relative all'area 3 e 12 e si ritengono sostanzialmente non accoglibili quelle di cui all'area 2 e 10.

37 Osservazione 36 – Comune di Dorgali – Sub bacino Posada-Cedrino

37.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Dorgali mediante PEC (Prot. RAS n° 4325 del 18/04/2025) relativa alla metodologia utilizzata nella Variante Generale del PAI 2024, proponendo *“una rivisitazione approfondita, dettagliata e tecnicamente supportata in maniera oggettiva, delle attribuzioni del livello di pericolosità da frana relativamente a tutte le aree in cui la variante oggetto di osservazione ha proposto modifiche ...”* a cura del Dott. Geol. Gianfranco Mulas.

37.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo osservazioni
- relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Gianfranco Mulas

37.3 Parere tecnico

Nella relazione tecnica vi è una critica complessiva alla metodologia adottata nella Variante Generale del PAI 2024, senza osservazioni specifiche su singole aree, salvo la riproposizione di alcuni stralci cartografici di aree critiche (centro comunale e Cala Gonone) a titolo di esempio. Ovviamente se ne prende atto ma, fermo restando che tutto è migliorabile, a maggior ragione una metodologia che deve affrontare fenomeni complessi come i dissesti di natura gravitativa, non è evidentemente questa la sede per metterla in discussione nel suo complesso, tanto più che negli scorsi anni, durante la realizzazione dello studio, vi sono state molteplici occasioni per apportare contributi alla discussione in proposito.

Si riportano tuttavia, in estrema sintesi, alcune considerazioni in relazione a quanto riportato nella relazione del Dott. Geol. Gianfranco Mulas.

Lo studio della Variante Generale PAI 2024 aveva tra le altre cose lo scopo di arrivare ad una cartografia unitaria sull'intero territorio regionale, tanto più che le varianti comunali spesso differivano non poco dalla metodologia del PAI illustrata nelle linee guida e consolidata sulla base dell'esperienza condotta nel sub bacino 3 Coghinas-Mannu-Temu.

Naturalmente, questo comporta una certa rigidità nella realizzazione degli studi ma evidenti vantaggi. Per altro tale impostazione è in linea con la tendenza generale di centralizzare ed informatizzare gli studi di pianificazione. Si veda a tale proposito la metodologia proposta a livello nazionale sulla microzonazione sismica, che è estremamente rigida nelle modalità di definizione della pericolosità e di restituzione dei contenuti. Di qui, ad esempio, nel caso del PAI frane Sardegna, la stretta relazione tra forme morfologiche e stato di attività dei dissesti e classi di pericolosità più elevate. Prima della realizzazione di tale lavoro la necessità di giungere all'approvazione delle varianti comunali in tempi ragionevoli ha comprensibilmente prevalso sull'esigenza di standardizzare gli studi, di qui l'esigenza di rivedere tutte le varianti, anche quelle approvate in tempi relativamente recenti come quella in oggetto.

In relazione alle opere di mitigazione, l'impostazione adottata è che per arrivare ad una riduzione delle classi di pericolosità, in particolare da Hg3 ad Hg2, occorre che la pericolosità stessa sia risolta e non solo mitigata. In tal senso, ad esempio, le barriere in reti metalliche sono efficaci nel mitigare gli effetti delle frane per crollo, ad esempio arrestando la caduta di un masso singolo, evento relativamente probabile, ma impotenti di fronte al collasso generalizzato di un'intera parete rocciosa, evento molto più raro ma non impossibile. In tali casi attribuire la classe Hg2 a tergo delle barriere, ovvero consentirne in

determinati casi l'edificazione, comporterebbe un incremento del rischio, esito in evidente contraddizione con gli obiettivi prioritari del PAI. Quindi, ad esempio, tornando al caso specifico, non è che le opere a monte dell'abitato di Dorgali non siano state considerate, semplicemente non sono state valutate idonee a risolvere completamente la pericolosità, senza togliere nulla alla loro sostanziale utilità nel proteggere quanto esistente.

Infine, si sottolinea che i sopralluoghi in sede di variante generale sono stati effettuati, seppur ristretti per ovvie ragioni a determinate aree ritenute di attenzione, e nello specifico hanno riguardato, tra l'altro, i versanti che sovrastano Dorgali e la zona di Cala Gonone, come per altro si può desumere dai contenuti della relazione generale di variante, ovvero dalle foto allegate.

37.4 Conclusioni

In considerazione del fatto che la documentazione fornita è costituita da critiche alla metodologia generale della variante, ma non contiene proposte di modifiche su aree specifiche, nella presente sede non è possibile accogliere le osservazioni. Dalle verifiche condotte, tuttavia, sono emerse lievi discrepanze, di carattere formale piuttosto che sostanziale, tra le perimetrazioni della variante generale e quella comunale, laddove la prima recepisce la seconda, che sono state risolte.

38 Osservazione 37 – Comune di Bitti – Sub bacino Tirso e Posada-Cedrino

38.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Bitti mediante PEC (Prot. RAS n° 4243 del 18/04/2025) relative al centro abitato di Bitti e all'intero territorio comunale, redatte dal Dott. Geol. Michele Arcangelo Ena.

38.2 Documentazione

La documentazione risulta la stessa dell'osservazione n. 28 pervenuta mediante PEC (Prot. RAS n° 4240 del 16/04/2025)

38.3 Parere tecnico

Si rimanda il parere tecnico all'osservazione n. 28 pervenuta mediante PEC (Prot. RAS n° 4240 del 16/04/2025)

38.4 Conclusioni

Si rimanda alle conclusioni all'osservazione n. 28 pervenuta mediante PEC (Prot. RAS n° 4240 del 16/04/2025)

39 Osservazione 38 – Comune di Lanusei – Sub bacino Sud-Orientale

39.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Lanusei mediante PEC (Prot. RAS n° 4356 del 18/04/2025) sulla perimetrazione dell'area di pericolosità da frana riguardante l'insediamento artigianale e commerciale denominato "PIP Maricoxina", redatta dal Dott. Geol. Aldo Lorrai.

39.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da

- Modulo osservazione;
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Aldo Lorrai, comprendete 3 allegati, ovvero stralcio dell'area oggetto di osservazione (All. A), stralcio della carta della pericolosità in adozione preliminare (All. B); stralcio cartografico con proposta di modifica (All. C).

39.3 Parere tecnico

Per la predisposizione di terreni alla realizzazione di fabbricati ad uso industriale a monte di via Lucchi, sono stati ricavati degli appezzamenti pianeggiati attraverso lo scavo dei versanti stessi e la realizzazione di una serie di scarpate in parte nel substrato roccioso, qui costituito da graniti con locali corpi filoniani, in parte nel cappello di alterazione degli stessi fortemente arenitizzato. Dette scarpate non sono state adeguatamente stabilizzate e sono state pertanto soggette ad una serie di dissesti con scarico del materiale sui piazzali e arretramento verso monte dell'orlo delle scarpate artificiali. Non potendo escludere, inizialmente, la possibilità di un collasso generalizzato del versante la fascia di pericolosità Hg3 era stata estesa, rispetto alla variante comunale del 2016, a buona parte dei piazzali. La relazione presentata in sede di osservazione, oltre a descrivere le opere realizzate per stabilizzare dette scarpate, ovvero fondamentalmente un muro di sostegno/contenimento alla base delle stesse e reti radenti paramassi lungo la parte medio apicale della fascia instabile, ha restituito una descrizione dettagliata dell'assetto geologico dell'area ed è completata da verifiche di stabilità globale del versante.

Preso atto, anche alla luce della documentazione fornita, che in realtà i dissesti interessano la sola coltre superficiale alterata, che per altro include blocchi e prismi di roccia integra, e che quindi appare oltremodo improbabile una movimentazione generalizzata del versante, ma considerato che comunque gli interventi messi in opera non mettono del tutto al riparo da processi erosivi e distacco di blocchi isolati, considerato inoltre che le reti radenti paramassi nel tempo tendono a perdere parte della loro funzionalità, si ritiene corretto un ridimensionamento della fascia Hg3, portando tuttavia la stessa ad una distanza indicativa di alcuni metri a valle del muro in calcestruzzo di contenimento, e non all'apice dello stesso come richiesto, e riportando così in tale settore il limite Hg3/Hg2 alla perimetrazione di cui alla variante comunale del 2016.

39.4 Conclusioni

L'osservazione è stata in parte accolta riportando ampia parte del piazzale industriale in oggetto in classe Hg2, conformemente a quanto previsto dalla variante comunale del 2016.

40 Osservazione 39 – Comune di Siniscola – Sub bacino Posada-Cedrino

40.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Siniscola mediante PEC (Prot. RAS n° 4362 del 18/04/2025). Si tratta essenzialmente di proposte di modifica della perimetrazione della pericolosità relative alle aree poste lungo e alla base dei versanti che sovrastano da ovest il centro comunale.

40.2 Documentazione

L'osservazione è costituita dalla seguente documentazione tecnica.

- Modulo osservazioni.
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Alessandro Pani e Dott. Geol. Roberta Maria Sanna.
- Coperture shape file delle varianti proposte.

40.3 Parere tecnico

La relazione presentata in sede di osservazioni, focalizzata sull'area in oggetto, approfondisce le problematiche legate alla stabilità dei versanti in oggetto attraverso sopralluoghi specifici, analisi tramite profili della morfologia dei versanti e approfondimenti modellistici. Il dettaglio, quindi, è senz'altro elevato e superiore agli approfondimenti condotti nell'ambito della variante generale, tuttavia limitatamente ad alcuni aspetti e ad alcuni settori, si ritengono ancora non del tutto convincenti, da un punto di vista metodologico o se si preferisce in termini di ragionevole cautela, le perimetrazioni proposte.

Da un punto di vista generale non si condivide la scelta di proporre una gradazione da monte verso valle, quindi nel caso specifico da Hg4 a Hg3 della pericolosità. Si ritiene infatti che definizioni della pericolosità adottate in sede di pericolo idraulico, ad esempio in termini di tempo di ritorno, non siano almeno per ora applicabili a processi complessi come quelli in esame; inoltre se è vero che più si sale lungo un versante, più aumenta la probabilità di essere raggiunti da frane per crollo, è tuttavia anche vero che più i blocchi o i massi presentano dimensione elevate, maggiore è l'energia cinetica e più lunga, mediamente, è la traiettoria di caduta. Quindi è vero che a valle arrivano meno massi, ma in compenso sono quelli più pericolosi.

Quanto ai modelli di caduta sono uno strumento importante, fondamentale per la progettazione delle opere di difesa, e molto utili per calcolare le traiettorie di caduta, soprattutto quando sono tridimensionali. Tuttavia, presentano anche significativi limiti. Innanzitutto, simulano cadute di blocchi o massi singoli il che non sempre è vero, in secondo luogo è fondamentale la taratura, il che vuol dire, semplificando molto il discorso, capire dove sono "arrivati" i blocchi nel corso dei precedenti dissesti, cosa non impossibile in un ambiente naturale ma molto difficile, o spesso impossibile, in un contesto antropizzato, a maggior ragione se si parla di aree urbane. Anche qui quindi è opportuno utilizzare criteri di ragionevole cautela.

