

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 6 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grwindsardegna6@legalmail.it



PROGETTISTI

Progettisti:
ing. Mariano Marseglia
ing. Giuseppe Federico Zingarelli

M&M ENGINEERING S.r.l.
Sede Operativa:
Via I Maggio, n.4 Tel./fax +39.0885.791912
Orta Nova (FG) Mail: ing.marianomarseglia@gmail.com

Collaborazioni:
Ing. Giovanna Scuderi
Ing. Dionisio Staffieri



REGIONE AUTONOMA
DELLA SARDEGNA



PROVINCIA
SUD SARDEGNA



COMUNE SELEGAS



COMUNE GESICO



COMUNE MANDAS

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "PLANU SERRANTIS" COMPOSTO DA 9 AEROGENERATORI DA 6,6 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 59,4 MW SITO NEI COMUNI DI SELEGAS, GESICO E MANDAS (SU), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI GUASILA, VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI, SANLURI (SU)

ELABORATO

Titolo:
RELAZIONE COMPATIBILITA' PAI, PSFF, PGRA E PTA

Tav./Doc.:
GEO-11

Codice elaborato:
EOL-GEO-11

Scala/Formato:
A4

0	Novembre/2022	Prima emissione	M&M	M&M	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE

1. PREMESSA.....	3
1.1 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO.....	3
1.2 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E TERRITORIALE	5
1.3 GEOLOGIA	11
2. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI).....	12
3. PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF).....	19
4. PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA).....	21
5. PIANO TUTELA DELLE ACQUE (PTA).....	25
5.1 AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE.....	27
6. CONCLUSIONE.....	32

1. PREMESSA

La seguente relazione ha il fine di verificare la compatibilità del progetto per la realizzazione di un parco eolico proposto dalla società **GRV Wind Sardegna 6 s.r.l.** con sede legale a Milano, Via Durini, n. 9, con:

- Il Piano Stralcio Per L'Assetto Idrogeologico (PAI);
- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF);
- Il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA);
- Il Piano Tutela Delle Acque (PTA);

La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto eolico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 9 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,6 MW per una potenza complessiva di 59,4 MW, da realizzarsi nella Provincia del Sud Sardegna, nei territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas in cui insistono gli aerogeneratori e parte dell'elettrodotto interrato, mentre nei territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri ricade la restante parte dell'elettrodotto e la Cabina Utente.

1.1 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

L'impianto di produzione sarà costituito da 9 aerogeneratori, ognuno della potenza di 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva nominale di 59,4 MW. Gli aerogeneratori saranno ubicati in località *Planu Serrantis* nell'area a nord dell'abitato di Selegas e la sua frazione Seuni e a sud di quello di Gesico e Mandas, ad una distanza dai centri abitati rispettivamente di circa 2,6 km, 1,5 km, 1,4 km e 2,2 km, secondo una distribuzione che ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geomorfologiche del sito
- direzione principale del vento
- vincoli ambientali e paesaggistici
- distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati
- pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.



Figura 1.1- Inquadramento geografico su base IGM 250.000

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessa una superficie di circa 500 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore di circa 20 ettari ed è limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, le opere di rete (cavidotti e cabina) e la viabilità di servizio all'impianto, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupato dai 9 aerogeneratori di progetto, con annesso piazzole e relativi cavidotti di interconnessione, interessa i territori comunali di Selegas, Gesico e Mandas, nel dettaglio:

- gli aerogeneratori WTG 1, 2 e 4 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Selegas e sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 3, 4, 5 e 6;
- gli aerogeneratori WTG 3 e 9 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Gesico e sono censiti ai fogli di mappa nn. 1, 2, 8, 9, 11, 12, 13, 17, 20, 22, 23, 24, 25, 26;
- mentre i restanti aerogeneratori WTG 5, 6, 7 e 8 con le opere di progetto ricadono nel territorio di Mandas e sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 36, 42, 43 e 46.

La restante parte del cavidotto fino al punto di consegna e la Stazione Terna interessa i territori comunali di Guasila, Villanovafranca, Villamar, Furtei, Sanluri, nel dettaglio si ha:

- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Guasila è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1 e 2;
- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villanovafranca è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 24 e 28;

- il tratto di cavidotto che ricade nel territorio di Villamar è censito al NCT ai fogli di mappa nn. 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 30, 31, 32 e 36;
- il tratto di cavidotto, la cabina utente e parte della Stazione Terna che ricadono nel territorio di Furtei sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 2, 3, 5, 6 e 7;
- il tratto di cavidotto e parte della Stazione Terna che ricadono nel territorio di Sanluri sono censiti al NCT ai fogli di mappa nn. 12 e 22.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (UTM fuso 32) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni dei Comuni di Selegas, Gesico e Mandas.

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM32 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD (Y)	EST (X)	Comune	Fg n.	Part. n.
01	39°35'38,40	9°6'17.55"	4382702	509005	SELEGAS	4	64
02	39°36'0.01"	9°6'15.16"	4383368	508947	SELEGAS	4	2
03	39°36'29.86"	9°5'22.07"	4384287	507680	GESICO	22	25-215
04	39°35'56.57"	9°5'35.61"	4383261	508004	SELEGAS	3	9
05	39°36'58.25"	9°8'52.60"	4385169	512699	MANDAS	46	50
06	39°37'17.19"	9°9'26.45"	4385754	513505	MANDAS	46	15
07	39°37'48.01"	9°7'29.69"	4386700	510720	MANDAS	36	54
08	39°37'33.00"	9°7'58.23"	4386238	511401	MANDAS	42	7-9
09	39°36'55.07"	9°8'5.67"	4385069	511580	GESICO	17	11

1.2 INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E TERRITORIALE

La Sardegna è ubicata al centro del bacino occidentale del Mediterraneo e si estende per una superficie di circa 24 mila km²: con una popolazione di 1.648.000 abitanti, (la più bassa densità abitativa del Mezzogiorno). La regione è suddivisa in quattro province: Cagliari, che fa da capoluogo, Oristano, Sassari e Nuoro - con L.R. 2 gennaio 1997 n.4 sono state individuate 4 nuove province ad oggi, tuttavia, non ancora operative.

I comuni di Selegas, Gesico e Mandas rientrano nella provincia di Sud Sardegna.

Tutti i laghi presenti nell'isola, fatta eccezione per il lago di Baratz, sono artificiali, realizzati attraverso sbarramenti di numerosi corsi d'acqua, principale risorsa idrica dell'isola.

Ad alcuni chilometri a destra dell'area di progetto è presente, poco prima dell'immissione del Riu Mulargia nel Flumendosa è stato realizzato l'invaso del Mulargia a Monte Su Rei.

La rete idrografica superficiale presenta alcuni corsi d'acqua principali a carattere perenne e una serie innumerevole di corsi d'acqua minori a carattere prevalentemente torrentizio. La rete idrografica presenta alcune modificazioni antropiche relative ad opere di arginatura e, in qualche caso, di deviazione di corsi d'acqua, essenzialmente al fine di proteggere aree urbane dal rischio di alluvioni, mentre diversi canali artificiali costituiscono importanti linee di adduzione idrica, sono presenti inoltre diverse opere di "interconnessione" tra invasi.

Il parco eolico in esame si trova all'interno del bacino idrografico del Fiume Mannu di Cagliari ad una distanza di circa 10 km dalla sua asta principale.

Tabella 1.1- Principali corsi d'acqua della Regione Sardegna (Fonte CEDOC)

N	Denominazione	Altro nome	Lunghezza (km)	Bacino (km ²)	Codice bacino
1	Fiume Tirso		153.60	3'365.78	0222
2	Fiume Coghinias		64.40	2'551.61	0176
3	Fiume Flumendosa		147.82	1'841.77	0039
4	Flumini Mannu	Flumini Mannu di Cagliari	95.77	1'779.46	0001
5	Fiume Cedrino		77.18	1'075.90	0102

U.I.O. della Flumini Mannu

L'U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri è la più estesa tra le U.I.O. individuate con i suoi 3.566 kmq di superficie. Essa comprende, oltre ai bacini principali del Flumini Mannu e del Cixerri, aventi un'estensione rispettivamente di circa 1779,46 e 618,14 kmq, una serie di bacini minori costieri della costa meridionale della Sardegna, che si sviluppano lungo il Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara, a est.

È delimitata a Nord dall'altopiano del Sarcidano, a Est dal massiccio del Sarrabus – Gerrei, a ovest dai massicci dell'Iglesiente e del Sulcis e a sud dal Golfo di Cagliari. L'altimetria varia con quote che vanno dai 0 m (s.l.m.) nelle aree costiere ai 1154 m (s.l.m.) in corrispondenza del Monte Linas, la quota più elevata della provincia di Cagliari.

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano.

Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

1. in destra: il Canale Vittorio Emanuele, che drena le acque della depressione di Sanluri, e il Torrente Leni, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro;
2. in sinistra: il Torrente Lanessi, col quale confluisce presso lo sbocco in pianura e che scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta, e il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta.

Il Riu Cixerri, l'altro fiume principale di questa U.I.O., ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano

il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Oltre ai due fiumi principali, hanno una estensione del bacino drenante e un'importanza non trascurabile i seguenti fiumi:

- a) il Riu di Corongiu;
- b) il Riu di Sestu;
- c) il Rio di Santa Lucia;
- d) il Riu di Pula.



Figura 1.2- Rappresentazione della U.I.O. del Flumini Mannu - Cixerri ed indicazione della posizione del parco eolico.

Uso del suolo

Per quanto riguarda l'uso del suolo, il territorio è caratterizzato per circa il 30,5% da Seminativi e per il 22,9% da Zone Agricole Eterogenee; inoltre abbiamo la presenza di Colture permanenti (3,7%). Oltre il 55% dell'intero territorio della U.I.O. è occupato quindi da colture agricole di diverso tipo.

Le aree caratterizzate da vegetazione spontanea sono all'incirca equiripartite tra Aree a vegetazione arbustiva e/o erbacea (17,8%) e Zone Boscate (17,7%).

Dalle informazioni sopra esposte si evince quindi che il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri, per la varietà delle sue caratteristiche geomorfologiche, pedologiche e climatiche, è caratterizzato dalla presenza di numerose colture agrarie, localizzate soprattutto nelle aree pianeggianti e collinari.

L'attività agricola prevalente è rappresentata da Seminativi in aree non irrigue che occupano circa il 27% della superficie dell'intera U.I.O.. Il terreno occupato da Colture permanenti, è rappresentato per il 24% da Oliveti, per il 57,5% da Frutteti e per il 18,5% da Vigneti.

