



PROGETTO DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 41,163
MWp DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI VILLACIDRO
(SU) CON LE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE
ELETTRICHE DENOMINATO “FIGU NIEDDA”

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRAULICA

Rev. 0.0

Data: 30 Aprile 2022

PV003.REL013a

Committente:

Ecosardinia 5 S.r.l.
Via Manzoni 30, Milano (MI)
C. F. e P. IVA: 11117560968
PEC: ecosardinia5srl@legalmail.it

Incaricato:

Queequeg Renewables, Ltd
Unit 3.21, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524
email: mail@quenter.co.uk

Progettista:

ing. Alessandro Zanini



INDICE

PREMESSA.....	4
INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	4
DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-URBANISTICO	6
CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI DEL SETTORE	8
Descrizione del contesto geologico dell'area vasta oggetto di intervento	8
Situazione geologica e litostratigrafica dell'area interessata dall'intervento.....	11
Caratteri geostrutturali, geometria e caratteristiche delle superfici di discontinuità.....	13
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	13
Lineamenti geomorfologici generali	13
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO – IDROGRAFIA DEL TERRITORIO.....	15
1. Pericolosità Idrogeologica.....	16
1. STRALCIO DAL P.S.F.F. Sardegna	16
2. STRALCIO DAL PAI.....	17
VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELL'INTERVENTO, COMPATIBILITÀ CON LE NORME DEL P.A.I. E SUA FATTIBILITÀ.....	30
PIANO DI MANUTENZIONE	34
PIANO DI MONITORAGGIO.....	34

PREMESSA

Il presente studio è parte integrante del progetto di realizzazione di una centrale fotovoltaica su inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica avente una potenza di picco di 41.163 MWp, sito in località *Figu Niedda*, Villacidro (SU).

Lo studio di compatibilità idraulica è predisposto in applicazione dell'art. 23, comma 6 lettera b), delle NTA del PAI Sardegna, in quanto l'intervento ricade in area a pericolosità idraulica molto-elevata, Hi4. Ciò risulta dallo studio del PSFF approvato con deliberazione **n. 2 del 17.12.2015** e dall'applicazione delle Norme di Attuazione del PAI.

In applicazione dell'art. 24 delle NTA del PAI Sardegna lo studio:

- valuta l'intervento con riferimento alla sua finalità e agli effetti ambientali;
- analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dell'assetto idraulico e del dissesto idraulico attuale e potenziale dell'area interessata, anche con riferimento alle variazioni della permeabilità e della risposta idrologica della stessa area;
- verifica e dimostra la coerenza dell'intervento con le previsioni e le norme del PAI Sardegna;
- prevede adeguate misure di mitigazione e compensazione all'eventuale incremento del pericolo e del rischio sostenibile associato all'intervento in progetto.

Lo studio, volto a dimostrare la compatibilità dell'intervento proposto con le norme del PAI Sardegna, è strutturato secondo i criteri dell'Allegato E alle NTA del PAI Sardegna.

La compatibilità idraulica sarà pertanto verificata in funzione degli effetti dell'intervento proposto sui livelli di pericolosità rilevati dal P.A.I e dal Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali; ed in base agli effetti che l'intervento ha sull'ambiente, tenendo conto dell'evoluzione della rete idrografica complessiva e del trasferimento della pericolosità a monte e a valle.

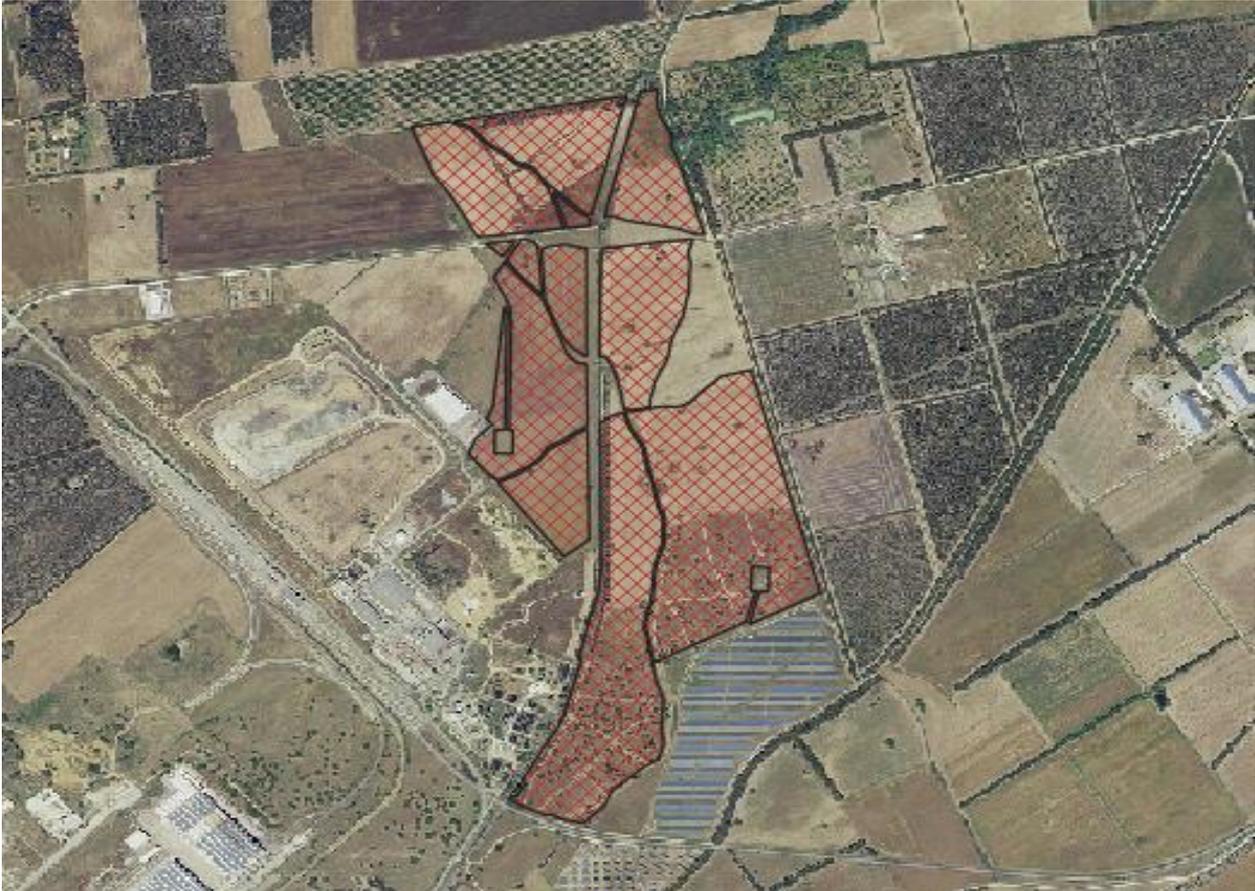
INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per l'elaborazione dello studio si è fatto riferimento alla normativa vigente generale e di settore di seguito riportata:

- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267;
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) della Regione Sardegna ai sensi della L. 18 05.1989 n. 183;
- L.R. 23/1985;
- D.P.R. 380/2001 "testo unico dell'edilizia";
- L.R. 4/2009;
- L.R. 8/2015;
- Piano Paesaggistico Regionale;
- D.M. 14.01.2008 norme tecniche per le costruzioni e s.m.i.;
- D.Lgs 152/2006 s.m.i.,
- Piano Urbanistico Comunale e relative N.T.A,
- Regolamento Edilizio Comunale.
- D.M. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e relative istruzioni tecniche (Circolare LL.PP. 24.09.1988, n. 30483);
- O.P.C.M 20 marzo 2003, n. 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e la successiva n. 3519 del 28/04/2006;

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di una centrale fotovoltaica su inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica avente una potenza di picco di 41.16 MWp nel comune di Villacidro in località "Figu Niedda".



La realizzazione dell' impianto avrà come obiettivo il minimo impatto sul territorio, sia dal punto di vista visivo che ambientale e pertanto si ricorrerà alle migliori tecnologie disponibili (BAT, "Best Available Technologies") e alle opportune opere di mitigazione di tipo naturalistico valutate in relazione all'ambiente circostante.

Le recinzioni perimetrali saranno realizzate con strutture leggere in rete metallica plastificata di colore verde a maglia larga con aperture ripetute lungo tutto il perimetro ad altezza del terreno e di altezza pari a 30 cm da terra al fine di favorire la veicolazione della piccola fauna. Le recinzioni stesse avranno una altezza massima di 2,80 m e non saranno impiantate su cordoli o muretti, né rivestite con teli. Questo limiterà quanto più possibile l' impatto sul territorio circostante dal punto di vista visivo e ambientale, permettendo comunque di avere sistemi di tutela efficaci delle apparecchiature e delle strutture contenute nell'impianto. La struttura di supporto dei moduli fotovoltaici è di tipo ad "inseguimento monoassiale" , ossia orienta i moduli fotovoltaici lungo il tragitto del sole da est verso ovest durante le ore della giornata e sarà ancorata al terreno tramite infissione di pali per circa 1,86 metri sotto il profilo del suolo per garantirne una robusta tenuta. Per maggiori dettagli, si rimanda agli elaborati progettuali specifici.

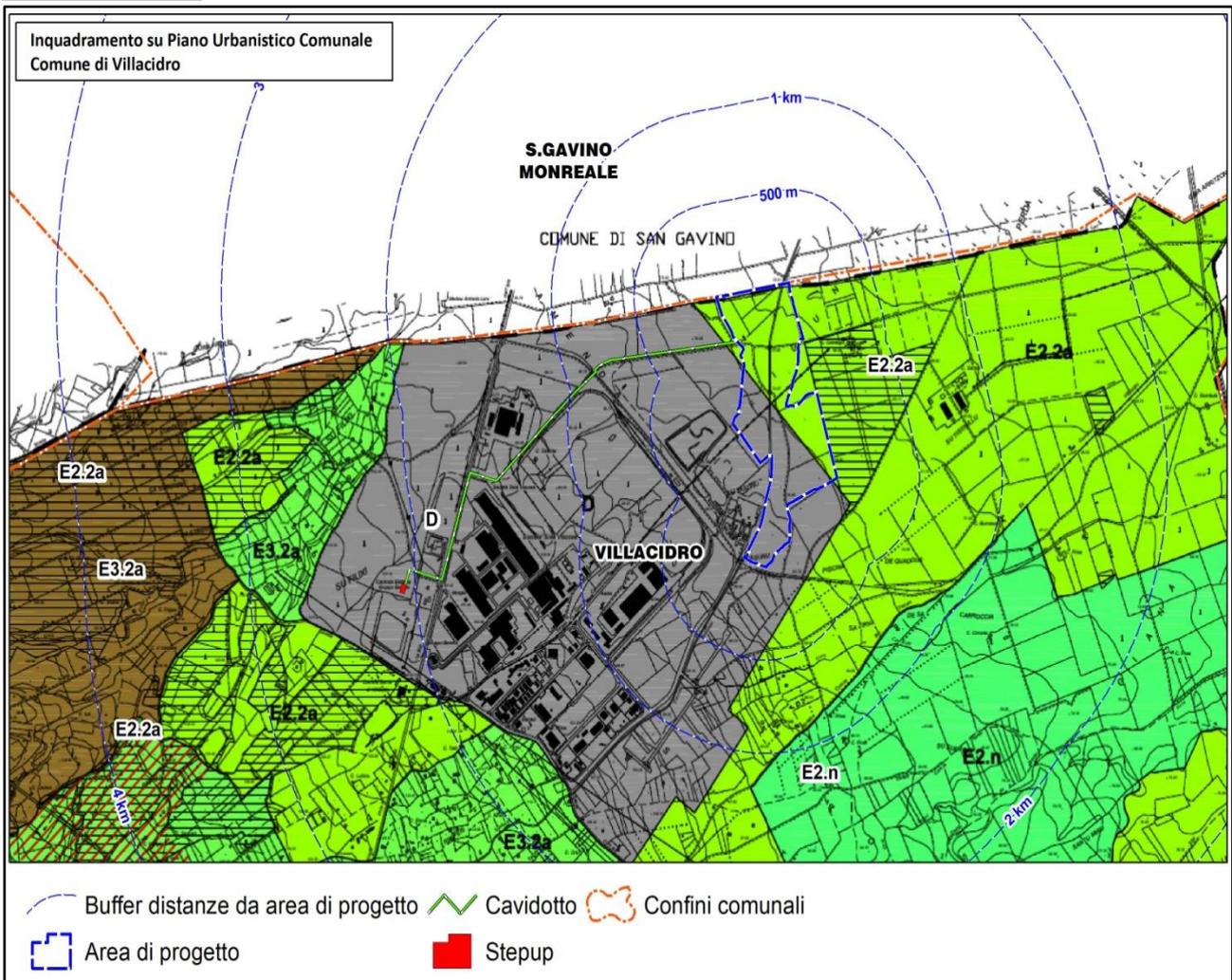
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO-URBANISTICO

L'area oggetto dell'intervento ricade nel comune di Villacidro (SU), ha un'estensione pari a circa 47 ha, in prossimità della Strada Provinciale 61; l'ambito in oggetto è quello del Consorzio Industriale Provinciale Medio Campidano di Villacidro. La via di accesso al lotto interessato avviene proprio da quest'ultima S.P. 61, tramite lo svincolo per il Consorzio industriale, imboccando poi le diverse strade comunali presenti in loco.

Il terreno è caratterizzato da una conformazione pianeggiante, con un'altitudine di 75 m sopra il livello del mare, misurata in base ai rilievi effettuati in loco.

L'area ricade per lo più in zona "D" (Industriale) e in parte in zona indicata come "E2" ("Agricola: aree con estensione prevalente per la funzione agricolo produttiva") ai sensi del PUC del Comune di Villacidro.

