





REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
COMUNE DI STINTINO
Provincia di Sassari (SS)



PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVANZATO DENOMINATO STINTINO

Loc. "Pozzo San Nicola", Stintino (SS) - 07040, Sardegna, Italia

Potenza Nominale Impianto FV: 18'146,18 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 Alberto Mossa - Archeologo Simone Manconi - Geologo Francesco Paolo Pinchera - Biologo</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 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>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	Ing. Riccardo Sacconi	Innova Service S.r.l.	Apollo Solar 3 S.r.l.

Note

INDICE

1.	Premessa.....	3
2.	Analisi del quadro di riferimento progettuale.....	4
3.	Ubicazione dell'area in esame	6
4.	Inquadramento geologico	8
5.	Inquadramento Geomorfologico.....	12
6.	Schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.....	17

1. Premessa

La presente relazione esamina le questioni di carattere idrogeologico connesse con il progetto dei lavori di realizzazione di un campo agrivoltaico avanzato e relative opere di connessione da realizzarsi in località "Pozzo San Nicola" nella zona agricola del Comune di Stintino (SS).

Il nuovo impianto verrà installato all'interno di un'area privata meglio identificata al Foglio 18 del Comune di Stintino, particelle 93-125-265-205-206-214-101-103-201-202-203-204, per una superficie totale della proprietà di Ha 32,6031.



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 geologico, geomorfologico e 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 18146,18 kWp e relative opere di connessione e collegamento, da realizzarsi all'interno della zona agricola del Comune di Stintino, in località "Pozzo San Nicola".

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 32,6031 (326031 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.

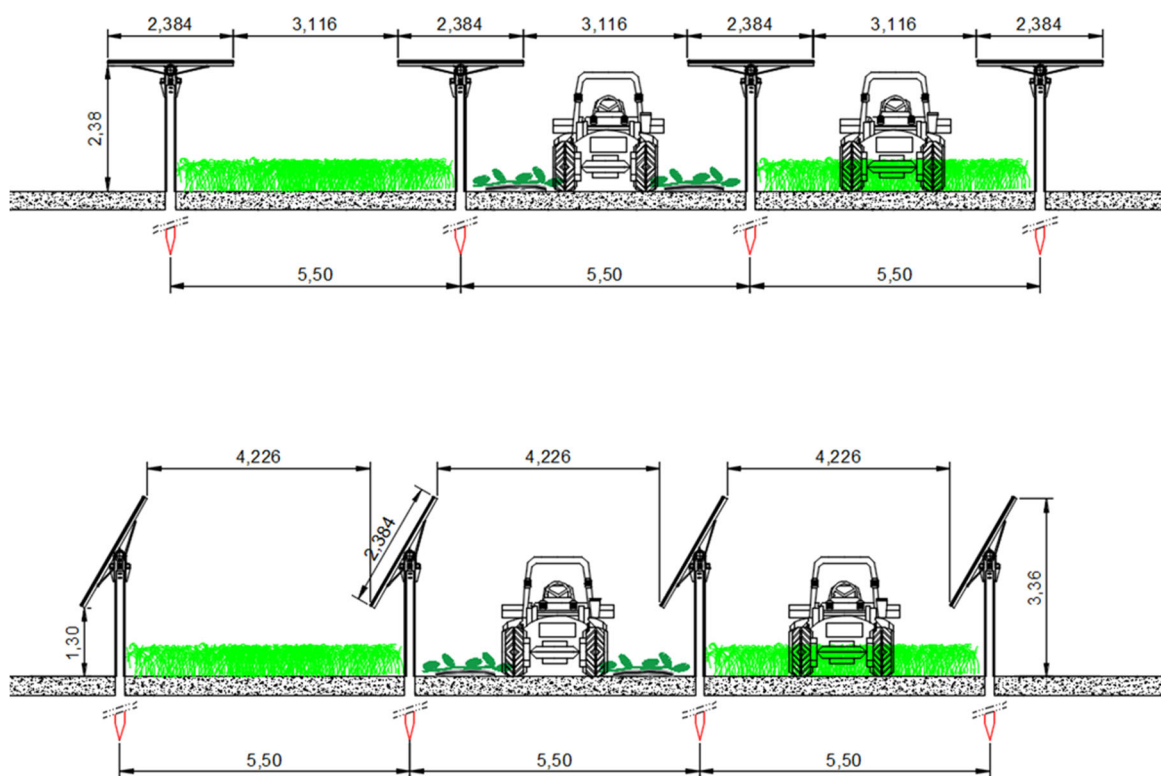


Fig.2: Rappresentazione della struttura di sostegno del modulo agrivoltaico avanzato