Tenendo presente che le osservazioni riguardano le "scarpate" settore 1, 2 e 3. Nel merito sono state tratte le seguenti valutazioni.

Settore 1 – Si tratta del versante posto sopra via Corrasì. Una serie di pareti rocciose sovrastano la carreggiata Est della SS 131 (l'altra è in galleria), che corre a mezzacosta alla base del versante e alcuni fabbricati residenziali posti al piede del versante stesso. Nelle osservazioni il limite tra Hg4 e Hg2 è posto

a monte della statale, nella variante generale al piede del versante. In particolare, nelle osservazioni si rileva quanto segue: “Sulla base dei parametri litologici, strutturali e morfologici, nello studio comunale è stato valutato che non ci fosse pericolosità Hg4 in quanto sono disponibili limitati luoghi di alimentazione dei distacchi ed a monte della strada sono presenti barriere paramassi statiche. La corsia Nord della Statale, peraltro, ad uno scavalco o abbattimento della barriera paramassi, agirebbe come vallo, diminuendo fortemente le possibilità che un blocco oltrepassi la carreggiata ed interessi gli spazi sottostanti”. In realtà le pareti rocciose con possibilità di potenziali distacchi ci sono, tanto è vero che la statale è stata difesa con barriere; per contro, tuttavia, queste sono di vecchia fattura, in pannelli, quindi offrono buona protezione da blocchi di media dimensione ma nulla possono contro l’eventuale caduta di massi. Quanto alla carreggiata della statale effettivamente può fungere da punto di arresto (non da vallo però), ma diminuire “fortemente la possibilità” non vuol dire che lo arresti, soprattutto in caso di un collasso multiplo. Si arretra quindi in parte il limite della classe Hg3, probabilmente nella versione attuale troppo esteso verso valle, mantenendolo comunque al piede del versante.

Settore 2 – È l’area sottostante il belvedere o Madonnina di Bona Vaule, dove sono presenti alcuni speroni rocciosi oggetto di interventi, con posa di reti radenti e barriere paramassi. Nella proposta in osservazione, anche sulla base di analisi modellistiche si propone di arretrare la fascia Hg3 immediatamente a tergo delle prime case (si tratta di qualche metro). La distanza tra limite aree a rischio e gli edifici in oggetto appare tuttavia troppo limitata e sulla base di criteri di ragionevole cautela si preferisce includere comunque la prima fila di abitazioni in Hg3. Si segnala per altro che nei profili è presente la sagoma dei fabbricati. Si intende che in sede di elaborazione modellistica il profilo deve essere rielaborato in modo tale da eliminare detta sagoma, in quanto i muri delle abitazioni generalmente presentano una consistenza insufficiente per influire sul rotolamento dei massi.

Settore 3 – Si tratta del versante posto subito a nord del belvedere. In sede di variante era stato inserito cautelativamente in classe Hg3, in relazione alla possibilità che potessero esservi speroni rocciosi instabili, come nelle aree limitrofe, non individuabili con certezza, tuttavia, in quanto l’area è coperta da una macchia mediterranea molto fitta. Considerato che nella relazione tecnica si esclude tale possibilità, vengono accolte le osservazioni declassando il versante in questione in Hg2, fatta salva l’instabilità derivante dalle scarpate artificiali poste in corrispondenza della curva di via Olbia, non prese in considerazione nella relazione tecnica in oggetto.

Si è proceduto inoltre, sulla base e in coerenza degli esiti dello studio allegato alle osservazioni del comune di Posada, al parziale declassamento di alcune aree lungo il versante meridionale del Monte Longu, posto lungo il settore settentrionale del confine comunale.

40.4 Conclusioni

Le osservazioni sono parzialmente accolte.

41 Osservazione 40 – Comune di Arzana – Sub bacino Sud Orientale

41.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Arzana mediante PEC (Prot. RAS n° 4363 del 18/04/2025) di *“modifica di aree sia urbanizzate che insediamenti produttivi nei quali sono stati messi in opera interventi di mitigazione non considerati nello studio di revisione. Inoltre, si evidenziano errori nelle litologie rilevate, errori nella definizione delle aree spesso che spesso dividono edifici in due”*. Complessivamente sono proposte modifiche della carta della pericolosità su 7 aree.

41.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazione.
- Relazione tecnica (non risulta tuttavia firmata da un tecnico abilitato).
- Tavola geomorfologica (elaborato del 2017 a firma del Dott. Geol. Patrizia Fara e altri tecnici) e della pericolosità proposta (senza firma di un tecnico abilitato).

41.3 Parere tecnico

L'esame della documentazione inviata, pur con l'aggiunta della carta geomorfologica redatta a suo tempo nel 2017, che però non risulta allegata alla documentazione ufficiale a suo tempo disponibile presso l'ADIS non aggiunge elementi innovativi se non alcune considerazioni generiche tecnicamente discutibili.

A tale proposito si ricorda che il centro comunale di Arzana è posto a breve distanza (circa 5 km in linea d'aria in entrambi i casi) da Villagrande Strisaili e Gairo, il primo colpito da una terribile alluvione nel dicembre 2004, il secondo rilocalizzato a seguito dell'evento alluvionale dell'ottobre 1951. Va rilevato che questi ultimi due abitati si sviluppano o, nel caso di Gairo vecchia, si trovavano, come Arzana, sui versanti che collegano l'altopiano interno alla piana costiera; quindi, questi tre abitati presentano un assetto geologico geomorfologico molto simile.

Se da un lato Arzana fortunatamente non è stata colpita da eventi alluvionali gravi nel passato recente, non è detto che elementi di pericolosità non sussistano comunque in prospettiva per il futuro. Nella relazione di variante del 2019 (sempre a firma Dott. Geol. Patrizia Fara *et alii*) si rimarca, in effetti, che *“L'edificato di Arzana si è sviluppato per diversi anni senza avere un criterio chiaro e lineare. Vennero edificate abitazioni ed edifici pubblici sul letto di quelli che nel 1954 erano fiumi e torrenti e che oggi sono semplici canali tombati ... Il centro abitato, così come si è sviluppato presenta un trend di crescita disordinato e senza criterio, fattori che mettono a rischio strutture e abitanti in caso di eventi calamitosi.”*

In effetti, continua la predetta relazione, *“L'area urbana (centro abitato in s.s.) è stata interessata da gravi e diffusi fenomeni franosi complessi (crollo e scivolamento), in prossimità di alte e ripide scarpate di natura granitica”*. Inoltre *“Localmente, dove affiora il metamorfico [ad esempio a monte dell'abitato n.d.r.], si possono notare depositi di frana di detrito, ciottoli eterometrici disposti principalmente lungo le linee di impluvio con i clasti classati a seconda delle dimensioni, a testimoniare l'energia dell'evento franoso sul quale hanno influito anche i fenomeni meteorologici ... Nella porzione di versante ad Ovest dall'abitato sono evidenti rotture di pendio lungo superfici di scorrimento circolari dovuti a piccoli smottamenti nella copertura detritica e profonde incisioni determinate dal ruscellamento delle acque meteoriche”* ecc.

Risulta quindi evidente che la situazione è tutt'altro che chiara in termini di rischio idrogeologico, in particolare per i versanti a monte dell'abitato e più precisamente per le porzioni poste più a monte del nucleo urbano, per altro anch'esso affetto da problemi storici di instabilità, seppure, apparentemente, circoscritti.

Quanto alla carta geomorfologica presentata in sede di osservazioni, in cui di fatto, a parte le frane censite nel Catasto IFFI, non si individuano sostanzialmente dissesti a monte e nell'abitato, questa rappresentazione non sembra essere pienamente coerente con il testo della relazione tecnica ad essa allegata, e neppure con la perimetrazione delle aree di pericolosità proposte nelle presenti osservazioni, laddove il suddetto versante a monte dell'abitato è perimetrato nelle classi Hg4 e Hg3, il che in teoria dovrebbe equivalere alla presenza rispettivamente di dissesti attivi o quiescenti.

Inoltre, una banale analisi dell'assetto morfologico del versante che scende dal monte Idolo mostra forme compatibili con lo sviluppo di frane, che dovrebbero quanto meno essere prese in considerazione nella cartografia geologica e geomorfologica proposta nella variante comunale.

Quanto ad alcune delle osservazioni specifiche, in questo caso relative dalla "Zona1 – Don Orione" ma che ricorrono per altri siti, che giustificerebbero i declassamenti si rileva quanto segue.

- *"le evidenze geologiche sono granodioriti più o meno arenizzate con i massi residuali stabili inglobati nella pineta"*. La questione non appare rilevante.
- *"vi è uno studio dettagliato dei dissesti supportato da IFFI che ubica le frane puntualmente e non estese"*. La banca dati del Catasto IFFI per quanto riguarda la Sardegna non è esaustiva, essendo limitata per lo più a segnalazioni molto circoscritte di alcuni uffici tecnici comunali. Pertanto, nella sua prima versione, ora non per caso in fase di aggiornamento e implementazione, individuava un numero molto limitato di dissesti, nettamente inferiore a quelli rilevati nelle varianti PAI, sia comunali sia nella presente variante generale.
- *"mancano evidenza di fenomeni di dissesto (studi di variante)"*. Come si è visto anche solo dalle poche citazioni, riportate sopra, della relazione geologica allegata alla variante comunale, è esattamente il contrario.
- *"sicuramente non si può parlare in uno studio scientifico di versanti interessati verosimilmente da colate detritiche"*. Non si capisce perché in uno "studio scientifico" non si possa parlare di colate detritiche. I fondamenti della metodologia definita in sede di variante generale sono riportati con i vari riferimenti bibliografici nella variante e sono in fase di redazione, in proposito, delle linee guida, su cui ovviamente possono essere mosse, all'occorrenza, delle osservazioni motivate. Si ricorda, tuttavia, che colate detritiche disastrose si sono verificate nel 2004 a Villagrande Strisaili, situata pochi chilometri più a Nord.
- *"non si può classificare un versante a pericolosità da frana Hg4 per similarità o evidenti analogie"*. Non solo si può ma per certi aspetti si deve, in quanto vale il principio del metodo scientifico che a parità di condizioni un fenomeno tende a ripetersi.

Quanto agli interventi, comunque utili e necessari, non comportano un declassamento automatico delle fasce di pericolosità a meno che non sia dimostrabile che risolvono completamente il fenomeno all'origine del dissesto, rimuovendone le cause o contrastandone completamente gli effetti. Per lo più gli interventi mitigano gli effetti del dissesto, riducendo la probabilità che si verifichino e quindi il rischio, ma non risolvono in modo completo la pericolosità residua, condizione necessaria per il declassamento.