STRALCIO DEL PUC



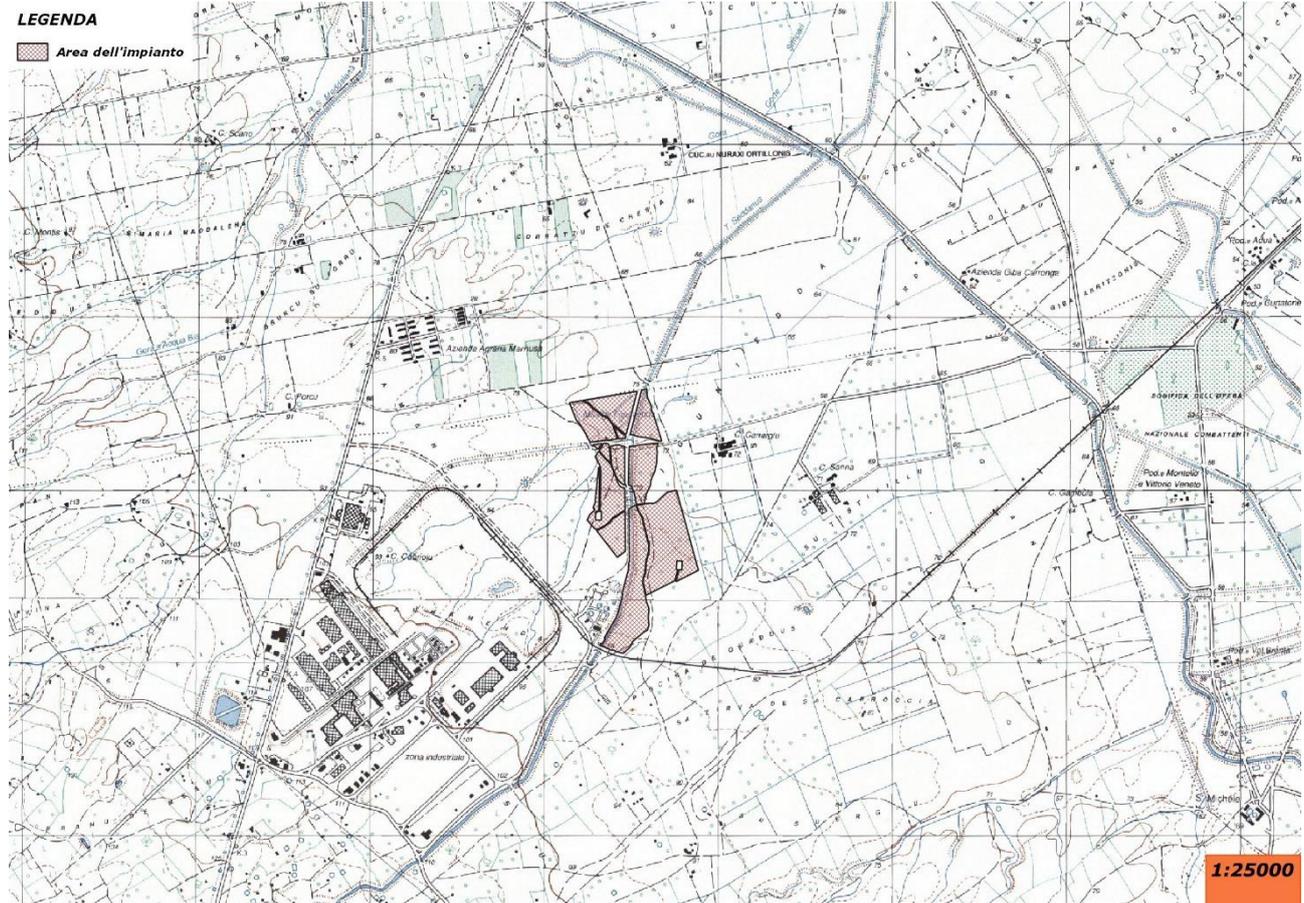
L'area dell'impianto è attraversata dal corso d'acqua "Flumini Mannu di Pabillonis" da cui è stata mantenuta una distanza di rispetto di 20 m per parte. È stata inoltre mantenuta una distanza di rispetto di 30 m dai binari della ferrovia presenti a Sud dell'impianto

FOTO SITO DI INTERVENTO: STATO ATTUALE

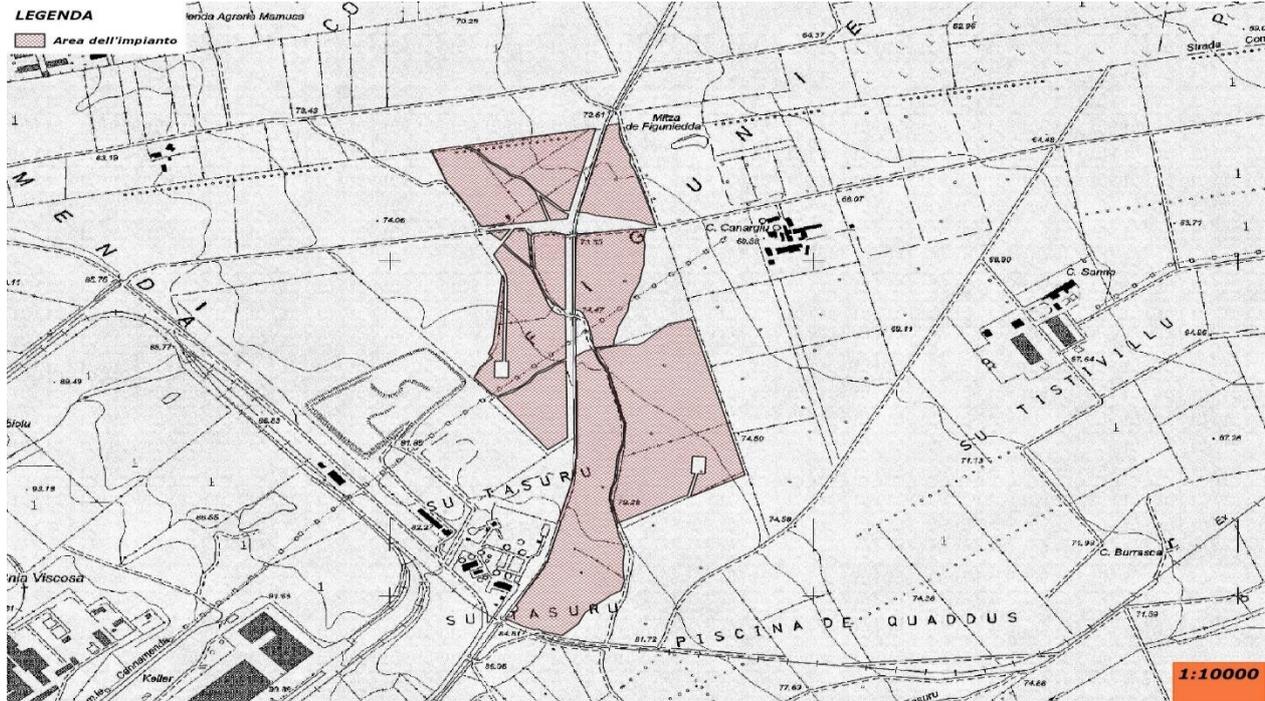


Nella cartografia ufficiale, il lotto è individuabile nella Sezione in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia dell'IGMI Serie 25 Foglio 547 Sez. III "Villacidro"; nella Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:10.000, lo stesso ricade nella sezione 547100,547060.

I.G.M



CTR 1:10.000



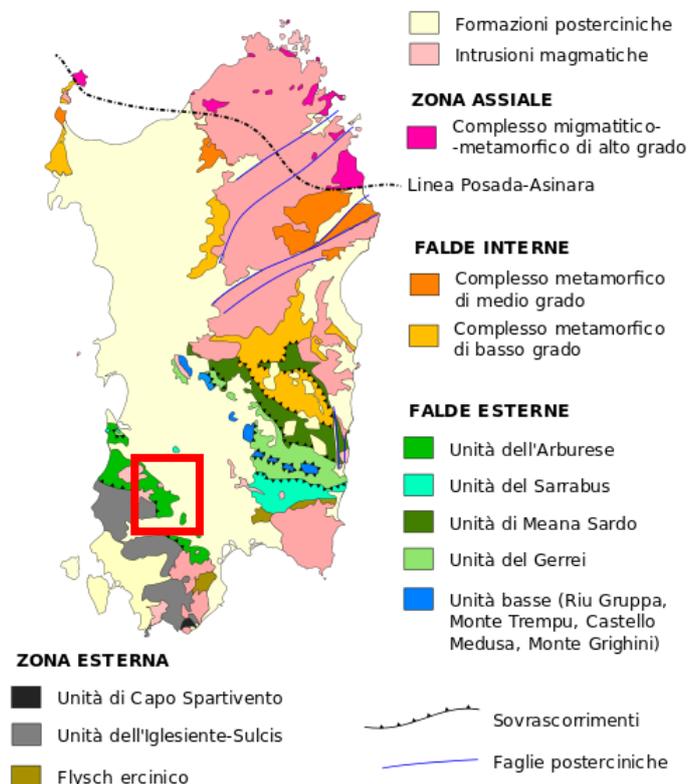
CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI E IDROGEOLOGICI DEL SETTORE INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Descrizione del contesto geologico dell'area vasta oggetto di intervento

A partire dal Paleozoico si sono susseguiti una serie di eventi geologici sviluppatasi nell'arco di circa mezzo miliardo di anni, che hanno reso la Sardegna una delle regioni geografiche più antiche del Mediterraneo centrale e, morfologicamente e cronologicamente eterogenea.

L'isola riflette pertanto una storia geologica molto articolata, che testimonia, in maniera più o meno completa, alcuni dei grandi eventi geodinamici degli ultimi 400 milioni di anni.

L'orogenesi Caledoniana, la più antica, la cui tracce si rinvencono principalmente nel nord della Gran Bretagna e nella Scandinavia occidentale, fu causata dalla progressiva chiusura dell'oceano Giapeto, a seguito della collisione dei continenti Laurentia, Baltica e Avalonia, dando così origine al super continente Laurussia. Successivamente, nel Cambriano, la



messa in posto dei batoliti granitici ercinici ha prodotto metamorfismo termico e di alta pressione delle rocce esistenti.

La successiva fase dell'orogenesi Ercinica (o Varisica), protratta tra il Carbonifero ed il Permiano, ha portato alla formazione di un'estesa catena montuosa ubicata tra il Nord America e l'Europa, che in Sardegna ha prodotto tre zone metamorfiche principali. Procedendo dal nucleo orogenetico verso l'avanfossa si trovano le zone dette: Assiale (Sardegna NE) – a Falde interne (Sardegna centrale) - a Falde esterne (Sardegna SW), nelle quali affiorano le rocce del basamento.

Il basamento varisico è stato interessato da più fasi di emersione a partire dal Permiano; nel Cretaceo si ha nuovamente emersione, che sembra aver interessato tutta l'isola, con la formazione di una lacuna che comprende quasi tutto il Paleocene. Successivamente, una fase di trasgressione marina ha comportato la deposizione di sedimenti marini a partire dall'Eocene fino al Miocene. Questi ultimi depositi sono connessi alla rotazione del Blocco Sardo-Corso e all'apertura del Tirreno meridionale.

Durante il Pliocene superiore -Pleistocene, i movimenti distensivi connessi con l'apertura del bacino sud-tirrenico hanno causato uno sprofondamento dell'antica Fossa Sarda (fossa tettonica che si estendeva dal

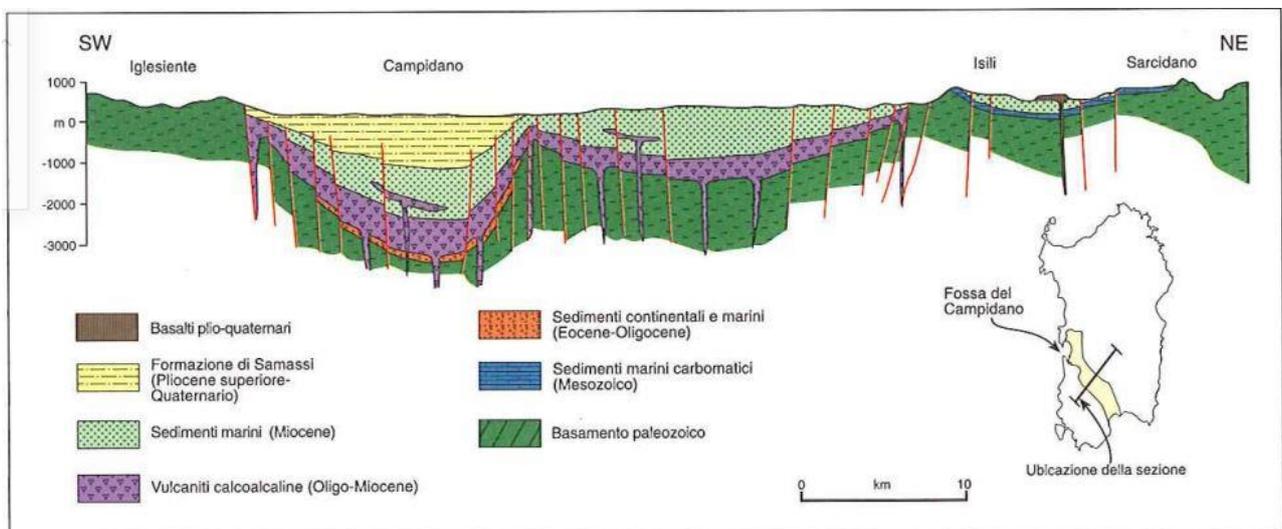


Figura 1 Sezione geologica schematica attraverso la Fossa del Campidano basata sull'interpretazione dei dati aeromagnetici (Balìa et al., 1991; Carmignani et al., 2001).

Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari), determinando un ulteriore abbassamento da Cagliari a Oristano con conseguente formazione del Graben del Campidano, colmato poi da centinaia di metri di depositi continentali di origine fluviale e lacustre di età pliocenica – quaternaria.

Il graben del Campidano presenta un'estensione di circa 85 km e, sulla base degli spessori dei sedimenti sintettonici di riempimento della fossa (Formazione di Samassi), è stato stimato un rigetto di circa 500 m sviluppatosi durante l'attività tettonica pliocenica.

L'ultima fase di sedimentazione (Pleistocene e attuale) nel Campidano è caratterizzata da depositi ghiaiosi, sabbiosi e argillosi legati ad ambienti fluviali, lacustri e marini. Nella spessa (oltre 200 m) serie pleistocenica si distinguono una parte superiore sabbiosa e ghiaiosa e una parte inferiore prevalentemente argillosa e impermeabile con qualche livello sabbioso-ghiaioso che diventa progressivamente prevalentemente argilloso. Il riempimento plio-quadernario poggia ai margini della piana su formazioni più antiche affioranti nei rilievi di bordura siti a ovest della piana campidanese, costituiti dalle formazioni scisto - arenacee paleozoiche.

Il territorio del settore esaminato è situato nella Sardegna centrale, nella regione compresa tra i comuni di Villacidro e di San Gavino Monreale ed è delimitato ad Est dal margine occidentale della Fossa del Campidano ed a Ovest dal complesso del Monte Linas.

Le formazioni più antiche sono rappresentate da rocce metamorfiche costituite da scisti arenaci, filladi, scisti filladici di età compresa tra il Devoniano ed il carbonifero, cui si associano i graniti, appartenenti al ciclo magmatico del Carbonifero superiore, Permiano, costituiti essenzialmente da facies leucogranitiche equigranulari.

Tali litologie costituiscono il complesso del Monte Linas alla cui base si estende la piana alluvionale costituita da terreni appartenenti al Quaternario antico e recente. La zona circostante Villacidro è coperta da una serie di conoidi alluvionali costituite da materiale detritico proveniente dai rilievi montuosi del Monte Linas. Tali conoidi sono attraversate da una serie di piccoli corsi d'acqua disposti a ventaglio.

I depositi pilo-quadernari, costituiti da un "alternanza di sedimenti conglomeratici, sabbiosi e argillosi di ambiente fluvio-palustre, sono caratterizzati da due diversi tipi di alluvioni. Le prime chiamate anche "Alluvioni Terrazze" (**AT**), sono costituite da ciottoli del basamento paleozoico, si presentano talora argillificate e pseudostratificate; appartengono al "Primo Grande Alluvionamento" che è avvenuto prima della messa in posto dei basalti plio-quadernari, affioranti tra Pabillonis e Guspini. Tali depositi presentano la caratteristica di possedere un basso grado di permeabilità. Le seconde, denominate "Alluvioni Sciolte" (**AS**) sono costituite da rocce del basamento paleozoico, ma si differenziano dalle prime, oltre che per la minore coesione, per la presenza di clasti di natura basaltica. Tali alluvioni possono essere ritenute permeabili.

La sequenza alluvionale poggia probabilmente su una formazione continentale detritica di ambiente da torrentizio a lacustre ("Formazione di Samassi"), che ha colmato la depressione campidanese a partire dal Pliocene medio al Quaternario. Le formazioni su descritte sono ricoperte da una coltre pedogenizzata con spessori variabili da 0,5 a 1,0 m, mentre in corrispondenza dei piccoli alvei si trovano depositi alluvionali argillo-ciottolosi recenti.

Affiorano inoltre i granitoidi e sistemi filoniani riferibili al magmatismo post-collisionale tardo-paleozoico, che in Sardegna comprende una notevole varietà di complessi ignei intrusivi ed effusivi.

Le conoidi sono state interessate da importanti eventi di incisione e successiva rideposizione che hanno dato luogo alla formazione di conoidi telescopiche.

In particolare, nell'area oggetto di studio affiorano estesamente depositi alluvionali terrazzati, generalmente di esiguo spessore (5 – 12 m) e depositi di conoide alluvionale (5 – 50 m), descritti con la nomenclatura adottata dalla RAS nella stesura della cartografia geologica in scala 1:25000:

h1u - Depositi antropici: Discariche per rifiuti solidi urbani. OLOCENE

bnb - Depositi alluvionali terrazzati: Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

bna - Depositi alluvionali terrazzati: Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE

PVM2a – Litofacies del Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie con subordinate sabbie e blocchi di conoide alluvionale, terrazzate. PLEISTOCENE SUP.