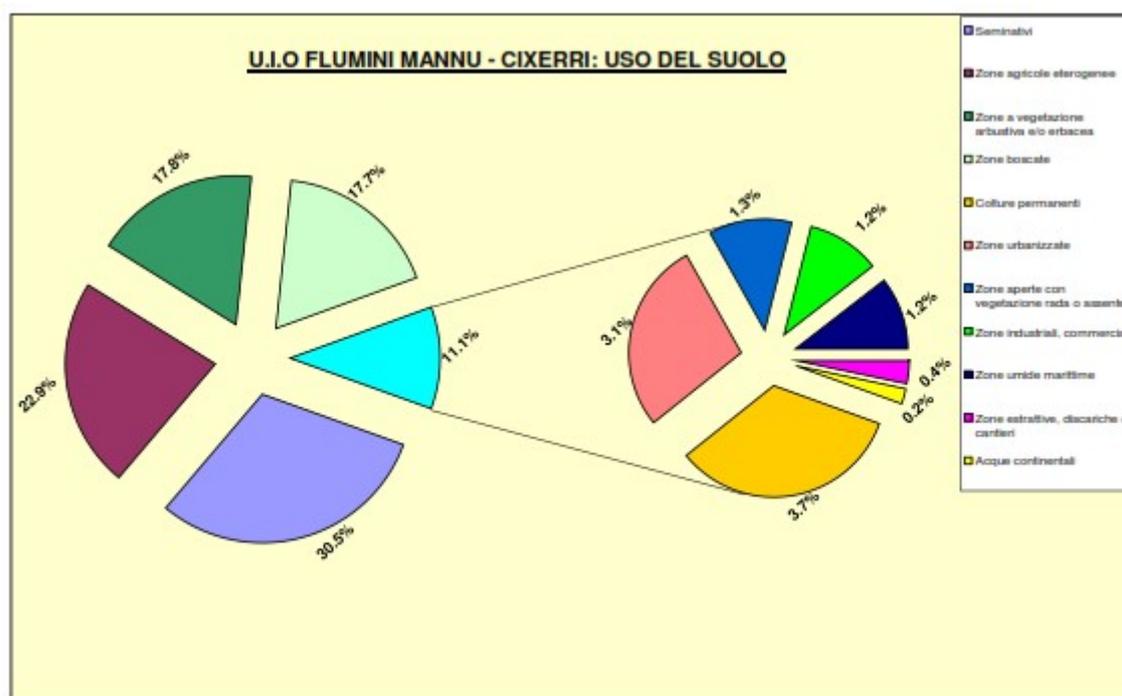


Figura 1.3- Uso del suolo nella U.I.O.

Corsi d'acqua

Complessivamente nella U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri si contano, oltre ai 43 corsi d'acqua del primo ordine relativi agli altrettanti bacini, che vengono riportati di seguito in tabella e 170 corsi d'acqua del secondo ordine. Si tratta di corsi d'acqua aventi estensione limitata, ad eccezione del Riu Mannu di San Sperate, lungo circa 43 km, che è anche un corso d'acqua significativo. Oltre a questo si menziona, per la sua particolare rilevanza naturalistico – ambientale, il Rio Gutturreddu, affluente del Rio di Santa Lucia.

Tabella 1.2- U.I.O. del Flumini Mannu – elenco corsi d'acqua del 1° ordine

N	Nome Bacino Idrografico	Codice Bacino CEDOC	Area Bacino (Kmq)
1	Flumini Mannu	0001	1779,46
3	Riu Foxi	0018	46,14
4	Riu Piscadeddus	0017	5,08
5	Riu Solanas	0016	33,73
6	Riu Gavoi	0015	12,89
7	Riu Geremeas	0014	62,10
8	Riu Murtaucci	0013	9,25

9	Su Tuvu Mannu	0012	3,86
10	Riu Arenargiu	0011	3,69
11	Arrizzolu Sallu	0010	2,84
12	Rio Cuba	0009	30,21
13	Riu di Corongiu	0008	152,28
14	Riu Foxi	0007	43,33
15	Riu de is Cungiaus	0006	20,37
16	Riu di San Giovanni	0005	42,28
17	Saline di Cagliari	0004	67,77
18	Riu di Sestu	0003	115,14
19	Riu Cixerri	0302	618,14
20	Su Concali	0303	2,07
21	Rio di Santa Lucia	0301	130,51
22	Riu San Girolamo	0300	36,44
23	Vallada de Flumini Rinu	0299	5,43
24	Riu di Bacchelina	0298	4,42
25	Riu Brillante	0297	4,65
26	Riu is Cannas	0296	5,65
27	Riu su Leunaxi	0295	1,26
28	Riu Sanna	0294	1,83
29	Sa Punta	0293	0,84
30	Riu Carria Longa	0292	0,44
31	Canale Peppinu	0291	1,48
32	Riu Gutturu s'Infemu	0290	1,99
33	Riu su Spagnolu	0289	3,76
34	Riu di Pula	0288	140,79
35	Riu su Tintiori	0287	31,71
36	Riu Santa Margherita	0286	36,70
37	Su Canali sa Scifedda	0285	3,22
38	Su Canali sa Scifedda	0284	5,73
39	Rio Pedroso	0283	6,41
40	Canale su Barocconi	0282	2,78
41	Rio di Chia	0281	71,36
42	Riu Baccu Mannu	0280	10,49
43	Riu Perdosu	0279	7,58
Totale			3.566

Con riferimento specifico all'impianto di progetto il parco eolico non interferisce direttamente con alcun corso d'acqua. Solo i cavidotti attraversano i seguenti corsi d'acqua:

- il tracciato del cavidotto interno con dei reticoli di II ordine:
 - Riu Cannisoni, affluente del Riu Mannu di San Sperate;
 - Riu Anguiddas, affluente del Riu Mannu.
- il tracciato del cavidotto esterno interferisce con i seguenti corsi d'acqua di I ordine e relativi affluenti di II ordine:
 - Riu Mannu e suoi affluenti Quaddu Murru, Riu Maiori e Canale Sturrui;
 - Riu Lanessi e il suo affluente Baccu Tufau
 - Riu sa Canna;
 - Flumini Mannu e suoi affluenti Gura di Bau Arena, Riu de su Pauli, Funtana su Conti, Riu Sassuni.

Per quanto riguarda i laghi complessivamente si contano in questa U.I.O. 17 tra invasi artificiali e traverse fluviali. I laghi della U.I.O., tutti artificiali, hanno una notevole importanza per quanto riguarda l'approvvigionamento idrico.

In questa U.I.O. sono presenti molti colpi idrici classificati come acque di transizione, alcuni dei quali tra i più importanti dell'intera Sardegna, in quanto facenti parte di parchi e aree protette, in particolare si cita lo Stagno di Santa Gilla che drena le acque dei due corsi d'acqua principali, il Flumini Mannu e il Cixerri.

Per quanto riguarda le acque marino – costiere è possibile affermare che lo sviluppo costiero della U.I.O. è significativo (circa 219,8 km) e comprende tutta l'area costiera del Golfo di Cagliari, da Capo Spartivento a ovest, a Capo Carbonara a est.

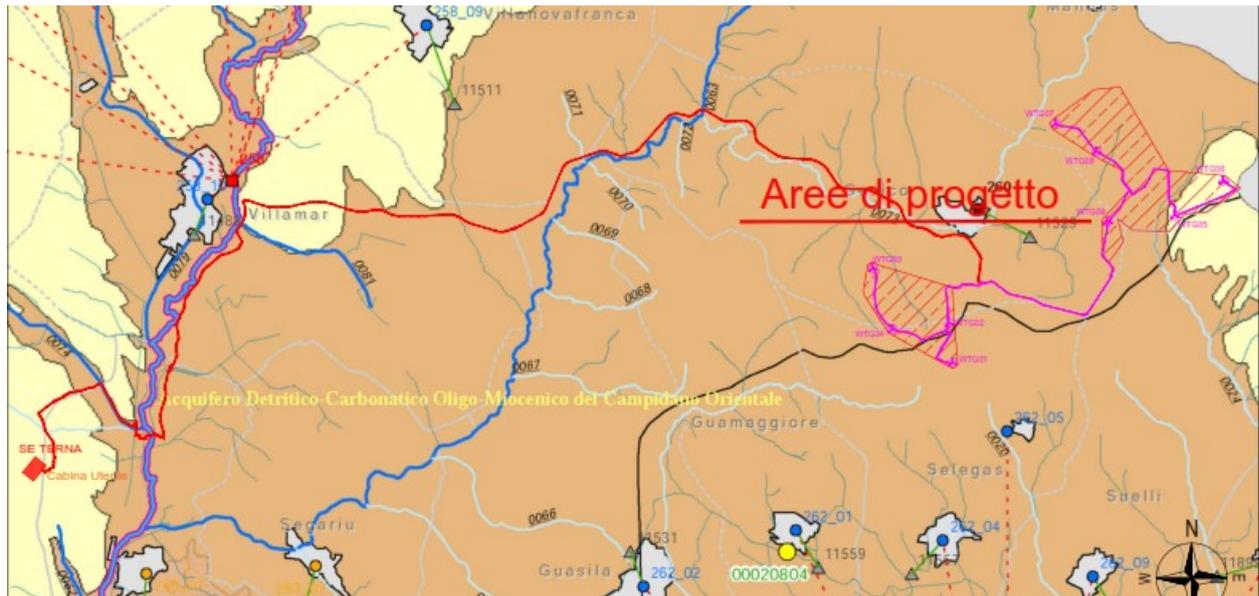
Acquiferi principali

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Flumini Mannu – Cixerri:

1. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano
2. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario di Villasimius
3. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri
4. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
5. Acquifero Detritico-Carbonatico Eocenico del Salto di Quirra
6. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Trexenta e della Marmilla
7. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
8. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
9. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi
10. Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis- Iglesiente
11. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche di Pula- Sarroch
12. Acquifero Detritico-Alluvionale Quaternario di Capoterra-Pula

L'area di progetto ricade principalmente nell' Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano



Acquiferi

-  Acquiferi Plio Quaternari
-  Acquiferi Vulcanici Plio Quaternari
-  Acquiferi Sedimentari Terziari
-  Acquiferi Vulcanici Terziari
-  Acquiferi Carbonatici Mesozoici Paleozoici

Figura 1.4- Complessi acquiferi presenti nell'area di progetto (stralcio tavola EOL-GEO-07).

1.3 GEOLOGIA

La geologia del bacino idrografico del Flumini Mannu può essere descritta nella seguente maniera a partire dalla sua sorgente:

- a) Nella parte iniziale il fiume incide un altopiano mesozoico, costituito da dolomie e calcari dolomitici del Triassico Superiore - Cretacico Superiore (Tacco del Sarcidano). Tale formazione è attraversata dalle andesiti oligo-mioceniche.
- b) Nella seconda porzione, attraversa calcari e depositi sedimentari del Eocene-Miocene, nei quali sono state messe in posto rocce granitiche e metamorfite di contatto.
- c) La terza parte è il tratto di fiume che incide sedimenti pliocenico-quaternari. Alla sinistra idrografica del fiume ritroviamo sedimenti continentali del Pliocene-Pleistocene e vulcaniti oligomioceniche, mentre in destra idrografica ci sono arenarie eoliche, conglomerati, sabbie e argille del Pleistocene. L'alveo del fiume in tale tratto è interamente impostato su depositi alluvionali terrazzati.

Nella porzione più ad Ovest del bacino, affiorano le metamorfiche paleozoiche, con intruse rocce granitiche del Carbonifero Superiore - Permiano.

2. PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è stato redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, con le relative fonti normative di conversione, modifica e integrazione.

Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici.

Rispetto al P.A.I. approvato nel 2006 sono state apportate diverse varianti richieste dai Comuni o comunque scaturite da nuovi studi o analisi di maggior dettaglio nelle aree interessate.

