



**REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI GUSPINI**

Provincia del Sud Sardegna (SU)



**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO GUSPINI 5**

Loc. "Putzu Nieddu", Guspini (SU) - 09036, Sardegna, Italia

Potenza Nominale: Impianto FV 29'997,50 kWp

	<p>Committente - Sviluppo progetto FV:</p> <p>Apollo Solar 3 S.r.l. Viale della Stazione n. 7 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA 03187660216, PEC: apollosolar3srl@pecimprese.it</p>	<p>Gruppo di lavoro La SIA S.p.A.</p> <p>Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Giulio Alberto Arca - Archeologo Simone Manconi - Geologo Francesco Paolo Pinchera - Biologo</p>
	<p>Coordinamento Progettisti</p> <p>Innova Service S.r.l. Via Santa Margherita n. 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it</p>	<p>Progettazione Agronomica (La SIA S.p.A.)</p> <p>Agr. Stefano Atzeni - Agronomo Agr. Franco Milito - Agronomo Agr. Rita Bosi - Agronomo</p> <p>Progettazione Elettrica</p> <p>Ing. Silvio Matta - Ing. Elettrico</p>
	<p>Coordinamento gruppo di lavoro</p> <p>La SIA S.p.a. Viale Luigi Schiavonetti n. 286 - Roma (RM) P.IVA 08207411003, PEC: direzione.lasia@pec.it</p>	

Elaborato

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

Codice elaborato REL_SP_IDRO		Scala -	Formato A4	
REV.	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Febbraio 2024	Geol. Simone Manconi	Innova Service S.r.l.	Apollo Solar 3 S.r.l.
Note				

Provincia del Sud-Sardegna

COMUNE DI
GUSPINI

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO AVANZATO
DENOMINATO "GUSPINI 5"
DELLA POTENZA DI 29997,50 kWp*

*IN LOCALITÀ "PUTZU NIEDDU"
NEL COMUNE DI GUSPINI*

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

INDICE

1.	Premessa.....	3
2.	Analisi del quadro di riferimento progettuale.....	4
3.	Ubicazione dell'area in esame	6
4.	Inquadramento geologico	9
5.	Inquadramento Geomorfologico.....	12
6.	Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.....	16

1. Premessa

La presente relazione esamina le questioni di carattere idrogeologico connesse con il progetto dei lavori di realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato e relative opere di connessione da realizzarsi in località “Putzu Nieddu” nella zona agricola del Comune di Guspini (SU).

Il nuovo impianto verrà installato all’interno di un’area privata meglio identificata al Foglio 126 del Comune di Guspini, Foglio 126 particelle 11-12-13-16-17-19-20-21-22-23-29-30-31-32-33-41-42-43-44-45-53-57-58-70-78-84-86-98-109, per una superficie totale della proprietà di Ha 46,5858.

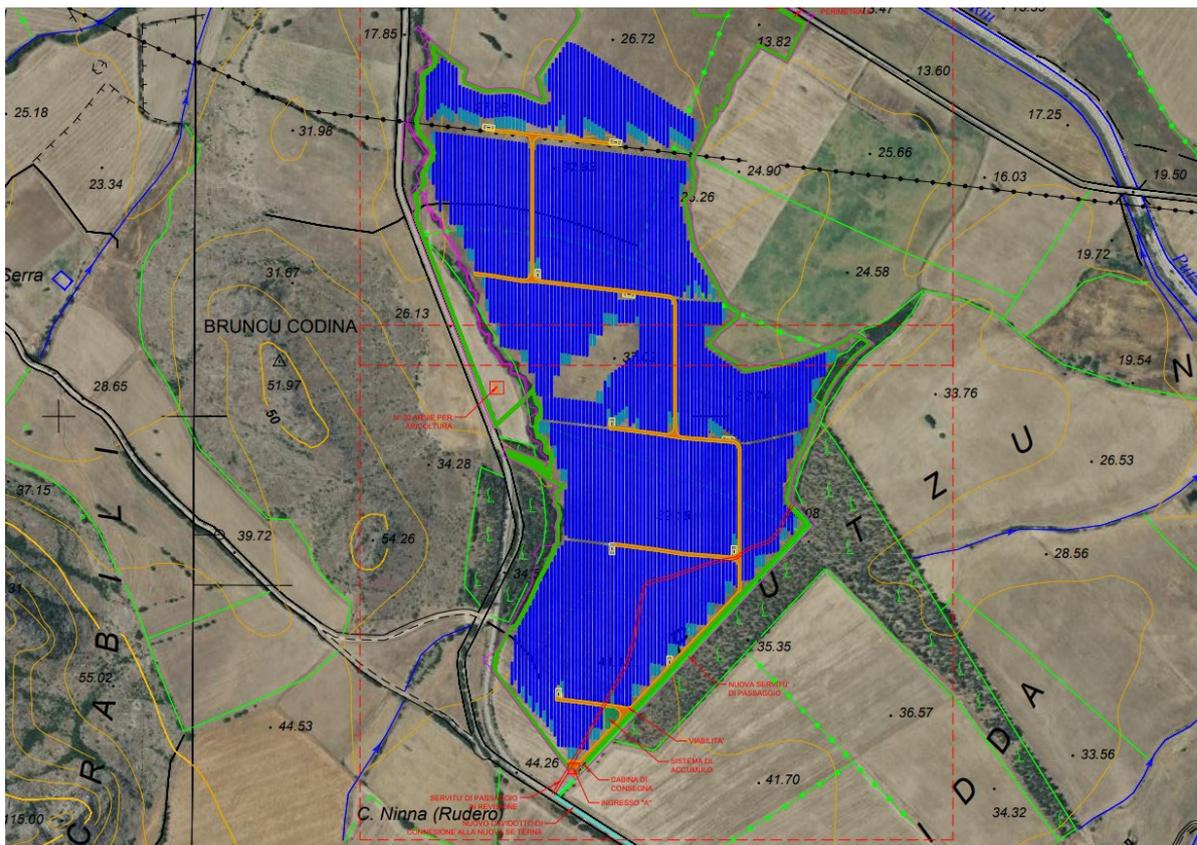


Fig. 1: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'area d'indagine e ubicazione area intervento

Nell’ambito del quadro progettuale, l’obiettivo dello studio sarà quello di definire la compatibilità dell’intervento in funzione delle condizioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell’area, nonché il conseguente grado di pericolosità in conformità a quanto stabilito dalle NA del PAI.