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 Stintino (SS), in località "Pozzo San Nicola", 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. 440 "Stintino", dell'I.G.M.I. (scala 1:50.000);
- Foglio n. 440, sez. II "Pozzo San Nicola", dell'I.G.M.I. (scala 1:25.000);
- Foglio n. 440 sez. 150 "Pozzo San Nicola", CTR (scala 1:10.000);
- Foglio n. 440 sez. 160 "Pozzo San Nicola", CTR (scala 1:10.000);
- Cartografia catastale (1:2.000);
- Ortofoto Digitali Georeferenziate (1:10.000);
- PUC Comune di Stintino (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 Stintino;
- Reticolo idrografico regionale e fasce di prima tutela Art. 30 ter NA PAI;
- Elaborati progettuali

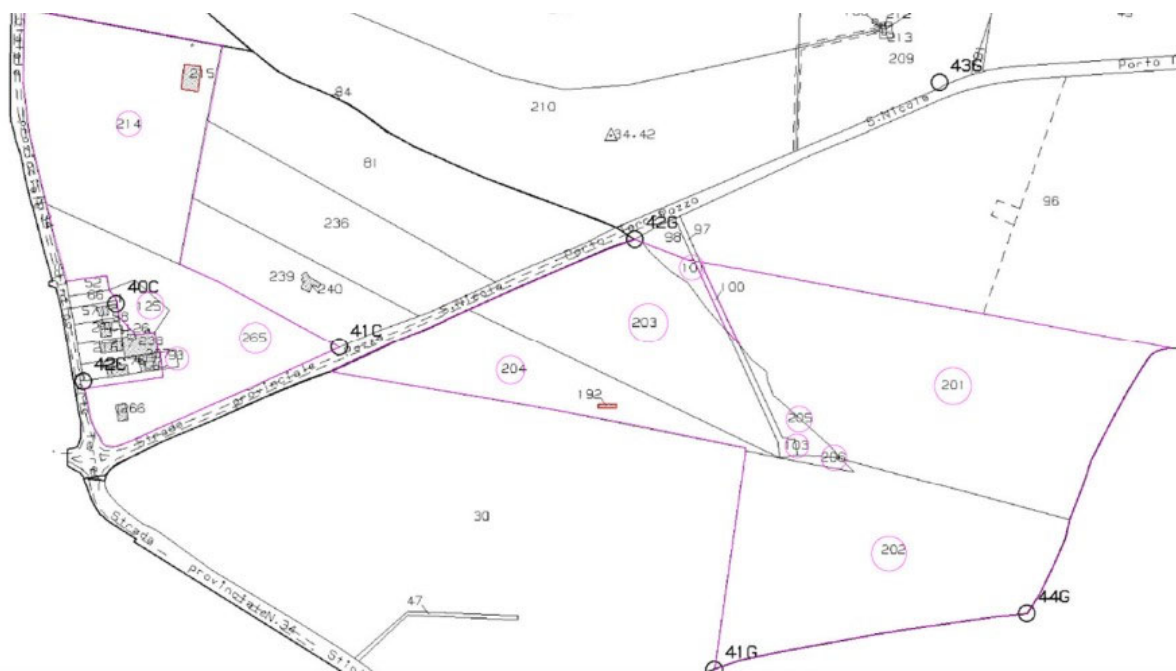


