



COMUNE DI SANTA GIUSTA

Provincia di Oristano



3

***PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA IN UNA CAVA DISMESSA ENTRO 500 mt. DALLA ZONA INDUSTRIALE
Potenza Nominale 25,965 MWp - Potenza in immissione 25 MW
-progetto definitivo-***

RELAZIONE GEOLOGICA

scala

data: *Marzo 2023*

rev00

collaboratori:

*ing. Cristian Cannaos
ing. Giuseppe Onni
ing. Valerio Parducci
ing. Enzo Battaglia
dr geolog. Marcello Miscali
dr agr. Francesco Casu
dr agr. Carlo Poddi
dr archeol. Pietro Francesco Serreli*

committente

***MYT SARDINIA 5 S.r.l.
Piazza Fontana, 6
20122 Milano (MI)***

progettisti

ing. Carmine Falconi

dr agr. Francesco Saverio Mameli

consulenze:

geom. Paolo Nieddu

arch. Giovanni Soru

***PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA E
RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
IN LOCALITA' "S. ELIA" NEL COMUNE DI SANTA GIUSTA (OR)***

RELAZIONE GEOLOGICA

INDICE GENERALE

INDICE GENERALE	3
PREMESSA	4
DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO.....	4
ARTICOLAZIONE DEL LAVORO DI STUDIO E DI INDAGINE.....	6
INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
STATO ATTUALE DEI LUOGHI	7
QUADRO DEI VINCOLI INSISTENTI SULL'AREA.....	8
DISTANZE DA ACQUE PUBBLICHE	9
INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	10
MODELLO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO.....	11
IDROGRAFIA SUPERFICIALE	12
INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	12
INQUADRAMENTO TETTONICO.....	15
MODELLO GEOLOGICO DI DETTAGLIO	15
SEZIONE GEOLOGICA TIPO	17
INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	17
PRECAUZIONI ED ACCORGIMENTI TECNICI.....	18
CONCLUSIONI	19
TAVOLE	21

PREMESSA

Su incarico della società MYT SARDINIA 5 S.r.l. nei mesi da gennaio a marzo del 2023 è stato portato avanti uno studio geologico, geomorfologico, idrogeologico di dettaglio e geotecnico di massima al fine di verificare lo stato dei luoghi e le caratteristiche generali di assetto geologico e geomorfologico della porzione di territorio interessata dall'intervento, e raccogliere i primi dati sulle caratteristiche geologico tecniche dei sedimenti e delle rocce di imposta delle strutture in progetto.

La relazione geologica (redatta ai sensi del D.M. 11.03.1988 "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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione" e Circolare esplicativa del 24-09-1988 n° 30483 ad esso riferita) si inserisce nell'ambito degli elaborati documentali richiesti a supporto del progetto.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO

Il progetto oggetto del presente studio prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra della potenza nominale di circa 25,965 MWp e relative opere di connessione alla RTN. Nello specifico è prevista la messa in opera di 39.000 moduli in silicio monocristallino, ad alta efficienza, per una potenza complessiva di 665 Wp, montati su strutture di supporto di tipo fisso collegate al suolo tramite pali infissi direttamente nel terreno (tramite macchina battipalo, per una profondità variabile, in funzione della consistenza delle litologie di fondazione da valutare a seguito di adeguata campagna di indagini geognostiche) e disposte ad una distanza di circa 7 metri tra una fila e l'altra.

È inoltre prevista:

- la messa in opera di 5 cabine di smistamento e di una cabina di conversione e trasformazione prefabbricate in c.a.v. (cemento armato vibrato), posizionate su fondazione in monoblocco (per la loro localizzazione si rimanda agli elaborati grafici di progetto);
- la realizzazione di apposita viabilità interna;
- la realizzazione di una recinzione perimetrale realizzata in rete a maglia metallica di altezza pari a circa 2,00 mt;
- la realizzazione di un impianto antintrusione e di videosorveglianza.

L'accesso alle aree sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 5 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti, mentre esternamente alla recinzione sarà posta in opera una fascia arborea autoctona di mitigazione. Non si prevede la realizzazione di nuova viabilità esterna essendo l'area già servita da infrastrutture viarie, si prevede adeguamento di alcune delle strade adiacenti all'impianto al fine di consentire il transito di mezzi idonei ad effettuare sia il montaggio che la manutenzione dell'impianto.

L'energia prodotta dall'impianto sarà trasferita dalla stazione elettrica di utenza per il collegamento alla RTN attraverso un elettrodotto di collegamento in trincea per una lunghezza complessiva di circa 2,8 km, si svilupperà interamente sul territorio del Comune di Santa Giusta. La linea sarà realizzata principalmente in cavo interrato all'interno di una trincea della profondità di circa 1,4 m, e con una profondità minima di posa dei tubi di almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo, in modo da ridurre al minimo l'impatto ambientale. In coincidenza del viadotto lungo la Strada Provinciale 97, nel tratto che sovrasta il canale denominato elemento idrico Fiume_522 (che collega lo stagno di Santa Giusta con il bacino del Porto Industriale), l'elettrodotto procederà ancorato alla struttura del ponte per una lunghezza di circa 170 metri.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione di progetto e ai relativi elaborati grafici.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Si elencano di seguito i principali riferimenti normativi adottati per lo svolgimento dell'incarico e, in particolare, per la redazione del presente documento.