Situazione geologica e litostratigrafica dell'area interessata dall'intervento

L'area oggetto di studio è costituita da depositi alluvionali terrazzati composti da ghiaie e subordinate sabbie. La composizione geologica degli elementi che costituiscono tali depositi è influenzata dallo smantellamento dei rilievi paleozoici retrostanti.

I depositi alluvionali sono costituiti prevalentemente da sedimenti sabbioso-conglomeratici, dove i ciottoli poligenici ed eterometrici (di dimensioni da centimetriche a decimetriche) si presentano in forma arrotondata e disposizione lenticolare; i depositi conglomeratici sono intercalati a depositi a granulometria più fine come sabbie medio-grossolane debolmente cementate con sottili livelli in matrice limo argillosa. Subordinatamente si rinvengono dei depositi alluvionali recenti costituiti da sedimenti sabbioso-limosi con rare lenti più francamente conglomeratiche.

Dai dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni (Codice195254-195350-195353-195354) con profondità di 120, 80, 90 e 45 m in prossimità dell'area di progetto, si può osservare la stratigrafia ricavata dai medesimi sondaggi le quali mostrano una configurazione tipica di un ambiente deposizionale alluvionale costituita da un'alternanza irregolare di Ghiaie, arenarie e argille in eteropie di facies laterale e verticale.

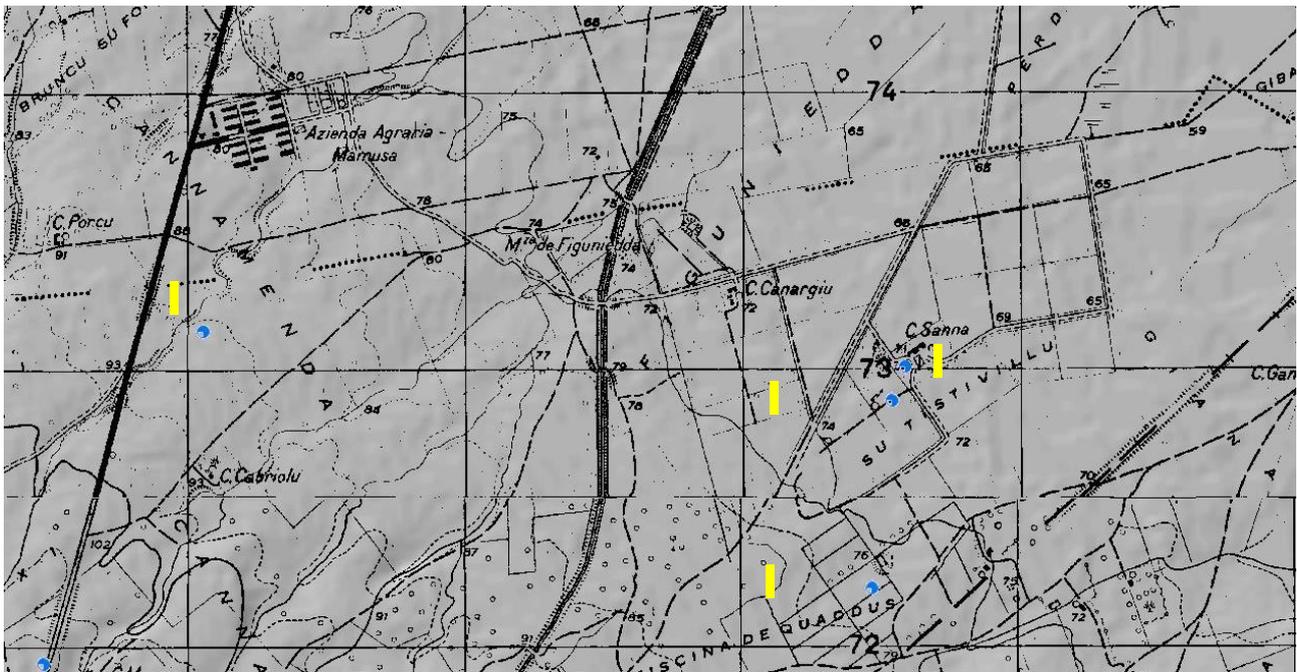


Figura 2 Ubicazioni pozzi ISPRA

Codice:195254

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	2,00	2,00		ALLUVIONI E TERRENI DI RIPORTO
2	2,00	24,50	22,50		ARENARIE CON SCARSO CEMENTO ARGILLOSO TALORA GROSSOLANO
3	24,50	40,00	15,50		ARENARIE CON SCARSO CEMENTO ARGILLOSO TALORA GROSSOLANE CON ARGILLE GRIGIO NERASTRE PLASTICHE CON RARI CLASTI ASSOCIATI
4	40,00	61,00	21,00		GHIAIE E CONGLOMERATI CON PREVALENTE COMPOSIZIONE GRANITICA
5	61,00	68,00	7,00		ARGILLE GRIGIO NERASTRE PLASTICHE CON RARI CLASTI ASSOCIATI
6	68,00	83,00	15,00		GHIAIE E CONGLOMERATI CON PREVALENTE COMPOSIZIONE GRANITICA
7	83,00	95,00	12,00		ARGILLE GRIGIO NERASTRE PLASTICHE CON RARI CLASTI ASSOCIATI
8	95,00	111,00	16,00		ARENARIE E SABBIE OCN CEMENTO ARGILLOSO A TRATTI ABBONDANTE
9	111,00	120,00	9,00		ARGILLE GRIGIO NERASTRE PLASTICHE CON RARI CLASTI ASSOCIATI

Codice:195353

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,60	0,60		TERRENO AGRARIO
2	0,60	13,00	12,40		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
3	13,00	14,00	1,00		CIOTTOLAME E SABBIONE
4	14,00	78,00	64,00		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
5	78,00	80,00	2,00		CIOTTOLAME E SABBIA
6	80,00	87,00	7,00		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
7	87,00	90,00	3,00		CIOTTOLAME E SABBIA

Codice:195350

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,60	0,60		TERRENI AGRARIO COLTIVABILE
2	0,60	18,00	17,40		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
3	18,00	20,00	2,00		CIOTTOLAME E SABBIONE
4	20,00	78,00	58,00		CINGLERATO ARGILLA E CIOTTOLI
5	78,00	80,00	2,00		CIOTTOLAME E SABBIA

Codice:195354

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	0,60	0,60		TERRENO AGRARIO COLTIVABILE
2	0,60	13,00	12,40		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
3	13,00	14,00	1,00		CIOTTOLAME E SABBIONE
4	14,00	42,00	28,00		CONGLOMERATO ARGILLA E CIOTTOLI
5	42,00	45,00	3,00		CIOTTOLAME E SABBIA

Figura 3 - Stratigrafie pozzi ISPRA**Caratteri geostrutturali, geometria e caratteristiche delle superfici di discontinuità**

I lineamenti principali sono costituiti da sistemi di faglie dirette, talora ad importante componente trascorrente, orientati prevalentemente NW-SE, subordinatamente N-S e NE-SW.

Queste faglie per la gran parte sono coperte dalle estese e potenti coltri alluvionali quaternarie; pertanto, nelle carte vengono solitamente riportate come faglie sepolte. La loro ubicazione non deriva quindi da osservazioni dirette, bensì è stata messa in evidenza nel sottosuolo da Casula ed alii (2001) sulla base della reinterpretazione dei profili sismici prodotti con le campagne geofisiche condotte nella pianura del Campidano. (note illustrative, f. 547)

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

I prodotti dell'erosione dei rilievi paleozoici presenti attorno all'area di interesse vengono trasportati dall'acqua e dal vento e si depositano in relazione alla loro dimensione e all'energia di trasporto delle acque lungo le pendici dei versanti e nelle valli andando a costituire le coperture sedimentarie come quella che costituisce l'area oggetto di studio.

Lineamenti geomorfologici generali

La morfologia attuale dei rilievi paleozoici, metamorfici e granitici, che delimitano a SW il Campidano, è dominata da processi di incisione lineare che hanno condotto al modellamento di profonde valli con profilo a V. Alla sommità dei versanti si può osservare che i rilievi più elevati sono ubicati a quote comparabili e che dunque testimoniano l'originaria estensione delle più estese superfici di spianamento osservate in numerosi settori del Sulcis – Iglesiente e del Sarrabus.

Durante il Pleistocene superiore, si sono originate estese conoidi alluvionali coalescenti. La loro morfologia era caratterizzata da una più elevata acclività nei pressi del versante e da una progressiva diminuzione della stessa nella parte distale fino a generare conoidi con profilo concavo.

Tutte queste conoidi sono state interessate da importanti processi di incisione che hanno condotto al loro terrazzamento. I processi erosivi sono stati particolarmente intensi nelle parti apicali, dove le scarpate raggiungono varie decine di metri d'altezza. Questi processi hanno però interessato anche le parti distali che si presentano anch'esse terrazzate ed è probabile che spessori considerevoli siano preservati sepolti nel sottosuolo della pianura.

Le morfologie oggi osservabili variano a seconda delle litologie presenti e dall'incidenza che gli agenti geomorfodinamici hanno su ogni litologia. Sul settore occidentale del territorio di Villacidro è possibile individuare delle forme del rilievo delle sommità con profili smussati, versanti asimmetrici ed irregolari e strati a reggipoggio nelle litologie paleozoiche. I rilievi presentano quote variabili: 489 mslm M.te Cabras, 571 mslm Cuc.ru Frissa, 602 mslm M.te Omo e 841 mslm M.te Narti.

Dal paesaggio montano, si passa con uno stacco quasi del tutto abrupto, al paesaggio collinare con quote medie tra i 250m e i 70m e forme derivanti dei cono detritici e detriti di versante molto estesi e molto potenti e, in corrispondenza dei corsi d'acqua si sono formate estese conoidi alluvionali.

Nell'area l'elemento strutturalmente più importante è il sistema ad horst e graben che ha dato origine alla fossa del Campidano. Tale sistema influenza notevolmente la morfologia dell'area; le coniugate strutture tettoniche che più hanno inciso sulla morfologia dell'area rilevata, contribuendo ad aumentarne il contrasto topografico, sono le faglie con direzione circa nord ovest-sud est.

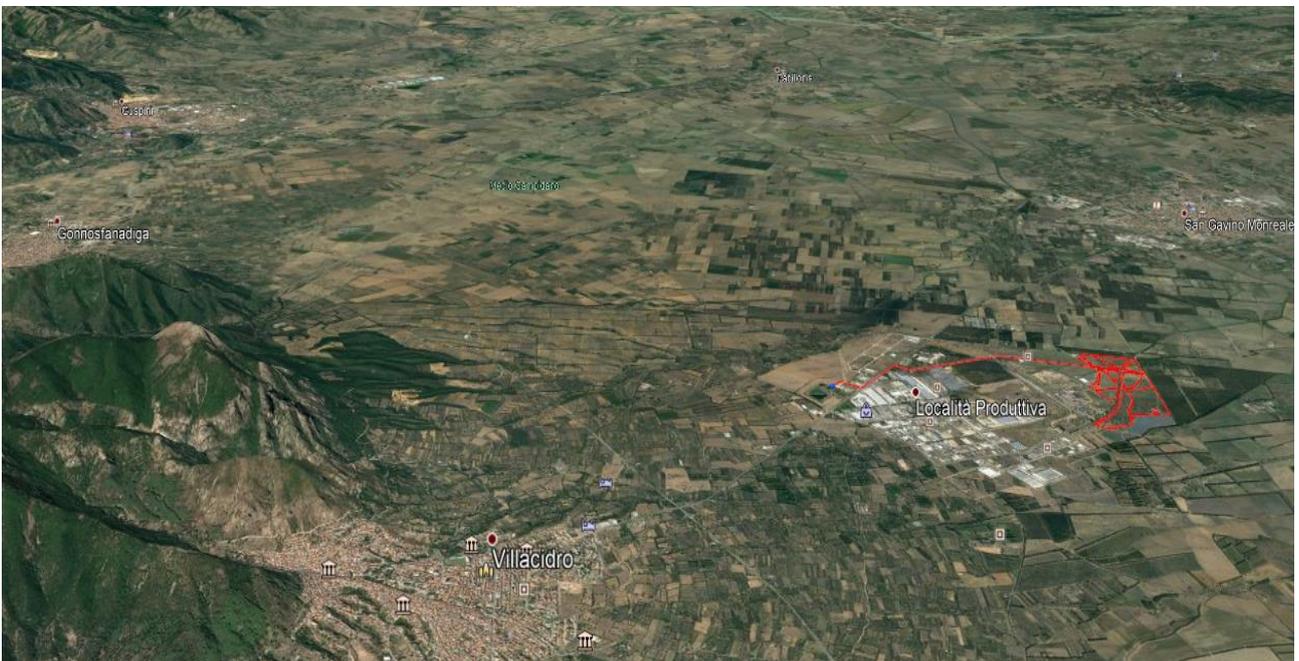
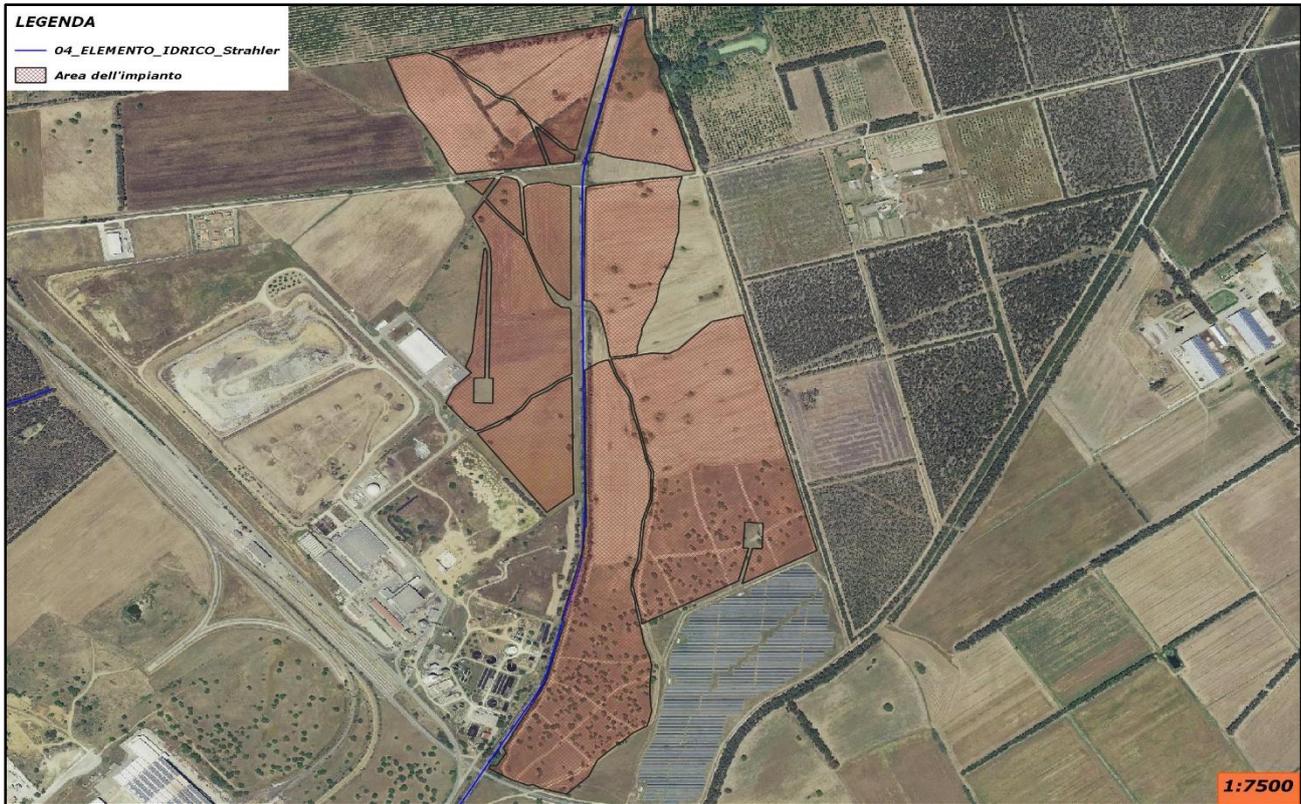


Figura 4 - Geomorfologia dell'area vasta (Google Earth)

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO – IDROGRAFIA DEL TERRITORIO

L'idrografia superficiale ricalca fedelmente le caratteristiche geologiche-strutturali e morfologiche descritte in precedenza. Il principale corso d'acqua che interessa la zona di intervento, e che contribuisce a determinarne la pericolosità idraulica, è il corso d'acqua codificato come "Riu Mannu di Pabillonis".