Infine, sulla questione degli edifici *"tagliati in due"* dalle perimetrazioni si rileva che nell'applicazione del metodo non è previsto che le fasce debbano seguire i limiti degli edifici, non solo perché la scala cartografica non sempre lo consenta o le stesse carte di base spesso non siano aggiornate, ma in quanto non è nella sede in oggetto che si definisce l'effettiva pericolosità del singolo fabbricato o manufatto; di norma, comunque, vale la regola che si applica la classe di pericolosità più elevata tra quelle su cui ricade il singolo fabbricato, in quanto se una parte dello stesso è interessato dal dissesto viene coinvolta in genere l'intera struttura.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra si ritiene necessario, ai fini dell'aggiornamento del PAI, uno studio di dettaglio secondo quanto previsto dalla vigente normativa, tanto più considerando il contesto del territorio di Arzana che, per quanto riguarda la porzione di territorio comunale affacciata sul versante tirrenico, ricade in una delle zone più pericolose della regione in termini di rischio connesso a dissesti di natura idrogeologica.

In tal senso la documentazione presentata, che per altro non risulta firmata da un tecnico abilitato, appare allo stato attuale insufficiente allo scopo.

41.4 Conclusioni

L'osservazione in oggetto non viene accolta in quanto non supportata adeguatamente dal punto di vista tecnico.

42 Osservazione 41 – Comune di San Basilio – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri

42.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di San Basilio, mediante PEC (Prot. RAS n° 4367 del 18/04/2025) che riguarda la ridefinizione della perimetrazione della classe di pericolosità da frana di alcune aree distribuite sul territorio comunale.

42.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Shapefile della pericolosità da frana
- Shapefile delle aree oggetto di osservazione
- Monografia illustrativa per ciascuna area

42.3 Parere tecnico

L'osservazione chiede la ridefinizione della perimetrazione della classe di pericolosità geomorfologica di alcune aree distribuite sul territorio comunale. Sulla base della carta della pericolosità geomorfologica redatta nell'ambito della Variante Sub Bacino 07 Flumendosa-Campidano-Cixerri, è stata effettuata una disamina preliminare che ha permesso di individuare 13 aree oggetto di osservazione più dettagliata.

Nel modulo dell'osservazione si fa riferimento a 13 aree indagate e modificate. Nell'elaborato consegnato però sono state analizzate solo 8 aree, di seguito descritte e nominate.

L'Area 1 si trova in **località Gruddixeddas**, ad ovest del centro urbano. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da una classe di pericolosità media (Hg2), che interessa parte del fabbricato presente. Lo studio dell'area ha permesso di determinare che l'area di sedime dell'edificio è pianeggiante e priva di segni di instabilità potenziale.

L'Area 2 si trova in **località Serra Maiori** ad ovest del centro urbano. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3) e molto elevata (Hg4), che interessano parte del pendio. Lo studio dell'area ha permesso di determinare che nonostante il pendio mostri un certo grado di pendenza, ciò non costituisce causa di innesco di fenomeni di dissesto. Le pendenze non elevate, la natura del litotipo presente, e l'assenza di una coltre di alterazione superficiale, portano a formulare una proposta di ripermetrazione dalle classi di pericolosità Hg4 e Hg3 alla classe di pericolosità Hg2. Tuttavia, l'area presenta una cornice rocciosa ed un sottostante versante acclive, che si ritiene possa ancora essere assunto come area a pericolosità elevata Hg3. Per questo motivo l'osservazione per l'area di Serra Maiori è solo parzialmente accolta.

L'Area 3 si trova in **località Gutturu Casula** ad ovest del centro urbano. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1), che interessano parte del pendio e parte dell'area di sedime di un manufatto. Lo studio dell'area ha permesso di determinare che l'area di sedime dell'edificio è pianeggiante e priva di segni di instabilità potenziale.

L'Area 8 si trova in **località Br.cu Montanari** a S-E del centro abitato. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3) e media (Hg2) che

interessano parte del pendio, e parte dell'area di sedime di un manufatto. Lo studio dell'area ha permesso di determinare che l'area di sedime dell'edificio è pianeggiante e priva di segni di instabilità potenziale.

L'Area 9 si trova in **località Serra Merisi** a S-E del centro abitato. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1), che interessano parte del pendio, e parte dell'area antistante a un manufatto, come si vede dall'immagine sottostante. Lo studio dell'area ha permesso di determinare che l'area di sedime dell'edificio è pianeggiante e priva di segni di instabilità potenziale.

L'Area 10 si trova in **località Pranu Mogoru** a SSE del centro abitato. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1), che interessano parte del pendio, un manufatto e la sua area circostante. Inoltre nella carta geomorfologica è indicata una franosità da crollo quiescente. Dall'analisi delle pendenze, l'area del fabbricato mostra un andamento pressoché pianeggiante e priva di segni di instabilità potenziale.

L'Area 11 si trova in **località C. Dessi (Dir.)** a sud del centro abitato. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1). In virtù dei caratteri di pendenza e dell'assenza di fenomeni franosi così come anche rilevato nella carta geomorfologica della Variante generale, si propone una ripermimetrazione dalla classe di pericolosità Hg3 alla classe di pericolosità Hg2.

L'Area 13 si trova in **località Su Lillu** a sud ovest del centro abitato. Nella cartografia della Variante Sub Bacino 07 parte dell'area è caratterizzata da classi di pericolosità elevata (Hg3), media (Hg2) e moderata (Hg1). In virtù dei caratteri di pendenza e dell'assenza di fenomeni franosi così come anche rilevato nella carta geomorfologica della Variante generale, si propone una ripermimetrazione dalla classe di pericolosità Hg3 alla classe di pericolosità Hg1.

42.4 Conclusioni

Delle 8 aree analizzate si ritiene possano essere accolte tutte, eccetto quella relativa all'area 2, per la quale viene recepita solo in parte la declassificazione dell'areale in classe di pericolosità Hg3 in Hg2 nella parte bassa del versante e declassificata l'area Hg4 in Hg3.

43 Osservazione 42 – Comune di Arbus – Sub bacino Tirso e Sulcis

43.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Arbus mediante PEC (Prot. RAS n° 4370 del 18/04/2025), che riguarda alcuni settori dell'area urbana di Arbus e 2 settori in agro comunale, redatta dal Dott. Geol. Fausto Alessandro Pani e Dott. Geol. Roberta Maria Sanna.

43.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Nota di osservazioni alla Variante Generale geologico-geotecnica PAI frane;
- raffronto PAI 2023 - 2024 Hg 20250406 arbus hg rev 69 dbgt;
- Files proposta nuova pericolosità in formato *.shp.

43.3 Parere tecnico

Le aree oggetto di osservazioni sono le seguenti:

- **Settore di Molifà:** si richiede il ripristino della pericolosità ante Variante PAI 2024 in quanto più aderente alla morfologia descritta.

La Variante comunale è stata presa in debita considerazione nella redazione della Variante Generale PAI 2024.

Non si concorda nel declassamento da Hg3 a Hg2 delle aree poste subito a valle della serie di barriere paramassi, sovrastanti il settore nord e nord est dell'abitato di Arbus.

In generale gli interventi, in una situazione complessa dal punto di vista della stabilità dei versanti come quella del territorio in esame, vanno solo a mitigare il rischio e non sono da ritenersi risolutivi nell'eliminazione dello stesso, anche per ovvi motivi di manutenzione e funzionalità nel tempo di esercizio delle opere, anche se eseguite a regola d'arte.

In proposito si rileva che, dal punto di vista metodologico, nella perimetrazione a valle delle cornici rocciose instabili, nell'ambito del presente studio, è stata altresì scartata la possibilità di ridurre la pericolosità da monte verso valle, in ragione della supposta riduzione della pericolosità in funzione della mera distanza dalla zona di distacco. Infatti, se tale effetto fosse rilevante, l'accumulo dei massi determinerebbe comunque una zona di arresto preferenziale, riconoscibile in ragione della morfologia del versante. Peraltro, in genere, sono i blocchi di dimensioni maggiori, e quindi potenzialmente più distruttivi, a raggiungere la base del versante in quanto dotati di maggiore massa e quindi di maggiore energia cinetica. Si ritiene quindi che, salvo casi particolari, non vi siano criteri oggettivi, almeno nell'ambito di studi di pianificazione, per gradare la pericolosità all'interno del campo di caduta dei massi.

Si segnala inoltre che non è tanto la presenza quanto quello dell'efficienza delle opere di difesa lungo il versante; dette opere passive, infatti, anche se realizzate a regola d'arte e in perfetto stato di efficienza, non sono in grado di garantire la completa messa in sicurezza delle aree da esse difese. Infatti, in caso di distacchi multipli di notevole volumetria di roccia, possono essere

sfondate, oppure possono essere scavalcate a seguito di traiettorie di rimbalzo sfortunate ma non impossibili. Pertanto, si ritiene che l'intero campo di caduta dei blocchi potenzialmente provenienti dalle sovrastanti cornici rocciose, sia soggetto, anche a valle delle difese, ad una non trascurabile pericolosità residua, che giustifica l'estensione della fascia di pericolosità Hg3 fino al primo cambio di pendenza significativo.

È quindi opportuno, a livello pianificatorio, evitare eventuali espansioni edilizie nei campi di caduta massi dove, anche in presenza di sistemi difensivi efficienti si va a determinare comunque un incremento del rischio complessivo.

La formazione lapidea è qui costituita da una granodiorite a tratti fortemente arenitizzata anche fino a 4 - 5 m di profondità, che lascia affiorare blocchi di roccia integra, soprattutto nella parte alta del rilievo.

Nell'area in questione, per l'elevata pendenza del versante, sono quindi possibili scivolamenti della coltre superficiale che possono, a loro volta, portare alla mobilitazione di blocchi di congrua dimensione immersi nella matrice alterata.

Sulla base delle considerazioni sopra descritte si ritiene di accogliere solo parzialmente l'osservazione, ripristinando esclusivamente le aree in aumento di pericolosità.

- **Settore Rocca de su Casteddu - Genna Sciria:** si richiede il ripristino della pericolosità ante Variante PAI 2024 in quanto più aderente alla morfologia descritta.

Si concorda nei limiti di perimetrazione nel settore di Rocca de su Casteddu e S. Rocca P. Norica seguendo il cambio di pendenza tra i limiti di classe. Nel settore Genna Ruinas si ritiene opportuno mantenere le aree Hg4 e Hg3 lungo la cornice rocciosa a monte della SP 68, dove non sono presenti barriere paramassi e opere di contenimento dei fenomeni di crollo che possono potenzialmente coinvolgere la sede stradale.

Sulla base delle considerazioni sopra descritte si ritiene di accogliere solo parzialmente l'osservazione.

- **Settore Genna Frongia:** si richiede il ripristino della pericolosità ante Variante PAI 2024 in quanto più aderente alla morfologia descritta.

Si accoglie totalmente l'osservazione.