- D.M. 11.03.1988 - 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 e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione e successive istruzioni; (per Zona sismica 4, Classi I e II);

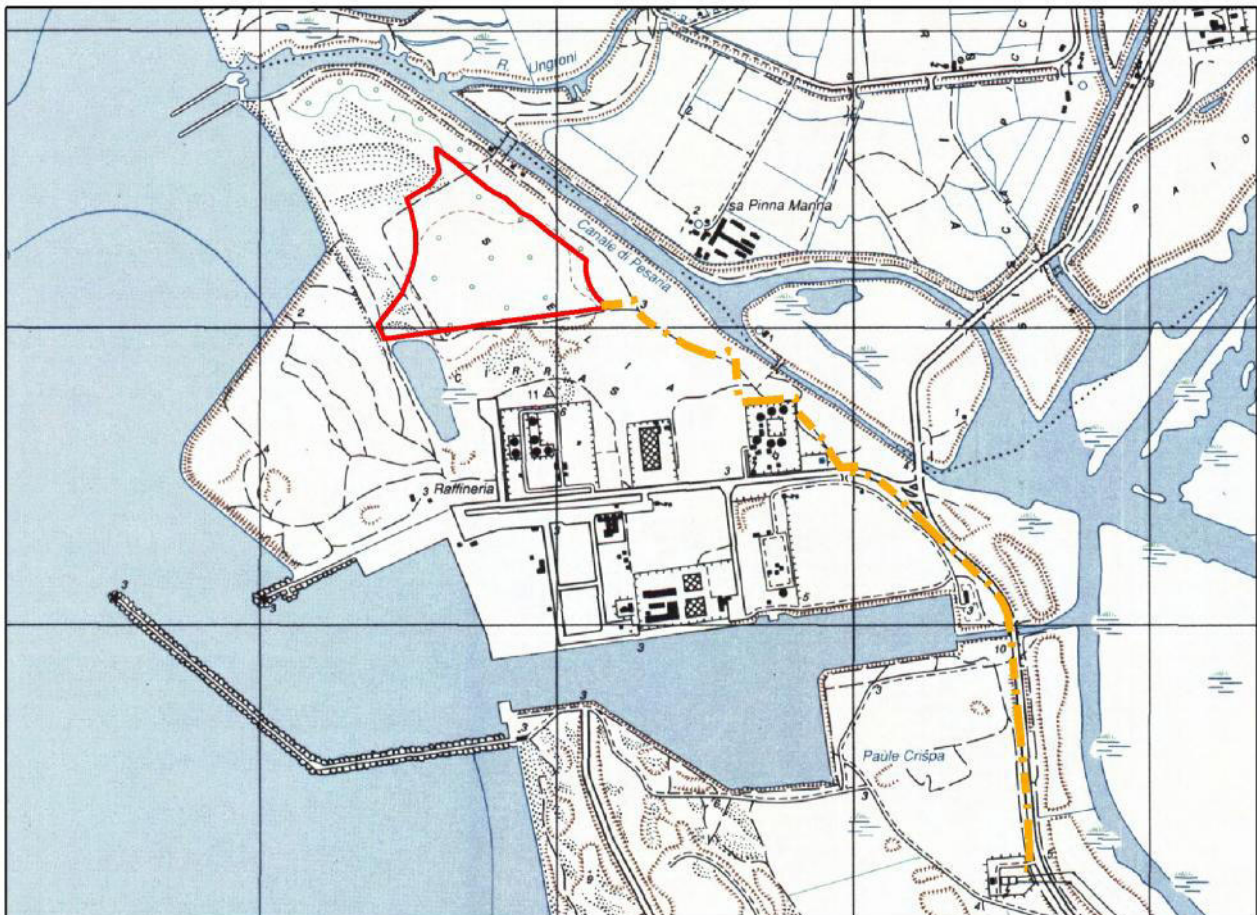


Figura 1 - Inquadramento geografico (IGMI) con localizzazione dell'area d'intervento, scala 1:25.000

- Legge 18.5.1989, n. 183 - "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo";
- Legge 5 gennaio 1994, n. 37 - "Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche";
- Deliberazione n. 54/33 assunta dalla Giunta regionale in data 30.12.2004". Adozione del "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)" - Approvazione delle Norme di Salvaguardia del PAI - Stralcio delle Norme di Attuazione del PAI;
- Norme di Attuazione del PAI;
- Deliberazione n.17/14 del 26.4.2006 - "Approvazione delle modifiche e dell'Errate Corrige relative alle "Norme di attuazione del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico";
- Deliberazione N. 1 del 20 giugno 2013 - adozione in via definitiva dello stralcio funzionale del Piano di Bacino distrettuale denominato "Studi, indagini, elaborazioni attinenti all'ingegneria integrata, necessari alla redazione dello Studio denominato Progetto di Piano Stralcio Delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.)";