Fig.3: Inquadramento catastale area intervento

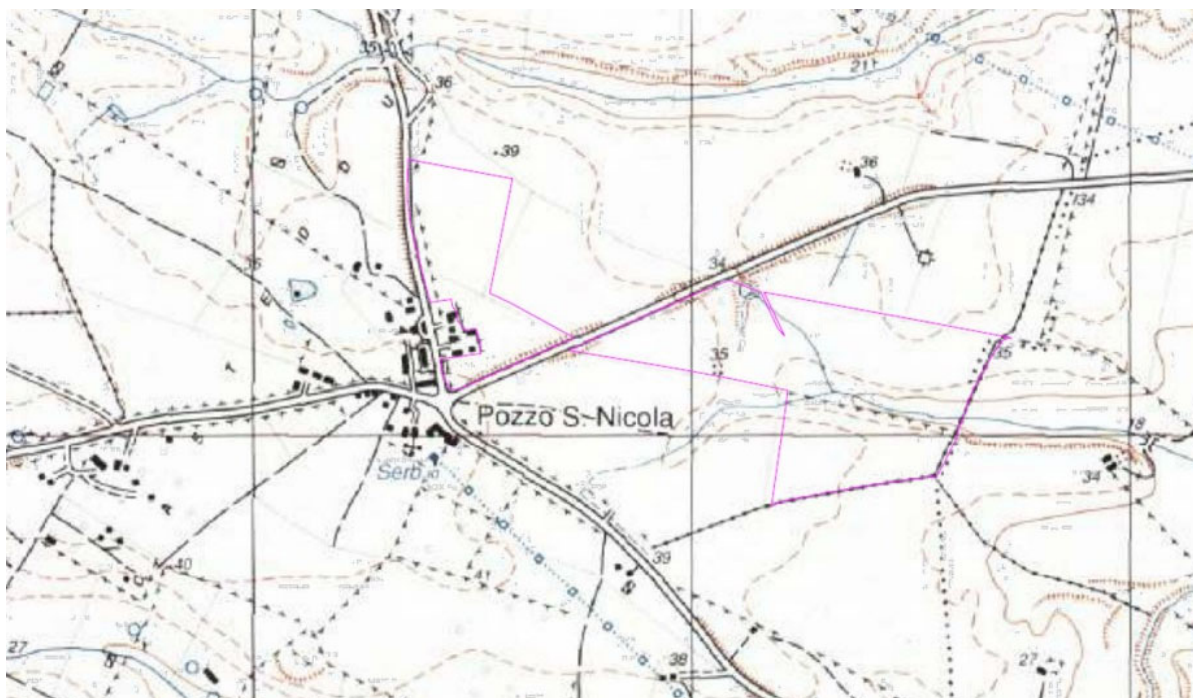


Fig.4: Inquadramento IGM area intervento



Fig.5: Inquadramento aerofotogrammetrico opere di connessione

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.

In particolare le litologie si presentano con tessitura di tipo sabbioso-ghiaiosa con presenza di molto scheletro costituito da ciottoli silico-clastici prevalentemente centimetrici, talora decimetrici 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 decina di metri fino ad un massimo di circa 16.5 metri dopo di che si rileva la presenza del substrato lapideo.

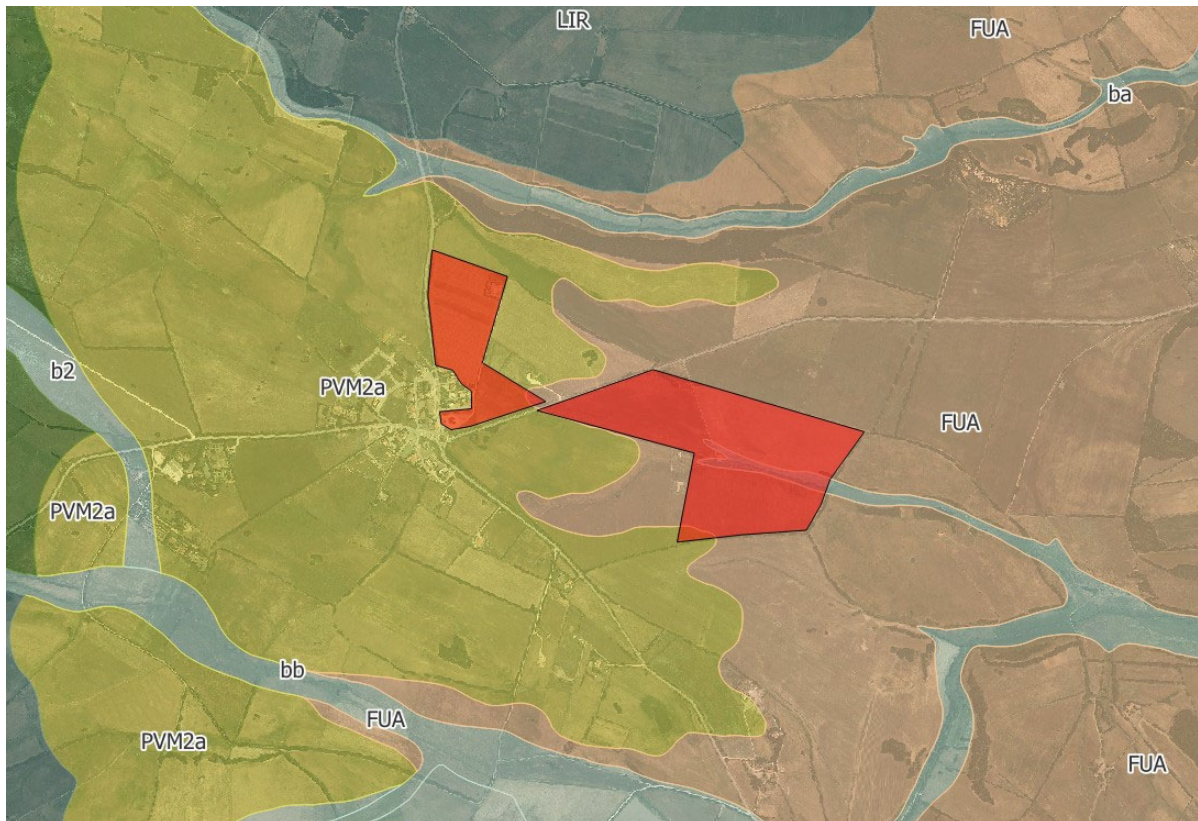


Fig.6: Inquadramento geologico area intervento

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:

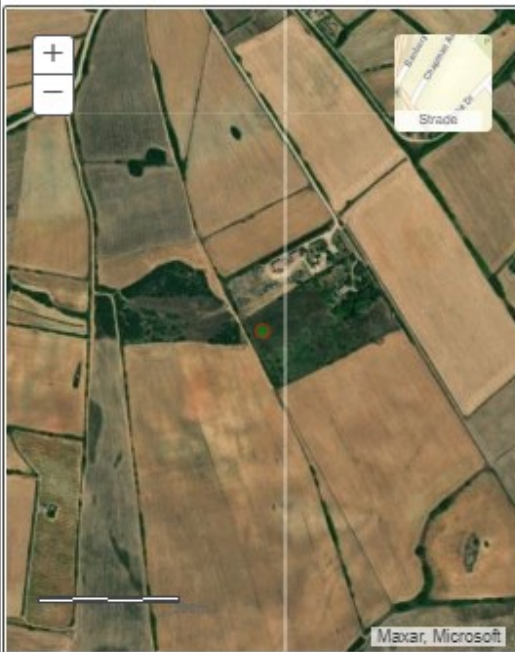
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali recenti, debolmente pedogenizzata in superficie, costituita da depositi caotici di sabbie ghiaiose prevalenti in matrice argilloso – limosa, con interclusi ciottoli prevalentemente silico-clastici eterometrici più o meno abbondanti, da mediamente a molto consistente (0.00 m – 9.00 m) (Pleistocene-Olocene);
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali antichi, riconducibili alla successione sedimentaria Oligo-Miocenica del Logudoro-Sassarese e in particolare alla Formazione di Fiume Santo, costituita da argille arrossate di facies fluviale, con livelli e lenti di conglomerati a ciottoli di basamento paleozoico, vulcaniti e calcari mesozoici (9.00 m – 16.00 m) (Miocene superiore – Tortoniano-Messiniano)
- Substrato metamorfico compreso livello di alterazione superficiale riconducibile alla Formazione Di Biancareddu – Unità Tettonica di Canaglia, costituito da Metargilliti finemente laminate (16.00 m – 30.00 m) (Paleozoico – Ordoviciano medio-superiore).

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 a una profondità di 50 m dal p.d.c, dalla quale si evince che lo

spessore complessivo della successione deposizionale alluvionale non supera i 10 metri si spessore complessivo.

Nel data base ISPRA viene indicata la presenza di una falda acquifera, ubicata ad una profondità di circa 8.00 metri ma di scarsa portata (0.5 l/s) che comunque, potrà certamente essere sfruttata per lo sviluppo delle colture previste.

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 176444 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: STINTINO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 50,00 Quota pc slm (m): 12,00 Anno realizzazione: 1996 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,500 Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 2 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 8,244878 Latitudine WGS84 (dd): 40,865111 Longitudine WGS84 (dms): 8° 14' 41.56" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 51' 54.41" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	50,00	50,00	205

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	8,00	10,00	2,00
2	25,00	35,00	10,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ago/1996	15,00	ND	ND	ND

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	3,00	3,00	ATTUALE	SEDIMENTI CONTINENTALI DETRITICI SCIOLTI AD ELEMENTI QUARZOSI
2	3,00	10,00	7,00	MIOCENE SUP.	CONGLOMERATI POLIGENICI CONINTERCALAZIONI DI STRATI CALCAREI E LIVELLI ARGILLOSI
3	10,00	50,00	40,00	PALEOZOICO	ARGILLITI FORTEMENTE METAMORFOSATE DI COLORE GRIGIO SCURO CONINTERCALAZIONE DI QUARZITI FRATTURATE (SEDI DI CIRCOLAZIONE IDRICA)

Fig.7: Stratigrafia area intervento



Fig.8: Inquadramento geologico opere di connessione

Per quanto concerne le opere di connessione, le litologie che verranno attraversate possono essere così schematizzate

- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali recenti, debolmente pedogenizzata in superficie, costituita 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 (0.00 m – 9.00 m) (Pleistocene-Olocene);
- Sequenza deposizionale di depositi alluvionali antichi, riconducibili alla successione sedimentaria Oligo-Miocenica del Logudoro-Sassarese e in particolare alla Formazione di Fiume Santo, costituita da argille arrossate di facies fluviale, con livelli e lenti di conglomerati a ciottoli di basamento paleozoico, vulcaniti e calcari mesozoici (9.00 m – 16.00 m) (Miocene superiore – Tortoniano-Messiniano)
- Substrato metamorfico compreso livello di alterazione superficiale riconducibile alla Formazione Di Biancareddu – Unità Tettonica di Canaglia, costituito da Metargilliti finemente laminate (16.00 m – 30.00 m) (Paleozoico – Ordoviciano medio-superiore).
- Substrato roccioso costituito dalla successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Settentrionale, rappresentata dalla Formazione di Campanedda, costituita da Calcari oolitici, oncolitici e bioclastici, marne e calcari marnosi; calcari grigio-bluastri con lenti di selce riferibili al LIAS;
- Substrato roccioso costituito dalla successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Settentrionale, rappresentata dalla Formazione di Monte Nurra, costituita da Dolomie e calcari

dolomitici, calcari bioclastici, calcari selciferi, calcari marnosi e marne, con intercalazioni di arenarie quarzose. Alla base calcari e dolomie scure di ambiente lacustre a carofite. DOGGER;