- **Settore di Monte:** si richiede il ripristino della pericolosità ante Variante PAI 2024 in quanto più aderente alla morfologia descritta.

Si accoglie totalmente l'osservazione.

- **Settore di Naracauli:** si chiede il ripristino della pericolosità ante Variante con una variazione derivante dall'analisi di dettaglio, in quanto ritenuta più aderente alla morfologia come anche descritta nei documenti della variante (Acclività e Instabilità potenziale).

Si ritiene che in virtù dei caratteri di evidente instabilità diffusa connessa con le pregresse attività minerarie delle aree immediatamente a tergo delle infrastrutture minerarie, l'assenza di copertura vegetale, la presenza di scarpate instabili, scavi e sbancamenti, tutta l'area debba essere ascritta ad una classe di pericolosità molto elevata Hg3, anche quelle con classi di pendenza bassa.

- **Settore di Gennas (Montevecchio):** si chiede, come descritto nell'osservazione, che il settore insistente sui collassi minerari tra Montevecchio ed Ingurtosu (variazione proposta nel settore perimetrato in viola, Telle, Sanna e Casargiu) sia tutto da inserire in Hg4 in quanto i collassi non sono esauriti. Viceversa, il Centro abitato di Ingurtosu, se non per piccoli crolli dovuti a muri di contenimento sovente a secco e senza barbacani, sia da inserire in Hg2 in quanto non interessato storicamente da collassi.

Viene recepita la classe di pericolosità Hg4 proposta nelle aree con collassi attivi e contestualmente si inserisce il poligono Hgsh4 nella medesima area.

Nell'area di Ingurtosu in virtù dei caratteri di evidente instabilità diffusa dell'area, la proposta di modifica si ritiene debba essere supportata da auspicabili indagini in situ di dettaglio e verifiche di stabilità che definiscano le reali condizioni di assetto geomeccanico del substrato roccioso e di evoluzione geomorfologica del versante su cui insiste l'insediamento di Ingurtosu. In questo senso l'osservazione, allo stato delle conoscenze oggi a disposizione, non è accoglibile.

- **Settore di Sciria (Montevecchio)**

Si chiede che il settore dell'ufficio postale e della Caserma dei Carabinieri a Genna Serapis, nella frazione di Montevecchio, come descritto nella relazione della Variante originata dalla pericolosità da Studio dello Studio ex Art.8 del Comune di Guspini che condivide il sito, non assurga a pericolosità di livello Hg2 e quindi potendola confinare in Hg1.

Si valuta che l'osservazione possa essere accolta parzialmente. L'edificio verrà declassificato in Hg1 mentre parte del versante al di sotto della strada si ritiene debba essere ascritto alla classe Hg2 come indicato dalla Variante Generale PAI 2024.

43.4 Conclusioni

Vengono accolte totalmente le osservazioni del settore Genna Frongia e di Monte mentre le altre osservazioni sono accolte solo parzialmente per le motivazioni sopra descritte.

44 Osservazione 43 – Secci Angelo - Villasimius – Sub bacino Fluemendosa-Campidano-Cixerri

44.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Secci Angelo – Villasimius, mediante PEC (Prot. RAS n° 4371 del 18/04/2025), che riguarda la pericolosità sovrastimata lungo il versante che parte dal crinale del rilievo di Serra Is Prezzus.

44.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione tecnica (comprendente la documentazione fotografica e lo stralcio cartografico della pericolosità da frana modificata);
- shp file della pericolosità da frana modificata;
- shp file dei confini dell'unità fisiografica oggetto di studio.

44.3 Parere tecnico

L'attuale rappresentazione della pericolosità nella Variante generale del PAI nel settore si ritiene sovrastimata rispetto alle reali condizioni di instabilità geomorfologica di versante. In particolare, il rilievo geomorfologico di dettaglio, condotto mediante tecniche dirette e indirette, evidenzia l'assenza di fenomeni franosi attivi. Limitati fenomeni di instabilità sono potenzialmente attivabili soltanto in una piccola porzione dell'area di cresta del rilievo di Serra Is Prezzus, per la quale si propone l'attribuzione alla classe di pericolosità Hg3. Il resto del versante, in virtù anche di pregressi interventi di regimazione idraulico-forestale, definisce una situazione di sostanziale stabilità anche nei confronti dei fenomeni di dilavamento diffuso e incanalato, caratteristica che suggerisce una attribuzione di pericolosità da frana di livello Hg1.

Dalla documentazione allegata si evidenzia che l'areale oggetto della richiesta di declassificazione presenta un contesto geomorfologico da subpianeggiante alla base del rilievo con classi di pendenza del 10 – 20 % ad inclinato con l'aumentare dell'elevazione (pendenze dell'ordine del 20 - 35 %), fino alla cresta con pendenze comprese tra il 35 – 65 %; in particolare una porzione di versante oggetto della proposta di ripermimetrazione si caratterizza per la presenza di sistemazioni idraulico-forestali che hanno determinato una riprofilatura del versante a gradoni e che hanno avuto l'effetto di determinare una condizione di stabilizzazione naturale del versante con l'incremento della copertura vegetazionale e la riduzione della pendenza complessiva del versante.

Limitati fenomeni di instabilità sono potenzialmente attivabili soltanto in una piccola porzione dell'area di cresta del rilievo di Serra Is Prezzus, per la quale si propone l'attribuzione alla classe di pericolosità Hg3, coerente con fenomeni franosi quiescenti.

44.4 Conclusioni

Alla luce delle considerazioni soprariportate e della documentazione allegata l'osservazione è accolta.

45 Osservazione 44 – Comune di Siniscola – Sub bacino Posada-Cedrino

45.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Siniscola mediante PEC (Prot. RAS n° 4378 del 18/04/2025), che riguarda il ripristino delle pericolosità individuate nello studio di variante comunale.

L'osservazione è la stessa della n° 39 a cui si rimanda.

45.2 Documentazione

L'osservazione è la stessa della n° 39 a cui si rimanda.

45.3 Parere tecnico

L'osservazione è la stessa della n° 39 a cui si rimanda.

45.4 Conclusioni

L'osservazione è la stessa della n° 39 a cui si rimanda.

46 Osservazione 45 – Comune di Lula – Sub bacino Posada-Cdedrino

46.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Schillaci Gaetano (Progetto – Einstein Telescope) - Lula, mediante PEC (Prot. RAS n° 4394 del 22/04/2025), che chiede di eliminare l'indicazione della frana da scivolamento attivo in località Tupeddu (area mineraria di Sos Enattos – Lula) dalla Carta geomorfologica o dei fenomeni franosi.

46.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- modulo osservazioni
- relazione tecnica.

46.3 Parere tecnico

Nell'osservazione si fa presente che in corrispondenza di un costone in località Tupeddu è individuata nella carta geomorfologica una frana per scivolamento di cui di fatto non vi sono evidenze sul terreno. Si concorda sul fatto che si tratta di un rifiuto, tanto più che, come osservato nella relazione tecnica, non vi è riscontro sulla carta della pericolosità.

46.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

47 Osservazione 46 – Comune di Lula – Sub bacino Posada-Cedrina

47.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Schillaci Gaetano (Progetto – Einstein Telescope) - Lula, mediante PEC (Prot. RAS n° 4395 del 22/04/2025), riguarda la "Carta delle aree a pericolosità da Frana", e chiede di rivalutare il perimetro dell'area a pericolosità per fenomeni tipo "sinkhole" Hgsh.

47.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni;
- Relazione Tecnica
- Shape file con proposta di delimitazioni delle aree Hg_{sh} per la miniera di Sos Enattos.

47.3 Parere tecnico

La richiesta è di rimodulare la perimetrazione Hgsh di cui alla Variante Generale del PAI 2024, ora corrispondente all'intera area mineraria, facendola coincidere con l'effettiva proiezione dei vuoti minerari più un buffer di 30 m così come previsto dalla metodologia applicata nell'ambito del presente lavoro. Tale proposta è condivisibile anche in considerazione del fatto che viene dall'ETIC - EINSTEIN TELESCOPE INFRASTRUCTURE CONSORTIUM, ovvero dal consorzio che si sta occupando della progettazione dell'osservatorio delle onde gravitazionali che avrà sede all'interno del sito minerario, e che quindi ha una conoscenza dettagliata della distribuzione dei vuoti minerari. Partendo da tali premesse la scelta di considerare potenzialmente soggetta a sinkhole l'intera area mineraria, come da cartografia PAI della variante in adozione preliminare, appare, in effetti, eccessivamente cautelativa.

47.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

48 Osservazione 47 – Comune di Onanì – Sub bacino Posada-Cedrino

48.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Schillaci Gaetano (Progetto – Einstein Telescope) - Onanì, mediante PEC (Prot. RAS n° 4396 del 22/04/2025), che chiede di rivalutare la classificazione da Hg3 a Hg2 di un'area in località Tenniferra, nel comune di Onanì, in corrispondenza della rottura di pendio che delimita il pianoro superficiale dal sottostante versante vallivo del Riu de Mamone.

48.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni.
- Relazione Tecnica.
- Shape file con proposta di delimitazioni delle aree di pericolosità in località Tennifera

48.3 Parere tecnico

Il bordo dell'altopiano in località Tennifera è stato inserito come da prassi nella classe Hg3 in quanto tali strutture sono spesso sede di cornici rocciose potenzialmente instabili. Trattandosi di un sito non urbanizzato e privo di infrastrutture di rilevante importanza a suo tempo non era stato tuttavia oggetto di sopralluoghi specifici. Visto che nella relazione tecnica delle osservazioni si attesta l'assenza di forme morfologiche potenzialmente sede di dissesti, si concorda che è corretto attribuire all'area in oggetto un grado di pericolosità minore di quello inizialmente ipotizzato.

48.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

49 Osservazione 48 – Comune di Tertenia – Sub bacino Sud-Orientale

49.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Tertenia mediante PEC (Prot. RAS n° 4406 del 22/04/2025), che riguarda la zona meridionale della frazione Marina di Sarrala, ovvero corrispondenti alle pendici orientali del monte Tronciu, redatta dal Dott. Geol. Alessio Sodde.

49.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni (si segnala un refuso nell'oggetto del modulo);
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Alessio Sodde;
- Una documentazione fotografica;
- 4 tavole a corredo della relazione tecnica (carte di inquadramento territoriale, carta geomorfologica e dei dissesti e carta della pericolosità da frana) con relativi shape file sorgenti.

49.3 Parere tecnico

Lo studio del Dott. Sodde costituisce un indubbio approfondimento rispetto al lavoro condotto precedentemente su quest'area, comprendendo sia rilievi in sito sia l'applicazione, su un congruo numero di sezioni, del metodo zenitale per la propagazione delle frane per crollo, con riferimento alle Linee guida "L'analisi e la perimetrazione delle aree di possibile propagazione crolli" della Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige.