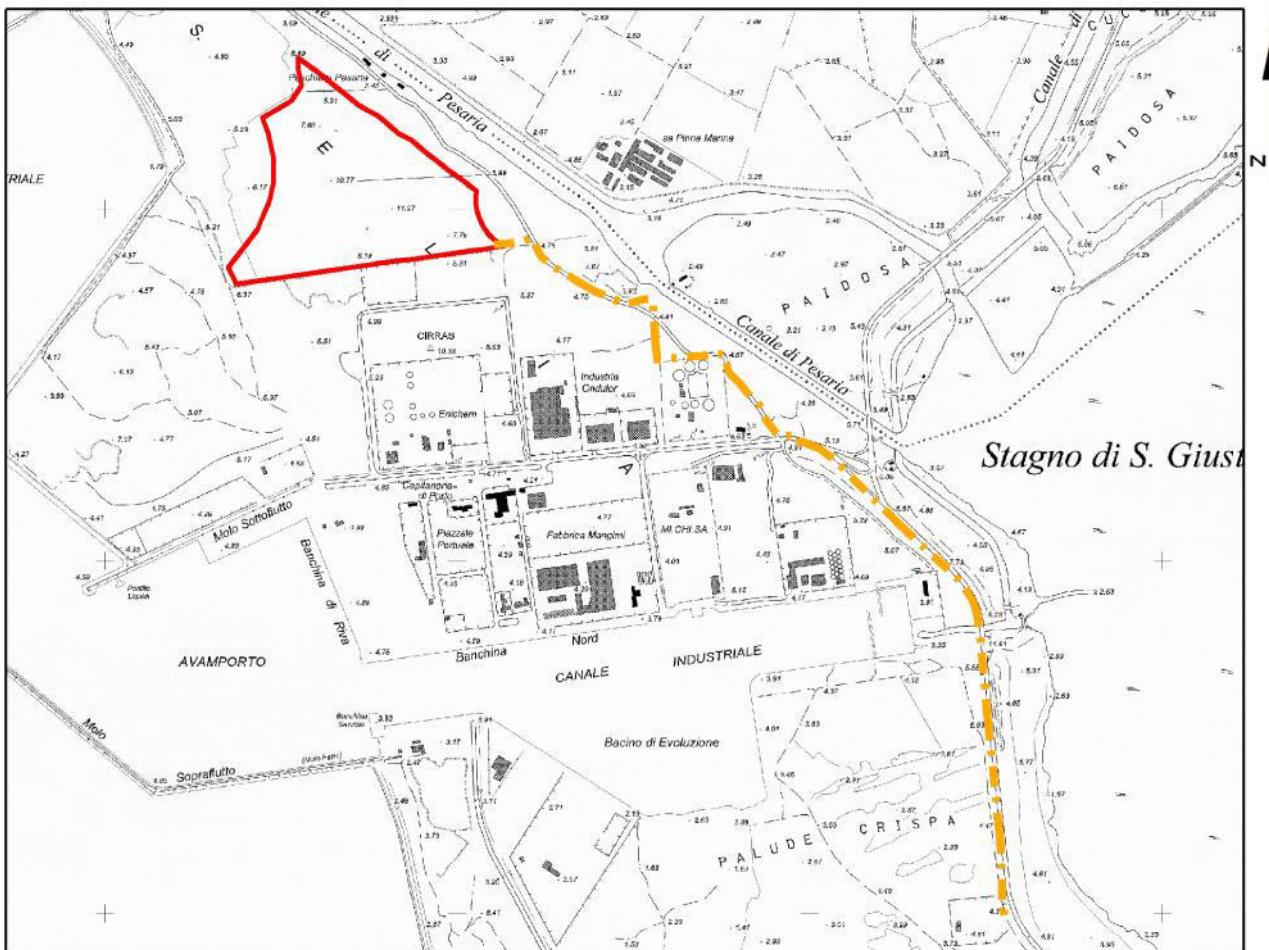


Figura 2 - Inquadramento geografico (CTR) con localizzazione dell'area d'intervento, scala 1:10.000

- Decreto 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»;
- Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento e aspetti geotecnici, D.P.R. 06.06.2001 n.380;
- Delib. G.R. n. 27/16 del 1.6.2011 “Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione di impianti fotovoltaici a terra”;
- Decreto ministeriale del 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”;
- Delibera n. 2 del 15/3/2016 “ Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)”.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, anche se non espressamente richiamati, si considerano applicabili.

ARTICOLAZIONE DEL LAVORO DI STUDIO E DI INDAGINE

Per acquisire gli elementi d'interesse conoscitivo ai fini della presente relazione sono stati eseguiti, nei mesi da gennaio a marzo del 2023, una serie di attività che hanno visto in primo luogo una ricognizione bibliografica comprendente l'acquisizione di materiale sia descrittivo sia cartografico, inerente le caratteristiche geologiche e geomorfologiche sia dell'area in esame sia del suo intorno, seguita

dall'acquisizione dei dati di terreno di carattere geologico e geomorfologico con conseguente individuazione di zone omogenee per caratteri litologici e morfoevolutivi.

Le indagini geologiche si sono estese sino a comprendere:

- un ambito regionale per quanto riguarda gli aspetti geologici e tettonici di area vasta;
- un intorno chilometrico per quanto riguarda l'inquadramento territoriale, geologico, geomorfologico ed idrogeologico di dettaglio;
- un intorno ettometrico per quel che riguarda gli aspetti litologici di dettaglio;
- un volume significativo per la stratigrafia e la classificazione dei terreni.