- Substrato roccioso di consistenza coesiva costituito dalla successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Settentrionale, rappresentata dalla Formazione del Keuper, costituita da marne grigio-giallognole con subordinati calcari marnosi; argille varicolori gessifere del TRIAS SUP.
- Substrato roccioso di consistenza litoide costituito dalla successione sedimentaria mesozoica della Sardegna Settentrionale, rappresentata dalla Formazione del MUSCHELKALK AUCT. Costituita da Calcari laminati sottilmente stratificati e calcari dolomitici in grossi strati del TRIASSICO MEDIO;
- Substrato roccioso di consistenza coesiva riconducibile al distretto vulcanico di Capo Marargiu, riconducibile all'unità di Candelazzos, costituita da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, prevalentemente non saldati, di colore grigio-violaceo del Miocene inferiore (Burdigaliano)

5. Inquadramento Geomorfologico

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona alluvionale del Rio San Nicola e del reticolo minore con quota di ~ 20 m.s.l.m.

Da un'analisi delle condizioni orografiche e morfologiche, si rileva che tutta la zona rappresenta una zona di espansione del corso d'acqua sopraccitato e del suo sistema di elementi idrici su di esso confluenti e pertanto risulta inquadrabile come zona di piana alluvionale.

Tutta l'area si presenta allo stato naturale con terreni un tempo 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, dovuta 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 limitatamente alla zona impianto risulta essere così classificata:

- Pericolosità PAI Hi: Zona non classificata
- Pericolosità PAI Hg: Zona non classificata
- Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
- Pericolosità PSFF: Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità Art.30 ter: Zona parzialmente classificata
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Stintino: Zona non classificata

- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Stintino: Zona Hg0

Limitatamente alle opere di connessione, l'area d'intervento risulta essere così classificata:

- Pericolosità PAI Hi: Zona classificata Hi4
- Pericolosità PAI Hg: Zona non classificata Hg0
- Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
- Pericolosità PSFF: Zona classificata A_50
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona classificata Hi4
- Pericolosità Art.30 ter: Zona classificata
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Stintino: Zona classificata Hi4
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Stintino: Zona Hg0
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Porto Torres: Zona classificata Hi4
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Porto Torres: Zona Hg0
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hi Comune di Sassari: Zona classificata Hi4
- Studio Art.37 c.3 lettera b) Hg Comune di Sassari: Zona Hg0