Sulla base di tale analisi viene proposto un sensibile arretramento delle fasce di pericolosità sia Hg3, sia Hg2. Tale analisi appare approfondita e convincente, sotto diversi aspetti, da un punto di vista concettuale. Tuttavia, nel concreto l'arretramento verso monte di tali limiti appare eccessivo non tenendo conto, pienamente, di alcuni aspetti, tra cui in particolare quanto segue:

- Il metodo zenitale, così come illustrato nella relazione, si riferisce alla propagazione dei massi a partire da una scarpata rocciosa lungo il versante sottostante. Si intende che nel caso in questione si tratta, tra l'altro, della movimentazione di massi da limitati speroni rocciosi o ancora di blocchi inglobati all'interno della fascia alterata e arenitizzata quindi, di condizioni parzialmente diverse da quelle previste. Per altro non va sottovalutato che il contesto climatico e geomorfologico complessivo è sicuramente diverso da quello delle Alpi Orientali a cui le linee guida di cui sopra sono destinate;
- nell'area in questione non si hanno solo frane per crollo, ma anche, probabilmente più frequentemente, scivolamenti della coltre superficiale che possono, a loro volta, portare alla mobilitazione di blocchi di congrua dimensione;
- come osserva lo stesso dott. Sodde le sue analisi sono vincolate al buono stato di salute e conservazione della copertura boschiva, condizione difficile da garantire sul lungo periodo e non solo in caso di incendi (siccità, malattie, tagli più o meno autorizzati, cambiamenti climatici ecc.).

Così come applicata dal dott. Sodde, inoltre, la fascia Hg3 apparirebbe fissata dal primo evidente cambio di pendenza alla base dei versanti, con un attivo effetto legato alla dissipazione dell'energia di propagazione dei blocchi in rotolamento operata dalla vegetazione arborea arbustiva. In genere, tuttavia, nei casi in oggetto si ha (è questo può valere anche per dissesti di altro tipo come i soil slip), un'area di distacco, un'area di propagazione con pendenze elevate, ed un'area di accumulo o dissipazione dell'energia cinetica a pendenze inferiori. È in quest'ultima porzione di pendio che a parere di chi scrive va portato ragionevolmente il limite della fascia Hg3, prova ne è che non sono poi così rari i casi di rotolamento di massi e blocchi lungo i tratti pianeggianti alla base dei versanti in frana, laddove per vari motivi non si ha un settore intermedio di collegamento a pendenza moderata.

L'osservazione pertanto è accolta ma solo parzialmente, in modo tale da tenere conto sia di un certo grado di incertezza richiesto dalla complessità dei fenomeni e dai fattori potenzialmente variabili nel tempo, in analogia ad esempio al franco di sicurezza in campo idraulico, sia della, non certa, ma possibile, presenza di aree di dissipazione a pendenza medio bassa. In tal senso l'applicazione di modelli matematici di propagazione dei massi, basata su un robusto corredo di analisi dell'assetto geomorfologico del sito in esame, potrebbe permettere di circoscrivere ulteriormente le aree di pericolosità, pur non risolvendo del tutto le incertezze e quindi la necessità di scelte comunque cautelative.

49.4 Conclusioni

Le osservazioni sono parzialmente accolte pur mantenendo una perimetrazione basata su un maggior grado di cautela rispetto a quanto proposto.

50 Osservazione 49 – Comune di Lanusei – Sub bacino Sud-Orientale

50.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Dott. Geol. Alessio Sodde, mediante PEC (Prot. RAS n° 4407 del 22/04/2025), che riguarda l'area Sa Serra nell'agro di Lanusei.

50.2 Documentazione

L'osservazione a firma del Dott. Geol. Alessio Sodde comprende la seguente documentazione tecnica.

- Modulo presentazione osservazione;
- Relazione tecnica;
- Shape file riguardanti l'area di interesse, la proposta di variante della pericolosità e una proposta di ripermimetrazione della zona a franosità diffusa riportata nella carta geomorfologica.

50.3 Parere tecnico

Fermo restando che, al contrario di quanto riportato dal dott. Sodde, nell'area in questione la pericolosità in adozione è conforme con quella di cui alla variante comunale del 2016, tuttavia quanto riportato nella relazione tecnica appare condivisibile, in particolare risulta convincente la tesi che l'area interessata da dissesti diffusi abbia inizio subito oltre una dorsale che separa l'appezzamento in oggetto dal versante sud-orientale della punta Perdedu. Si concorda quindi sulla revisione dei limiti delle fasce di pericolosità, da Hg3 a Hg2, proposta nell'osservazione in quanto coerente con l'assetto geomorfologico locale.

50.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta nei limiti dell'area di interesse individuata dal proponente.

51 Osservazione 50 – Comune di Bari Sardo – Sub bacino Sud-Orientale

51.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Bari Sardo, mediante PEC (Prot. RAS n° 4409 del 22/04/2025), che riguarda l'arretramento della fascia Hg2 in località Teccu Sinibiru.

51.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni;
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Fausto Alessandro Pani

51.3 Parere tecnico

La relazione allegata all'osservazione, sulla base di considerazioni di carattere generale propone il ritorno alla variante comunale del PAI per una ristretta area compresa tra la località su Zinibiru e Strada Baccu Tonarra, posta alla base della scarpata che delimita un sovrastante altopiano vulcanico. Tale osservazione, che nella sostanza richiede un declassamento di alcune aree da Hg2 a Hg0, appare condivisibile per le zone a bassa pendenza, moderatamente ondulate, poste alla base di dette scarpate ma non per quelle, a pendenza più elevata, che costituiscono il piede della scarpata stessa, ovvero l'incisione di un impluvio scavato all'interno della stessa. In generale i versanti che costituiscono dette scarpate presentano comunque per pendenza, caratteristiche dei depositi di copertura e contiguità con sovrastanti aree potenziale sede di distacchi di natura gravitativa, una pericolosità moderatamente elevata che si ritiene riconducibile ad una classe Hg2.

51.4 Conclusioni

L'osservazione è stata parzialmente accolta.

52 Osservazione 51 – Cannas Marco- Tortoli – Sub bacino Sud-Orientale

52.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Cannas Marco - Tortoli, mediante PEC (Prot. RAS n° 4410 del 22/04/2025), che riguarda l'area di pericolosità da frana di proprietà dei fratelli Cannas ubicata in loc. Ceo. Richiesta di modifica con arretramento del limite di Hg2/Hg3 di alcuni metri in un'area circoscritta di un insediamento rurale.

52.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo per la presentazione delle osservazioni;
- stralcio cartografico in formato pdf della pericolosità PAI in adozione preliminare;
- stralcio cartografico in formato pdf della pericolosità PAI con la modifica proposta;
- “documentazione fotografica” comprensiva di stralci cartografici e foto dell'area in oggetto.

52.3 Parere tecnico

La variazione proposta consiste nell'arretramento del limite tra Hg2 e Hg3 di alcuni metri nei pressi di una ex casa colonica, passando sostanzialmente dal bordo settentrionale al bordo meridionale di una strada interpoderale. In effetti la scarpata rocciosa impostata su un corpo filoniano a porfidi presenta un'altezza modesta, inoltre il piede della stessa segue il lato sud della strada interpoderale. Pertanto, l'eventuale caduta/ribaltamento dei blocchi non pare possa superare la carreggiata stradale e appare sufficiente la perimetrazione proposta nelle osservazioni. Per coerenza lo stesso arretramento è stato apportato in un appezzamento limitrofo, seppur non espressamente richiesto nelle osservazioni in oggetto.

52.4 Conclusioni

Si accoglie l'osservazione.

53 Osservazione 52 – Azara Maria - Arzachena – Sub bacino Liscia

53.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Azara Maria - Arzachena, mediante PEC (Prot. RAS n° 4411 del 22/04/2025), che riguarda il ripristino delle fasce di pericolosità da frana in Località Abbiadori

53.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale;
- Relazione tecnica
- Report fotografico;
- Carta pericolosità da Frana (in relazione).

53.3 Parere tecnico

L'osservazione mira al ripristino delle fasce di pericolosità da frana in Località Abbiadori, antecedenti al 28.10.2024 e derivanti dallo Studio di Assetto idrogeologico approvato in data 5/12/2022 con delibera comunale n 58 che definisce area Hg2 e Hg3 invece di Hg3 presente nella variante Generale.

L'osservazione richiede una riclassificazione che è già stata assunta in sede di confronto tra il competente Ufficio della Direzione generale dell'Agenzia del distretto idrografico e l'Amministrazione comunale di Arzachena a seguito della DELIBERAZIONE N. 14 del 28.10.2024 del Comitato istituzionale.

53.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

54 Osservazione 53 – Azara Franco - Arzachena – Sub bacino Liscia

54.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Azara Franco - Arzachena, mediante PEC (Prot. RAS n° 4412 del 22/04/2025), che riguarda il ripristino delle fasce di pericolosità da frana in Località Abbiadori.

54.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale;
- Relazione tecnica
- Report fotografico;
- Carta pericolosità da Frana (in relazione).

54.3 Parere tecnico

L'osservazione mira al ripristino delle fasce di pericolosità da frana in Località Abbiadori, antecedenti al 28.10.2024 e derivanti dallo Studio di Assetto idrogeologico approvato in data 5/12/2022 con delibera comunale n 58 che definisce area Hg2 e Hg3 invece di Hg3 presente nella variante Generale.

L'osservazione richiede una riclassificazione che è già stata assunta in sede di confronto tra il competente Ufficio della Direzione generale dell'Agenzia del distretto idrografico e l'Amministrazione comunale di Arzachena a seguito della DELIBERAZIONE N. 14 del 28.10.2024 del Comitato istituzionale.

54.4 Conclusioni

L'osservazione è accolta.

55 Osservazione 54 – Francesca Demurtas - Muravera – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

55.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta da Francesca Demurtas - Muravera, mediante PEC (Prot. RAS n° 4414 del 22/04/2025), che riguarda una modifica delle perimetrazioni della pericolosità da frana sulla base degli eventi alluvionali che hanno colpito la località Piscina Rei, sul versante est della collina Serra Sa Tiria, a Muravera il 10 ottobre 2018.

55.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Inquadramento generale su base DBGT10k e di dettaglio su ortofoto dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Relazione tecnica
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Carta della pericolosità da frana

55.3 Parere tecnico

Si propone una modifica delle perimetrazioni della pericolosità da frana sulla base degli eventi alluvionali che hanno colpito la località in questione il 10 ottobre 2018. In particolare, viene segnalata un'area in cui si sono verificati fenomeni erosivi da ruscellamento incanalato che hanno interessato la coltre colluvio-detritica. La relazione allegata descrive le motivazioni che portano alla richiesta di una modifica alle perimetrazioni della Pericolosità da frana nel settore sud del Comune di Muravera, precisamente in località Piscina Rei, sul versante est della collina Serra Sa Tiria.