Durante l'intera attività di rilevamento si è anche provveduto alla raccolta di un'ampia e completa documentazione fotografica. ***I dati così ottenuti sono stati utilizzati per la caratterizzazione geomorfologica, litostratigrafica, geologica ed idrogeologica di dettaglio dell'area di indagine e del suo intorno, allo stesso tempo sulla base della tipologia delle opere da realizzare è stato possibile raccogliere informazioni utili per la programmazione delle future campagne geognostiche, necessarie ed indispensabili per la caratterizzazione geotecnica di dettaglio delle litologie di imposta delle fondazioni, da effettuarsi durante la fase di stesura del progetto esecutivo.***

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dall'intervento è localizzata nel settore Centro-Occidentale della Sardegna nella regione del Campidano di Oristano, subito ad ovest e sud-ovest dei centri abitati di Oristano e Santa Giusta ad una distanza di oltre due chilometri dal centro abitato di Oristano e oltre quattro chilometri da quello di Santa Giusta.

Dal punto di vista geografico l'area d'intervento ricade nel Foglio n° 528, sezione II "ORISTANO SUD" della Carta d'Italia dell'IGMI in scala 1:25.000, e nel Foglio n° 528, sezione 110 "FOCE DEL TIRSO" della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 redatta dalla Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato degli Enti Locali Finanze ed Urbanistica, Territoriale e della Vigilanza Edilizia.

Più precisamente l'impianto fotovoltaico è impostato in località "S. ELIA", censita al catasto del comune di Santa Giusta al Foglio n. 4, particelle: 12, 14, 16, 17, 18, 61, 62, 63, 132, 133, 134, 1484, 1521 e 1522. Mentre le opere di connessione si svilupperanno sui Fogli 4 e 9 del Comune di Santa Giusta interessando mappali vari.

L'area è inquadrata nel PDF vigente del Comune di Santa Giusta (10 Marzo 1995) in parte come Zona "H" di salvaguardia, Sottozona "H1" di Rispetto Naturalistico – Ambientale – Monumentale; e in parte come come zona "D", Sottozona "D0" Aree disponibili per le Industrie.

Dal punto di vista logistico la zona oggetto d'intervento è raggiungibile dal settore orientale attraverso delle strade di penetrazione agraria connesse alla viabilità del consorzio industriale e alla Strada Provinciale n.97 che collega il Porto Industriale di Oristano al centro abitato di Oristano e alla Strada Provinciale n.22 che, a sua volta, collega i centri abitati di Santa Giusta e Oristano a quello di Arborea e alla S.S. 131.

STATO ATTUALE DEI LUOGHI

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra su di un lotto posto a ridosso del Nucleo Industriale dell'Oristanese. L'area è posta ad una distanza di oltre due chilometri dal centro abitato di Oristano e ad oltre quattro chilometri da quello di Santa Giusta; è delimitata ad est e a nord dal Canale di Pesaria, a sud confina con il Porto Industriale di Oristano e la relativa area industriale mentre ad ovest confina con il Golfo di Oristano.

Nel complesso l'area risulta essere alquanto antropizzata; il settore subito a sud è interessato dalla presenza del Nucleo Industriale dell'Oristanese, il settore nord e quello orientale è occupato dal Canale di Pesaria che ha perso il suo assetto naturale in seguito alle opere di rettifica e stabilizzazione delle sue rive e della sua foce oltre alla presenza dell'omonima peschiera. Il settore a mare è stato anche esso modificato in seguito alla realizzazione del Porto Industriale di Oristano, che ha visto la realizzazione di opere di sbancamento di interrimento nonché la realizzazione di opere di difesa (barriere frangiflutto). Il territorio direttamente interessato dagli interventi in progetto è stato, a sua volta, oggetto intorno agli anni settanta del secolo scorso di attività di cava oltre che di deposito di sedimenti di dragaggio. Il territorio subito a nord dell'area in esame invece frutto ed oggetto di attività agro-pastorali di tipo zootecnico estensivo ed intensivo di ovini e subordinatamente di bovini, con un utilizzo del suolo a pascolo e seminativo, le strutture insediative di tipo sparso sono costituite da stalle, capannoni e abitazioni legate all'attività agro-zootecnica, mentre lungo la sponda sinistra del Canale di Pesaria sono presenti alcuni fabbricati legati all'attività di pesca.



Figura 3 - Inquadramento su base ortofoto, con localizzazione dell'area d'intervento.

QUADRO DEI VINCOLI INSISTENTI SULL'AREA

In questa sezione si è proceduto alla ricognizione dei vincoli di carattere idraulico ed idrogeologico. Da un'attenta analisi della cartografia allegata al vigente Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico PAI, consultabile sul sito istituzionale <https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=pai> (livelli informativi Pericolo Idraulico Rev. 59 - Art. 8 Hi V09) Sub Bacino Tirso, è scaturito come l'area d'intervento non è inserita tra le aree a pericolo di piena. Entrando nel dettaglio l'area a pericolo e rischio idraulico più vicina all'area di intervento (classificata come area a pericolo Hi4) è presente nel settore

settentrionale in coincidenza del Canale di Pesaria e della foce del Fiume Tirso ad una distanza di circa 90 metri dalle opere in progetto.