L’analisi geologica e geomorfologica dei terreni interessati dall’intervento verrà eseguita attraverso degli approfondimenti, che verranno eseguiti in corrispondenza dell’area d’intervento ed in un suo congruo intorno per ottenere elementi conoscitivi di dettaglio, anche facendo riferimento ad analisi eseguite in aree contermini sulla stessa successione litologica.

A tal fine, la Soc. LaSia Spa, affidataria dei servizi di progettazione, si è avvalsa del Geologo Dott. Simone Manconi, iscritto all’Albo dei Geologi della Regione Sardegna al n. 513 in qualità di incaricato per la redazione dello studio idrogeologico a supporto degli interventi progettuali previsti.

2. Analisi del quadro di riferimento progettuale

L'intervento in progetto consiste nella installazione di un nuovo parco agrivoltaico avanzato della potenza nominale di 29997,50 kWp e relative opere di connessione e collegamento, da realizzarsi all'interno della zona agricola del Comune di Guspini, in località "Putzu Nieddu".

L'area deputata all'installazione dell'impianto in oggetto risulta essere molto adatta allo scopo in quanto presenta un'esposizione ottimale ed è ben raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti, con estensione di 46,5858 (465858 mq).

La superficie di installazione dell'impianto si presenta con pendenze pressoché nulle o lievi, tali caratteristiche risultano agevolare sia la soluzione di layout che gli interventi di futura manutenzione richiesti in esercizio.

Il progetto rientra nell'ambito degli indirizzi di politica energetica nazionale ed europea relativi alla produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili quale fonte energetica e della riduzione di inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia (es. Protocollo di Kyoto).

I criteri principali con cui è stato realizzato il progetto dell'impianto agrivoltaico avanzato sono basati su:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica attualmente vigenti;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

I componenti dell'impianto in progetto sono così rappresentati:

- moduli agrivoltaici;
- strutture di appoggio e supporto dei moduli agrivoltaici;
- inverter per la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata;
- quadri elettrici;
- cabina elettrica di campo, con locale di trasformazione BT/MT;
- cabina elettrica di ricezione MT per immissione dell'energia elettrica prodotta nella rete
- impianto di terra.
- Opere di connessione elettrica
- Sistemi di accumulo

La disposizione dell'impianto è stata valutata a seguito di un accurato studio delle ombre e minimizzando, ove possibile, l'effetto di ombreggiamento legato agli ostacoli presenti nell'area interessata. In tal modo verrà garantita una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto.

L'unità di base del sistema agrivoltaico avanzato consiste in unità modulari denominate stringhe composte ciascuna da 26 moduli agrivoltaici collegati in serie.

Le stringhe saranno convogliate alle cabine di conversione e trasformazione, dove verranno installati gli inverter (CC/CA) centrali e i trasformatori (BT/MT).

L'energia elettrica sarà quindi convogliata mediante cavidotto alla Cabina di Consegna per l'immissione nella rete di distribuzione.

Il modulo agrivoltaico avanzato utilizzato è progettato appositamente per applicazioni di impianti di grande taglia collegati alla rete elettrica. I moduli agrivoltaici verranno installati a terra su una struttura di sostegno fissa, a puntello in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno a mezzo di battipalo. I moduli avranno un angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale (tilt) pari a 60° ed un angolo di rotazione rispetto al sud geografico (azimut) pari a 0°. I profili avranno una sezione ed una profondità di interramento idonei alla forma della struttura, alle sollecitazioni previste, nonché al tipo di terreno.

Le strutture saranno disposte su filari distanziati fra di loro ad una distanza minima pari a 5.50 m in maniera da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi. Il tipo di esposizione scelta permetterà di massimizzare la produzione di energia elettrica media giornaliera.

Nella fase progettuale si è scelto il dimensionamento di un blocco standard, il quale, moltiplicato all'interno dell'area, permette la definizione dei campi agrivoltaici e del generatore in generale. Per semplicità di cablaggio si è scelto di realizzare blocchi costituiti da una singola stringa fotovoltaica.