In particolare, da quanto osservato in situ tramite accurati sopralluoghi effettuati dalla scrivente Dott. Geol Francesca Demurtas, l'evento alluvionale del 10 ottobre 2018 che ha interessato tutto il comune di Muravera ed in particolare il settore di interesse, ha mostrato la predisposizione del versante, in quel punto, a fenomeni di erosione superficiale da ruscellamento diffuso e incanalato, con la formazione di profondi solchi di erosione sull'asta del torrente, come visibile da foto allegata.

Tale corso d'acqua, che si presenta prevalentemente asciutto gran parte del periodo dell'anno, è impostato su litologie prettamente impermeabili (l'unità litologica affiorante è infatti il Complesso granitoide del Sarrabus, Unità intrusiva di Geremeas): in occasione di tale evento alluvionale, le abbondanti precipitazioni, concentrate in un breve periodo di tempo, si sono riversate come deflusso superficiale principalmente sul versante, che in quel tratto si presenta particolarmente acclive, causando diffusi fenomeni di erosione accelerata a scapito della coltre eluvio colluviale, e profondi solchi erosivi a carattere calanchivo.

Si chiede pertanto, per il settore individuato nella cartografia allegata, una perimetrazione dell'area con una riclassificazione della stessa nella Classe Hg3.

L'analisi del materiale allegato all'osservazione porta a considerare il fenomeno indicato come un intenso fenomeno di erosione incanalata che ha interessato i depositi colluvio detritici che ricoprono la porzione di versante. In particolare, nell'impluvio sottostante si è verificata lo scollamento della coltre detritico-alluvionale determinando la venuta a giorno del basamento lapideo. Questa tipologia di fenomeno sembra ascrivibile ad un fenomeno di flusso iperconcentrato.

55.4 Conclusioni

Si ritiene che l'areale interessato dalla fenomenologia indicata possa corrispondere ad una classe di pericolosità Hg3 lungo il versante ed un'area H_{cd4} in corrispondenza dell'alveo del corso d'acqua.

56 Osservazione 55 – Comune di Seulo – Sub bacino Flumendosa-Campidano-Cixerri

56.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Seulo, mediante PEC (Prot. RAS n° 4418 del 22/04/2025), che riguarda

56.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Scheda informativa degli Interventi per la riduzione del Rischio da Frana, a firma di geologo abilitato, che include in particolare:
 - Inquadramento cartografico dell'area
 - Inquadramento nel PAI vigente e nello Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e della frana nei sub bacini (...) Progetto di Variante generale e di revisione del PAI della Regione Autonoma della Sardegna"
 - Descrizione del Dissesto e stima pericolosità
 - Descrizione interventi degli interventi di mitigazione necessari
 - Stima dei costi per gli interventi
 - Documentazione fotografica

56.3 Parere tecnico

Si chiede di includere, nella sezione relativa alle "Schede interventi mitigazione del rischio da frana" del Progetto di Variante Generale e di Revisione del PAI, gli interventi di mitigazione relativi a quattro aree adiacenti al sentiero in oggetto e si rimanda, per i dettagli delle aree e degli interventi, alla scheda informativa allegata a firma del geologo Roberto Pischedda.

Gli elaborati allegati all'osservazione contengono tutte le informazioni necessarie per l'inserimento nella sezione "schede interventi di mitigazione del rischio da Frana" degli interventi proposti.

56.4 Conclusioni

Le schede degli interventi proposte nell'osservazione verranno aggiunte alla sezione "schede interventi di mitigazione del rischio da Frana" della Variante Generale PAI.

57 Osservazione 56 – Cespo Srl – Oristano Simaxis – Sub bacino Tirso

57.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dalla ditta CESPO dei F.lli Manis S.r.l. mediante PEC (Prot. RAS n° 4419 del 22/04/2025), che riguarda l'area di cava attiva tra il Comune di Oristano e Simaxis, redatta dal Dott. Geol. Tiziana Carcangiu.

57.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- 03_Elaborati grafici.pdf
- Files proposta nuova pericolosità in formato *.shp.

57.3 Parere tecnico

Si richiede il declassamento parziale da Hg2 a Hg0 dell'area oggetto di attività estrattiva.

57.4 Conclusioni

Visto l'assetto morfologico attuale dell'area in esame, l'osservazione è totalmente accolta salvo la riqualificazione e il recupero delle aree già degradate da pregresse attività, il ripristino ambientale come previsto dalle normative nazionali e regionali vigenti.

58 Osservazione 57 – Comune di Loiri Porto San Paolo– Sub bacino Liscia

58.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Loiri Porto San Paolo, mediante PEC (Prot. RAS n° 4420 del 22/04/2025), che riguarda la richiesta di modifiche alla perimetrazione della pericolosità sui seguenti 6 siti: 1. Costa Dorata; 2. Porto Taverna; 3. Aldia Bianca; 4. Vacileddi; 5. Montilisciu; 6. Enas

58.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni.
- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Laura Mascia
- Tavole costituite da stralci cartografiche delle aree oggetto di osservazione e carte delle pericolosità proposte, con relative coperture vettoriali

58.3 Parere tecnico

La relazione tecnica sulla base di uno studio di dettaglio delle aree di interesse, comprensivo di un'analisi dei campi di caduta delle frane per crollo con "metodo zenitale", illustra le motivazioni a supporto della proposta di variazione delle fasce di pericolosità.

Per la verità l'applicazione che è stata fatta della procedura in oggetto appare un po' approssimativa. In effetti il metodo, così come descritto dalle linee guida della Provincia Autonoma di Bolzano¹, prevede che le aree in cui si hanno distacchi di frane per crollo abbiano pendenze superiori a 33°, con vari distinguo in funzione dell'uso suolo, del tipo di roccia ecc., e comunque un numero limitato ma non trascurabile di eccezioni. Tuttavia, diverso è il discorso della propagazione del dissesto che su distanze variabili può avvenire anche con pendenze molto minori, ovvero anche su superfici pianeggianti, finché non si dissipa l'energia cinetica acquisita dalla massa in movimento. Quindi la pendenza oltre i 33° attesta solo la probabilità di distacco e non la fascia di propagazione, e questo senza tenere conto di possibili concause quali movimenti di massi associati a scivolamenti della coltre superficiale, che possono avvenire anche su pendenze minori.

In funzione della documentazione fornita si illustrano di seguito, per singola area, le relative valutazioni.

- **Zona Costa Dorata.** Le osservazioni riguardano una falesia a mare e un'area di poco arretrata rispetto alla costa nei pressi di punta Pietra Bianca. Entrambe sono inserite nella variante in classe Hg3. Per quanto riguarda la falesia costiera viene proposta la classe Hg2 in quanto *"il grado di erodibilità della roccia e la posizione della falesia all'interno della insenatura la mette al riparo dall'azione del moto ondoso"*, l'altezza della scarpata è basso, 4-6 m, e la pendenza è compresa tra 33° e 70°. In realtà, la pendenza notevole e la presenza di blocchi instabili, nonché il fatto che il riparo delle onde è molto relativo in quanto la baia è rivolta verso il mare aperto, attesta che la classe Hg3 è adeguata all'area in oggetto. Eventualmente studi di dettaglio potranno meglio definire la perimetrazione di detta area, verificando o meno l'inclusione delle ville poste subito più a monte. Quanto alla seconda area si prende atto dell'assenza di affioramenti rocciosi, la cui

¹ Si veda ad esempio il seguente link: [Linee guida](#)

verifica all'epoca dei sopralluoghi era stata complicata dal fatto che si tratta di fondi chiusi con folta macchia mediterranea. La morfologia del sito, tuttavia, fa ritenere più appropriata una classe Hg2 equivalente alle aree limitrofe, e non una pericolosità nulla (Hg0) come proposto nelle osservazioni.

- **Zona Porto Taverna.** Le osservazioni riguardano il versante meridionale della P.ta Muruvara, inserita in Variante Generale PAI 2024 in parte in classe Hg3 e in parte in Hg2, per la significativa pendenza unita alla presenza di alcune cornici rocciose e scarpate artificiali. L'osservazione sulla base di un dettagliato rilievo in sito e di considerazione sull'effettiva pendenza dei versanti propone di conservare l'Hg3 solo su una limitata parte di una scarpata artificiale e la classe Hg1 per la restante parte del versante in quanto questo presenta pendenze non superiori a 33° gradi valore limite per il distacco delle frane per crollo secondo il "metodo zenitale". Poste tali premesse, vista anche l'assenza di scarpate rocciose di rilevante altezza, si concorda che la pericolosità individuata in variante generale possa essere troppo elevata, ma in compenso quella proposta appare eccessivamente bassa. Infatti, le condizioni sono comunque prossime al limite di cui sopra e quindi esiste una potenziale pericolosità residua non trascurabile che porta ad inserire l'area nella classe Hg2.
- **Zona Aldia Bianca.** In questo caso le osservazioni propongono una ripermimetrazione delle aree di pericolosità con rimodulazione della classe Hg3, e inserimento della classe Hg2 in corrispondenza di un basso rilievo roccioso parzialmente edificato. In particolare, la classe Hg3 viene arretrata rispetto ad alcune vilette poste a ridosso di speroni rocciosi, relativamente bassi ma comunque interessati da superfici di frattura. Si tratta evidentemente di forme residuali la cui modellazione, in termini generali, può avvenire a seguito di dissesti di natura gravitativa, oltre che a processi di alterazione chimica ed erosione. Nel caso specifico, tuttavia la vicinanza tra fabbricati e blocchi potenzialmente instabili è notevole, per cui in assenza di rilievi specifici dell'area e di verifiche sugli effetti dell'eventuale mobilitazione dei blocchi di granito, si ritiene non vi siano le condizioni per l'arretramento della fascia in Hg3. Anche la realizzazione di un muretto a secco non implica, in assenza di verifiche, la messa in sicurezza dell'area sottostante. Come di consueto, viceversa, si accolgono le proposte di estensione delle fasce a pericolosità più elevata.
- **Zona Vaccileddu.** L'osservazione riguarda la perimetrazione della fascia Hg3 lungo i versanti occidentali del Monte Ruiu, di cui si propone un arretramento verso monte con passaggio all'Hg2. Quindi, dato per assodato che si concorda sul potenziale sviluppo di frane per crollo, e per altro la relazione della dott.ssa Mascia segnala che il sito è stato oggetto di localizzati interventi di mitigazione, le divergenze riguardano l'estensione del campo di caduta dei massi. Anche in questo caso si propone un'applicazione del "metodo zenitale" con, apparentemente, limitazione del campo di caduta alla sola fascia che presenta, sia pure in modo discontinuo, pendenza superiori al valore critico di 33°, senza tenere conto che tale zona rappresenta la zona in cui può avvenire il distacco, e che quindi occorre considerare una fascia di arresto di cautelativa ampiezza, a minore pendenza, alla base del versante stesso. L'osservazione pertanto non è accolta rimandando eventuali correzioni delle perimetrazioni a studi di dettaglio con eventuali integrazioni modellistiche.
- **Zona Montilisciu.** Sulla base di rilievi di dettaglio si propone una modifica della perimetrazione delle zone di pericolosità nell'area di Montilisciu, nei pressi di un relativamente basso rilievo roccioso che probabilmente dà nome alla località. L'osservazione che prevede per lo più un aggravio della pericolosità appare condivisibile ed è accolta.
- **Zona di Enas.** L'area oggetto di osservazione è l'intorno del rilievo roccioso su cui è edificato il castello di Enas. Tale rilievo in granito appare attraversato da sistemi di fratturazione ad ampia spaziatura con formazione di "macroblocchi" e conseguente pericolosità legato allo sviluppo di frane per crollo. L'analisi della Dott.ssa Mascia concorda sulla presenza di instabilità sul versante ma, anche in questo caso, propone un arretramento delle fasce di propagazione delle frane per crollo sulla base del metodo zenitale. Pertanto, si concorda sul fatto che le stesse sono probabilmente troppo estese, tuttavia, si continua a preferire un approccio parzialmente più

cautelativo, sulla base delle stesse motivazioni illustrate sopra per alcune delle altre zone (Ponte Taverna e Vaccileddu in particolare). L'osservazione è pertanto accolta parzialmente.