L'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis è da considerarsi artificiale pressoché su tutto il tratto oggetto di indagine. Gli interventi effettuati a più riprese sono consistiti sia nella risagomatura della sezione di deflusso, quasi ovunque in forma trapezia, sia nella rettificazione del tracciato. Alcuni tratti poi sono stati rivestiti o dotati di difese spondali o, ancora, stabilizzati con la posa di briglie. Tranne forse in alcuni settori del tratto focivo, non vi sono indizi che permettano di ricostruire la conformazione naturale del corso d'acqua. D'altra parte va sottolineato che, benché l'attuale configurazione idraulica sia potenzialmente in evoluzione verso forme naturali, come per altro tutte le sistemazioni idrauliche che comportano una sostanziale modificazione della morfologia originaria, tuttavia nel complesso l'alveo appare stabile senza che vi siano diffusi fenomeni di erosione spondale o di fondo. Questo dipende verosimilmente sia dai periodici interventi di manutenzione e rifacimento delle difese idrauliche, sia dalla modesta energia evolutiva del corso d'acqua. Dal confronto tra la cartografia storica disponibile, relativa alla situazione degli anni '50 del secolo scorso, e quella attuale, non emerge nessuna variazione significativa del tracciato dell'alveo. E' quindi evidente che i lavori di bonifica e sistemazione idraulica che hanno portato all'attuale configurazione della rete idrografica sono precedenti. Verosimilmente sono stati realizzati nel periodo compreso tra le due guerre, probabilmente contemporaneamente a quelli della bonifica della vicina piana di Terralba.

PERICOLOSITA' GEOLOGICA

L'insieme dei fenomeni geologici e dei loro effetti su una determinata zona rappresenta quella che si definisce la pericolosità geologica, che comprende i fenomeni naturali quali ad esempio le frane, le alluvioni, i terremoti, le eruzioni vulcaniche ect. Nella fattispecie in questione, il quadro normativo di riferimento della Regione Sardegna *disciplina la pericolosità idrogeologica e la pericolosità sismica*.

1. Pericolosità Idrogeologica

In riferimento al rischio idrogeologico la Regione Sardegna ha elaborato dei piani cui bisogna rapportarsi per qualsiasi opera e/o intervento da realizzarsi.

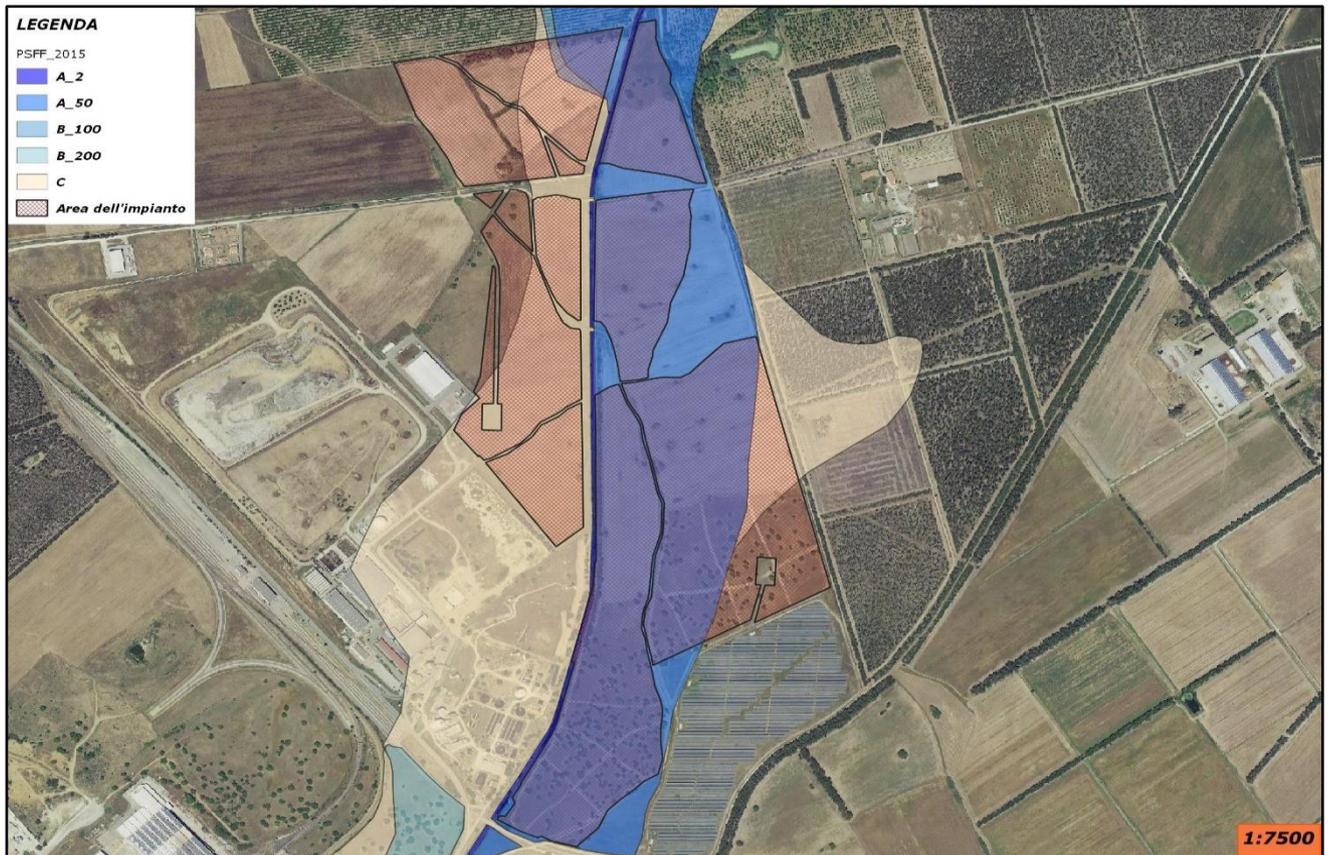
- Il *Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)*, elaborato dalla Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267, approvato con D.P.G.R. n. 67 del 10.07.2006 e aggiornato con D.P.G.R. 148 del 26.10.2012, è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo 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 *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)* approvato definitivamente dal Comitato istituzionale con Delibera n.2 del 17.12.2015, 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; costituisce un approfondimento ed una integrazione del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA)

Il Comune di Villacidro è ricompreso all'interno del bacino unico della Sardegna, Sub Bacino n°2 – Tirso" così come individuato dal P.A.I. Sardegna e dal P.S.F.F. Sardegna.

Nella fattispecie il sito oggetto di intervento ricade in aree delimitate come "Hi4" nel territorio della zona industriale di Villacidro, dove le aree di pericolosità sono principalmente concentrate in corrispondenza delle confluenze ed interferenze dei principali corsi d'acqua che interessano la zona.

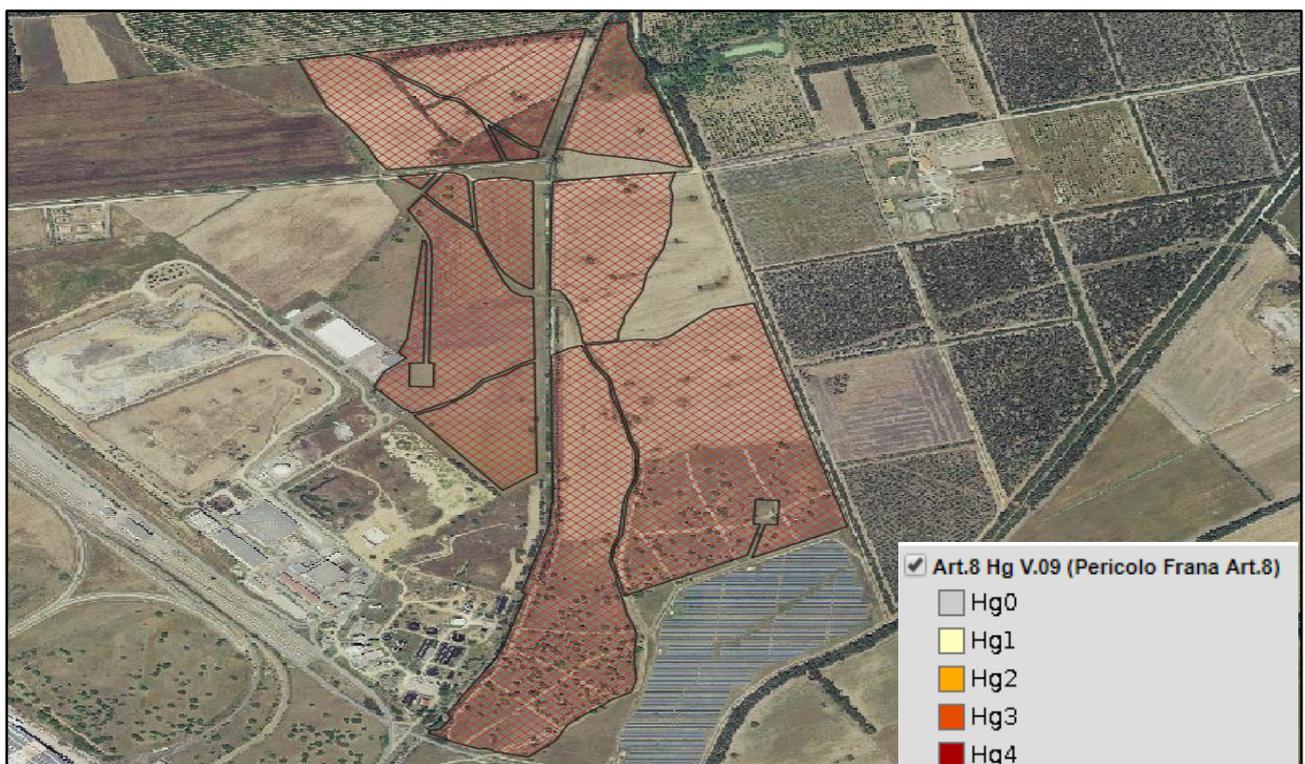
1. STRALCIO DAL P.S.F.F. Sardegna

Il territorio di interesse risulta essere stato studiato e soggetto agli effetti degli studi relativi al Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) ed infatti, il sito oggetto di intervento risulta essere perimetrato in **Fascia A50 (hi4)**, così come si evince dall'immagine che segue.

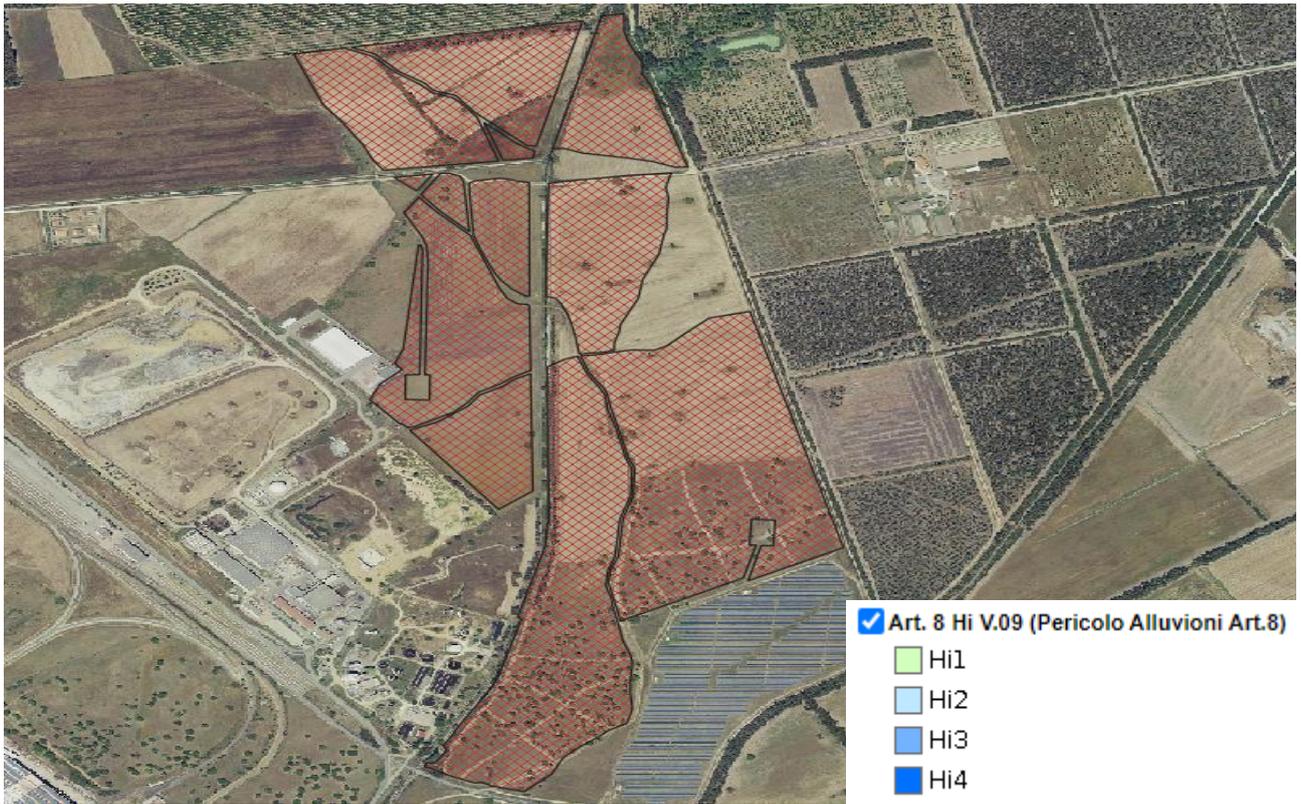


2. STRALCIO DAL PAI

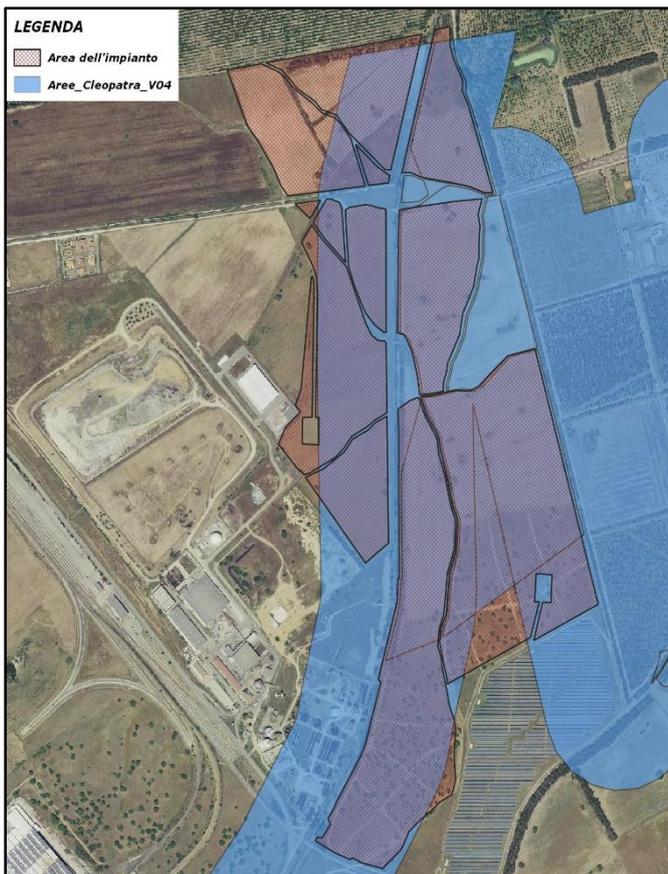
Nel Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico il sito di intervento non risulta essere perimetrato in zona rischio geomorfologico e quindi, così come indicato dalle NTA del PAI, non risultano specifiche prescrizioni o limitazioni all'intervento in oggetto.