Dall'analisi del progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F. approvato con deliberazione della Giunta Regionale n. 1 del 20 giugno 2013 - Rev. 2020), Sub Bacino del Tirso, si rileva come anche in questo caso l'area d'intervento non sia classificata tra le aree a rischio inondazione; i settori più vicini sono gli stessi individuati dal PAI in coincidenza del Canale di Pesaria e della foce del Fiume Tirso con tempi di ritorno di 50 anni.

Dall'analisi del reticolo idrografico regionale individuato con Deliberazione del C.I. n. 3 del 30.07.2015 come l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1, e della cartografia IGM in scala 1:25.000 (vecchia serie 1954-1962), si rileva che nell'area di imposta dell'impianto fotovoltaico non esistono elementi idrici di cui non sono state individuate (completamente) le relative aree di pericolosità idraulica. Discorso a parte fa l'elettrodotto dove in coincidenza del viadotto lungo la Strada Provinciale n.97, attraversa l'elemento idrico Fiume_522 (che collega lo stagno di Santa Giusta con il bacino del Porto Industriale) di cui non sono state individuate (completamente) le relative aree di pericolosità idraulica, in questo caso comunque l'elettrodotto procederà ancorato alla struttura del ponte per una lunghezza di circa 170 metri e ad un'altezza tale da non interferire con il deflusso delle acque del corso d'acqua.



Foto 1 - Panoramica dello stagno di Santa Giusta.



Foto 2 – Panoramica del Canale di Pesaria.

Mentre per quel che riguarda il pericolo geomorfologico l'analisi della cartografia allegata al PAI (livello informativo Pericolo geomorfologico Rev. 42 – Art. 8 Hg V09) evidenzia come l'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico non sia inserita tra quelle a pericolo frana. Entrando nel dettaglio le aree più vicine all'area d'intervento sottoposte a vincolo sono localizzate una nel settore della penisola del Sinis ad oltre 9 chilometri di distanza e una seconda in coincidenza del Monte Arci ad oltre 13 chilometri di distanza.

Allo stesso modo l'area d'intervento non è sottoposta a vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del Regio Decreto n. 3267/1923, le aree più vicine all'area di intervento sottoposte a vincolo sono localizzate una nel settore della Penisola del Sinis ad oltre 9 chilometri di distanza e una seconda in coincidenza del Monte Arci ad oltre 13 chilometri di distanza.

DISTANZE DA ACQUE PUBBLICHE

Nel settore d'intervento è presente il Canale di Pesaria e poco più a nord il Fiume Tirso, entrambi corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche. Le opere in progetto si trovano al di fuori della fascia di rispetto dei 150 metri del Canale di Pesaria e del Fiume Tirso e ad oltre 300 metri dalla linea di costa.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'attuale assetto geomorfologico dell'area è il prodotto dell'evoluzione geologica del Quaternario antico e recente e dell'azione di sistemazione sia morfologica che idraulica effettuata dall'uomo negli anni settanta del secolo scorso nell'ambito dei lavori di bonifica e sistemazione idraulica del settore del Nucleo Industriale dell'Oristanese. A questo proposito si ricordano le opere di rettifica e stabilizzazione delle sponde del Canale di Pesaria e della sua foce; i lavori di rimodellamento e regolarizzazione della originaria superficie morfologica del settore del Polo Industriale al fine di adattare l'assetto naturale del territorio alle esigenze delle varie industrie che via via si insediavano nell'area, il tutto con produzione di limitati spessori di materiali di riporto e messa a giorno delle formazioni sedimentarie più antiche; infine dalla realizzazione del Porto Industriale di Oristano, nonché dalle opere di difesa spondale lungo costa a protezione del settore del porto.



Foto 3 – Particolare delle opere di stabilizzazione in sponda sinistra del Canale di Pesaria.



Foto 4 – Particolare delle opere di stabilizzazione della foce del Canale di Pesaria.

L'area d'intervento è impostata all'interno della Piana del Campidano e si estende lungo il settore centrale del Golfo di Oristano, in un'area ad andamento da pianeggiante a sub-pianeggiante delimitata nel settore occidentale dal mare, nel settore settentrionale dal Canale di Pesaria e dalla foce del Fiume Tirso, in quello orientale in parte dallo Stagno di Santa Giusta e in parte dalla vasta piana del Campidano, mentre la parte restante di quello orientale e quello meridionale sono occupati dalla vasta Piana del Campidano e da una serie di zone umide tra cui lo Stagno di S'Ena Arrubia.



Foto 5 – Particolare delle opere di difesa spondale dell'area del Porto Industriale.



Foto 6 – Vista panoramica del settore industriale e del Porto.