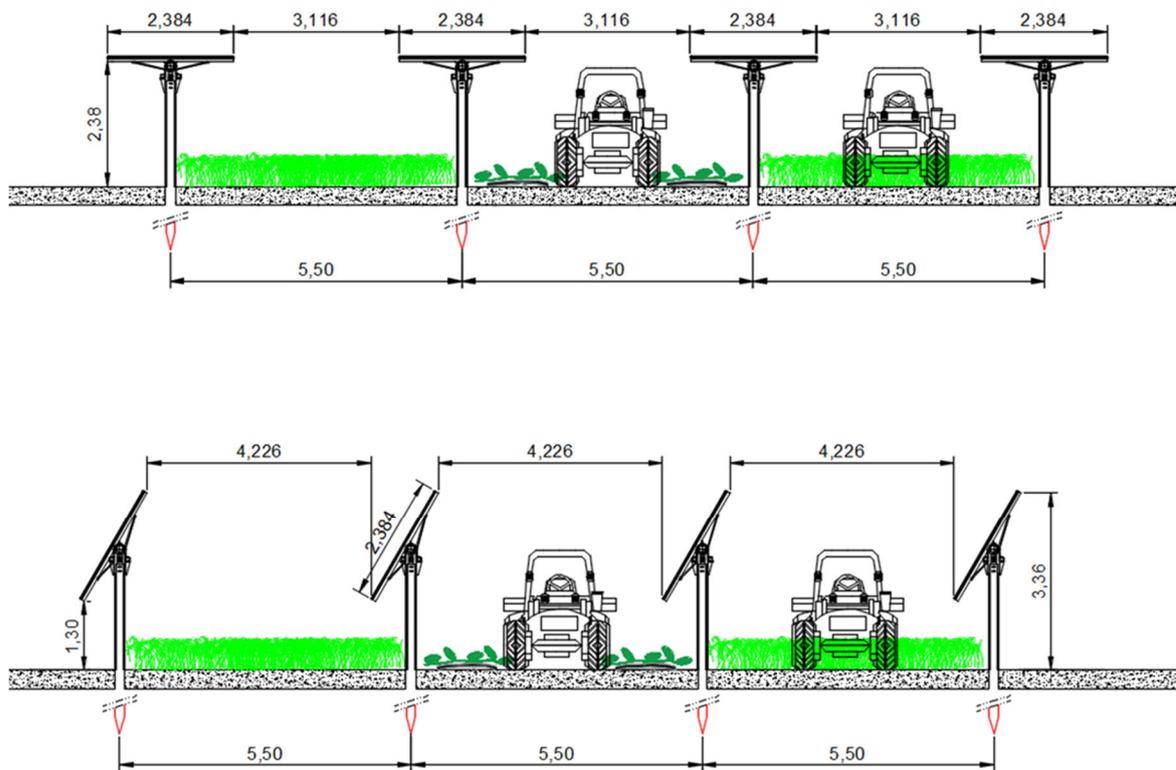


Fig.2: Rappresentazione della struttura di sostegno del modulo agrivoltaico avanzato

La struttura di sostegno scelta per l'impianto consente l'infissione nel terreno del palo di sostegno della struttura, senza la necessità di sistemare fondazioni interrate in calcestruzzo armato; tale struttura permette:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli agrivoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.
- Possibilità di rimozione a fine vita della struttura.

Elettricamente le strutture sono collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici.

I materiali delle singole parti sono armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo. Completano l'installazione il sistema inverter, i quadri elettrici di bassa tensione (BT), un locale di trasformazione BT/MT, una cabina di ricezione e quadro elettrico di media tensione (MT), cavi elettrici e sistema di terra, una recinzione perimetrale e una viabilità interna al campo FV.

3. Ubicazione dell'area in esame

Il sito oggetto di intervento è ubicato nella zona agricola del Comune di Guspini (SU), in località "Putzu Nieddu", all'interno di un sito facilmente accessibile da qualunque mezzo di lavoro.

Nell'eseguire i lavori relativi all'ubicazione, alla caratterizzazione geologica, geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica, si è fatto riferimento alla seguente cartografia:

- Foglio n. 538 "Terralba", dell'I.G.M.I. (scala 1:50.000);
- Foglio n. 538, sez. II "San Nicolò d'Arcidano", dell'I.G.M.I. (scala 1:25.000);
- Foglio n. 538 sez. 120 "San Nicolò d'Arcidano", CTR (scala 1:10.000);
- Cartografia catastale (1:2.000);
- Ortofoto Digitali Georeferenziate (1:10.000);
- PUC Comune di Guspini (1:10.000);
- Piano di Assetto Idrogeologico – Regione Sardegna (Approvato con Decreto Presidente Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006 e s.m.i.);
- Piano Stralcio delle fasce Fluviali - Regione Sardegna (Approvato con Deliberazione Comitato Istituzionale n. 2 del 17.12.2015);
- Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A. 2017– I° Ciclo di pianificazione) - Regione Sardegna - Approvato con Deliberazione Comitato Istituzionale n. 2 del 15.03.2016 e s.m.i. e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale serie n. 30 del 06/02/2017 e s.m.i.
- Piano di Gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A. 2019) – Regione Sardegna – Scenari di intervento strategico e coordinato;
- Piano di Gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A. 2021 – II° ciclo di pianificazione) – Regione Sardegna- Deliberazione Comitato Istituzionale n° 1 del 14 del 21.12.2021;
- Studio di variante PAI Art.37 c.3 lettera b) Comune di Guspini;

- Reticolo idrografico regionale e fasce di prima tutela Art. 30 ter NA PAI;
- Elaborati progettuali