Con Deliberazione n.5 del 24 marzo 2022 hanno acquisito efficacia le ultime modifiche alle Norme di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico. Le disposizioni delle ultime NTA disciplinano il coordinamento tra il PAI e i contenuti e le misure del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Nelle aree di pericolosità idraulica e di pericolosità da frana il PAI, ai sensi dell'art.1 comma 3 delle NTA, ha le finalità di:

- a. garantire nel territorio della Regione Sardegna adeguati livelli di sicurezza di fronte al verificarsi di eventi idrogeologici e tutelare quindi le attività umane, i beni economici ed il patrimonio ambientale e culturale esposti a potenziali danni;
- b. inibire attività ed interventi capaci di ostacolare il processo verso un adeguato assetto idrogeologico di tutti i sottobacini oggetto del piano;
- c. costituire condizioni di base per avviare azioni di riqualificazione degli ambienti fluviali e di riqualificazione naturalistica o strutturale dei versanti in dissesto;
- d. stabilire disposizioni generali per il controllo della pericolosità idrogeologica diffusa in aree non perimetrate direttamente dal piano;
- e. impedire l'aumento delle situazioni di pericolo e delle condizioni di rischio idrogeologico esistenti alla data di approvazione del piano;
- f. evitare la creazione di nuove situazioni di rischio attraverso prescrizioni finalizzate a prevenire effetti negativi di attività antropiche sull'equilibrio idrogeologico dato, rendendo compatibili gli usi attuali o programmati del territorio e delle risorse con le situazioni di pericolosità idraulica e da frana individuate dal piano;
- g. rendere armonico l'inserimento del PAI nel quadro della legislazione, della programmazione e della pianificazione della Regione Sardegna attraverso opportune previsioni di coordinamento;
- h. offrire alla pianificazione regionale di protezione civile le informazioni necessarie sulle condizioni di rischio esistenti;
- i. individuare e sviluppare il sistema degli interventi per ridurre o eliminare le situazioni di pericolo e le condizioni di rischio, anche allo scopo di costituire il riferimento per i programmi triennali di attuazione del PAI;
- l. creare la base informativa indispensabile per le politiche e le iniziative regionali in materia di delocalizzazioni e di verifiche tecniche da condurre sul rischio specifico esistente a carico di infrastrutture, impianti o insediamenti.

Ai sensi dell'art.1 comma 4 delle NTA, sono contenuti nel PAI:

- a. l'individuazione e la delimitazione delle **aree con pericolosità idraulica e con pericolosità da frana molto elevata, elevata, media e moderata;**
- b. la rilevazione degli insediamenti, dei beni, degli interessi e delle attività vulnerabili nelle aree pericolose allo scopo di valutarne le specifiche condizioni di rischio;
- c. l'individuazione e la delimitazione **delle aree a rischio idraulico e a rischio da frana molto elevato, elevato, medio e moderato;**
- d. le norme di attuazione orientate sia verso la disciplina di politiche di prevenzione nelle aree di pericolosità idrogeologica allo scopo di bloccare la nascita di nuove situazioni di rischio sia verso la disciplina del controllo delle situazioni di rischio esistenti nelle stesse aree pericolose allo scopo di non consentire l'incremento del rischio specifico fino all'eliminazione o alla riduzione delle condizioni di rischio attuali;
- e. lo sviluppo tipologico, la programmazione e la specificazione degli interventi di mitigazione dei rischi accertati o di motivata inevitabile rilocalizzazione di elementi a rischio più alto;
- f. nuove opere e misure non strutturali per la regolazione dei corsi d'acqua del reticolo principale e secondario, per il controllo delle piene, per la migliore gestione degli invasi, puntando contestualmente alla valorizzazione della naturalità delle regioni fluviali;
- g. nuove opere e misure non strutturali per la sistemazione dei versanti dissestati e instabili privilegiando modalità di intervento finalizzate alla conservazione e al recupero delle caratteristiche naturali dei terreni;
- h. il tracciamento di programmi di manutenzione dei sistemi di difesa esistenti e di monitoraggio per controllare l'evoluzione dei dissesti.

Il PAI si applica *nel bacino idrografico unico regionale* della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori, che, ai sensi della Deliberazione della Giunta regionale n. 45/57 del 30.10.1990, è suddiviso nei seguenti sette sottobacini:

- sub-bacino n.1 Sulcis,
- sub-bacino n.2 Tirso,
- sub-bacino n.3 Coghinas-Mannu-Temo,
- sub-bacino n.4 Liscia,
- sub-bacino n.5 Posada-Cedrino,
- sub-bacino n.6 Sud-Orientale,
- sub-bacino n.7 Flumendosa-Campidano-Cixerri

L'area di progetto rientra nel sub-bacino Flumendosa – Campitano – Cixerri.

Il PAI prevede nel Titolo II delle norme linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica disciplina:

- le aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4),
- le aree di pericolosità idraulica elevata (Hi3),
- le aree di pericolosità idraulica media (Hi2),
- le aree di pericolosità idraulica moderata (Hi1).

e nelle aree di pericolosità da frana disciplina

- le aree di pericolosità da frana molto elevata (Hg4),
- le aree di pericolosità da frana elevata (Hg3),
- le aree di pericolosità da frana media (Hg2),
- le aree di pericolosità da frana moderata (Hg1).

Con l'esclusiva finalità di identificare ambiti e criteri di priorità tra gli interventi di mitigazione dei rischi idrogeologici nonché di raccogliere e segnalare informazioni necessarie sulle aree oggetto di pianificazione di protezione civile il PAI delimita le seguenti tipologie di aree a rischio idrogeologico ricomprese nelle aree di pericolosità idrogeologica di cui al precedente comma:

- a) le aree a rischio idraulico molto elevato (Ri4), elevato (Ri3), medio (Ri2) e moderato (Ri1);
- b) le aree a rischio da frana molto elevato (Rg4), elevato (Rg3), medio (Rg2) e moderato (Rg1).

Il PAI disciplina inoltre zone non delimitate nella cartografia di piano ma caratterizzate da pericolosità idrogeologica significativa ed individuate tipologicamente nell'articolo 26. Possiedono significativa pericolosità idraulica le seguenti tipologie di aree idrografiche appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna (art.26 NTA):

- a. reticolo minore gravante sui centri edificati;
- b. foci fluviali;
- c. aree lagunari e stagni.

Possiedono significativa pericolosità geomorfologica le seguenti tipologie di aree di versante appartenenti al bacino idrografico unico della Regione Sardegna:

- a. aree a franosità diffusa, in cui ogni singolo evento risulta difficilmente cartografabile alla scala del PAI;
- b. aree costiere a falesia;
- c. aree interessate da fenomeni di subsidenza.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", l'impianto, relativamente agli aerogeneratori, piazzole e viabilità di progetto o da adeguare e alla cabina di raccolta, non interferisce con alcuna area di pericolo idraulico o da frana e quindi non vi sono interferenze con aree a rischio. Mentre il tracciato del cavidotto esterno interrato per la maggior parte nella viabilità esistente interferisce con aree di pericolosità idraulica elevata Hi3 e molto elevata Hi4, ove il cavidotto attraversa i corpi idrici esistenti tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico. Mentre non sono interessate dal cavidotto aree di Rischio idraulico.

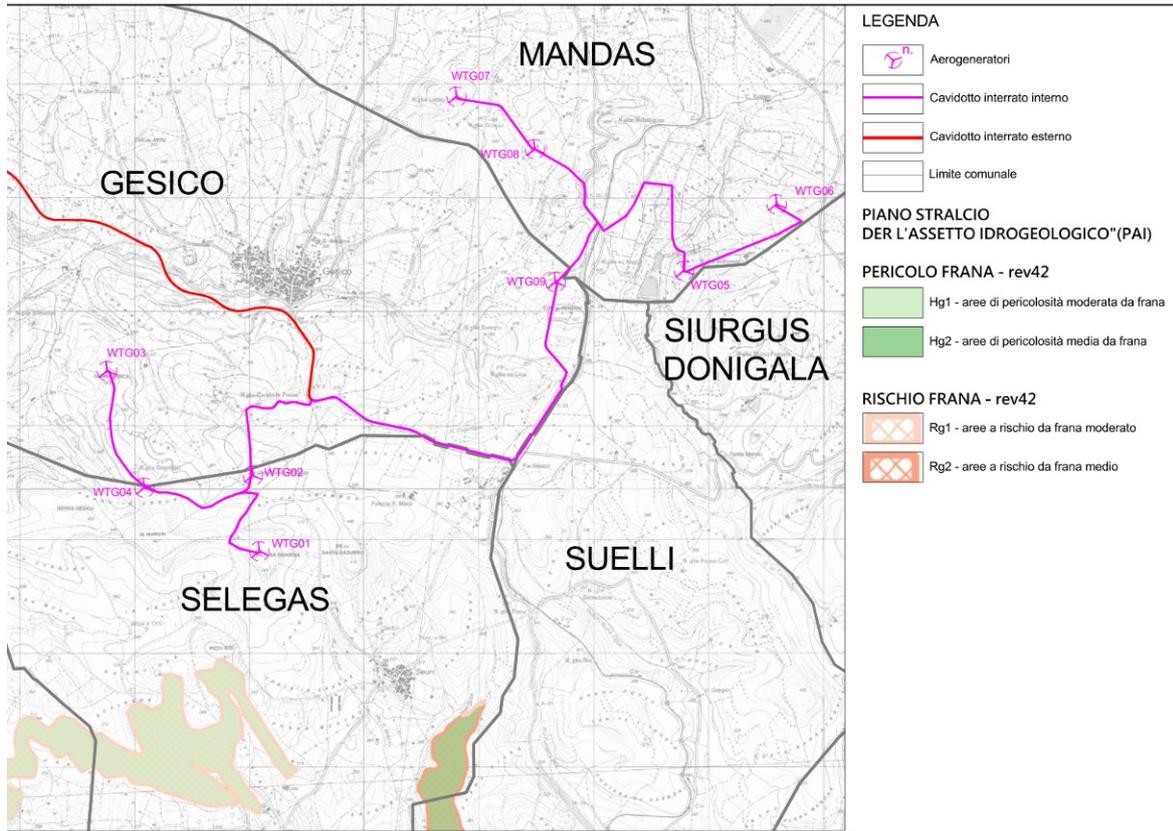


Figura 2.1 – Stralcio Carta EOL-GEO-06_1 PAI – Pericolo e Rischio da Frana

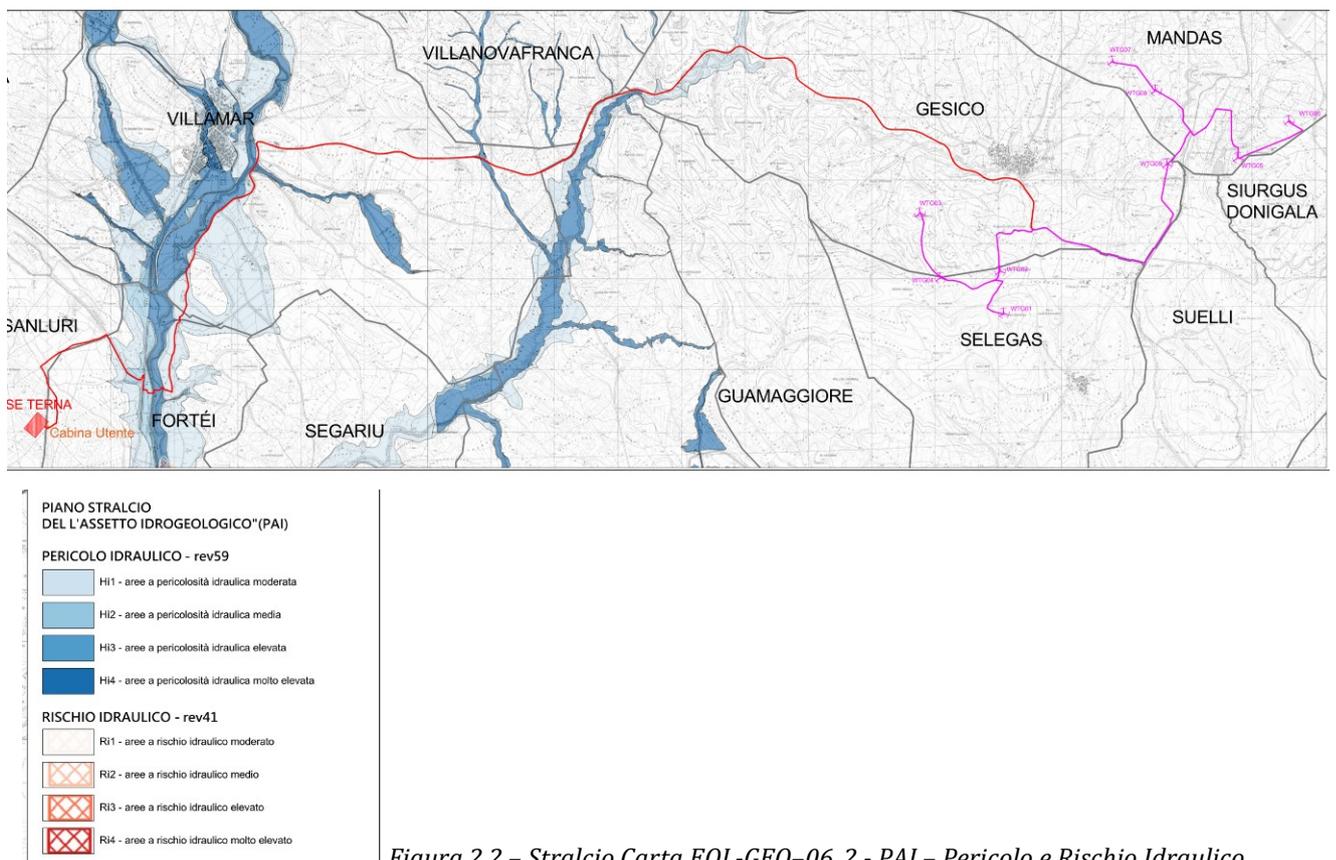


Figura 2.2 – Stralcio Carta EOL-GEO-06_2 - PAI – Pericolo e Rischio Idraulico

Per cui il progetto è soggetto agli indirizzi e alle prescrizioni dirette delle Norme tecniche di Attuazione del PAI, relativamente al progetto del cavidotto.