La morfologia nel suo complesso è molto dolce e regolare con forme tendenzialmente piatte e depresse, e solamente a tratti movimentata dalle incisioni delle alluvioni terrazzate (attribuibili ai cicli alluvionali olocenici) che dalla zona del Monte Arci degradano dolcemente verso ovest. Ad esse si associano le incisioni dei numerosi canali di bonifica e la presenza di zone depresse, sede di numerosi stagni e lagune tra cui i già citati stagni di Santa Giusta, di S'Ena Arrubia, di Zugu Trottu, le pauli Grabiolas e Nuraghe Sassu e quelle di Pauli Maiori e di Pauli Figus, e altre piccole aree a ristagno idrico. Questi stagni e paludi un tempo vantavano estensioni ben più vaste ma ora sono in parte bonificate, l'analisi delle foto aeree storiche ha evidenziato come anche nel settore in esame erano presenti delle piccole aree paludose e di ristagno idrico e che con la realizzazione del Polo industriale sono state completamente colmate. Il passaggio tra la pianura alluvionale e gli stagni avviene con regolarità, senza interruzione, così come graduale è il passaggio tra gli stagni ed i cordoni litorali sabbiosi che li separano dal mare.



Foto 7 – Panoramica della piccola spiaggia compresa tra la foce del Canale di Pesaria e il Porto Industriale.



Foto 8 – Particolare delle dune di retro spiaggia.

MODELLO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO

Entrando nel dettaglio, il settore all'interno del quale si andrà a sviluppare l'impianto fotovoltaico in progetto presenta una morfologia da sub-pianeggiante a leggermente inclinata con quote che si aggirano mediamente intorno ai 6/7 m s.l.m.. Le pendenze all'interno del lotto si mantengono sempre tra lo zero e il 5% (vedi carta delle acclività allegata al presente elaborato) mentre le quote hanno un andamento decrescente a partire dal settore meridionale dove è presente un accenno di piccolo rilievo (di di probabile origine antropica) verso quello settentrionale, qui si passa dagli 11 ai 2 metri sopra il livello del mare, e verso i settori occidentale (verso la costa) e orientale (verso il Canale di Pesaria) a quote attorno ai 5 metri.

L'area confina a nord e ad est con il Canale di Pesaria e a ovest con il mare; all'interno del lotto nella sua parte più settentrionale sono presenti delle aree da pianeggianti a leggermente depresse che durante la stagione invernale e primaverile danno luogo a ristagni idrici anche prolungati nel tempo. Tutte queste aree non saranno interessate dalle opere in progetto.

Dal rilevamento dello stato dei luoghi non si evincono particolari fenomeni di dissesto né in atto né potenziali; le uniche aree morfologicamente attive sono quelle poste a sud dell'area d'intervento in coincidenza dell'area industriale dove sono presenti dei fronti di scavo di alcuni metri d'altezza realizzati durante la fase di rimodellamento del settore industriale, comunque tutte aree al di fuori del lotto. Una seconda criticità riguarda le aree depresse poste nella parte più settentrionale del lotto dove si possono verificare fenomeni di ristagno idrico prolungati nel tempo, anche in questo caso l'impianto non andrà ad

interferire con queste aree. Il resto dell'area, visto l'assetto litologico e l'andamento morfologico locale, da poco inclinato a sub-pianeggiante, mostra caratteri di relativa stabilità e non esistono, allo stato attuale, i presupposti per l'insacco di spinte gravitative e/o tangenziali, purché vengano mantenute le attuali condizioni geomorfologiche al contorno.



Foto 9 – Panoramica del settore pianeggiante.



Foto 10 – Panoramica dell'area d'intervento dal settore occidentale.

IDROGRAFIA SUPERFICIALE

L'area vasta è impostata all'interno di un bacino idrografico facente capo ai versanti occidentali del Monte Arci che dà luogo ad una rete idrografica piuttosto lineare, poco ramificata e quasi perpendicolare alla linea di costa, in cui il corso d'acqua principale è dato dal Rio Merd'e Cani che prende origine dal settore nord-occidentale del Monte Arci, e che nel suo tratto terminale va ad alimentare lo stagno di Pauli Maiori, a sua volta collegato con lo stagno di Santa Giusta; subito a nord è invece presente il Fiume Tirso che scorre a poche centinaia di metri di distanza dall'area di intervento.

Nel settore d'intervento l'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza del Canale di Pesaria che scorre parallelamente al lotto di intervento e poco più a nord dal Fiume Tirso. Tutti questi corsi d'acqua hanno un regime torrentizio con periodi di piena durante il periodo tardo autunnale, invernale e primaverile e di secca nei periodi tardo primaverili ed estivi. Nel resto del territorio il reticolo idrografico è del tutto assente fatta eccezione per dei piccoli rivoli che sono attivi solo nei mesi invernali e che fungono da vie preferenziali di incanalamento delle acque selvagge, una serie di cunette e/o canalette che bordano la viabilità consortile. L'assenza di un reticolo idrografico ben strutturato unito alla morfologia pianeggiante ha fatto sì che nel settore settentrionale del lotto alcune sue porzioni presentino un deflusso difficoltoso che durante la stagione invernale e primaverile dà luogo a ristagni idrici anche prolungati nel tempo.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area in esame è impostata all'interno del margine nord-occidentale della "Fossa del Campidano", fossa tettonica di età terziaria delimitata ad ovest dalla presenza delle formazioni terziarie e quaternarie costituenti l'Horst del Sinis. Questa vasta fossa tettonica è stata colmata, in un periodo compreso tra il Pleistocene e l'Olocene, dai depositi alluvionali del Fiume Tirso ed in parte dei corsi d'acqua che scendono dalle pendici dei rilievi circostanti tra cui il Montiferru nel settore settentrionale e il Monte Arci nel settore centro-meridionale.