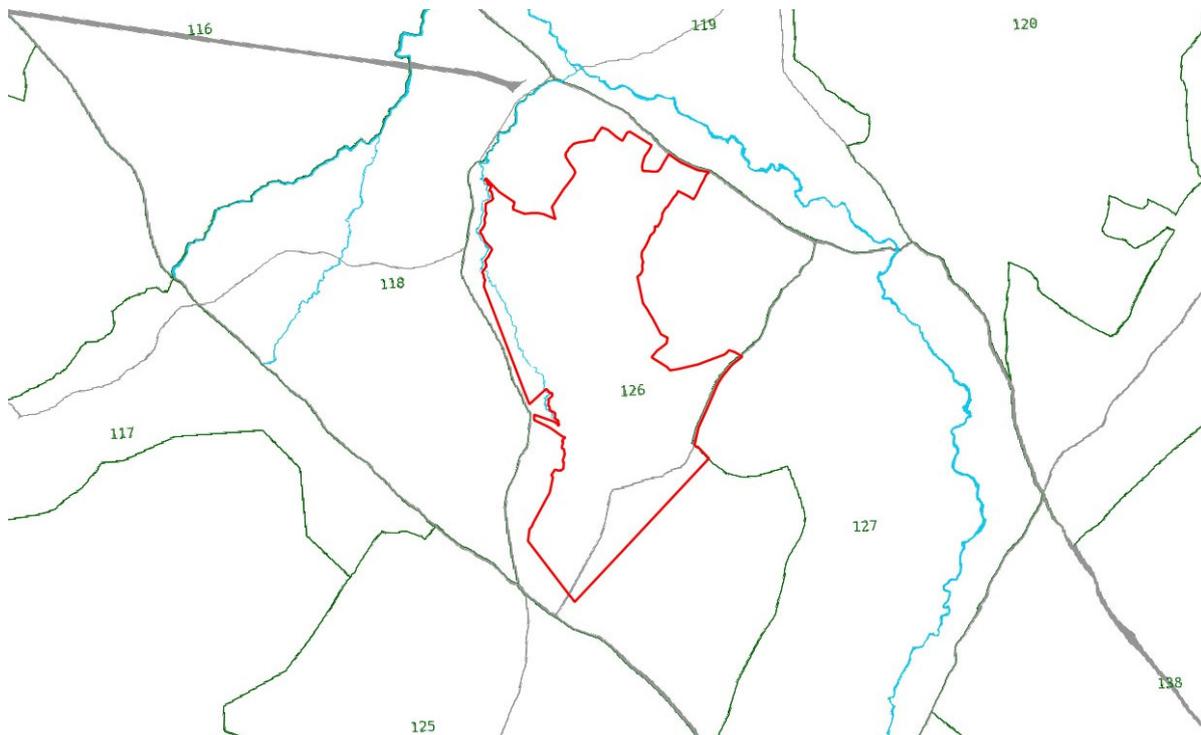


Fig.3: Inquadramento catastale area intervento

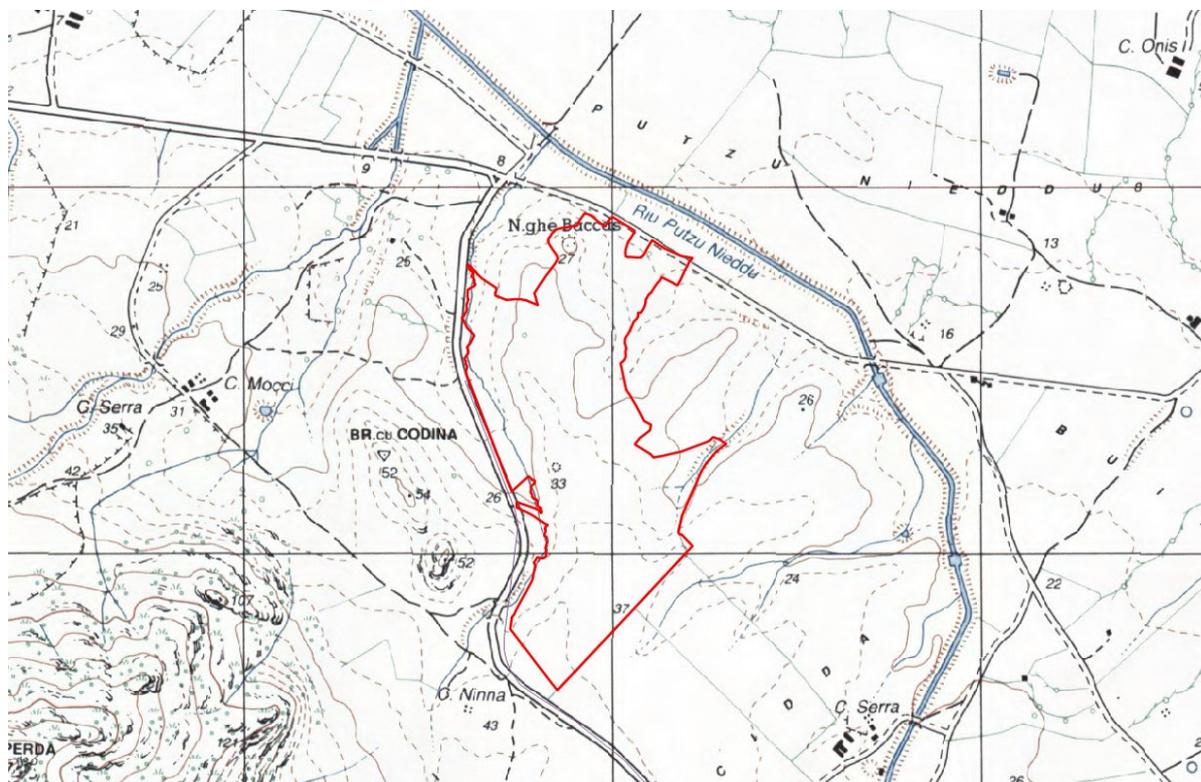


Fig.4: Inquadramento IGM area intervento

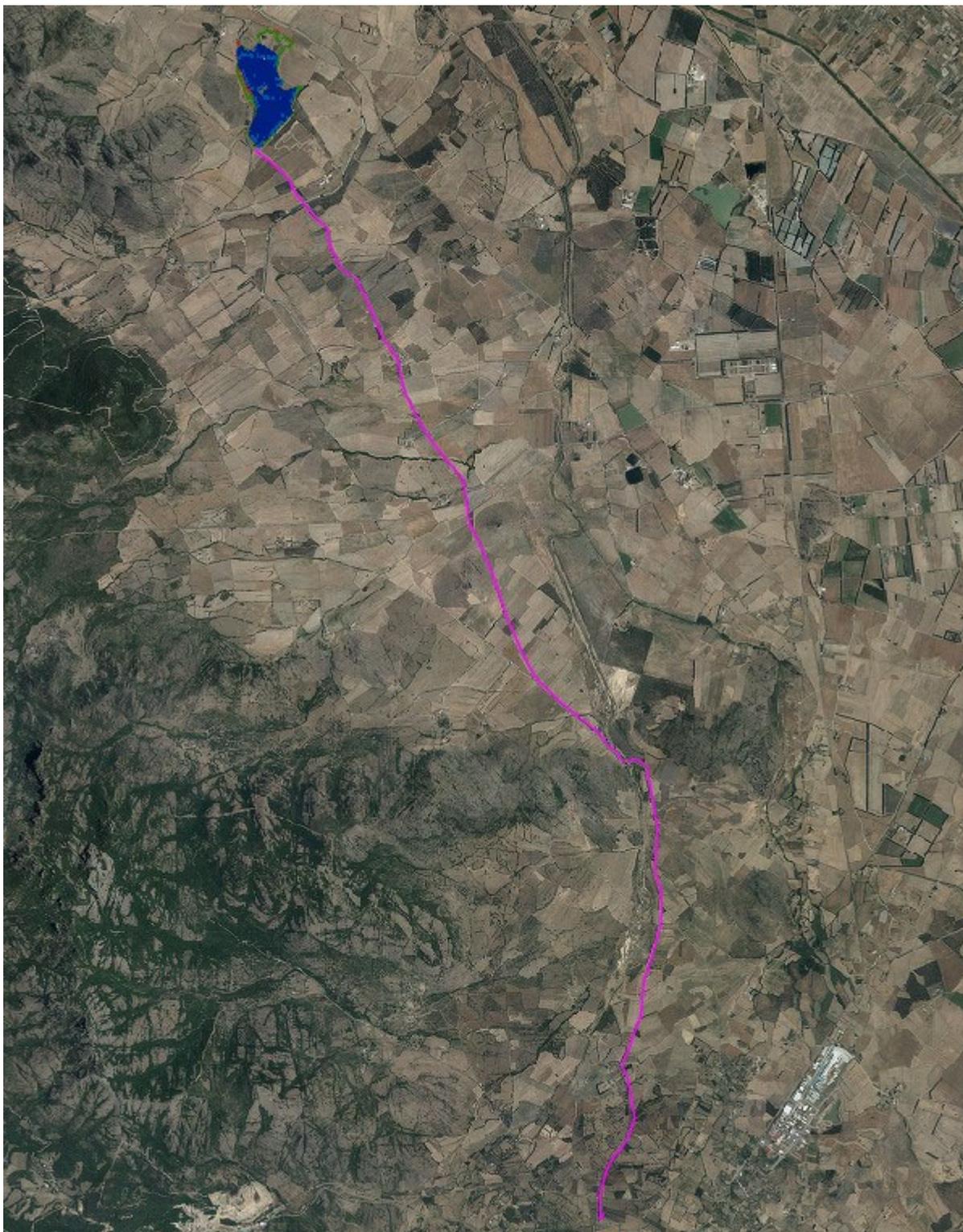


Fig.5: Inquadramento aerofotogrammetrico opere di connessione e area impianto

4. Inquadramento geologico

L'area d'intervento costituisce si inserisce all'interno di una zona caratterizzata dalla presenza di una fitta rete di corsi d'acqua, in un contesto geologico e geomorfologico di tipo alluvionale, caratterizzato dalla prevalenza di litotipi incoerenti prevalentemente limoso-sabbiosi con interclusi ciottoli millimetrici, talora centimetrici e abbondante matrice argillosa riconducibili alle sequenze deposizionali terrazzate "Alluvioni antiche" del Quaternario.

In particolare, le litologie si presentano con tessitura di tipo sabbioso-ghiaiosa con presenza di scheletro costituito da ciottoli silico-clastici prevalentemente millimetrici e centimetrici, in matrice limo-argillosa da mediamente a molto compatta.

Queste litologie, di facies tipicamente alluvionale, sono riconducibili alle sequenze deposizionali del Pleistocene - Olocene che caratterizzano nel complesso tutta la zona.

La presenza di termini sabbioso – ghiaiosi con abbondanti ciottoli deriva dal fatto che in corrispondenza di questa specifica zona, i processi deposizionali sono avvenuti con tenori di energia fluviale piuttosto alti, collegati per lo più a condizioni di trasporto solido.

Questi terreni si presentano con interdigitazioni di altre litologie a tessitura diversa, corrispondenti alle condizioni di deflusso del reticolo minore, che in questa zona si presenta piuttosto variegato, con diversi elementi idrici che si intersecano tra di loro, a formare un vero e proprio reticolo di canali.

L'area d'intervento si distingue soprattutto per un notevole grado di addensamento di queste sequenze deposizionali, che complessivamente raggiungono spessori di qualche metro fino ad un massimo di circa 6.50 metri dopo di che si rileva la presenza del substrato lapideo vulcanico alterato.