Così come visto sopra, anche per la parte idraulica non si dispone dello studio art.8 comma 2 comunale .



STRALCIO DAL PAI – Pericolo idraulico



Ricadendo l'intervento in aree a pericolosità idraulica "**Hi4 – molto elevata**" la sua ammissibilità è regolamentata dall'art. 27 delle nuove NTA del PAI Sardegna (Giugno 2020). Infine, il layer *Aree Alluvionate "Cleopatra"*, rappresenta le aree alluvionate nel corso dell'evento "Cleopatra" del 18.11.2013. La banca dati è stata creata a seguito dell'evento alluvionale al fine di rappresentare le aree colpite dal fenomeno e definire le misure di salvaguardia, successivamente applicate dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino con Deliberazione n. 1 del 31/01/2014 e ss.mm.ii. Le perimetrazioni derivano dalle mappature effettuate dai Comuni interessati che le hanno trasmesse alla Direzione Generale Agenzia Regionale del Distretto Idrografico della

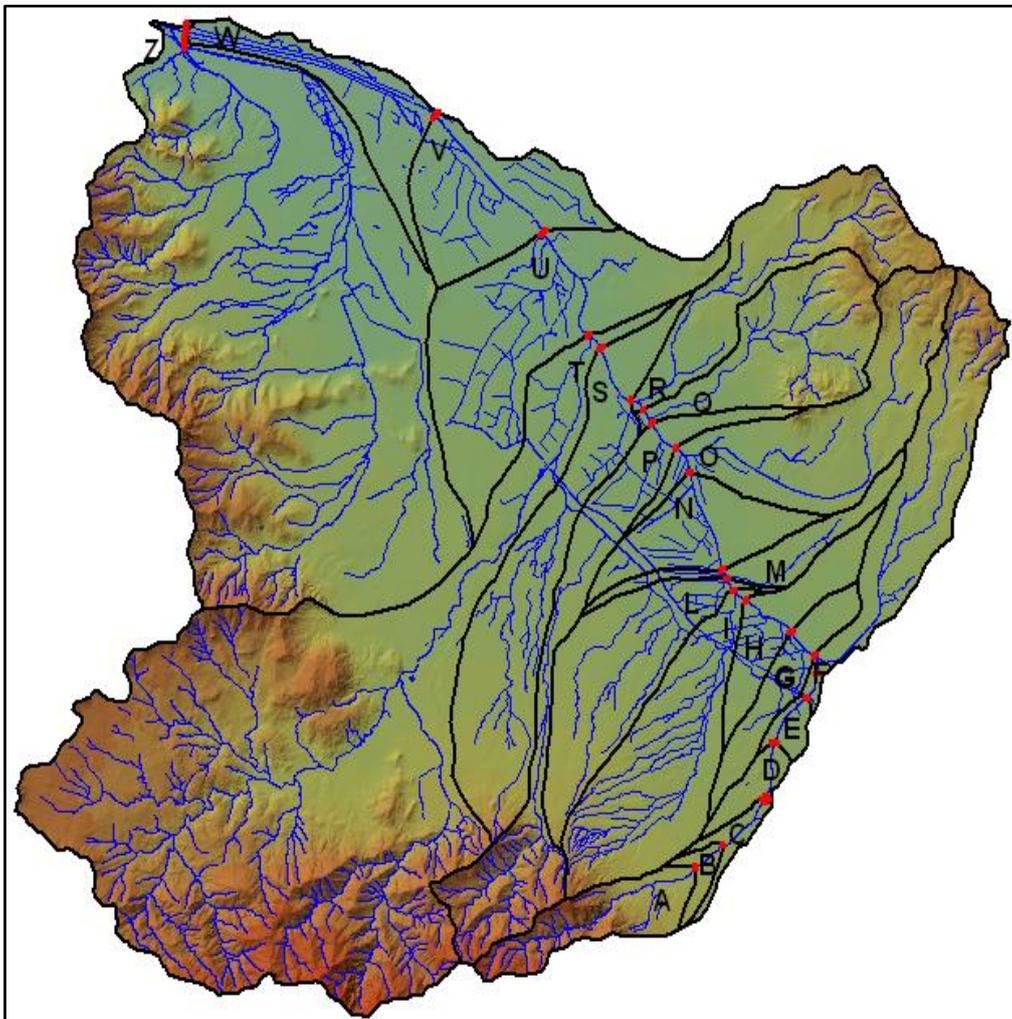
Sardegna o al Dipartimento della Protezione Civile.

ANALISI IDROLOGICA

L'analisi idrologica finalizzata alla definizione della piena di riferimento è stata dedotta dal PSFF che ha interessato il reticolo di interesse per il progetto, di cui si riportano i risultati.

Il Flumini Mannu di Pabillonis drena il settore occidentale della piana del Campidano, nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano. Come è noto il Campidano è una fossa caratterizzata da varie fasi di abbassamento a partire dal Pliocene.

Pertanto si tratta essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o pliopleistocenici. Gli affluenti di sinistra sono i principali; hanno andamento SW-NE con bacini di testata impostati sui rilievi che fanno capo al monte Linas, alla p.ta Mairu e alla p.ta s'Accorradroxius. Il substrato di tale area montuosa è costituito da graniti e graniodioriti del complesso plutonico del Permo- Carbonifero e da metarenarie, metasiltiti e marmi dell'Ordoviciano. Da destra arrivano alcuni corsi d'acqua secondari che drenano le colline presso Sandara, ove il substrato è costituito in prevalenza da conglomerati e arenarie terziarie con locali affioramenti di lave basaltiche plioplestoceniche. Nei pressi delle terme di Sandara affiora un lembo dei sottostanti porfidi e arenarie ordoviciane.



SI RIPORTA LA SUDDIVISIONE DEI SOTTOBACINI E L'INDICAZIONE DELLE SEZIONI DI CHIUSURA

L'attuale configurazione idrografica del bacino del Flumini Mannu di Pabillonis è stata modificata dagli interventi di bonifica effettuati principalmente all'inizio del secolo scorso.

Se tali interventi sono consistiti nel medio e alto corso essenzialmente nella rettificazione e stabilizzazione dell'alveo naturale, nel tratto terminale si è proceduto alla modificazione del tracciato con trasformazione di un alveo a meandri in un canale rettilineo e con la deviazione di parte degli affluenti di sinistra in un unico collettore, l'attuale torrente Sitzzerri, che perviene al Flumini Mannu di Pabillonis in corrispondenza della foce. Tali interventi erano finalizzati alla messa in sicurezza e bonifica del settore di pianura in sponda sinistra, a valle della SS 126.

Si riportano, per i bacini individuati, le seguenti caratteristiche geografiche, fisiografiche e morfometriche: superficie del bacino S (km²), altitudine massima Hmax (m s.m.), altitudine media Hmedia (m s.m.), altitudine minima (altitudine sezione di chiusura) Hmin (m s.m.), lunghezza dell'asta L (km) e pendenza media dell'asta i (m/m).

Sezione	S [km ²]	Hmin [m s.m.]	Hmax [m s.m.]	Hmedia [m s.m.]	L [km]	i [m/m]
A	9,5	134	1.052	448	8,5	0,13
B	11,0	115	1.052	405	9,6	0,13
C	13,1	83	1.052	358	11,8	0,11
D	15,8	67	1.052	313	13,5	0,07
E	17,5	56	1.052	288	15,2	0,07
F	38,5	50	1.052	208	16,6	0,06
G	45,5	48	1.052	186	17,6	0,06
H	54,1	45	1.052	166	19,4	0,05
I	77,9	44	1.052	155	19,9	0,05
L	97,4	44	1.052	145	20,3	0,05
M	103,8	44	1.052	140	20,6	0,05
N	115,3	39	1.052	131	23,6	0,05
O	140,5	38	1.052	128	24,6	0,05
P	163,4	34	1.052	146	25,6	0,05
Q	183,0	34	1.052	143	26,1	0,05
R	204,0	34	1.052	143	26,7	0,05
S	233,4	29	1.052	137	28,6	0,04
T	371,1	29	1.233	216	29,2	0,05
U	404,4	18	1.233	202	32,8	0,04
V	421,7	12	1.233	194	37,7	0,04
W	433,1	2	1.233	189	45,8	0,03
Z	573,9	0	1.233	178	47,1	0,03

CARATTERISTICHE MORFOLOGICHE DEI SOTTOBACINI DEL FLUMINI MANNU

Come si può evincere dai dati indicati in tabella, l'alveo presenta due tratti a pendenza mediamente costante: nei primi 6,5 km a monte (tratto medio vallivo), dove prende il nome di torrente Seddamus, è pari allo 1,2% e nel tratto restante (tratto vallivo) la pendenza media è pari a 0,2%, escludendo gli ultimi 4 km che presentano quote di fondo alveo negative rispetto a quella del medio mare. Tutto il corso risulta regimato: partendo da monte fin oltre l'abitato di S. Gavino Monreale (corrispondente al tratto medio vallivo) l'alveo è canalizzato con sezione trapezia in calcestruzzo, mentre nel restante tratto la sezione è tendente alla forma trapezia composita non rivestita. Sono presenti arginature a difesa dell'abitato di S. Gavino Monreale e

dall'attraversamento della strada statale Sud Occidentale Sarda S.S.126, nei pressi di S. Nicolò d'Arcidano, fino alla foce. L'alveo canalizzato è interessato a tratti dalla presenza di vegetazione arbustiva.

Invece, date le dimensioni del bacino idrografico, che comprende sottobacini con superficie sia inferiore che superiore a 60 km², le portate di piena al colmo per assegnati tempi di ritorno sono state stimate sia con l'impiego del metodo diretto per i sottobacini di dimensioni superiori sia con il metodo indiretto per i sottobacini di dimensioni minori. Per i sottobacini con superficie prossima al limite di 60 km², si è proceduto a un confronto critico tra i risultati dei due metodi.

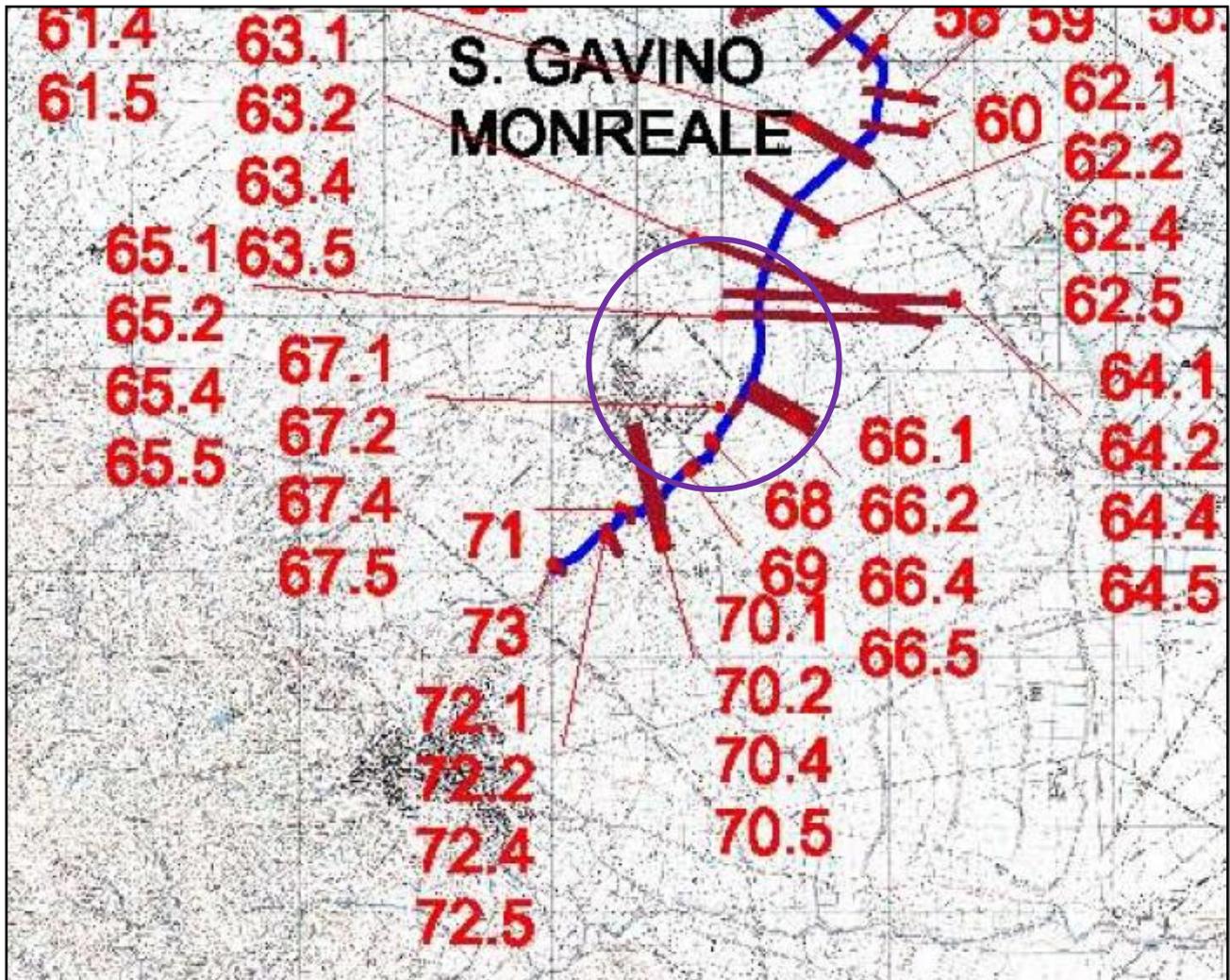
Confrontando i valori di portata ottenuti con i due metodi, cautelativamente si è deciso di assumere come valori per le verifiche idrauliche i risultati ottenuti con la metodologia indiretta (ovvero metodo razionale, Tabella 19) per i bacini A, B, C, D, E, F, G e H, e i valori di portata stimati con il metodo diretto per i bacini I, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W e Z.

Sottobacino	Area [km ²]	Q(T2) [m ³ /s]	Q(T50) [m ³ /s]	Q(T100) [m ³ /s]	Q(T200) [m ³ /s]	Q(T500) [m ³ /s]
A	9,5	4	52	63	73	87
B	11,0	4	53	64	74	88
C	13,1	7	55	66	77	91
D	15,8	8	59	70	81	95
E	17,5	9	59	70	81	95
F	38,5	13	107	126	145	171
G	45,5	21	119	141	162	190
H	54,1	24	135	159	183	215
I	77,9	26	177	215	253	302
L	97,4	32	218	265	311	372
M	103,8	34	231	280	330	394
N	115,3	38	255	309	363	434
O	140,5	45	306	371	436	521
P	163,4	52	352	426	501	599
Q	183,0	58	390	474	557	666
R	204,0	64	431	523	615	736
S	233,4	72	489	593	697	833
T	371,1	111	750	910	1.070	1.280
U	404,4	120	812	985	1.160	1.380
V	421,7	124	844	1.020	1.200	1.440
W	433,1	127	865	1.050	1.230	1.480
Z	573,9	158	1.070	1.300	1.530	1.830

ANALISI IDRAULICA

L'analisi idraulica dell'asta fluviale e dell'area di allagamento compresa tra le sezioni in cui ricade l'intervento, è stata desunta dal PSFF, con riferimento al tratto maggiormente significativo per l'area di intervento.