Questa vasta area è caratterizzata dalla presenza di litologie vulcaniche e sedimentarie di età variabile dal Plio-Quaternario all'Attuale. I prodotti più antichi sono costituiti dalle vulcaniti del ciclo Plio-Quaternario

che si manifestano in concomitanza di fenomeni distensivi e di rifting crustale, che hanno dato luogo ad un'attività vulcanica subaerea di tipo prevalentemente effusivo. I prodotti piroclastici sono piuttosto scarsi e rappresentati da pochi affioramenti lentiformi di limitata estensione. Nel suo complesso la successione stratigrafica comprende: lave acide (rioliti in facies litoide, perlitica e ossidianacea) che caratterizzano il settore centro occidentale del massiccio vulcanico del Monte Arci, lave intermedie (daciti e andesiti) che affiorano lungo il settore settentrionale, lave trachitiche, lave basiche (basalti e andesiti basaltiche ad affinità subalcalina, basalti da transizionali ad alcalini) che affiorano ad est dell'area di indagine. I caratteri giacitureali di queste vulcaniti sono tipici di un'attività di tipo fissurale legata alle direttrici tettoniche di importanza regionale ad andamento nord-est - sud-ovest lungo le quali si dispongono colate di modeste dimensioni, piccoli cono di scorie, plateaux basaltici abbastanza estesi e apparati vulcanici complessi come appunto quello del Monte Arci.



Foto 11 – Panoramica dell'area d'intervento dal settore meridionale.

Foto 12 – Panoramica dell'area d'intervento.

Il complesso sedimentario, che caratterizza l'intera area di studio, è costituito dalle alluvioni antiche, di probabile età pleistocenica (Maxia & Pecorini 1968). Si tratta di depositi di conoide e di alluvioni terrazzate antiche composti da conglomerati, ghiaie e sabbie più o meno argillose, spesso molto arrossate a matrice siltoso-argillosa a diverso grado di costipazione. Hanno spessori variabili da qualche decina a qualche centinaia di metri. Si presentano generalmente ben costipati e mostrano una certa ferretizzazione che impartisce loro il tipico colore giallo-bruno.

Seguono i depositi delle alluvioni recenti e attuali (Olocene-Attuale) che bordano gli alvei del Fiume Tirso e dei torrenti che scendono dal Monte Arci. Nel complesso le alluvioni attuali sono formate da alternanze di livelli sabbioso-limosi e ghiaioso-ciottolosi, con quantità variabili di limo e argilla, rispetto alle alluvioni terrazzate antiche, in questi depositi diminuisce la frazione sabbioso-ciottolosa e aumenta quella limoso-argillosa. Il colore tende al bruno e anche la consistenza diminuisce. I livelli ciottolosi sono formati da clasti evoluti di natura quarzosa, in genere di rocce paleozoiche e subordinatamente di rocce vulcaniche terziarie. Questi depositi si presentano generalmente da mediamente o poco addensati.

I depositi più recenti sono invece rappresentati da litologie in prevalenza argillose, limoso-argillose, argilloso-sabbiose e torbose con subordinate sottili intercalazioni sabbiose granulose, talvolta ricche in resti conchigliari, che caratterizzano i settori occupati dagli stagni principali (Santa Giusta, Pauli Maiori, Pauli Figus e altre piccole aree a ristagno idrico) e delle loro fasce peristagnali. Segue il sistema delle sabbie della fascia costiera dove si rinvengono i depositi di spiaggia e retro spiaggia disposti lungo il settore occidentale in

corrispondenza della linea di costa, caratterizzato dalla presenza di sabbie di spiaggia prevalentemente silicee e depositi eolici sciolti che costituiscono il settore dunale in parte stabilizzati dalla presenza della vegetazione. Ai depositi sedimentari sin qui elencati bisogna aggiungere quelli di natura antropica, che caratterizzano estese porzioni di territorio soprattutto in coincidenza del Nucleo Industriale dell'Oristanese, dell'area del Porto Industriale e delle aree interessate dalle attività di cava e discarica.



Ghiaie, sabbie, limi e argille sabbiose dei depositi alluvionali, colluviali, eolici e litorali, travertini 1. Olocene.

Arenarie eoliche con Cervidi (*Megaceros verticornis*, *Dama dama*) e Proboscidi (*Elephas melitensis*) (Arenarie wurmiane Auct.) (Nurra; Iglesiente; etc.) 2_c. Conglomerati, arenarie e biocalcareni di spiaggia (Panchina Auct.), con Molluschi (*Mytilus senegalensis*, *Spondylus gaederopus*, *Strombus bubonius*, *Patella ferruginea*, *Conus testudinarius*) e Celenterati (*Cladocora coespitosa*) 2_b. Pleistocene sup.. Conglomerati, sabbie, argille più o meno compatte, in terrazzi e conoidi alluvionali (Alluvioni antiche Auct.) 2_a. ? Pliocene - Pleistocene.

Figura 4 - Estratto della carta Geologica della Sardegna a scala 1:200.000. da L. CARMIGNANI, G. OGGIANO, S. BARCA, P. CONTI, A. ELTRUDIS, A. F 266 UNEDA, S. PASCI, I. SALVADORI.