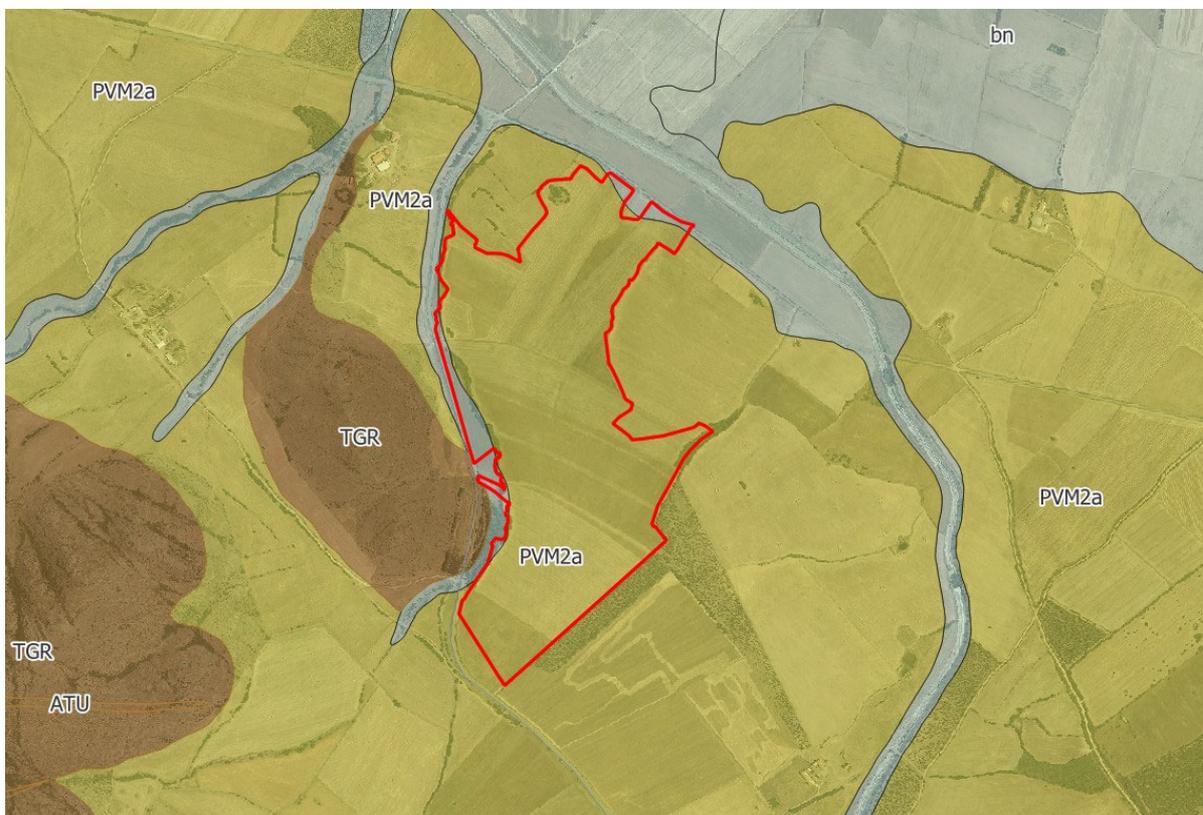


Fig.6: Inquadramento geologico area intervento

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area e in funzione dei dati rilevati in sito la successione litologica interessata dalle opere risulta essere così costituita dall'alto verso il basso:

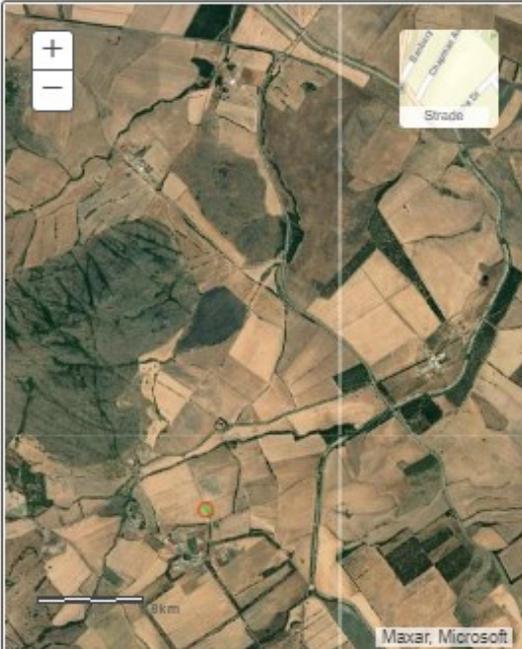
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali recenti ed attuali con tendenza a pedogenesi superficiale, costituiti da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, moderatamente consistente (0.00 m – 1.70 m) (Olocene);
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali antichi, disposti negli orli dei terrazzi alluvionali e in corrispondenza delle conoidi alluvionali, costituiti da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, da mediamente a molto consistente (1.70 m – 6.30 m) (Pleistocene)
- Substrato roccioso di consistenza coesiva, compreso livello di alterazione superficiale riconducibile alle vulcaniti andesitico-basaltiche del distretto Vulcanico del Monte Arcuentu. Costituito da Basalti e andesiti con giaciture in cupole di ristagno ed in colate dell'Unità di Monte Togoro. (6.30 m – 30.00 m) (Miocene inferiore)

Per l'analisi degli aspetti stratigrafici si è fatto espresso riferimento alle indagini MASW e alle prove geotecniche eseguite all'interno dell'area di intervento a cui si rimanda nei rispettivi allegati.

Inoltre, per ulteriore verifica si è fatto riferimento anche ai dati ISPRA di cui alla L. 464/84 nella quale viene riportata la stratigrafia di un pozzo eseguito in corrispondenza dell'area d'intervento con la successione litologica riportata fino ad una profondità di 107 m dal p.d.c, dalla quale si evince che lo spessore complessivo della successione deposizionale alluvionale, in una zona più distante dagli affioramenti basaltici non supera i 19 metri di spessore complessivo.

Pertanto è lecito ritenere che nelle posizioni immediatamente adiacenti alle aree con vulcaniti sub-affioranti, lo spessore della sequenza deposizionale pleistocenica non superi i 7 metri di spessore complessivi.

Nel data base ISPRA, riportato in estratto, viene indicata la presenza di una falda acquifera, ubicata ad una profondità di circa 40.00 metri con una buona portata (1.5 l/s– 2.00 l/s) che comunque, potrà essere sfruttata per lo sviluppo delle colture previste.