In particolare è stato desunto il livello idrico relativo alla portata al colmo di piena per un tempo di ritorno di **50 anni** (*Fascia A50 - Hi4*) tra le sezioni **66** e **65.4**, che risultano essere quelle più prossime, critiche e maggiormente rappresentative della area comunale oggetto di intervento.

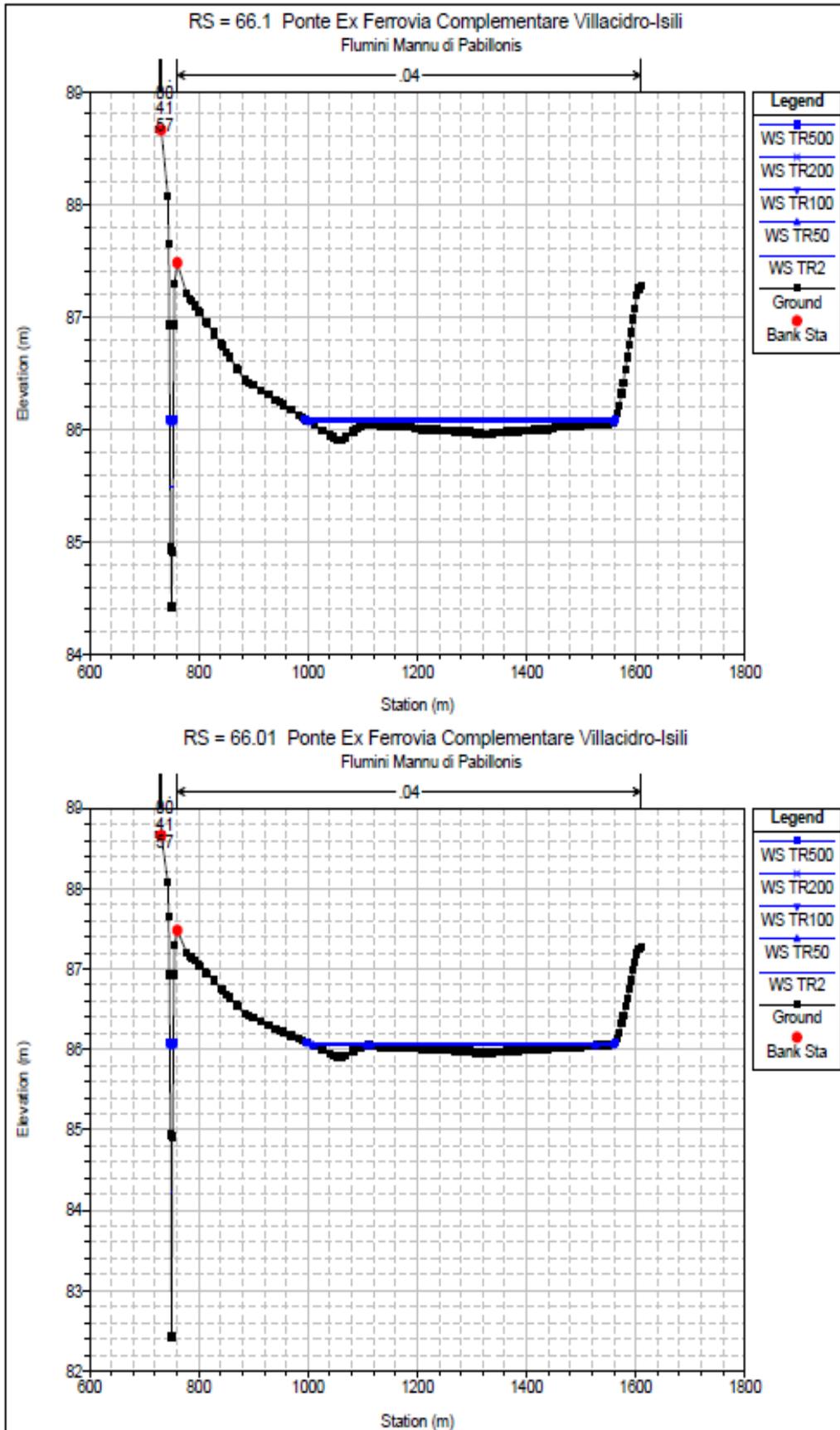


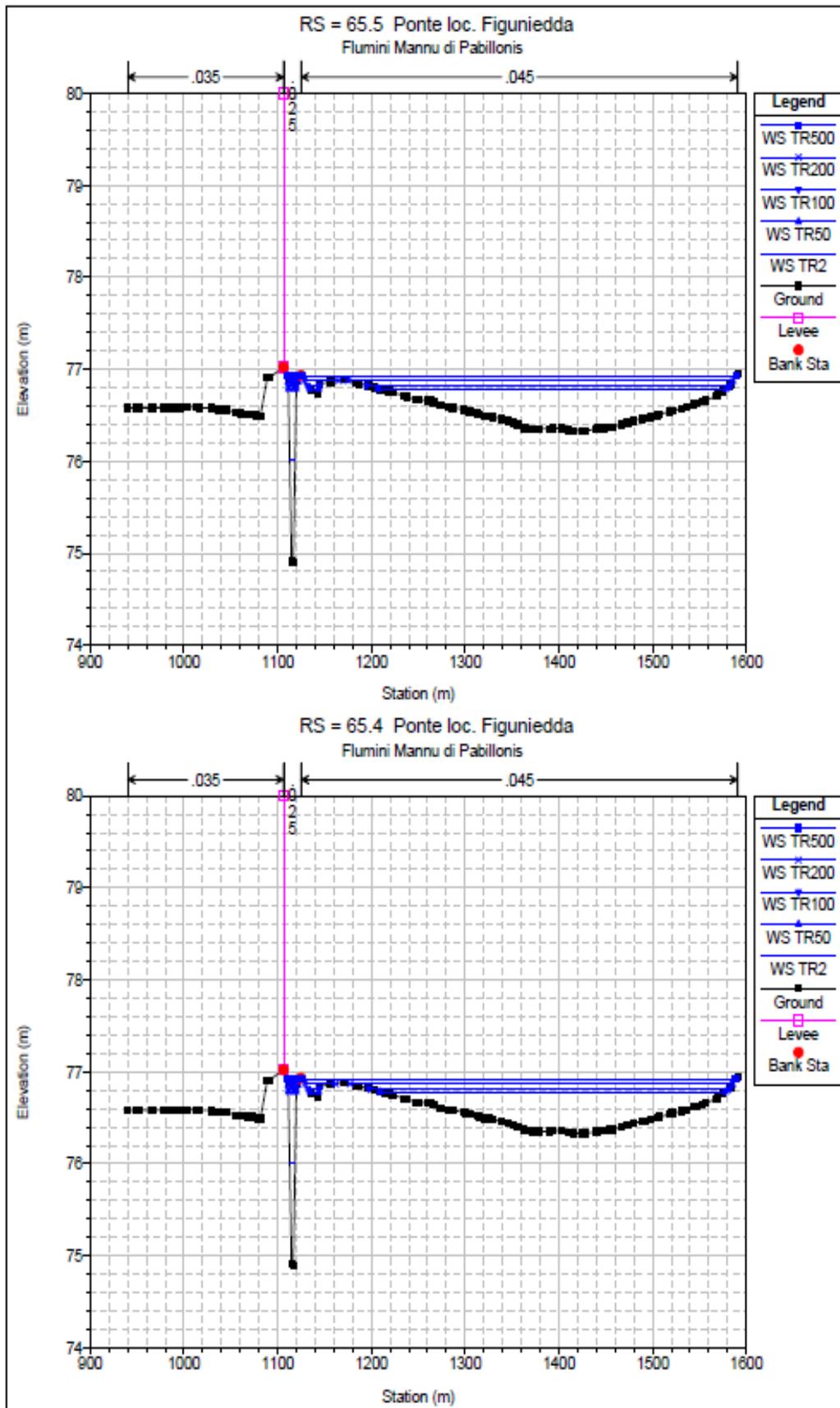
L'analisi idraulica è stata condotta utilizzando il modello numerico HEC-RAS che consente il calcolo dell'andamento dei profili di corrente in moto permanente gradualmente variato od in moto vario in alvei naturali o canali artificiali includendo anche la valutazione degli effetti sulla corrente dovuti all'interazione con ponti, aree golenali ecc.. Nel caso specifico del Flumini Mannu di Pabillonis il codice di calcolo HEC-RAS è stato utilizzato in condizioni di moto permanente; sono stati simulati eventi di piena con tempo di ritorno crescente compresi tra 2 e 500 anni. I valori di portata al colmo, applicati nelle simulazioni, sono stati definiti nell'ambito dell'analisi idrologica. Le geometrie del tratto, in termini di sezioni trasversali e caratteristiche delle strutture, sono state definite sulla base del rilievo topografico appositamente realizzato.

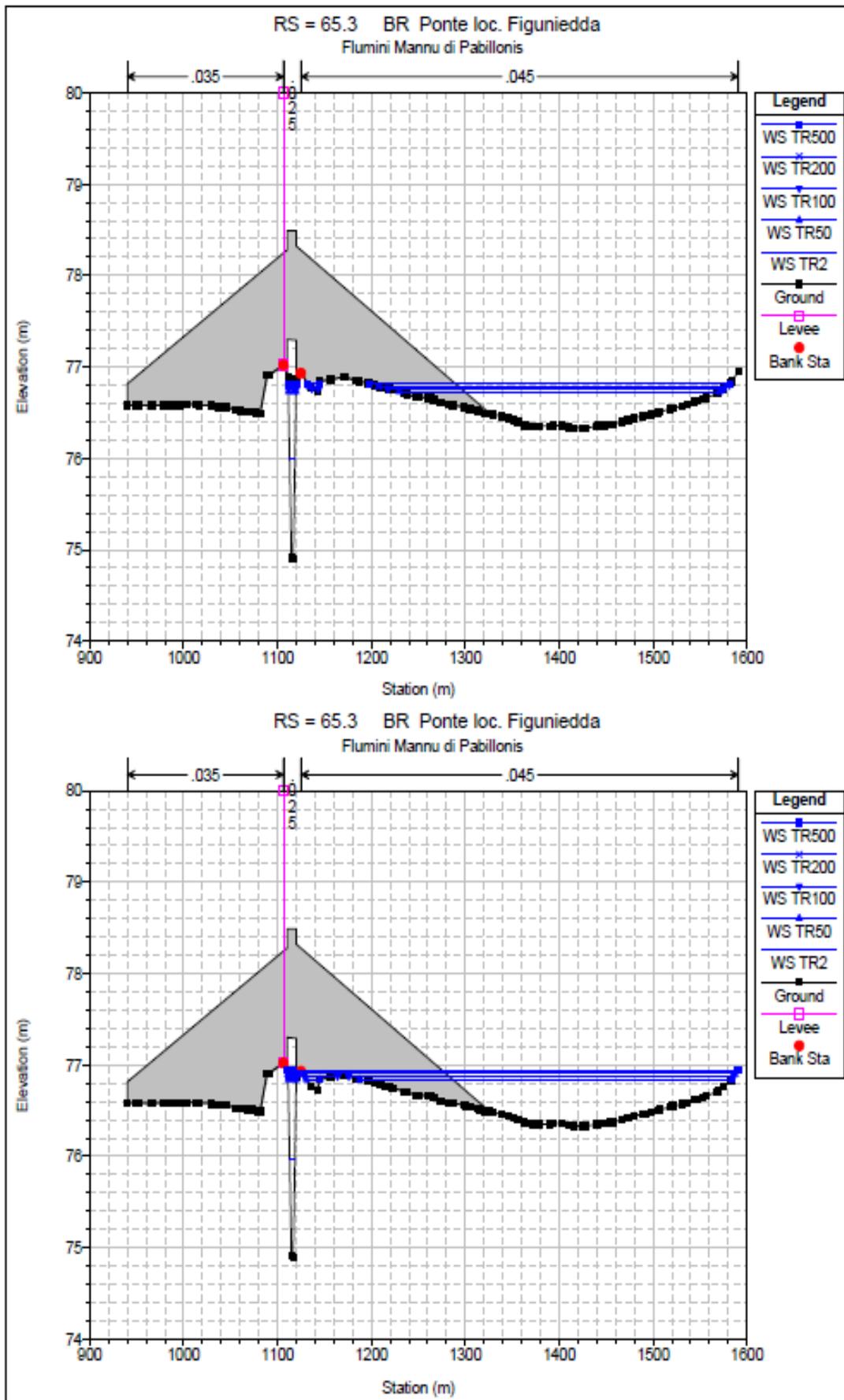
ID Sezione [-]	Progr. [m]	Q [m³/s]	Fondo alveo [m s.m.]	P.L. [m s.m.]	y [m]	H [m s.m.]	v [m/s]	A [m²]	b [m]	Fr [-]
66.01	34581,65	59	82,42	86,05	3,63	87,42	5,72	33,52	516,13	1,60
65.5	33651,31	59	74,90	76,79	1,89	76,84	1,78	111,76	389,87	0,53
65.4	33649,31	59	74,90	76,78	1,88	76,84	0,00	109,46	386,68	0,00
65.3	33646,31	Bridge								
65.2	33643,31	59	74,90	76,76	1,86	76,83	1,95	102,83	374,56	0,58
65.1	33639,31	59	74,90	76,74	1,84	76,83	2,18	92,30	354,29	0,66
64.5	33406,06	59	72,54	73,02	0,48	74,49	9,63	23,62	285,24	5,00
64.4	33404,06	59	72,54	73,04	0,50	73,96	8,07	27,42	293,06	4,13
64.3	33401,06	Bridge								
64.2	33398,06	59	72,54	73,24	0,70	73,26	1,67	103,01	458,56	0,73
64.1	33394,06	59	72,54	73,15	0,61	73,23	2,97	63,60	384,07	1,39
63.5	33037,69	59	69,18	72,00	2,82	72,02	0,83	128,78	228,19	0,23
63.4	33035,69	59	69,18	72,00	2,82	72,02	0,83	128,48	227,98	0,23
63.3	33032,69	Bridge								
63.2	33029,69	59	69,18	71,68	2,50	71,75	1,65	63,53	169,49	0,52
63.1	33025,69	59	69,18	71,56	2,38	71,73	2,27	44,75	145,10	0,76
62.5	32269,15	59	61,92	63,03	1,11	63,06	1,29	81,98	239,13	0,48
62.4	32266,65	59	61,92	63,02	1,10	63,05	1,33	79,72	236,03	0,50
62.3	32263,15	Bridge								
62.2	32267,65	59	61,92	62,99	1,07	63,03	1,47	73,32	227,00	0,55
62.1	32262,65	59	61,92	62,96	1,04	63,01	1,64	66,52	216,99	0,63
61.52	31350,79	59	55,33	55,93	0,60	56,02	2,63	54,92	226,54	1,09
61.5	31342,79	107	53,83	55,41	1,58	55,42	1,25	222,56	485,45	0,32
61.4	31334,79	107	53,83	55,39	1,56	55,41	1,30	215,74	481,06	0,33
61.3	31325,79	Bridge								
61.2	31316,79	107	53,83	55,35	1,52	55,38	1,45	197,47	469,00	0,38
61.1	31300,79	107	53,83	55,30	1,47	55,33	1,71	174,68	453,44	0,45
60	30916,90	107	52,90	55,28	2,38	55,28	0,20	627,37	662,84	0,08
59	30520,27	107	52,54	55,24	2,70	55,25	0,45	275,26	513,74	0,25
58	30000,58	119	50,24	54,82	4,58	54,94	1,53	77,68	26,56	0,29
57	29586,71	119	49,29	54,48	5,19	54,58	1,36	87,20	24,00	0,23
56.5	28961,03	119	48,41	54,21	5,80	54,26	1,02	116,51	30,01	0,17
56.4	28956,03	119	48,41	54,21	5,80	54,26	1,02	116,46	30,01	0,17
56.3	28950,03	Bridge								
56.2	28944,03	135	48,41	52,99	4,58	53,13	1,69	79,79	30,01	0,33
56.1	28934,03	135	48,41	52,97	4,56	53,12	1,70	79,30	30,01	0,33
55.5	28370,50	135	47,44	52,29	4,85	52,41	1,56	86,54	26,94	0,28
55.4	28367,00	135	47,44	52,29	4,85	52,41	1,56	86,43	26,94	0,28
55.3	28362,50	Bridge								
55.2	28358,00	135	47,44	51,89	4,45	52,05	1,79	75,61	26,94	0,34
55.1	28351,00	135	47,44	51,87	4,43	52,04	1,79	75,28	26,94	0,34
54.5	27850,48	135	46,76	51,07	4,31	51,26	1,93	70,02	21,65	0,34