58.4 Conclusioni

Le osservazioni sono accolte parzialmente. In particolare, sono accolte senza modifiche rilevanti le osservazioni relative all'area Montilisciu. Vengono accolte parzialmente le osservazioni relative all'area Costa Dorata, Porto Taverna e Enas e si ritengono sostanzialmente non accoglibili quelle relative all'area Aldia Bianca e Vaccileddu.

59 Osservazione 58 – Galtelli – Sub bacino Posada-Cedrina

59.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito all'osservazione pervenuta dal Comune di Galtelli, mediante PEC (Prot. RAS n° 4453 del 22/04/2025), che riguarda aree nel centro abitato e nell'agro di Galtelli.

59.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Modulo osservazioni;
- Relazione tecnica firma del Dott. Geol. Angelo Vigo comprensiva di tavole esplicative;
- Coperture della Carta geomorfologica e della Carta della pericolosità.

59.3 Parere tecnico

La relazione del Dott. Geol. Angelo Vigo esamina nel dettaglio i siti oggetto di osservazioni. In funzione della documentazione fornita si illustrano di seguito, per singola area, le relative valutazioni.

- **1 - Via San Pietro.** Il tratto di aree in questione è stato inserito nella classe Hg3 a seguito della delimitazione di una frana nel catalogo IFFI e nella Variante dei Sub bacini 5 e 6 approvata nel 2010. Gli approfondimenti del dott. Vigo hanno evidenziato tuttavia solo tracce di frane stabilizzati, ovvero massi legati a paleofrane per crollo. Si concordata con tale analisi, tuttavia si propone il declassamento da Hg3 ad Hg2, e non Hg1 come chiesto, in quanto in tutta evidenza si tratta di una frana stabilizzata e come da metodologia generalmente da inserire nella classe Hg2.
- **2 - Scarpate via Baronina.** Si tratta di un basso rilievo corrispondente alla presenza di un circoscritto punto di emersione del substrato roccioso dal fondovalle alluvionale. Vista la pendenza e la presenza di scarpate artificiali a parte di tale struttura è stata attribuita la classe Hg2. A seguito di rilievi di dettaglio è stata proposta una ripermetrazione della pericolosità con modeste modifiche. Non si rilevano obiezioni significative a tale variazione delle fasce di pericolosità.
- **3 - Area depuratore Abbanoa.** Nel sito in questione la variante generale riprende la perimetrazione dei dissesti di cui alla Variante dei Sub bacini 5 e 6 approvata nel 2010. Dai sopralluoghi del dott. Vigo emerge tuttavia che ampie superfici segnate in frana non mostrano in realtà segni di dissesti e pertanto propone una, condivisibile, revisione della perimetrazione con passaggio di parte delle aree da Hg3 a Hg2.
- **4 - Area di versante in località Taddore.** Si tratta di un'area contigua a quella precedente, in cui, sulla base della variante comunale, è stata inserita una classe Hg3 in un'area indicata come soggetta a franosità diffusa. Le indagini di dettaglio del dott. Vigo hanno viceversa escluso la presenza di dissesti attivi e quiescenti e, pertanto, è stato proposto un condivisibile declassamento da Hg3 a Hg2 della porzione di versante in esame a minore pendenza.
- **5 - Area località nuraghe Strulliu.** È un'area con caratteristiche simili al versante in località Taddore, anche qui vi sono stati errori nella restituzione della carta geomorfologica in sede di variante comunale; per tale area valgono quindi sostanzialmente le stesse considerazioni di cui all'osservazione 4.

- **6 - Area di cava in località Sos de Bitti e Gollei Lupu.** Si tratta di due aree di cava in parte attive e in parte dismesse il cui stato di attività era stato dedotto in sede di variante generale sulla base delle informazioni di cui alla variante comunale, che per altro sembravano coerenti con le basi ortofotografiche disponibili. Nella realtà dalla documentazione raccolta dal dott. Vigo emerge che, attualmente, la cava in località sos de Bitti è tuttora attiva, e non dismessa, e che il sito estrattivo in sponda sinistra del rio Sologo è stato completamente ripristinato, ed è ora sede degli uffici e degli impianti di lavorazione del materiale estratto dalla cava. Si recepiscono pertanto le varianti della pericolosità proposti nell'osservazione.
- **7 - Area colata detritica loc. Nuraghe Calistru.** Il Dott. Vigo segnala che da verifiche in loco e cartografiche un tratto di corso d'acqua presso Nuraghe Calistu individuato come potenzialmente soggetto a colate detritiche, presenta in realtà una pendenza di molto inferiore a quella critica e quindi chiede, coerentemente, di stralciare lo stesso dai tratti di reticolo potenzialmente soggetti a tale tipologia di eventi alluvionali.

59.4 Conclusioni

Vengono accolte integralmente le osservazioni delle aree da 2 a 7 e solo parzialmente quelle relative all'area 1.

60 Osservazione 59 – Comune di Macomer – Sub bacino Tirso

60.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Macomer mediante PEC (Prot. RAS n° 4419 del 22/04/2025), che riguardano 8 aree ricadenti nel territorio comunale, redatta dal Dott. Geol. Giorgio Schintu.

60.2 Documentazione

La documentazione presentata per ogni area è costituita da:

- Modulo per la presentazione delle osservazioni;
- Relazione geomorfologica a firma del Geologo Giorgio Schintu
- Report fotografico dell'area per la quale si trasmette l'osservazione
- Carta della pendenza... studio di dettaglio e approfondimento del 28 ott 2024
- Carta della instabilità potenziale ... studio di dettaglio e approfondimento del 28 ott 2024
- Carta della pericolosità... studio di dettaglio e approfondimento del 28 ott 2024
- Carta della pericolosità proposta

60.3 Parere tecnico

Le aree oggetto di osservazioni sono le seguenti:

- **Loc. Coscorella e R. S'Adde:** *nel versante ovest di M. Mannai è stata aumentata la pericolosità da Hg2 ad Hg3 in un settore caratterizzato da un elevata pendenza con sub strato roccioso di natura ignimbratica e basaltica. Lungo la valle del Riu S'Adde sono state aumentate le pericolosità ad Hg4 e Hg3 a valle del Rio S'Adde dove il torrente presenta direzione di flusso ovest-est; è stata eliminata una perimetrazione Hg4 a favore dell'Hg3 e dell'Hg2, in un settore caratterizzato da elevate pendenze; sempre nella valle del Rio S'Adde dove il torrente presenta una direzione di flusso nord-sud è stata eliminata una perimetrazione Hg3 a favore della dell'Hg2, in un settore caratterizzato da elevate pendenze e già oggetto di stabilizzazione del versante con opere di sostegno.*

L'aumento della pericolosità da Hg2 a Hg3 in località Coscorella viene totalmente accolta.

Lungo il Riu S'Adde i versanti sono caratterizzati da elevate pendenze con presenza di cornici rocciose e blocchi instabili, nonostante gli interventi di mitigazione del rischio solo in parte eseguiti, si concorda nell'aumentare le classi di pericolosità nel settore ovest-est da Hg3 a Hg4 e nel settore nord-sud da Hg2 a Hg3.

- **Loc. Pittigunis:** *si propone di eliminare la perimetrazione Hg3 presente in località Pittigunis, infatti, da un esame attento del settore non è comparso alcun elemento di pericolosità. Il settore è caratterizzato da deboli pendenze in quanto sul fondo valle.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame.

- **Sa Tanca Noa:** *l'area in oggetto è situata nella porzione occidentale della Catena del Marghine nel versante Meridionale. Le litologie interessate sono date dai basalti Plio-Quaternari, la morfologia è tabulare e debolmente ondulata. È presente un rilievo roccioso basaltico, perimetrato in Hg4 caratterizzato da creste, a ovest di questo è presente una sorta di anfiteatro messo in evidenza dalle curve di livello e dall'affioramento roccioso. Quest'ultima area è perimetrata Hg3 ma è caratterizzata dall'assenza di creste e rotture di pendio se non di modesta entità, e da pendenze moderate. Intorno al 30%. Per i motivi sopra esposti si ritiene che tale settore possa essere declassato in Hg2 come indicato nello studio di Variante proposto dall'Amministrazione Comunale nel 2016.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg2.

- **Via San Remo – Macomer:** *in corrispondenza di via San Remo è stata aggiunta una perimetrazione Hg2 a discapito dell'Hg0 in un settore caratterizzato da un'elevata pendenza con substrato roccioso di natura ignimbratica e tufacea.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di aumento della pericolosità da Hg0 a Hg2.

- **Via Mazzini - Macomer:** *in corrispondenza delle Vie Mazzini, Pilo e Brigata Sassari è stata ridotta una perimetrazione Hg2 in Hg0 in settore pianeggiante e con substrato roccioso di natura basaltica. La morfologia dell'area è un altopiano di natura basaltica, l'area interessata è interna e distante dalla cornice basaltica instabile.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di diminuzione della pericolosità da Hg2 a Hg0.

- **Sa Rocchitta - Macomer:** *in corrispondenza della Via 4 Novembre è presente un affioramento roccioso di natura basaltica che interrompe la continuità della via. L'affioramento è stato inserito dallo Studio di Approfondimento del 24 ottobre 2024 nella perimetrazione Hg3. Si ritiene tale perimetrazione elevata non essendovi di fatto frane quiescenti, comprendendo fabbricati che non alcun problema di franosità. Per i motivi sopra esposti si ritiene che tale settore sia in gran parte da declassificare in Hg0 e i fronti in Hg2.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di diminuzione della pericolosità da Hg3 a Hg0 nella zona sub-pianeggiante dell'affioramento basaltico e porre una zona Hg2 nei fronti subverticali.