All'art. 23 delle NTA del Pai "Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica" nel comma 6 viene prescritto che:

Gli interventi, le opere e le attività ammissibili nelle aree di pericolosità idrogeologica molto elevata, elevata e media sono effettivamente realizzabili soltanto:

a. se conformi agli strumenti urbanistici vigenti e forniti di tutti i provvedimenti di assenso richiesti dalla legge;

b. subordinatamente alla presentazione, alla valutazione positiva e all'approvazione dello studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica di cui agli articoli 24 e 25, nei casi in cui lo studio è espressamente richiesto dai rispettivi articoli prima del provvedimento di approvazione del progetto, tenuto conto dei principi di cui al comma 9.

Il comma 9 precisa che allo scopo di impedire l'aggravarsi delle situazioni di pericolosità e di rischio esistenti nelle aree di pericolosità idrogeologica tutti i nuovi interventi previsti dal PAI e consentiti dalle presenti norme devono essere tali da:

.....

d. non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate;

.....

g. salvaguardare la naturalità e la biodiversità dei corsi d'acqua e dei versanti;

h. non interferire con gli interventi previsti dagli strumenti di programmazione e pianificazione di protezione civile;

i. adottare per quanto possibile le tecniche dell'ingegneria naturalistica e quelle a basso impatto ambientale;

l. non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati

All'Art. 27 delle NTA del PAI "Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)" sono consentiti esclusivamente, in relazione al progetto oggetto di esame.

i. la realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla realizzazione dei connessi volumi tecnici, a condizione che, con apposita relazione asseverata del tecnico incaricato, si dimostri che si tratta di interventi a servizio di singoli edifici, conformi agli strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione e che le opere non modificano significativamente il regolare deflusso della corrente.

Agli artt. 28 (aree Hi3), 29 (aree Hi2) e 30 (aree Hi1) sono consentite le opere e le attività ammessi nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata, alle medesime condizioni stabilite nell'articolo 27 e quindi il comma i dell'art.27 prima descritto.

Interferenze degli aerogeneratori e del cavidotto con il piano stralcio per l'assetto idrogeologico (PAI)

Si evidenzia che, dall'analisi della cartografia, per l'area in cui si prevede di realizzare gli aerogeneratori il PAI non ha ancora determinato le aree di pericolosità idraulica. Pertanto, per quanto concerne gli aerogeneratori ed il cavidotto, si è fatto riferimento all'art. 30ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia" delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI per il quale:

1. *Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:*

Ordine gerarchico (numero di Horton-Strahler)	Profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

2. *Per le opere e per gli interventi da realizzare all'interno della fascia di cui al comma 1, i proponenti sono tenuti preliminarmente ad effettuare apposito studio idrologico-idraulico volto a determinare le effettive aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4), elevata (Hi3), media (Hi2) e moderata (Hi1); tale studio dovrà contemplare i corsi d'acqua interessati nella loro interezza o almeno i tronchi degli stessi idraulicamente significativi in relazione alle opere e agli interventi da realizzare.*
3. *Anche in assenza degli studi di cui al comma 2, nelle aree interne alla fascia di cui al comma 1, sono consentiti gli interventi previsti dall'articolo 27 delle NA.*
4. *Gli studi di cui al comma 2 sono approvati dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino e per le aree a pericolosità idraulica così determinate si applicano le relative norme di salvaguardia di cui all'art. 65, comma 7 del Decreto Legislativo 152/2006.*
5. *Per le parti del territorio comunale diverse da quelle che possiedono significativa pericolosità idraulica ai sensi degli articoli 22 e 26 delle NA (quali a titolo esemplificativo le aree edificate, gli agglomerati industriali, commerciali e turistici e le aree con presenza di infrastrutture), gli studi previsti dall'articolo 8, commi 2 e 2bis, possono prescindere dalle analisi idrauliche e confermare le sole aree di pericolosità di prima salvaguardia istituite ai sensi del precedente comma 1.*

In particolare, vi sono intersezioni del cavidotto con tratti del reticolo idrografico di ordine gerarchico da 1 a 5, secondo il metodo di Horton-Strahler. Tali tratti del reticolo idrografico fanno parte del sottobacino del "Flumendosa - Campidano - Cixerri".

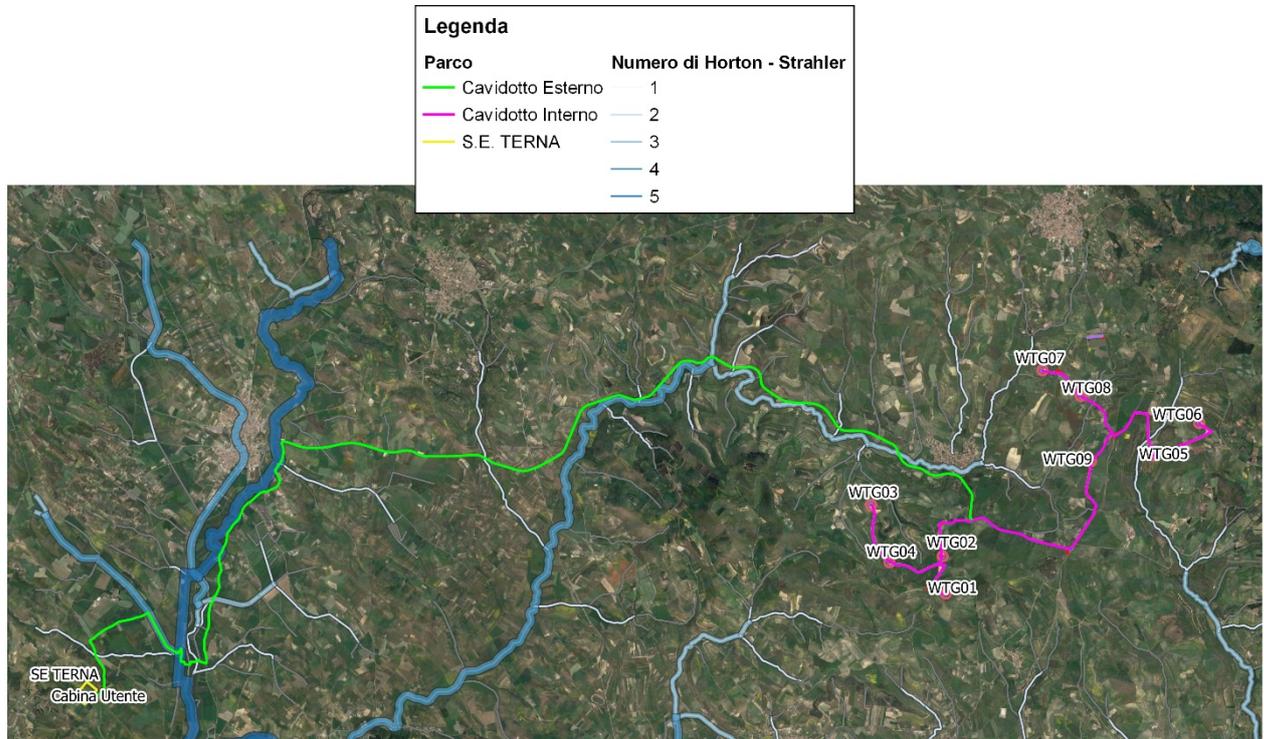


Figura 2.2 – Intersezioni con il reticolo idrografico con indicazione dei buffer relativi al numero di Horton-Strahler

Per i tratti di reticolo idrografico non perimetrati dal PAI ma che sono intersecati dal cavidotto è stata effettuata una modellazione di dettaglio che ha previsto dapprima uno studio idrologico volto alla determinazione delle portate al colmo di piena per tempo di ritorno di 200 anni e successivamente si è proceduto alla modellazione idraulica volta a definire l'eventualità di esondazioni di entità rilevante, corrispondente alla condizione più gravosa. (cfr.EOL-GEO-09 e 10).

La modellazione ha evidenziato come in numerose intersezioni non è verificato il franco di sicurezza con il sormonto degli attraversamenti, vedi sezioni relative ai River: 1, 2, 4, 8, 9, 10 e 12, pertanto la soluzione di staffare i cavidotti agli attraversamenti è sconsigliata.

Pertanto, sulla base di questa modellazione sono stati definiti 15 tratti che richiederanno l'utilizzo della T.O.C. per consentire l'attraversamento, al di sotto dell'alveo, di ciascuna intersezione.

Al fine di poter stimare l'eventuale fenomeno di escavazione si è fatto riferimento alla letteratura in materia di trasporto solido, in particolare "Sistemazione dei corsi d'acqua" di De Peppo et al. (2018). Dall'analisi condotta la profondità d'asportazione media, che raggiunge un valore massimo di 1.61 m, risulta inferiore alla profondità di posa in opera dei cavidotti, che verrà realizzata comunque a non meno di 2 m dall'attuale fondo dell'alveo.

Dall'analisi delle fasce di cui al comma 1 dell'art. 30ter delle N.T.A. del PAI inoltre non emerge alcuna sovrapposizione con gli aerogeneratori, le relative piazzole e le strade di progetto.

3. PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è stato redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", **l'impianto progetto relativamente agli aerogeneratori, piazzole e viabilità di progetto o da adeguare e alla cabina di raccolta, non interferisce con alcuna fascia fluviale perimetrata nel PSFF.**

Mentre il tracciato del cavidotto esterno interrato per la maggior parte nella viabilità esistente interferisce con alcune fasce fluviale perimetrati nel PSFF.