Dall'analisi idraulica risulta che, il livello della piena per un periodo di ritorno di **50 anni**, per le sezioni critiche di interesse, raggiunge rispettivamente la quota di

- Sez 65.5 = **76.84** m slm
- Sez 65.4 = **76.84** m slm



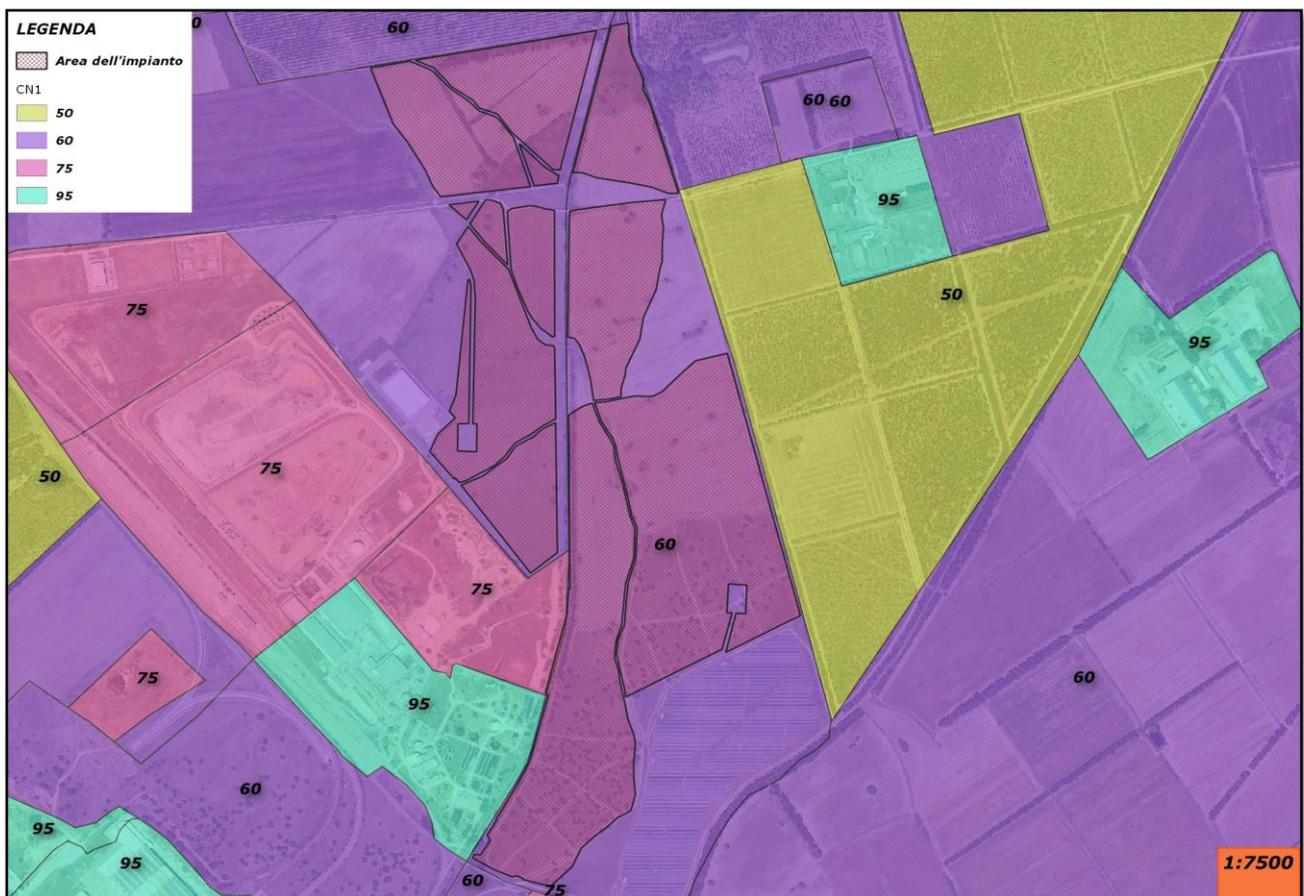




CONSIDERAZIONI IDROLOGICO/IDRAULICHE SPECIFICHE PER L'AREA DI INTERVENTO

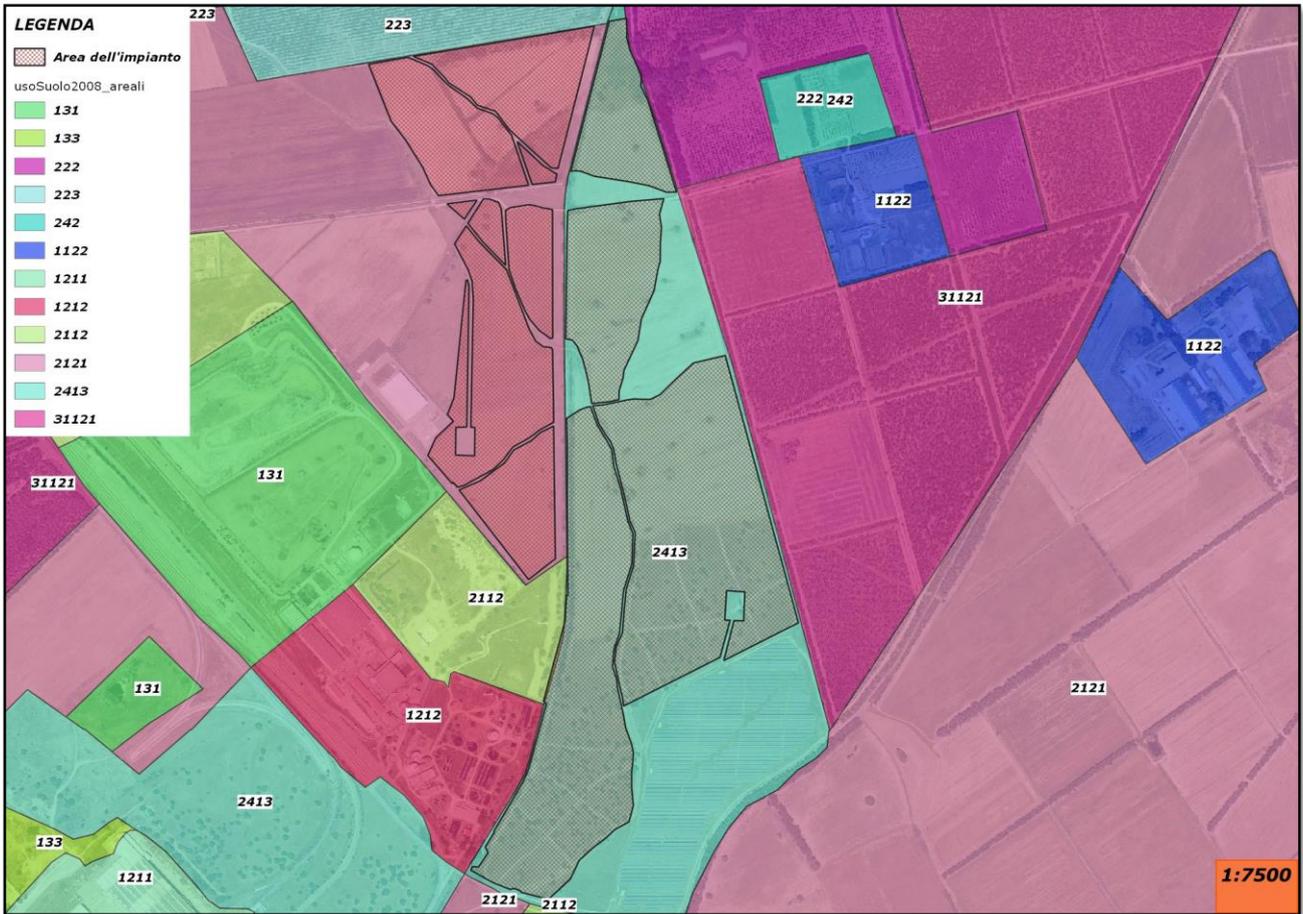
Come già detto, il progetto prevede la realizzazione di una centrale fotovoltaica su inseguitori monoassiali per la produzione di energia elettrica avente una potenza di picco di 41.163 MWp. Le acque meteoriche, nell'area oggetto di intervento, non necessitano ad oggi di regimazione di particolare importanza. Tale situazione, è giustificata dal fatto che la naturale permeabilità dei terreni superficiali fa sì che l'acqua, nei primi spessori, venga assorbita da questi e naturalmente eliminata attraverso percolazione ed evapotraspirazione.

A supporto di quanto sopra espresso, si riporta la mappa dell'uso del suolo della Regione Sardegna (Corine Land Cover R.A.S. -2008), da dove è stata ricavata, la classe di uso del suolo (UDS) in questione:



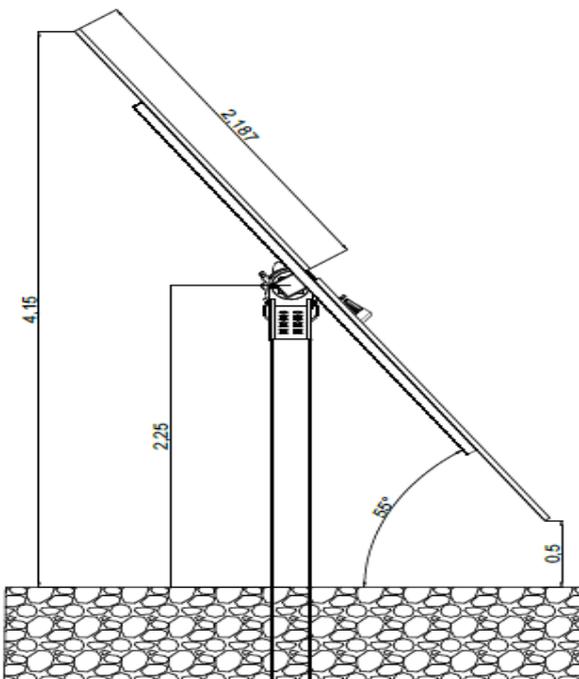
Il 100% dell'estensione del lotto ricade in aree con CN 60, dunque ad elevata permeabilità. Infatti, risulta che le porzioni di lotto sono suddivise rispettivamente in

- **USDCODE 2413**: COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI
- **USDCODE 2121**: SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO



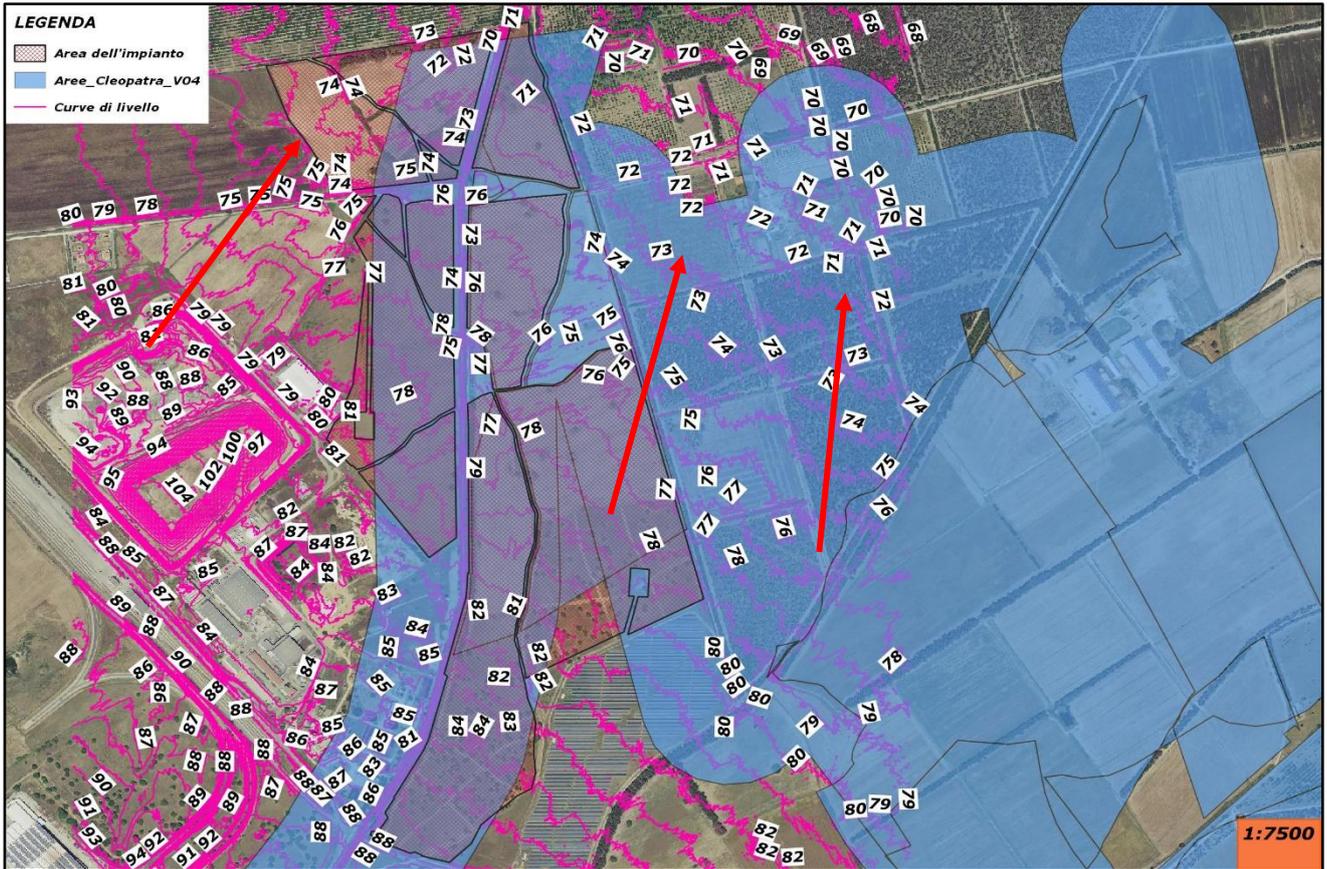
Questa condizione resterà sostanzialmente invariata durante la fase di realizzazione e funzionamento dell'impianto, in quanto l'acqua piovana scorrerà lungo i pannelli per poi ricadere sul terreno alla base di questi, ed il singolo palo di infissione dell'apparecchiatura è del tutto

ininfluente rispetto alla permeabilità dello stato di fatto del suolo. Quindi, risulterà del tutto trascurabile l'incremento di impermeabilizzazione del suolo dovuta alla presenza dei pannelli.



Dall'analisi delle cartografie consultate, si riscontra che l'area dove sorgerà l'impianto risulta interessata da fenomeni di allagamento e ristagno, individuate a seguito dell'evento alluvionale denominato "Cleopatra" del 2008. A giudizio di chi scrive, tali perimetrazioni risultano eccessivamente cautelative nell'indicare zone allagabili in occasione di eventi assimilati a quelli caratterizzati da un TR 50 anni.

A supporto di quanto appena espresso e per una maggiore comprensione, si riportano le curve di livello con passo 1 m, estratte dal DTM a 1 m della regione Sardegna fogli n°**547060** e **5470100**.