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p>Codice: 186103 Regione: SARDEGNA Provincia: MEDIO CAMPIDANO Comune: GUSPINI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 107,00 Quota pc slm (m): 48,00 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,000 Portata esercizio (l/s): 1,500 Numero falde: 4 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 11 Longitudine WGS84 (dd): 8,582633 Latitudine WGS84 (dd): 39,652619 Longitudine WGS84 (dms): 8° 34' 57.49" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 39' 09.43" N</p> <p>(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	87,50	87,50	287
2	87,50	107,00	19,50	225

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	41,00	43,00	2,00
2	56,00	61,00	5,00
3	84,00	85,00	1,00
4	95,00	97,00	2,00

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	14,00	14,00		ARGILLE E CIOTTOLI
2	14,00	19,00	5,00		ARGILLE COMPATTE
3	19,00	35,00	16,00		ARGILLE E CIOTTOLI ANDESITICI
4	35,00	51,00	16,00		ANDESITI ALTERATE
5	51,00	56,00	5,00		ANDESITI COMPATTE
6	56,00	61,00	5,00		ANDESITI ALTERATE
7	61,00	82,00	21,00		ANDESITI COMPATTE
8	82,00	85,00	3,00		ANDESITI ALTERATE
9	85,00	95,00	10,00		ANDESITI COMPATTE
10	95,00	97,00	2,00		ANDESITI ALTERATE
11	97,00	107,00	10,00		ANDESITI COMPATTE

Fig.7: Stratigrafia area intervento

5. Inquadramento Geomorfológico

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona pedemontana del rilievo collinare di Br. cu Codina con quota di ~ 52 m.s.l.m.

Da un'analisi delle condizioni orografiche e morfologiche, si rileva che tutta la zona si sviluppa altimetricamente su un unico livello topografico, avente quota di circa 32.00 m.s.l.m. nella quale si evincono dei sistemi complessi di elementi idrici che obliterano linee di discontinuità tettonica plio-quadernaria su cui si sono impostati i principali elementi idrici della zona, i quali, a loro volta, vengono drenati dai principali corsi d'acqua della zona, riconducibili al Riu Putzu Nieddu, un elemento idrico con direzione di deflusso SW-NE verso lo Stagno di San Giovanni.

Tutta l'area si presenta allo stato naturale con terreni un tempo utilizzati per scopi agricoli, nei quali attualmente non si osservano fenomenologie di dissesto riconducibili a criticità geologiche – geomorfologiche – idrogeologiche.

Gli unici aspetti degni di nota sono relativi a degli assi di compluvio degli elementi idrici accessori che un tempo venivano utilizzati come canali di dreno dei terreni agricoli.

Relativamente alla potenzialità dei dissesti, è stata eseguita un'analisi molto dettagliata delle condizioni di pericolosità idrogeologica, dovute sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo idrauliche (pericolosità Idraulica Hi) sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo geo-morfologiche (Pericolosità per Frana Hg).

In particolare, l'area d'intervento risulta essere così classificata:

- Pericolosità PAI Hi: Zona non classificata
- Pericolosità PAI Hg: Zona Hg0 (aree studiate non pericolose)
- Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
- Pericolosità PSFF: Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2017 (I° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2019 (SISC): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità Art.30 ter: Zona parzialmente classificata
- Studio Art.8 c.2 Hi Comune di Guspini: Zona non classificata
- Studio Art.8 c.2 Hg Comune di Guspini: Zona Hg0 (aree studiate non pericolose)
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Guspini: Zona non classificata
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Guspini: Zona Hg0 (aree studiate non pericolose)