In particolare, vi è intersezione del cavidotto con diversi tratti perimetrati dal PSFF, con particolare riferimento alle Fasce dalla A2 alla B200, con quest'ultima corrispondente a tempo di ritorno 200 anni

Per tali tratti sarà previsto l'attraversamento con Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

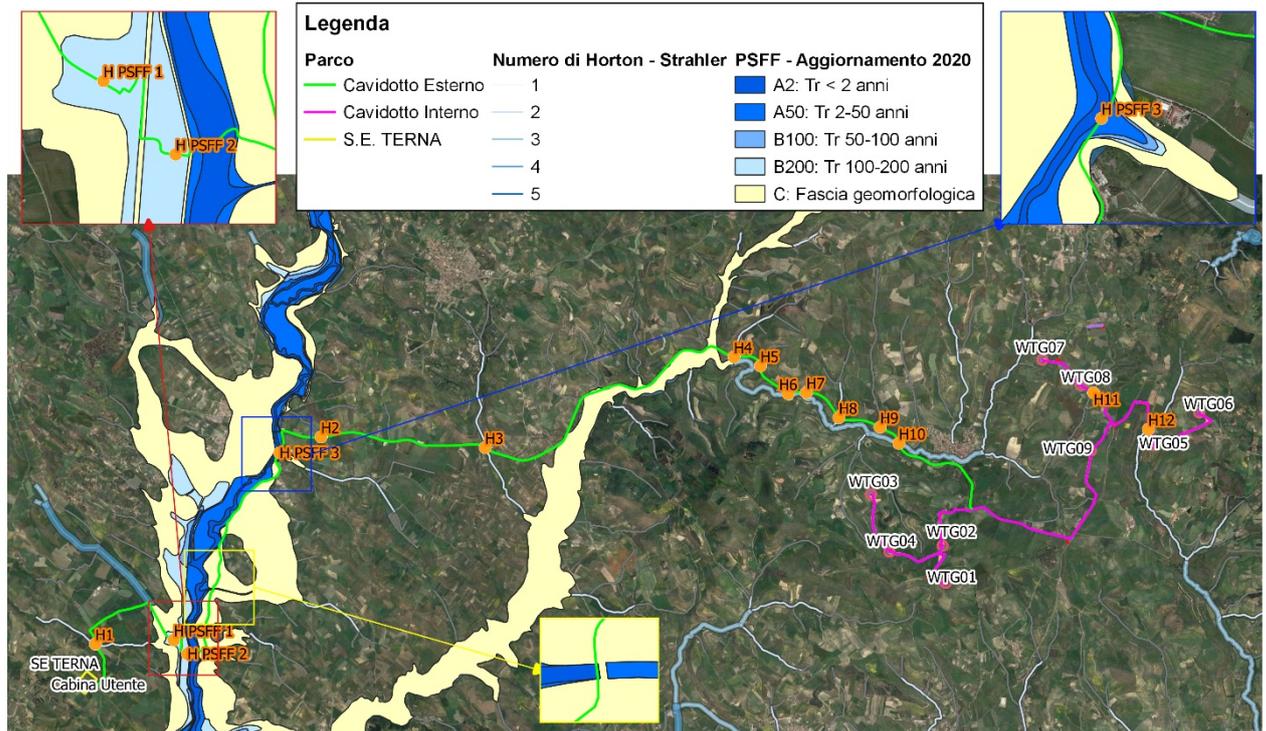


Figura 3.1- Mappa delle fasce fluviali perimetrare nel piano (PSFF) con indicazione dei tratti di intersezione con il cavidotto esterno

4. PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

Il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione. Con tale atto, oltre agli adempimenti previsti dalla normativa sovraordinata, si completa il procedimento di approvazione degli studi di cui all'allegato B della Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 10 del 3/6/2021.

Il Piano di Gestione del rischio di alluvioni (PGRA) della Sardegna nasce con l'obiettivo principale di ridurre le conseguenze negative delle alluvioni sulla salute umana, l'ambiente, le risorse naturali e territoriali, i beni culturali e il sistema economico-sociale.

Il PGRA è redatto in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del relativo decreto di recepimento nazionale, D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni".

Esso coinvolge tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del sottobacino di riferimento.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

Esso contiene anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell'art. 67, c. 5 del D.Lgs 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico.

Nel PGRA vengono individuate le sinergie interrelazionali con le politiche di pianificazione del territorio e di conservazione della natura e viene pianificato il coordinamento delle politiche relative agli usi idrici e territoriali, in quanto tali politiche possono avere importanti conseguenze sui rischi di alluvioni e sulla gestione dei medesimi.

In questo senso il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è uno strumento trasversale di raccordo tra diversi piani e progetti, di carattere pratico e operativo ma anche informativo, conoscitivo e divulgativo, per la gestione dei diversi aspetti organizzativi e pianificatori correlati con la gestione degli eventi alluvionali in senso lato.

Così come per il PGRA predisposto per il primo ciclo di pianificazione, anche la redazione del Piano per il secondo ciclo di pianificazione è stata preceduta dalla predisposizione di alcuni elaborati propedeutici, finalizzati a valutare lo stato del rischio di alluvioni e le estensioni delle aree di pericolosità e rischio di alluvione.

- Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (art. 4 e 12 c.1 D.Lgs 49/2010);

- Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (art. 6 e 12 c.2 D.Lgs 49/2010);
- Piani di gestione del rischio di alluvioni (art. 7 e 12 c.3 D.Lgs 49/2010).

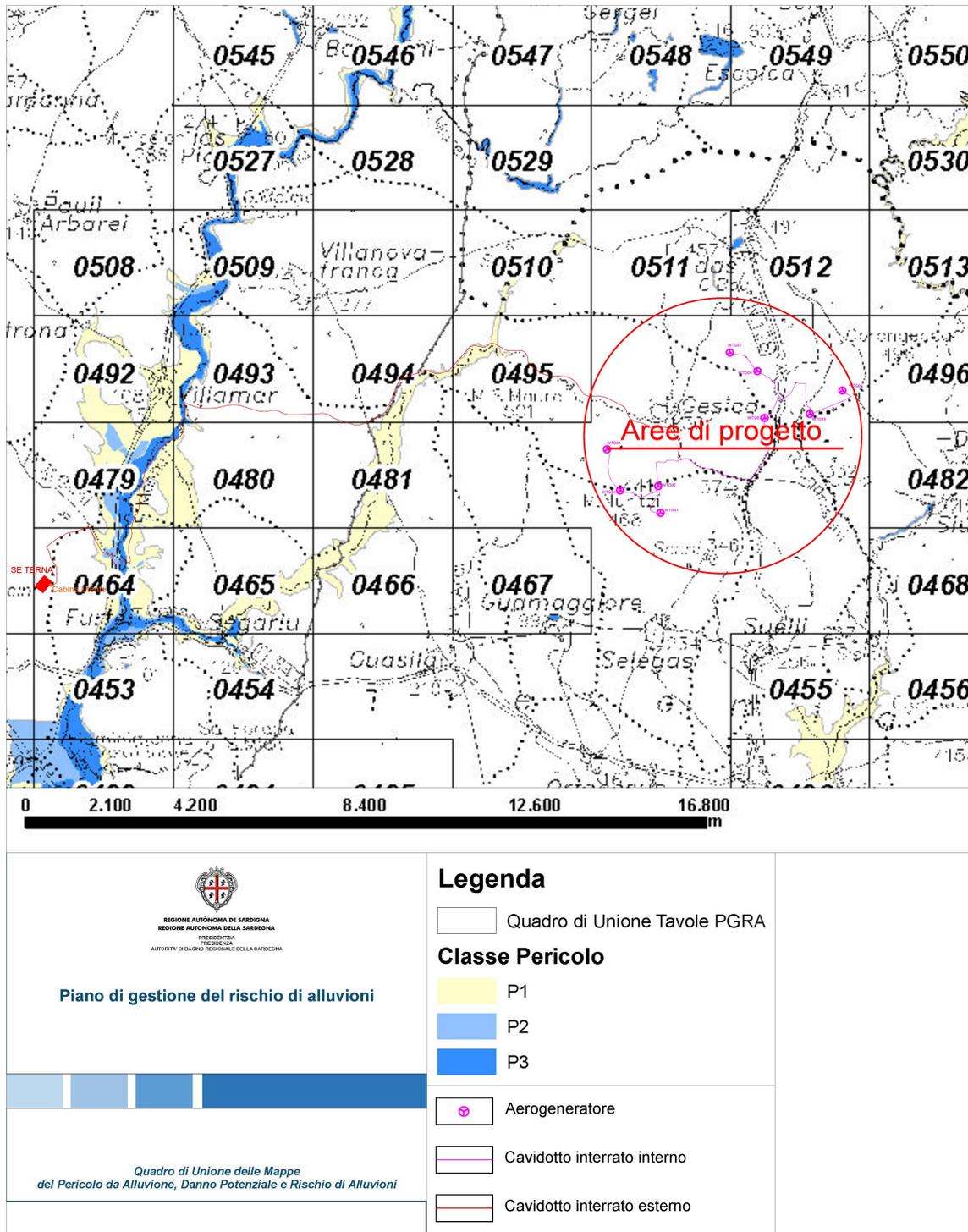


Figura 4.1- Quadro di Unione delle Mappe del Pericolo da Alluvione, Danno Potenziale e Rischio di Alluvioni (PGRA)

Nel PGRA della Sardegna, le azioni di prevenzione, preparazione, protezione e ricostruzione si attuano sia attraverso **misure non strutturali**, quali azioni conoscitive e di studio, manutenzione attiva del territorio, riqualificazione, delocalizzazione, monitoraggio e prevenzione, sia tramite **misure strutturali** consistenti in opere e interventi per la mitigazione del rischio. Maggiore rilevanza viene data all'individuazione delle misure non strutturali, di carattere conoscitivo, organizzativo e strategico, in quanto tali misure consentono di migliorare la conoscenza e la gestione del territorio dal punto di vista idrogeologico e conseguentemente di poter instaurare politiche di gestione del territorio a lungo termine.

Per entrambe le categorie di misure (strutturali e non strutturali), l'attuazione è prevista all'interno dell'arco temporale di validità del piano, pari a sei anni, al termine del quale le misure del PGRA, a seguito di opportuno monitoraggio, sono soggette agli aggiornamenti eventualmente necessari.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri", l'area di progetto degli aerogeneratori, delle piazzole e della viabilità di progetto non ricade in alcuna Tavoletta. Solo il tracciato del cavidotto esterno, interrato quasi totalmente nella viabilità esistente **interferisce con area di Pericolo da Alluvione perimetrati nel PGRA. Nei tratti ove il cavidotto attraversa i corsi d'acqua esistenti, tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico.**

In fase agli approfondimenti effettuati di Valutazione preliminare del Rischio di Alluvione nel PGRA, per la predisposizione delle mappe di pericolosità nel secondo ciclo di pianificazione sono state prese in considerazione le seguenti APSFR:

- Perimetrazioni individuate dal Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) con aggiornamento alle varianti approvate fino al 24 Settembre 2020;
- Perimetrazioni individuate dal Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) su 57 aste principali del Distretto regionale della Sardegna considerate principali ai fini delle criticità idrogeologiche;
- Aree interessate dall'evento "Cleopatra" del Novembre 2013;
- Perimetrazioni derivate dagli studi comunali di assetto idrogeologico predisposti ai sensi dell'art. 8 c.2 delle Norme di Attuazione del PAI;
- Perimetrazioni derivate dagli "Scenari di intervento strategico e coordinato – Stato attuale", predisposti ai sensi dell'art. 44 delle NA del PAI per 21 aste fluviali principali.

Le perimetrazioni delle aree allagabili per le alluvioni di origine fluviale individuate con le diverse fonti sono state unite mediante involucro GIS.