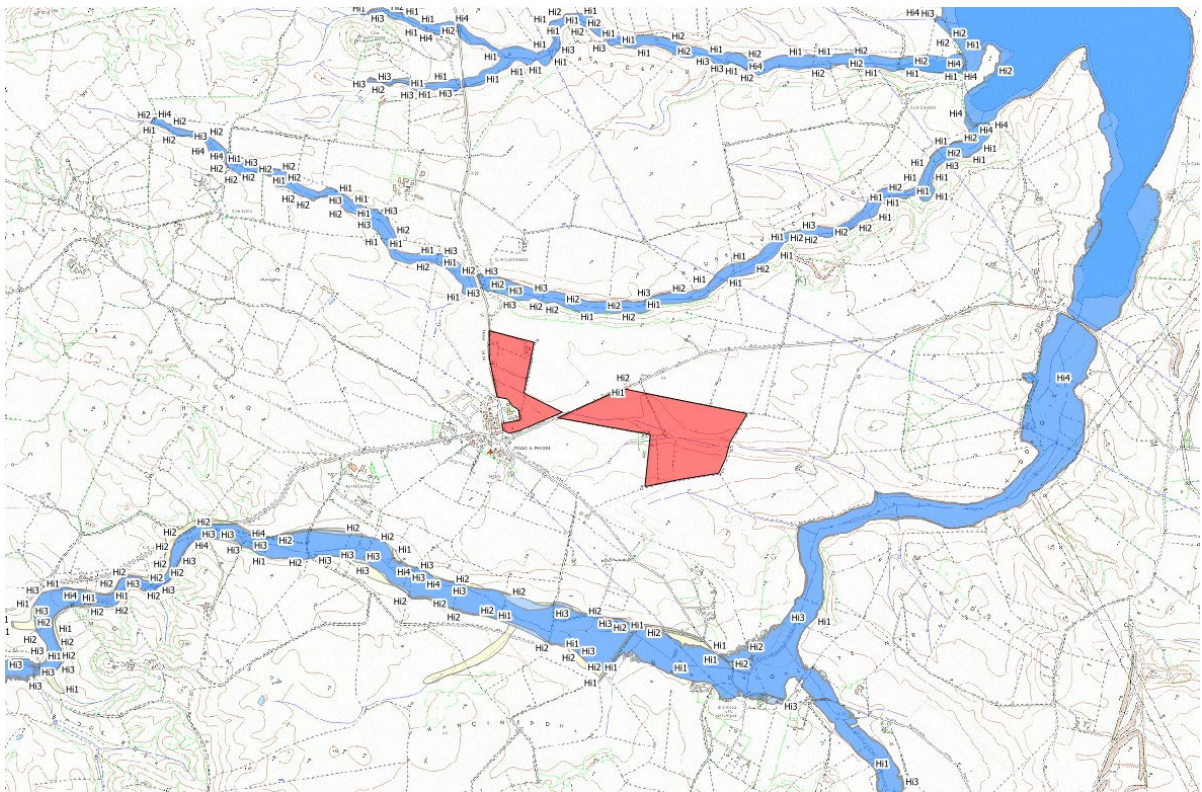


Fig. 9: Involuppo condizioni di pericolosità idraulica

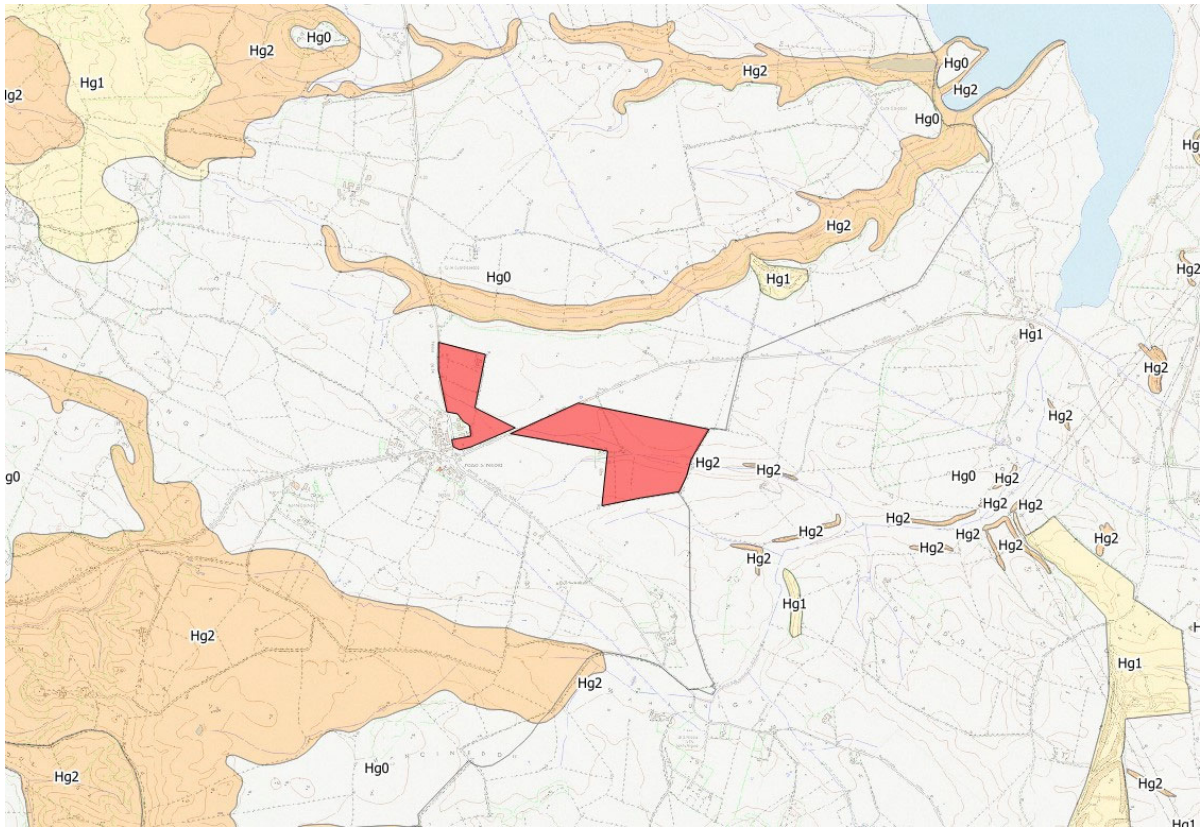


Fig. 10: Involuppo condizioni di pericolosità da frana area impianto

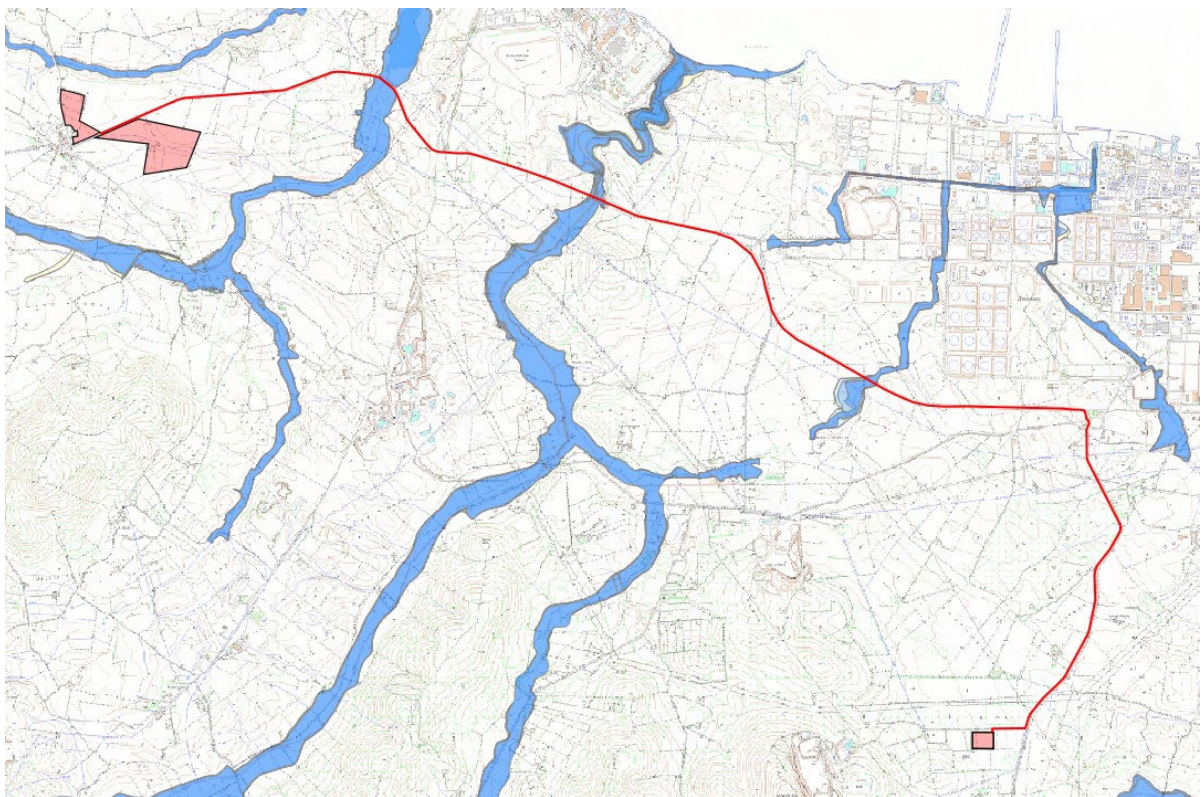


Fig. 11: Involuppo condizioni di pericolosità idraulica opere di connessione