Fig. 8: Involuppo condizioni di pericolosità idraulica

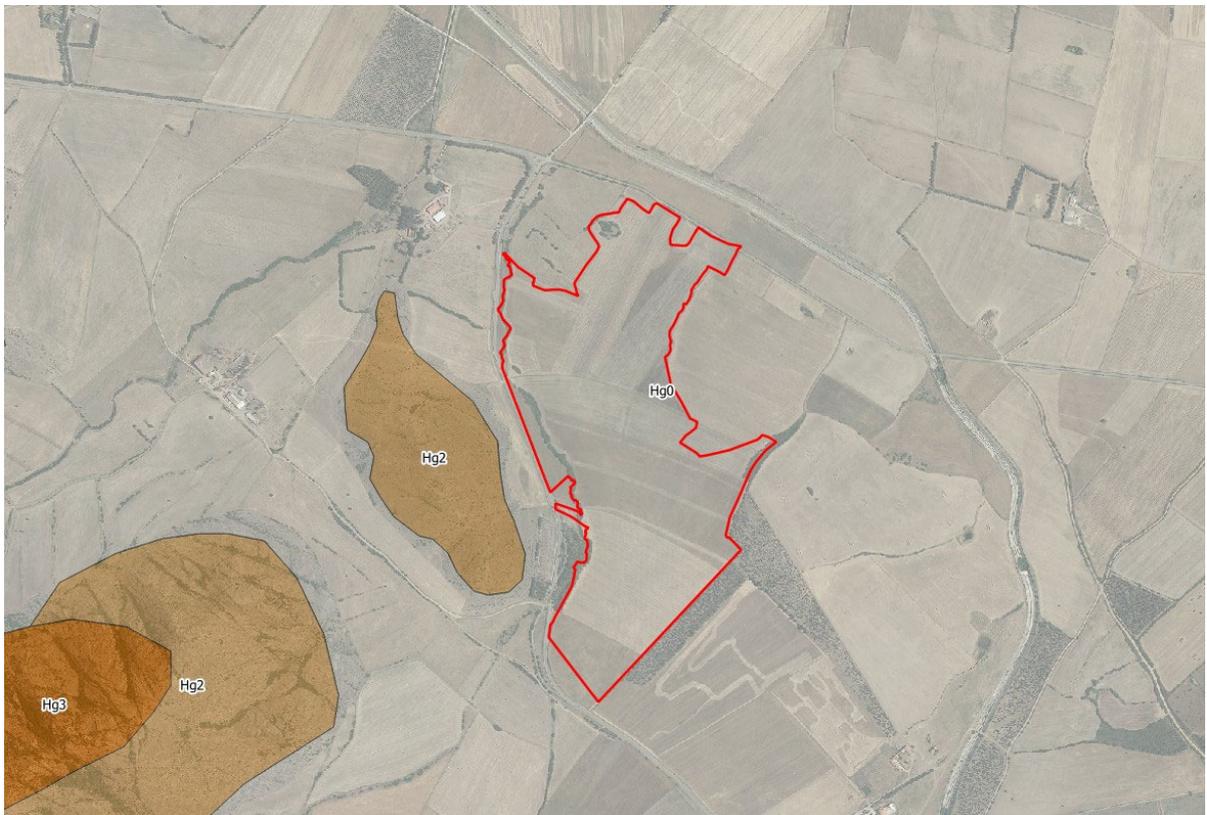


Fig. 9: Involuppo condizioni di pericolosità da frana

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n°128 del 14.11.2019, pubblicate sul B.U.R.A.S. n°50 Parte I e II del 21.11.2019, sono state istituite delle “Fasce di Prima Tutela” ai sensi dell’Art. 30 ter delle N.A. del PAI.

L’Art.30 ter comma 1 delle N.A. del PAI stabilisce chiaramente che: 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)	PROFONDITA' L (Metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400



Fig. 10: Inquadramento Art.30 ter – Fasce di prima salvaguardia elementi idrici

Come si evince dalla Fig.9, l'area d'intervento risulta essere interessata da un reticolo molto fitto di elementi idrici per i quali sono state previste delle zone buffer di tutela su cui non verranno installati i pannelli agrivoltaici. In queste zone verrà prevista esclusivamente una sistemazione esterna con realizzazione di una pista di sicurezza a servizio dell'impianto agrivoltaico e per la manutenzione e sicurezza dei canali.

Si rimanda allo studio di compatibilità idraulica appositamente predisposto per il caso specifico.

Le norme di attuazione del PAI hanno stabilito che per gli elementi appartenenti al reticolo idrografico regionale, nelle aree perimetrare dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe gli strumenti di pianificazione di cui ai commi 2bis, 2ter e 6 regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

- a. lungo i corsi d'acqua non arginati e nei tratti degli stessi soggetti a tombatura, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle linee di sponda o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;
- b. lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;
- c. lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini e in caso di tratti tombati;
- d. La profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno di 50 anni.

Con l'aggiornamento delle N.A. del PAI è stato inserito un nuovo comma dell'Art. 8 (comma 8 bis) il quale specifica ulteriormente che la profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno dei 50 anni.

Relativamente a quanto stabilito dalla L.64/74 l'area d'intervento non fa parte di quei Comuni dichiarati da consolidare a spese dello stato.

Nel complesso, limitatamente alle aree di inserimento degli impianti non si riscontrano allo stato attuale condizioni di pericolosità idrogeologica, tuttavia si ritiene necessario eseguire predisporre uno studio di compatibilità idraulica ai sensi delle N.A. del PAI per la definizione delle condizioni di ammissibilità e compatibilità rispetto a quanto definito dalle fasce di prima tutela del reticolo di Horton -Strahler.

Relativamente alle condizioni topografiche, l'area d'intervento è inquadrabile in categoria **T1**, ovvero *"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione $i \leq 15^\circ$ "*.

Per quanto attiene la definizione delle categorie di sottosuolo, ai sensi del D.M. 17/01/2018, l'area d'intervento risulta costituita da materiali alluvionali pleistocenici e cenozoici molto addensati, riconducibili quindi ad una categoria di sottosuolo prevalente di tipo **"B"** ovvero: *"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s."*

6. Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea

L'idrografia superficiale è direttamente connessa con le caratteristiche idrogeologiche degli elementi idrici presenti nell'area.

Rispetto a quanto riportato negli elaborati cartografici si può certamente confermare che l'area di futura occupazione dell'impianto non interferisce con linee di deflusso superficiale dei corsi d'acqua.

Nello specifico sono state garantite delle zone buffer di rispetto relativamente all'asse di dreno degli elementi idrici presenti, le quali saranno sistemate a piste di accesso senza modifica della sagoma altimetrica degli argini, in modo da costituire anche presidi di sicurezza per la sistemazione futura dei canali che comunque rivestono soprattutto una funzione di drenaggio dei terreni agricoli.

Per quanto concerne le condizioni di permeabilità, i terreni si presentano con uno stato di tipo medio alto, con presenza nella zona a sud, di livelli conglomeratici più addensati e substrato vulcanico sub-affiorante che conferisce ai litotipi un grado di consolidamento molto elevato e quindi anche un basso grado di permeabilità, da cui discende la necessità di aver realizzato dei canali di dreno per lo scolo delle acque zenitali e di ruscellamento superficiale.

Limitatamente alla falda sotterranea, come meglio circostanziato nei paragrafi precedenti, si ritiene che le opere in progetto non interferiscano con le falde idriche presenti nella zona, nonostante sia stata confermata la presenza di una falda acquifera.

In particolare, da un'analisi del data base ISPRA emerge che l'area d'intervento presenta una falda acquifera con quota piezometrica (livello statico) sistemata ad una profondità di circa 20.00 m dal p.d.c., tenendo presente che questo livello tende a variare risentendo dei caratteri di stagionalità, pertanto non sono da escludersi fenomenologie di risalita della falda durante le stagioni più piovose.

Si precisa che trattandosi di opere infrastrutturali fissate con fondazioni profonde (pali) e superficiali sul piano di campagna, vista la tipologia di materiali presenti, si ritiene che la risalita della falda sia da ritenersi ininfluenza con la tipologia di opere previste in progetto.