- **Settore orientale - Macomer:** *si propone di modificare leggermente la perimetrazione del settore orientale dell'abitato; infatti, la perimetrazione Hg2 è stata spinta in porzioni interne dell'altopiano basaltico stabile sotto l'aspetto geomorfologico.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di diminuzione della pericolosità da Hg2 a Hg0 lungo il limite dell'altopiano basaltico.

- **Località Isclarba e SaTanca e Chercu - Macomer:** *in località Isclarba, sono state declassati e ridisegnati i poligoni delle pericolosità, in particolare: al di sopra del quartiere l'Hg4 è stato rimpicciolito e circoscritto all'area della vecchia cava; Hg3 in prossimità delle abitazioni è stato declassato ad Hg2; a Nord-Ovest del campo da calcio il poligono a pericolosità Hg4 è stato ridimensionato a favore dell'Hg3; a nord del campo di calcio il poligono a pericolosità Hg3 è stato declassato ad Hg2. Il settore è inserito in aree a pendenza moderata e con substrato roccioso di natura ignimbratica. Per i motivi sopra esposti si ritiene che tale settore sia in gran parte da declassificare, similmente a quanto cartografato nello studio di Variante proposto dall'Amministrazione Comunale nel 2016.*

Visto l'assetto morfologico attuale e dai sopralluoghi eseguiti in sede di Variante Generale PAI 2024 non si ritiene opportuno declassare le aree Hg4 e ripерimetrarle in classe da Hg3 a Hg2 nel settore a monte delle abitazioni esistenti nel quartiere Isclarba, attualmente non protette da opere di mitigazione del rischio, così come l'area Hg4 e Hg3 sovrastante il campo sportivo.

Si ricordano inoltre le problematiche dell'area in esame per quanto riguarda la parte idraulica.
L'osservazione non viene accolta.

60.4 Conclusioni

Tutte le osservazioni presentate vengono accolte ad eccezione di quelle proposte in località Isclarba e SaTanca e Chercu a Macomer.

61 Osservazione 60 – Comune di Fonni – Sub bacino Tirso

61.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Fonni mediante PEC (Prot. RAS n° 4467 del 22/04/2025), che riguardano 12 aree, 8 nel centro abitato e 4 in agro comunale, redatta dal Dott. Geol. Nicola Demurtas.

61.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione geologica geotecnica geofisica sismica
- Shp file pericolosità da frana Hg

61.3 Parere tecnico

Le aree oggetto di osservazioni sono le seguenti:

- **Area 1 Centro abitato di Fonni via Antonio Gramsci e via Grazia Deledda:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 2 Centro abitato di Fonni via Mannironi:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 3 e 4 Centro abitato di Fonni via Gennargentu – Strada Provinciale 7:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 5 Centro abitato di Fonni via Ugo Foscolo:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 6 Centro abitato di Fonni S.P. 69 -S.P. 7:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 7 Centro abitato di Fonni S.P. 7:** *si propone il declassamento da Hg3 a Hg2 della sola area urbanizzata, di circa 40 m².*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg2 esclusivamente nella piccola porzione del settore

urbanizzato, fatto salvo prevedere opere di contenimento della scarpata artificiale di monte, caratterizzata da circa 6-8 m di arenizzazione dell'affioramento granitoide.

- **Area 8 Centro abitato di Fonni Zona cimitero comunale - S.P. 7:** *si propone il declassamento da Hg2 a Hg1 della sola area urbanizzata.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg2 in esame ad Hg1, nel settore urbanizzato.

- **Area 9 Agro comunale in località Alesso:** *si propone il declassamento da Hg3 a Hg0 della sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg0, nella sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.

- **Area 10 Agro comunale in località Nostra S.a de Su monte.:** *si propone il declassamento da Hg3-Hg2 a Hg1 della sola area che include i fabbricati ad uso pubblico.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg2 e Hg1, nella sola area che include i fabbricati ad uso pubblico.

- **Area 11 Agro comunale in località Arcu Baddes:** *si propone il declassamento da Hg3 a Hg2 della sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg2, nella sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.

- **Area 12 Agro comunale in località Arcu Baddes:** *si propone il declassamento da Hg3 a Hg0 della sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.*

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si concorda nella proposta di declassamento dell'area Hg3 in esame ad Hg0, nella sola area che include i fabbricati ad uso agricolo e zootecnico.

61.4 Conclusioni

Visto l'assetto morfologico e la verifica dello studio comunale si accolgono le osservazioni proposte per le 12 aree in esame.

62 Osservazione 61 – Comune di Macomer – Sub bacino Tirso

62.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Macomer mediante PEC (Prot. RAS n° 4459 del 23/04/2025), che riguarda 8 aree ricadenti nel territorio comunale, redatta dal Dott. Geol. Giorgio Schintu. Si rimanda all'osservazione 59 poiché la richiesta riguarda le stesse aree ricadenti nel territorio comunale di Macomer.

62.2 Documentazione

Si rimanda all'osservazione 59.

62.3 Parere tecnico

Si rimanda all'osservazione 59.

62.4 Conclusioni

Si rimanda all'osservazione 59.

63 Osservazione 62 – Comune di Fonni – Sub bacino Tirso

63.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di Fonni mediante PEC (Prot. RAS n° 4480 del 23/04/2025), che riguardano 12 aree, 8 nel centro abitato e 4 in agro comunale, redatta dal Dott. Geol. Nicola Demurtas.

63.2 Documentazione

La documentazione presentata sostituisce quella dell'osservazione 60.

63.3 Parere tecnico

Il parere tecnico coincide con l'osservazione 60.

63.4 Conclusioni

Le conclusioni delle osservazioni delle 12 aree coincidono con quanto riportato nell'osservazione 60.

64 Osservazione 63 – Comune di La Maddalena – Sub bacino Liscia

64.1 Oggetto

Il parere tecnico è riferito alle osservazioni pervenute dal Comune di La Maddalena, mediante PEC (Prot. RAS n° 4480 del 23/04/2025), che riguardano in particolare 8 siti ubicati nell'isola de La Maddalena e di Santo Stefano.

64.2 Documentazione

La documentazione presentata è costituita da:

- Relazione tecnica a firma del Dott. Geol. Fausto Pani. Non sono fornite coperture vettoriali della perimetrazione della pericolosità ma in questo caso la circostanza non costituisce un problema in quanto è possibile fare riferimento alla documentazione di cui alla variante comunale

64.3 Parere tecnico

Le osservazioni chiedono per 8 siti specifici il ritorno alle perimetrazioni della variante comunale. Le motivazioni sono in genere sintetiche e hanno lo scopo di focalizzare determinate problematiche su aree specifiche senza produrre, per lo più, elementi aggiuntivi. In relazione alle modifiche apportate si ribadisce quanto già illustrato nella relazione generale della Variante PAI 2024.

In particolare, in tale sede si spiegava che “nell’ambito del presente lavoro sono state introdotte alcune modifiche non sostanziali finalizzati a rendere il più possibile coerente la delimitazione della pericolosità in relazione alle NTA del PAI. Nella variante comunale, infatti, la carta geomorfologica è difforme da quanto previsto dalle suddette NTA, in particolare per quanto riguarda la definizione dei dissesti e del loro stato di attività, il che crea dei problemi in termini di supporto alla definizione della pericolosità. È stato quindi effettuato un lavoro di integrazione e omogeneizzazione a livello della metodologia regionale delle diverse cartografie che ha portato, talora, ad una riclassificazione delle aree e, più raramente, ad un adeguamento della geometria delle stesse. Non vi sono in ogni caso variazioni rilevanti in relazione ai vincoli sulle aree edificate”.

Si è proceduto quindi ad una verifica specifica dei seguenti siti segnalati nelle osservazioni in oggetto.

- Settore Stazzo Villa – Villaggio SEIS. Si richiede di ridurre alcune aree in classe Hg2 reintroducendo la classe Hg0. In questo caso si ritiene che pendenza e forme residuali giustifichino la perimetrazione in variante generale.
- Settore Cala Francese. Si propone la riclassificazione del sito museo ex ricovero Locomotive, ora Hg3 e prima Hg0 e l'estensione di Hg3 preso la punta che delimita da sud la cala. In effetti il locale Locomotive di fatto fa parte di un complesso estrattivo “abbandonato” per cui la metodologia prevede automaticamente la classe Hg3. Nel caso specifico, tuttavia l'area risulta ripristinata e non si individuano ragioni di mantenere una classe di pericolosità elevata.
- Settore Opera Colmi – Si chiede il ripristino della perimetrazione della pericolosità di cui a variante Comunale, che in effetti appare, nel dettaglio, più coerente con la morfologia locale.
- Settore Mongiardino – Si chiede l'arretramento della classe Hg3 lungo un versante a valle di una di un rilievo roccioso potenzialmente soggetto a frane per crollo. In questo caso si ritiene, in

assenza di elementi nuovi, che la perimetrazione di variante generale sia, da un punto di vista cautelativo, più corretta.

- Settore via Trinità. L'osservazione riguarda un'area interpretata in variante generale come cava dismessa, in quanto riportata come tale nella carta tecnica generale, e pertanto inserita nella classe Hg3 come da metodologia. Considerato tuttavia quanto riportato nelle osservazioni, tenuto conto che di fatto si tratta di un'area pianeggiante, si propone il passaggio in classe Hg1.
- Settore la Crucitta. Si propone una riclassificazione da Hg2 a Hg1 di alcuni versanti relativamente pendenti e con tracce di erosione e locali speroni/affioramenti rocciosi. In questo caso, in assenza di elementi nuovi, si ritiene più appropriata la perimetrazione in variante generale.
- Settore Cava Villamarina. Anche in questo caso si tratta di aree, poste sull'isola di Santo Stefano che, come dice il nome, erano sede, almeno in parte, di cantieri estrattivi dismessi. Si propone in questa sede una riduzione dell'area Hg3 relativa alla zona interessata dalla presenza di moli e di alcuni fabbricati, che effettivamente appaiono intrinsecamente sicure dal punto di vista della pericolosità da frana e verosimilmente non interessate a suo tempo dalle attività di scavo, rimandando ad uno futuro studio di dettaglio eventuali ulteriori adeguamenti della perimetrazione.
- Settore Cava Sassorosso. Si tratta di un'area estrattiva dismessa inserita in variante, quindi, in classe Hg3. Nelle osservazioni si segnala, tuttavia, che tale area è utilizzata storicamente come discarica RSU e come luogo di recupero inerti e si propone, pertanto, la classe Hg2, che alla luce di quanto riportato appare effettivamente più appropriata.

64.4 Conclusioni

Alla luce della documentazione fornita le osservazioni vengono parzialmente accolte. In particolare, vengono accolte senza sostanziali modifiche le osservazioni relative ai siti di Cala Francese, Opera Colmi e Cava Sassorosso e via Trinità; vengono accolte parzialmente le osservazioni relative a Cava Villamarina e non vengono accolte le osservazioni di cui alle zone Stazzo Villa, Mongiardino e Crucitta.