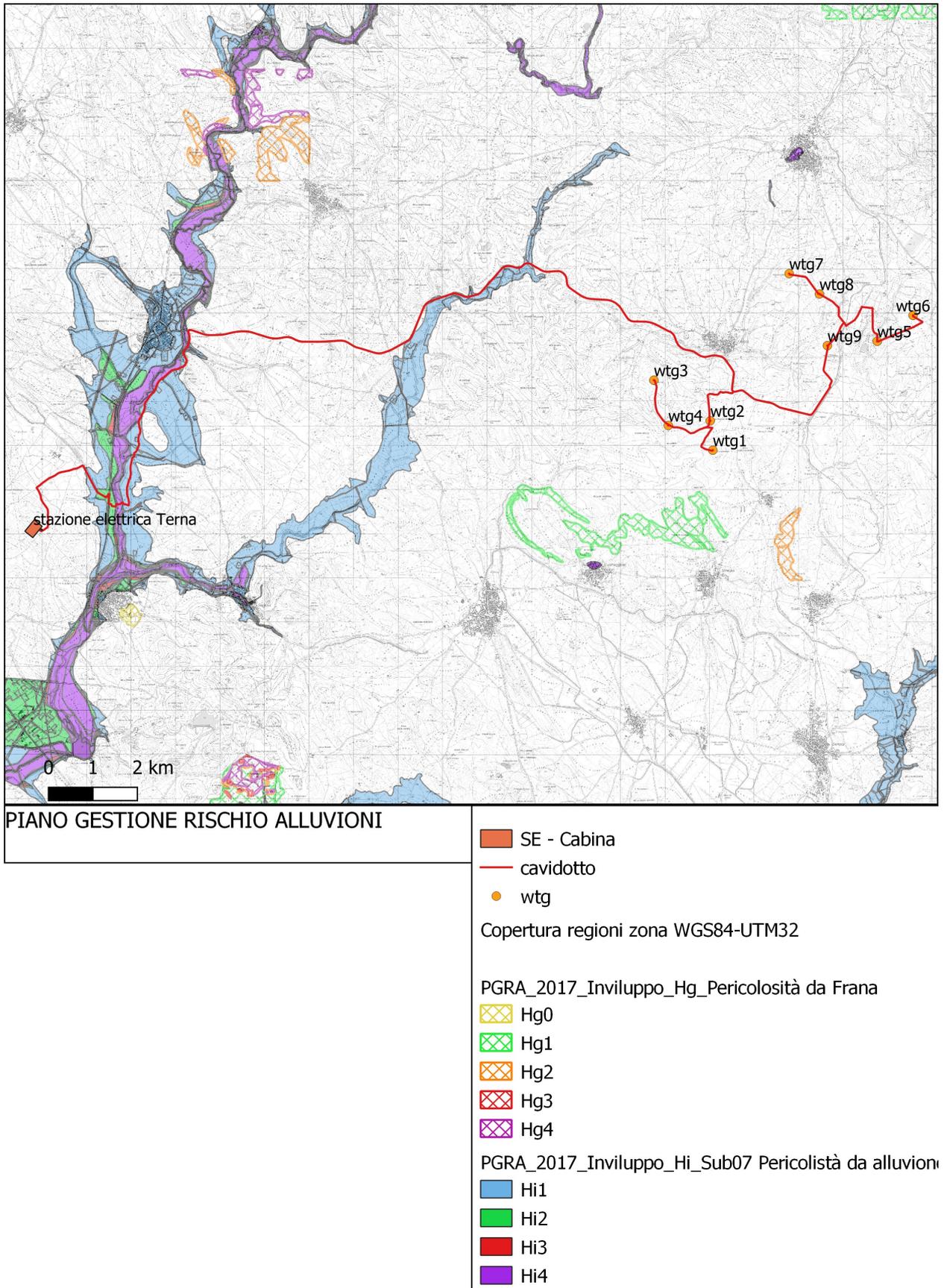


Figura 4.2- Mappa pericolosità di alluvione (PGRA)

5. PIANO TUTELA DELLE ACQUE (PTA)

La Regione Sardegna con la Deliberazione n. 14/16 del 4.4.2006 ha approvato il Piano stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs. 11.5.1999 n. 152, il Piano di Tutela delle Acque.

Il Piano di Tutela delle Acque è uno strumento conoscitivo e programmatico che si pone come obiettivo l'utilizzo sostenibile della risorsa idrica.

Finalità fondamentale del Piano di Tutela delle Acque è quella di costituire uno strumento conoscitivo, programmatico, dinamico attraverso azioni di monitoraggio, programmazione, individuazione di interventi, misure, vincoli, finalizzati alla tutela integrata degli aspetti quantitativi e qualitativi della risorsa idrica. Questo nell'idea fondativa secondo la quale solo con interventi integrati che agiscono anche sugli aspetti quantitativi, non limitandosi ai soli aspetti qualitativi, possa essere garantito un uso sostenibile della risorsa idrica, per il perseguimento dei seguenti obiettivi:

1. raggiungimento o mantenimento degli obiettivi di qualità fissati dal D.Lgs. 152/99 e suoi collegati per i diversi corpi idrici ed il raggiungimento dei livelli di quantità e di qualità delle risorse idriche compatibili con le differenti destinazioni d'uso;
2. recupero e salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente per lo sviluppo delle attività produttive ed in particolare di quelle turistiche; tale obiettivo dovrà essere perseguito con strumenti adeguati particolarmente negli ambienti costieri in quanto rappresentativi di potenzialità economiche di fondamentale importanza per lo sviluppo regionale;
3. raggiungimento dell'equilibrio tra fabbisogni idrici e disponibilità, per garantire un uso sostenibile della risorsa idrica, anche con accrescimento delle disponibilità idriche attraverso la promozione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Il Piano di Tutela delle Acque, oltre agli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, contiene: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi ambientali e per specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per bacino idrografico; il programma di attuazione e verifica dell'efficacia degli interventi previsti.

L'area di progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) "Flumini Mannu", il piano ha previsto una tavola di specifica di analisi e valutazione per ogni UIO, l'area di progetto ricade nella tavola 5_1a "Flumini-Mannu".

Nella tavola di piano Tav. 5_1a l'area di progetto rientra quasi totalmente negli Acquiferi Plio Quaternari, solo la WTG 6 e brevi tratti del cavidotto esterno negli Acquiferi Sedimentari Terziari. La Tav 8d della "Vulnerabilità Intrinseca degli Acquiferi Vulcani Terziari" evidenzia che la vulnerabilità è nulla.

Inoltre l'area di progetto è interessata dalla presenza di corsi d'acqua di 1° e 2° ordine che vengono attraversati dal cavidotto interrato. Gli attraversamenti dei corsi d'acqua sono previsti in TOC; la tecnica della Trivellazione teleguidata (TOC) garantisce la tutela del corpo

idraulico e azzerà il disturbo naturalistico delle aree attraversate.

Tuttavia, è bene evidenziare che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto di progetto non prevederà prelievi dai corpi idrici sotterranei o alterazioni del loro stato qualitativo, né la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né opere di captazione, né scarichi nel sottosuolo che possano raggiungere porzioni acquifere, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali o delle acque dolci profonde.

Pertanto, l'intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.

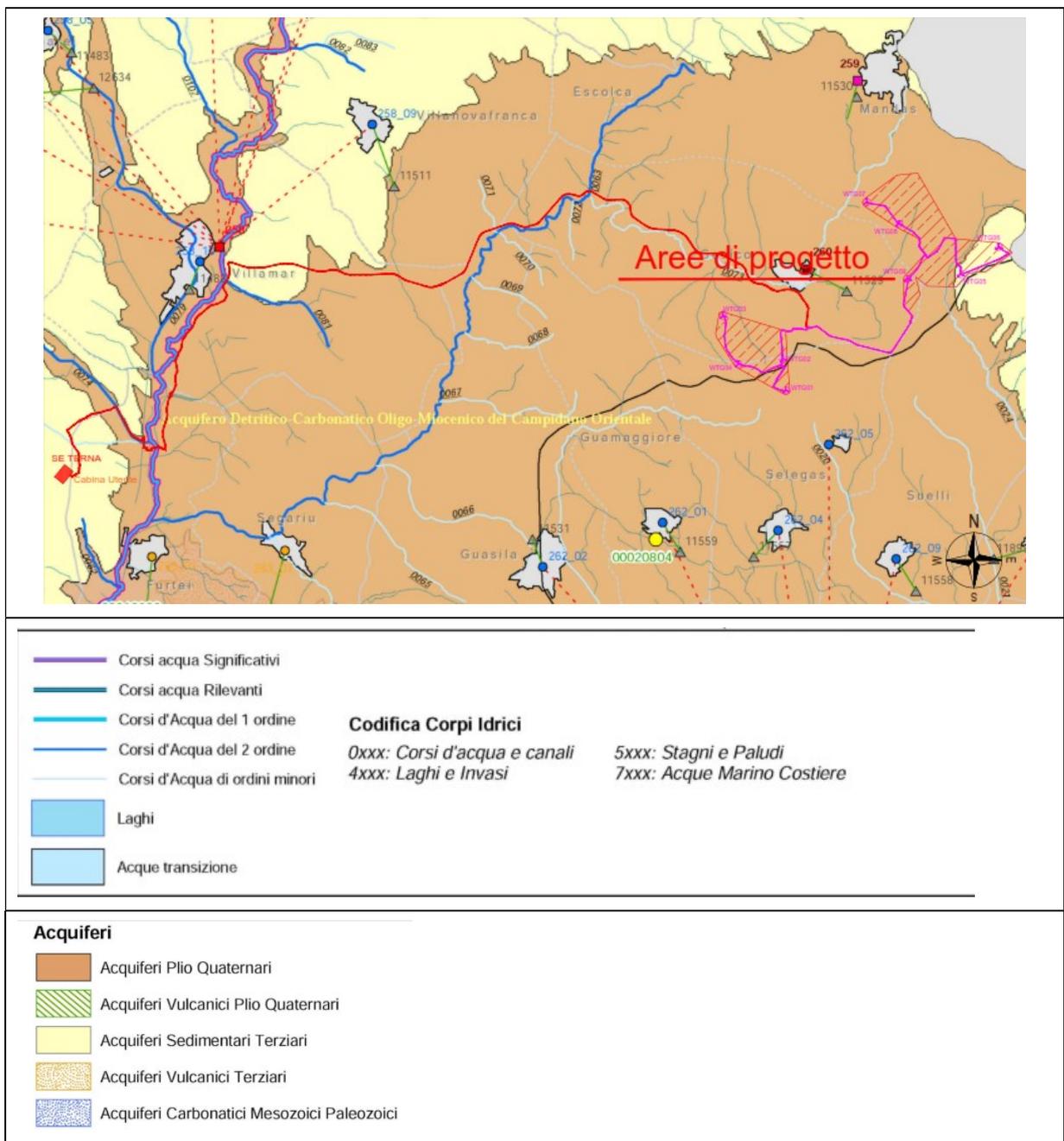


Figura 5.1- Stralcio tav. EOL- GEO-07 – PTA- Unità Idrografica Omogena "Flumini Mannu"