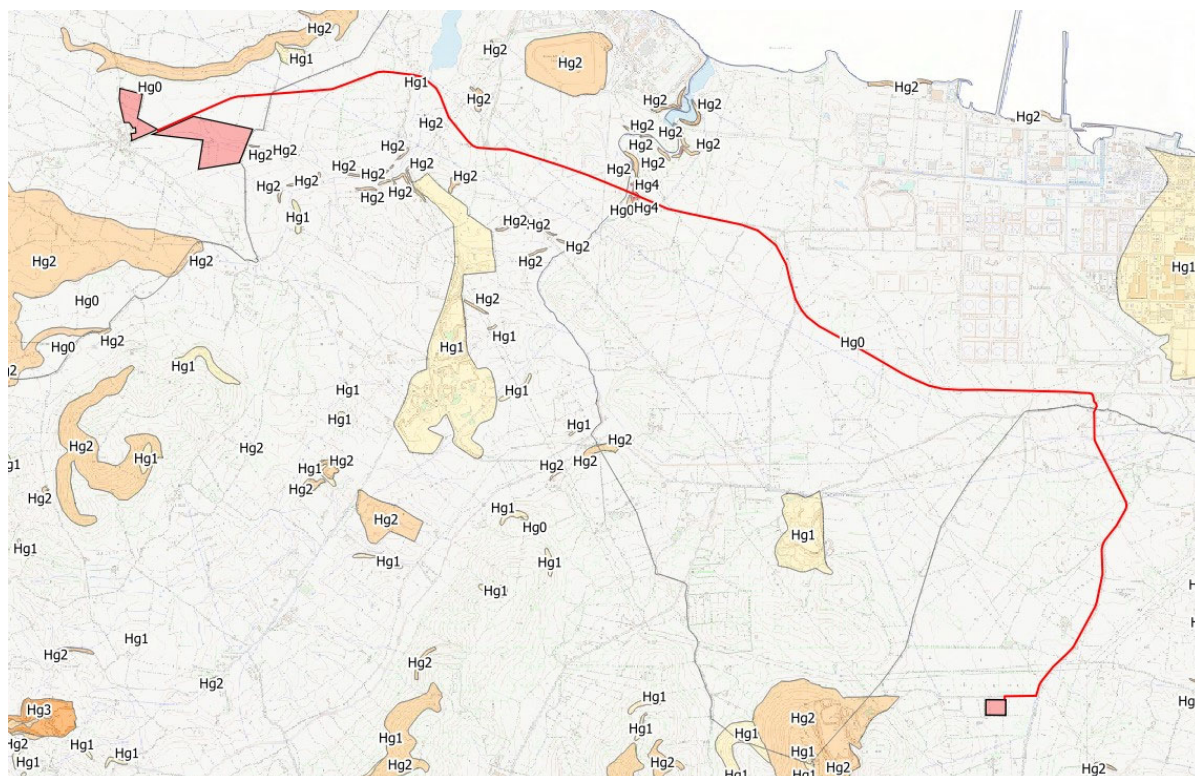


Fig. 12: Involuppo condizioni di pericolosità da frana opere di connessione

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

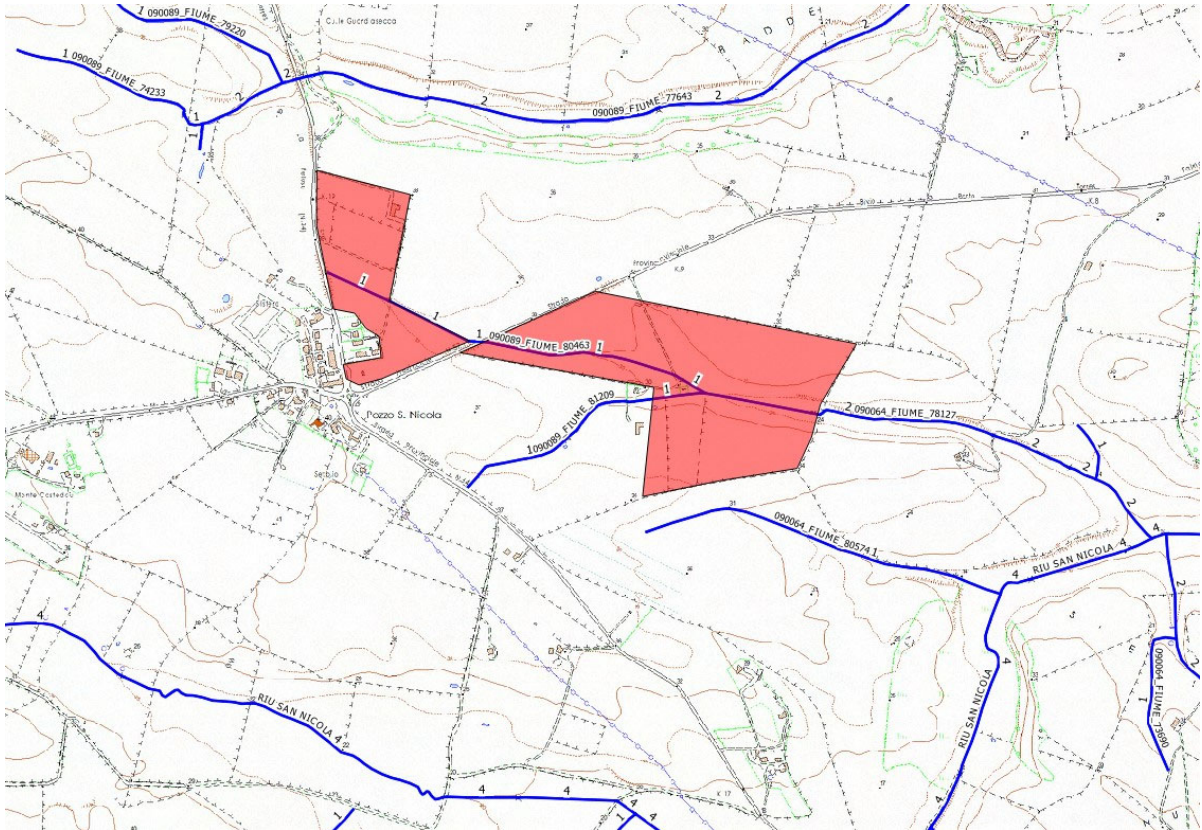


Fig. 13: Inquadramento Art.30 ter – Fasce di prima salvaguardia elementi idrici

Come si evince dalla Fig.13, 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 addensamento da alto a molto alto, con presenza di livelli conglomeratici in matrice limo-argillosa 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 superficiale.

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 8.00 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.