L'immagine sopra, evidenzia come le naturali linee di impluvio garantiscono il drenaggio naturale delle acque meteoriche verso Nord-Est.

Analizzando l'andamento del piano campagna, si deduce che l'area è caratterizzata da una discreta pendenza, infatti si notano escursioni di quota importanti (in questo caso di 1 m) mediamente ogni 60-80 m. In conclusione, si può assumere che, pur prendendo in esame le perimetrazioni di cui sopra, ci si aspetta che sull'area di intervento insista un battente molto limitato, destinato a defluire lungo la naturale conformazione territoriale. Inoltre, le velocità di deflusso non potranno essere tali da generare un'eventuale spinta idrodinamica sul palo di infissione del pannello.

Come raffigurato nell'allegato in fondo all'elaborato, i tiranti degli eventi di piena analizzati non sono mai tali da lambire il pannello in sé. Questo, infatti è posto ad una quota minima di 0.5 m da terra. Vedi tavole progettuali.

VALUTAZIONE COMPLESSIVA DELL'INTERVENTO, COMPATIBILITÀ CON LE NORME DEL P.A.I. E SUA FATTIBILITÀ

L'intervento proposto, di realizzazione di un impianto fotovoltaico, ricade in parte in aree a pericolosità idraulica "Hi4 - molto elevata", e dunque la sua ammissibilità è regolamentata dall'art. 27 delle nuove NTA del PAI Sardegna (Giugno 2020).

Va specificato che, all'interno delle aree perimetrate in hi4, verranno solamente installati i pannelli, infissi i pali per le recinzioni e realizzata la viabilità interna tramite posa in opera di brecciolino opportunamente costipato. Tali interventi appena citati, posso inquadrarsi all'interno dell'art.27 comma 2 lettera "l" che include tra gli interventi ammissibili *"opere di sistemazione e manutenzione di superfici inedificate o scoperte di edifici, compresi rampe di accesso, recinzioni, muri a secco, contenimenti in pietrame, terrazzamenti, siepi, impianti a verde, pergole e coperture;"*.

Tutte le altre opere, che necessitano di realizzazione di manufatti, verranno posizionati in aree ricadenti al limite in Fascia "C" o non perimetrate.

Per il dettaglio relativo alla dislocazione delle opere rispetto al PSFF, si rimanda agli elaborati grafici specifici.

La compatibilità idraulica dell'intervento è stata valutata in riferimento alle aree individuate come allagabili per un periodo di ritorno di **50 anni** con le condizioni al contorno dell'area di intervento. *La pericolosità idraulica è causata dalla presenza del FLUMINI MANNU DI PABILLONIS, che per il tratto di interesse viene anche indicato come "TORRENTE SEDDANUS"*.

Sulla base dello studio condotto ed in seguito alle verifiche effettuate, considerando la situazione ante e post intervento, sulla realizzazione dell'opera, si può affermare quanto segue:

- ✓ *non aumenta il livello di pericolosità idraulica e di rischio poiché l'opera non comporta variazioni nell'assetto idraulico e nel dissesto idraulico, senza variare la permeabilità e la risposta idrologica della stessa area;*

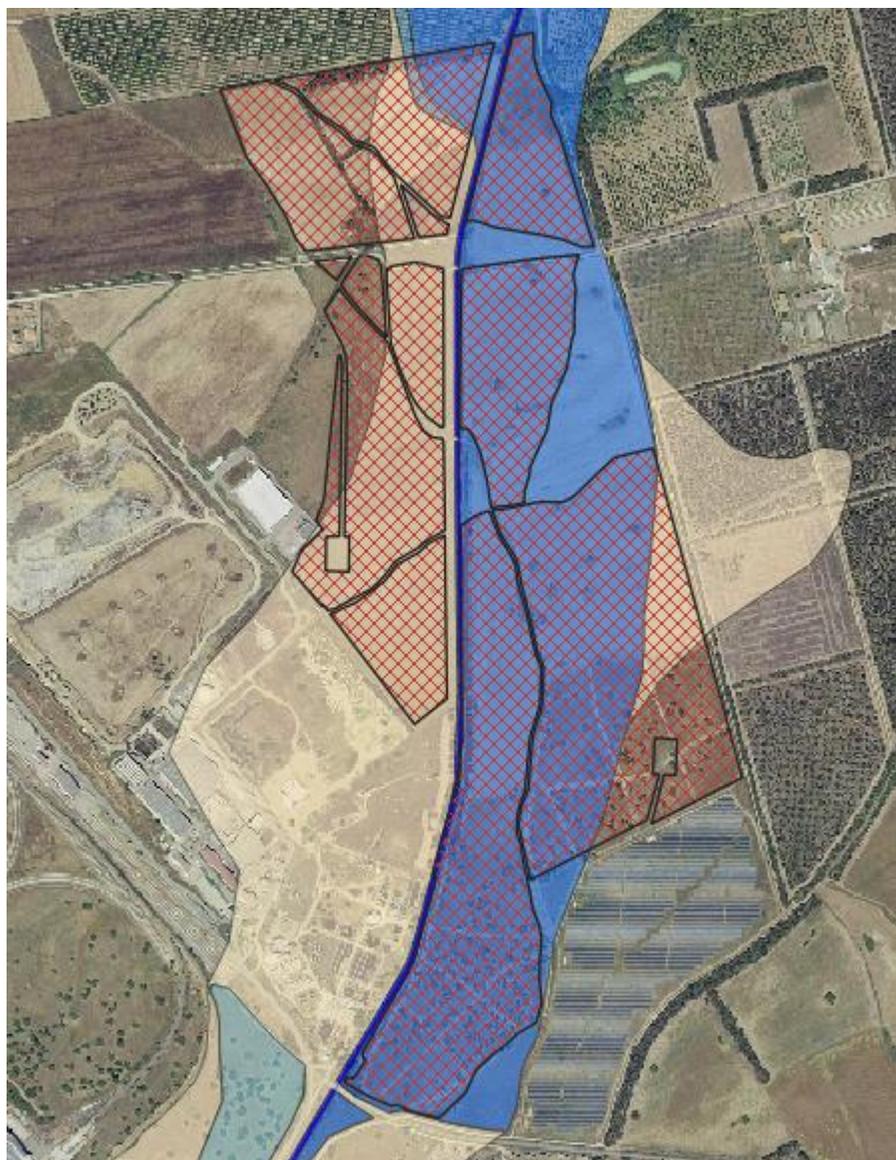
infatti, come già evidenziato nei paragrafi precedenti, l'installazione dei pannelli avverrà su inseguitori mono-assiali, quindi come opere puntuali . Inoltre, come meglio evidenziato nella sezione che segue nella pagina seguente, i tiranti relativi all'evento di piena sono abbastanza limitati da non andare ad interessare il pannello in se e dunque sottoporlo a spinte di tipo idrodinamico. La recinzione perimetrale sarà di di tipo "Orsogril" di altezza 2,80 m posta ad un'altezza di 30 cm dal P.C, per non ostacolare in alcun modo il ruscellamento superficiale, e sostenuta da paletti infissi nel terreno. I pali sono infissi direttamente al suolo, tramite un sistema a vite.

- ✓ *non preclude la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio dalle aree limitrofe;*

- ✓ *non presenta una vulnerabilità tale da renderlo inadeguato rispetto alle finalità per il quale è stato progettato;*
- ✓ *garantisce condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, in quanto i lavori si svolgeranno senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;*
- ✓ *l'intervento è coerente con gli strumenti urbanistici vigenti.*

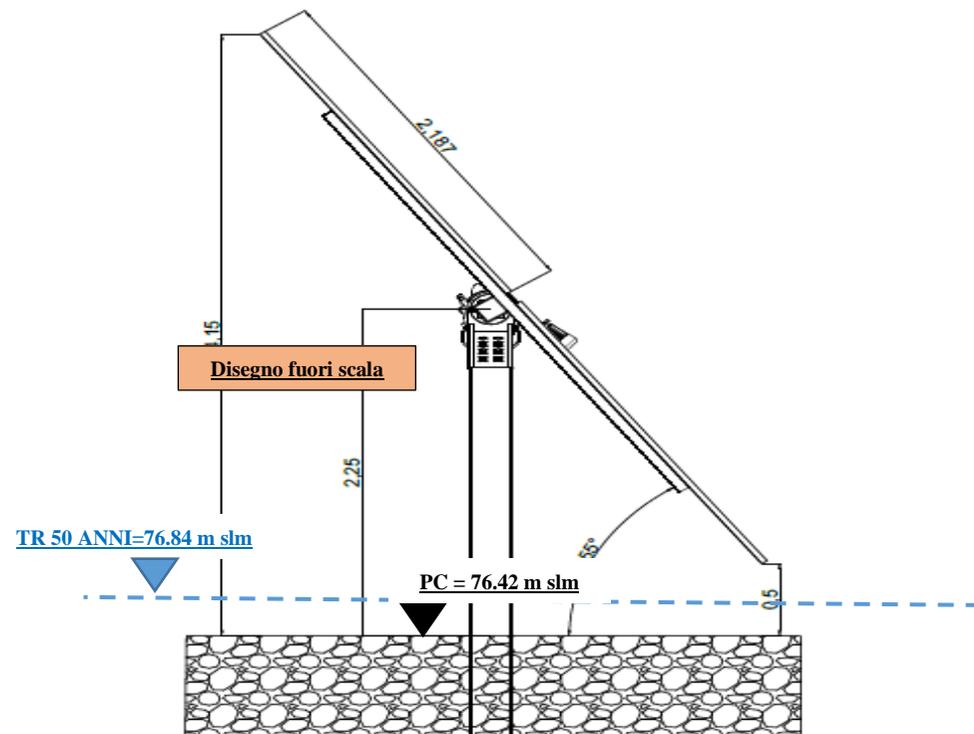
Le opere di che trattasi non determinano alcuna variazione del grado di pericolosità e/o di rischio rispetto alla situazione esistente, per tali ragioni non si prevedono misure di mitigazione e/o compensazione.

Per quanto sopra esposto e sulla base delle risultanze dello studio condotto possiamo affermare che l'intervento in progetto **è compatibile con lo stato dei luoghi e con le norme e prescrizioni del PAI Sardegna.**

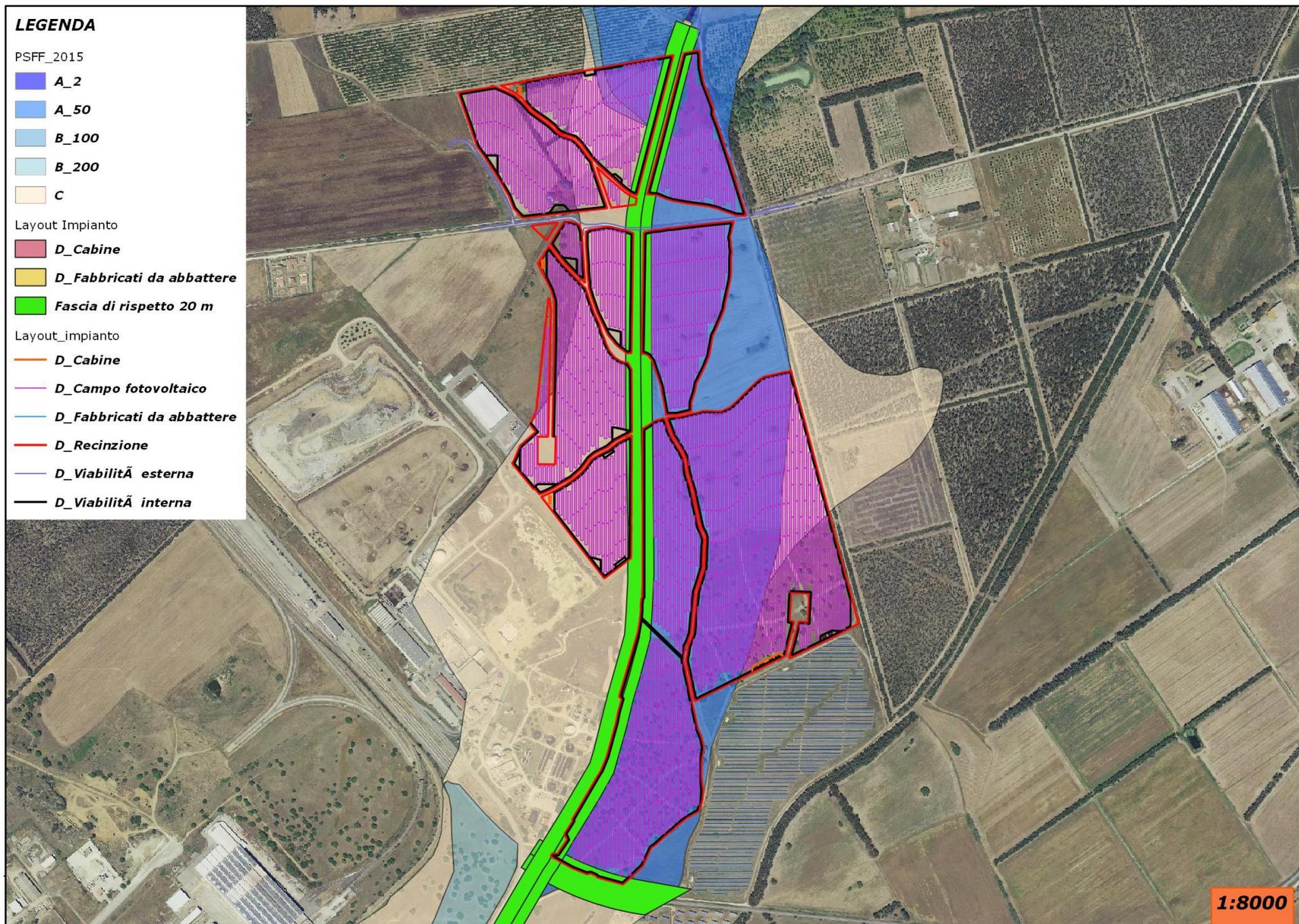


**Quota Piano campagna zona 76.42 m slm. Estratto da DTM 1 m foglio 5470100 dal geoportale Sardegna.
Quota piena di riferimento TR50 = 76.84 m slm. (SEZ.65.5/65.4)**

STATO DI PROGETTO



*Gli interventi non avranno interazione significativa con il battente idrico determinato dalla piena.
Per un maggiore dettaglio delle opere, si rimanda agli elaborati di progetto allegati.*



PIANO DI MANUTENZIONE

Il piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti rappresenta il documento complementare al progetto degli interventi che prevede, pianifica e programma le procedure dell'attività di manutenzione al fine di mantenere nel tempo la funzionalità dell'intervento, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'impianto.

Poiché l'intervento di che trattasi non influenza il grado di pericolosità e/o di rischio dell'area interessata ai fenomeni di allagabilità, non si ritiene opportuno supportare la progettazione del piano di manutenzione delle opere previsto dall'Allegato E alle NTA del PAI Sardegna.

Sarà cura del committente attuare gli interventi di manutenzione necessari al mantenimento nel tempo della corretta funzionalità delle infrastrutture e delle sue caratteristiche tecniche, e della efficienza delle sue parti.

PIANO DI MONITORAGGIO

Per le stesse ragioni espresse per il piano di manutenzione, poiché l'intervento di che trattasi non influenza il grado di pericolosità e/o di rischio dell'area interessata ai fenomeni di allagabilità, non si ritiene opportuno supportare la progettazione del piano di monitoraggio degli interventi previsto dall'Allegato E alle NTA del PAI Sardegna.

I Tecnici

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori

Dott. Ing. Daniele Bosco



La presente relazione non può essere né copiata né riprodotta, anche parzialmente, se non con il consenso del professionista incaricato, previa autorizzazione scritta. Eventuali mancanze saranno punite ai sensi di legge (Art.2578 C.C. - L.22.4.1941 N.6331)