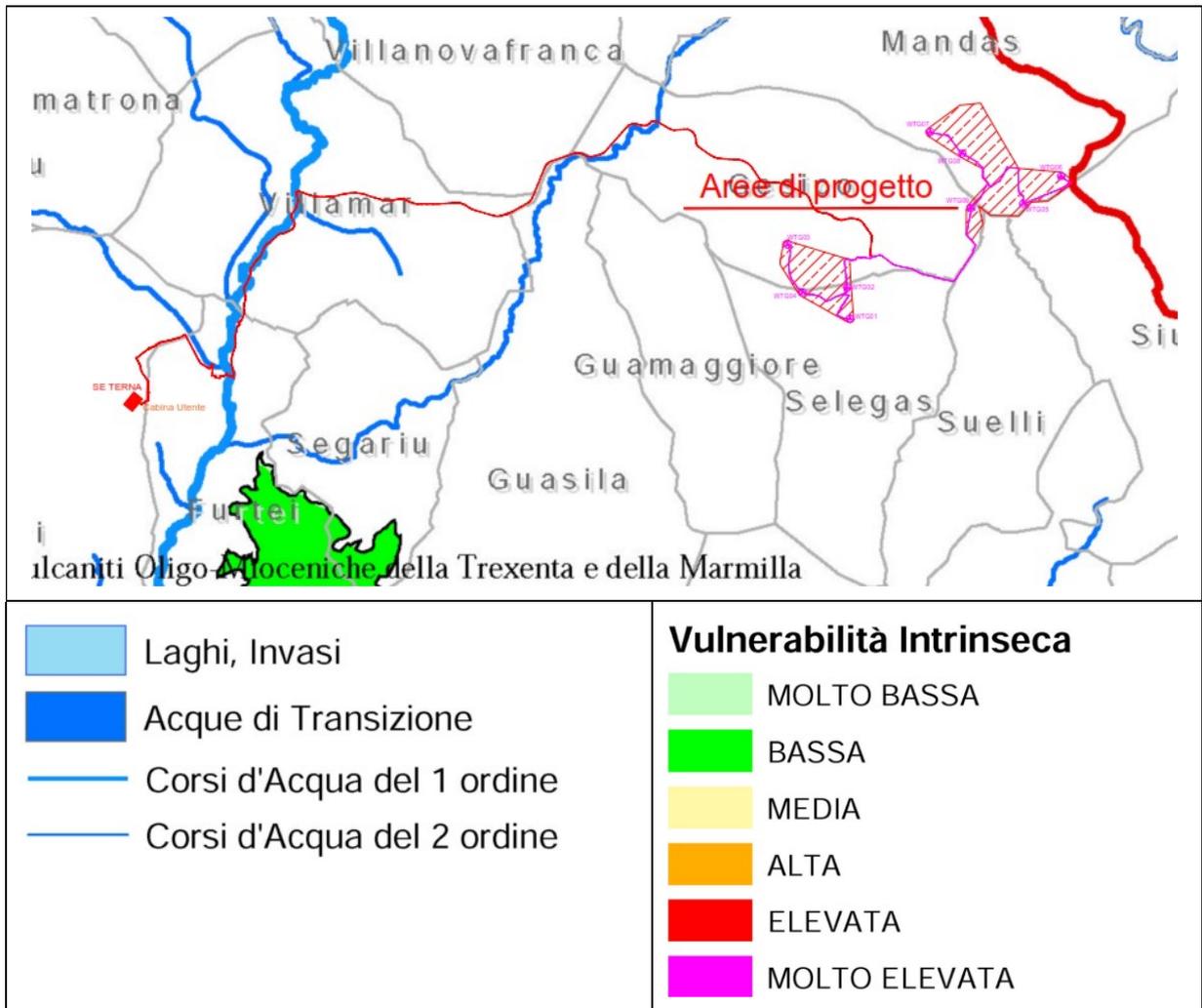


Figura 5.2- Stralcio tav. EOL- GEO-07 – PTA- Vulnerabilità intrinseca degli Acquiferi Vulcani Terziari

5.1 AREE RICHIEDENTI SPECIFICHE MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

Aree sensibili

Per quanto concerne le aree sensibili, individuate ai sensi della Direttiva 271/91/CE e dell'Allegato 6 del D.Lgs. 152/99, sono state evidenziate in una prima fase i corpi idrici destinati ad uso potabile e le zone umide inserite nella convenzione di Ramsar, rimandando alla fase di aggiornamento prevista dalla legge l'individuazione di ulteriori aree sensibili (comma 6, art.18 D.Lgs. 152/99). Tale prima individuazione è stata arricchita, con modifiche, di ulteriori aree sensibili e l'estensione dei criteri di tutela ai bacini drenanti.

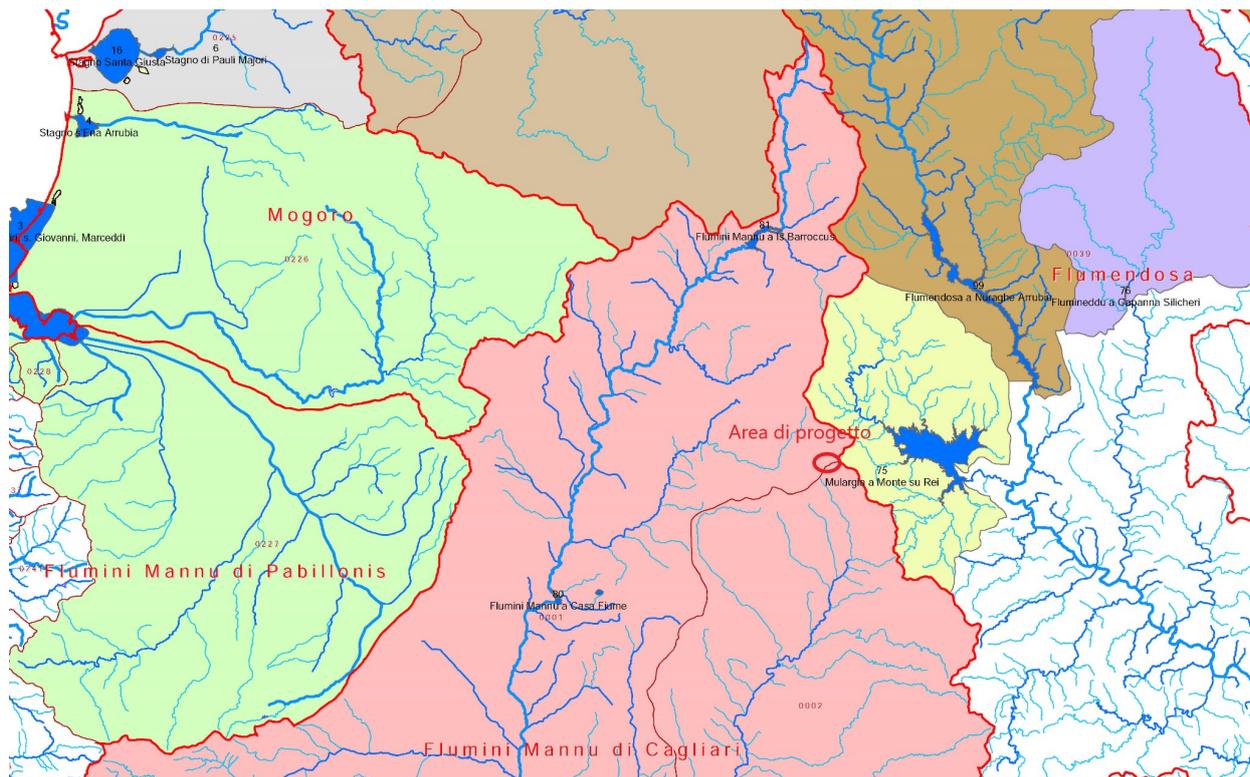


Figura 5.1.1- Aree sensibili, con indicazione del parco eolico.

Tabella 5.1.1- U.I.O. del Flumini Mannu di Cagliari – aree sensibili

Codice area sensibile	Provincia	Comune	Codice corpo idrico	Denominazione corpo idrico	Codice bacino	Denominazione bacino
80	CA	Furtei	LA4002	Flumini Mannu a Casa Fiume	0001	Flumini Mannu

Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

L'Allegato 7/A-I del D.Lgs. 152/99, nello stabilire i criteri per l'individuazione delle zone vulnerabili, definisce come tali "le zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali scarichi".

Sulla base dei criteri riportati al Capitolo 5 della Relazione Generale e dalle analisi effettuate è possibile affermare che nella U.I.O. di Flumini Mannu è stata riscontrata la presenza di zone vulnerabili ai nitrati.

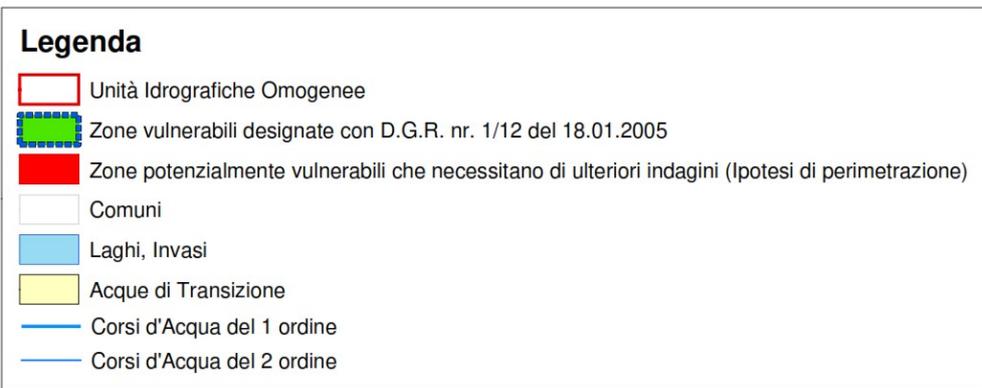
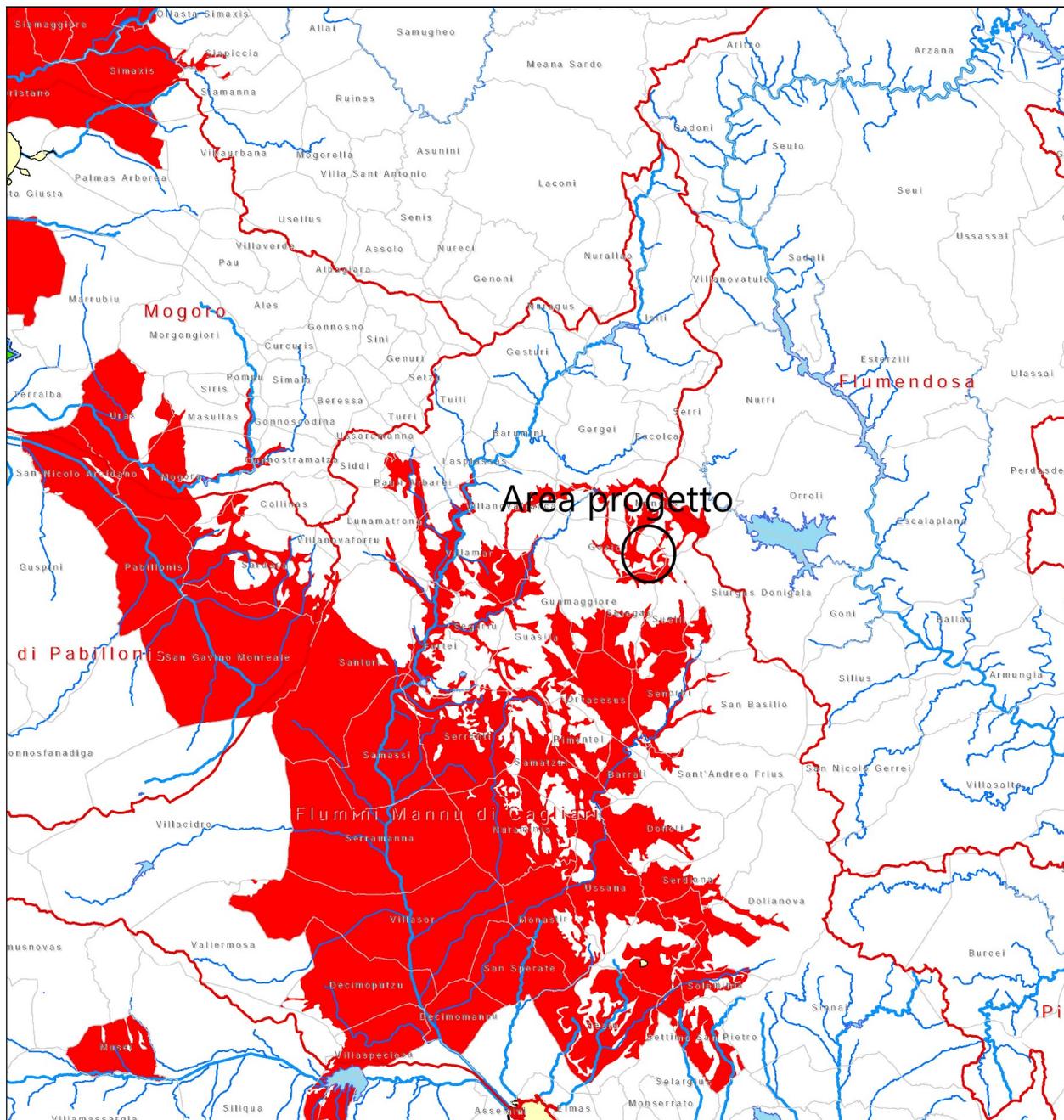
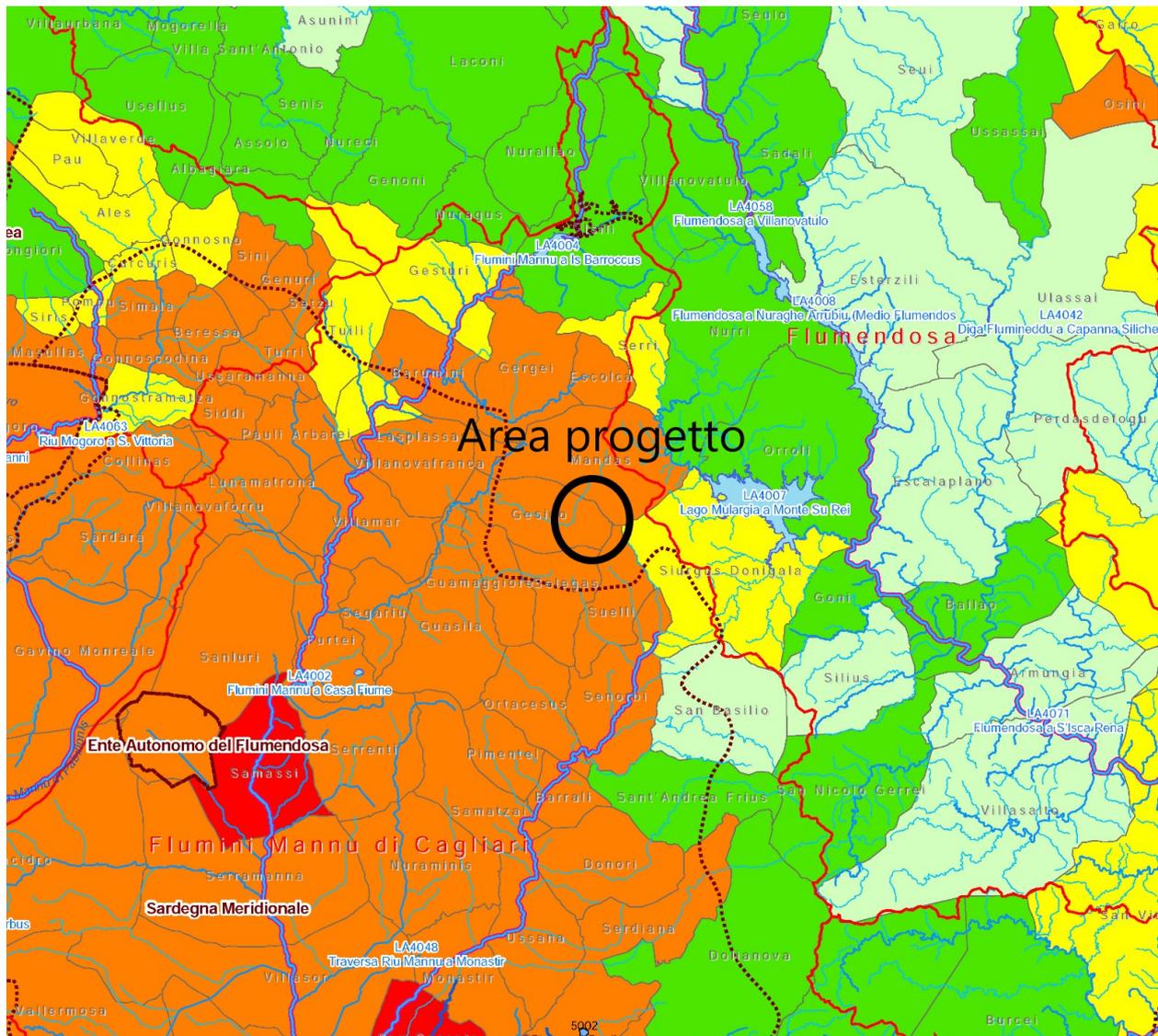


Figura 5.1.2- Vulnerabilità da nitrati, con indicazione del parco eolico.

Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari

Ai sensi del D.Lgs. 152/99, un'area è considerata vulnerabile quando l'utilizzo al suo interno dei prodotti fitosanitari autorizzati pone in condizioni di rischio le risorse idriche e gli altri comparti ambientali rilevanti. La prima individuazione delle aree vulnerabili da fitofarmaci comprende le aree per le quali le attività di monitoraggio in essere hanno già evidenziato situazioni di compromissione dei corpi idrici sotterranei sulla base degli standard delle acque destinate al consumo umano indicati dal D.P.R. 236/88 per il 55 (antiparassitari e prodotti assimilabili). Nella definizione di aree vulnerabili da prodotti fitosanitari devono tuttavia essere considerati, unitamente allo stato della risorsa, anche fattori di pressione, che permettono di valutare, se presi nel complesso, l'esposizione delle varie componenti biosferiche. Sulla base di questo sono stati stimati i quantitativi dei prodotti fitosanitari utilizzati in Sardegna e, di conseguenza, del carico potenzialmente impattante sull'ambiente, utilizzando come dati di input quelli del 5° Censimento generale dell'Agricoltura (Istat, 2001) e le informazioni fornite dal Centro di Ricerca Agricolo Sperimentale (CRAS), in merito ai residui di prodotti fitosanitari riscontrati in alcune significative tipologie di coltura, alle tipologie di principi attivi maggiormente riscontrati ed alle percentuali di utilizzo delle diverse tipologie di fitofarmaci.

Nell'area della U.I.O. del Flumini Mannu è stato riscontrato un utilizzo consistente di prodotti fitosanitari.



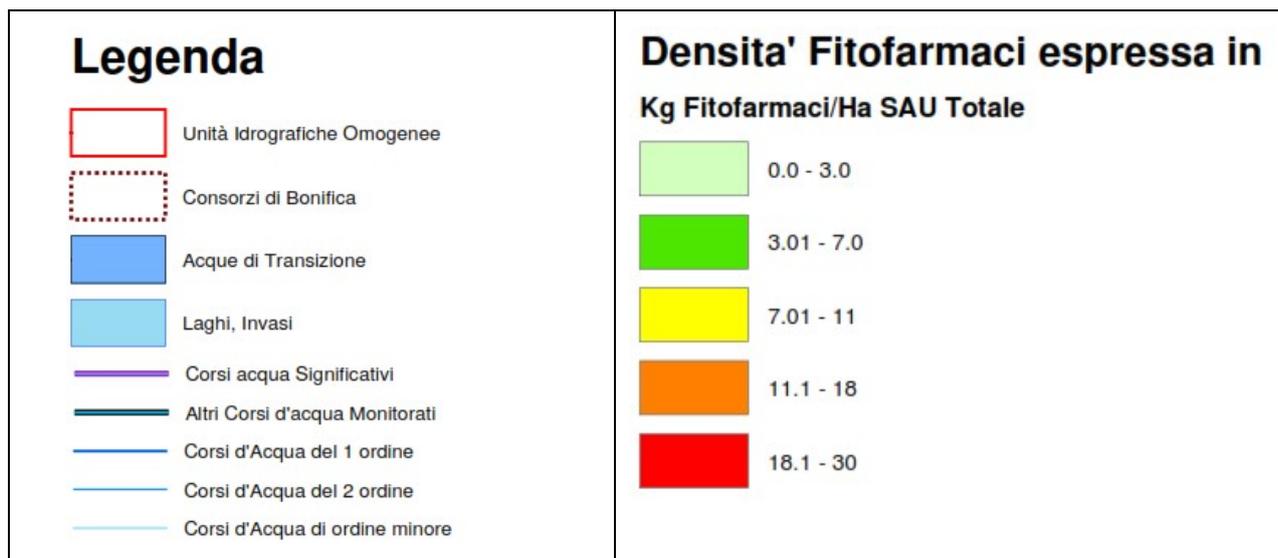


Figura 5.1.3- Vulnerabilità da prodotti fitosanitari, con indicazione del parco eolico.

6. CONCLUSIONE

L'analisi del Piano Stralcio Per L'Assetto Idrogeologico (PAI), del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF), del Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e del Piano Tutela Delle Acque (PTA), relativamente all'area di inserimento del parco eolico di progetto, non ha messo in evidenza alcuna diretta interferenza con gli aerogeneratori di progetto, le piazzole, la viabilità di progetto.

L'area di progetto ricade nel Sottobacino n.7 "Flumendosa-Campidano-Cixerri".

Le interferenze sono state riscontrate esclusivamente lungo il tracciato del cavidotto interrato per la maggior parte nella viabilità.

Rispetto al PAI il tracciato del cavidotto esterno interrato interferisce con aree di pericolosità idraulica elevata Hi3 e molto elevata Hi4, ove il cavidotto attraversa i corpi idrici esistenti tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico. Mentre non sono interessate dal cavidotto aree di Rischio idraulico.

Rispetto al PSFF il tracciato del cavidotto esterno interferisce con alcune fasce fluviale perimetrati nel PSFF. In particolare, vi è intersezione del cavidotto con diversi tratti perimetrati dal PSFF, con particolare riferimento alle Fasce dalla A2 alla B200, con quest'ultima corrispondente a tempo di ritorno 200 anni

Rispetto al PGRA il tracciato del cavidotto esterno, interferisce con area di Pericolo da Alluvione perimetrati nel PGRA. Nei tratti ove il cavidotto attraversa i corsi d'acqua esistenti, tali attraversamenti sono previsti in TOC, al fine di azzerare il pericolo idraulico.

Rispetto al PTA l'area di progetto ricade nell'Unità Idrografica Omogenea (UIO) "Flumini Mannu", l'area di progetto rientra quasi totalmente negli Acquiferi Plio Quaternari, solo la WTG 6 e brevi tratti del cavidotto esterno negli Acquiferi Sedimentari Terziari. La Tav 8d della "Vulnerabilità Intrinseca degli Acquiferi Vulcani Terziari" evidenzia che la vulnerabilità è nulla.

Inoltre l'area di progetto è interessata dalla presenza di corsi d'acqua di 1° e 2° ordine che vengono attraversati dal cavidotto interrato. Gli attraversamenti dei corsi d'acqua sono previsti in TOC. La tecnica della Trivellazione teleguidata (TOC) consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante una trivellazione eseguita da una apposita macchina la quale permette di controllare l'andamento plano-altimetrico per mezzo di un radio-controllo. Questa tecnica garantisce la tutela del paesaggio idraulico e azzerare il disturbo naturalistico delle aree attraversate, secondo quanto dettagliatamente descritto negli studi di VIA.

Tuttavia, è bene evidenziare che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto di progetto non prevederà prelievi dai corpi idrici sotterranei o alterazioni del loro stato qualitativo, né la realizzazione di nuovi emungimenti o di emungimenti dalla falda acquifera profonda esistente, né opere di captazione, né scarichi nel sottosuolo che possano raggiungere porzioni acquifere, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali o delle acque dolci profonde.

Pertanto, l'intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.