Si tratta di strati dallo spessore variabile tra i due e i tre metri di materiale di riporto che in parte rispecchia le litologie presenti in area (sabbie, ghiaie, argille, provenienti dai vari sbancamenti presenti nell'area) in parte è costituito da inerti residui di costruzione o demolizione di edifici. Tutte le precedenti formazioni sono infine ricoperte da spessori variabili di suoli.

INQUADRAMENTO TETTONICO

Dal punto di vista dell'assetto tettonico l'area in oggetto costituisce il settore nord-occidentale del Graben Campidanese risultato del ringiovanimento, lungo i bordi paleozoici (attraverso l'attivazione di un sistema di faglie con direzione preferenziale NO-SE) delle direttrici tettoniche del "Rift Sardo", struttura oligo-miocenica che si sviluppava dal golfo di Cagliari a quello dell'Asinara.

Durante il Terziario infatti si verifica una prima fase tettonica a carattere compressivo, fra l'Oligocene medio-superiore e l'Aquitano, in connessione al distacco del blocco sardo-corso dal margine provenzale, al suo movimento di deriva con rotazione antioraria, verso sud nel bacino Mediterraneo occidentale sino alla posizione attuale e la conseguente tettonica collisionale dell'Appennino settentrionale, con formazione di sistemi di faglie trascorrenti che interessarono particolarmente il basamento cristallino paleozoico e le coperture carbonatiche mesozoiche (Cherchi & Montadert, 1982).

A questa fase, a partire dall'Aquitano superiore - Burdigaliano inferiore, ne segue una seconda a carattere distensivo, alla quale viene collegato il sistema N-S del "Rift Sardo", che ha dato luogo ad una vasta area depressa delimitata ad est dal complesso intrusivo-metamorfico delle Barbagie ed ad ovest dall'alto strutturale costituito dall'Isola di Mal di Ventre. Durante l'Oligo-Miocene, legato alle fasi tettoniche sia compressive che distensive, si ha la deposizione del complesso vulcano sedimentario miocenico. Nel Plio-Pleistocene si ha una nuova fase tettonica distensiva, legata all'apertura del Tirreno meridionale (Selli & Fabbri, 1971), responsabile della messa in posto della fossa del Campidano. In questo caso ci troviamo davanti ad un bacino continentale chiuso all'interno del quale si sono depositati potenti spessori di materiali alluvionali e fluvio-lacustri, in gran parte derivanti dallo smantellamento dei rilievi circostanti.

Contemporaneamente, si sviluppa un diffuso vulcanismo a carattere alcalino (prevalentemente fissurale - Assorgia et al., 1976) con prevalenza di flussi lavici a chimismo basico (basalti, basalti alcalini, hawaiiti, mugeariti, basalti andesitici) nel Montiferru, nell'Altopiano di Abbasanta e in parte affioranti anche nel Sinis, e facies a chimismo acido-intermedio che hanno interessato il settore del Monte Arci (rioliti-riodaciti) e in parte quello del vicino Montiferru (trachiti, fonoliti e tefriti).

Dal punto di vista geografico questa depressione tettonica è limitata a Nord dal Montiferru, a Est dal Monte Grighini e dal Monte Arci e a Ovest dalla Penisola del Sinis.



Foto 13 - Particolare dei depositi eolici.



Foto 14 - Particolare dei depositi di spiaggia antichi lungo la sponda sinistra del Canale di Pesaria.

MODELLO GEOLOGICO DI DETTAGLIO

Nei mesi da gennaio a marzo del 2023 è stata portata avanti un'attività di rilevamento di campagna attraverso la quale è stato possibile ricostruire l'assetto stratigrafico dell'area sulla quale verrà realizzata

l'opera in progetto, ne è scaturito che questa (vedi carta geologica allegata) è impostata in parte sulle litologie sedimentarie oloceniche costituite da alternanze di livelli sabbioso-limosi, ghiaioso-ciottolosi e in parte su depositi antropici costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi con rare ghiaie. **Al momento attuale non si è provveduto all'esecuzione di indagini geologiche specifiche che dovranno invece essere eseguite in fase di redazione del progetto esecutivo al fine di arrivare ad un quadro conoscitivo di maggior dettaglio.**



Foto 15 - Affioramento di depositi alluvionali, sabbioso-ghiaiosi.



Foto 16 - Particolare di depositi alluvionali, sabbioso-ghiaiosi.

Entrando nel dettaglio i livelli più superficiali sono costituiti da materiale di riporto costituito da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi con rare ghiaie messi in posto alla fine degli anni settanta del secolo scorso e derivanti dalle opere di rimodellamento dell'area industriale, dell'area del Porto e dalle opere di dragaggio sia del Canale di Pesaria sia dell'area del Porto Industriale. Queste litologie ricoprono la quasi totalità delle superfici occupate dall'impianto comprese le aree di imposta delle cabine di conversione e smistamento.



Foto 17 - Panoramica dei depositi antropici, materiali di riporto all'interno del lotto di intervento.



Foto 18 - Particolare dei depositi antropici, materiali di riporto all'interno del lotto di intervento.

Nel settore settentrionale, in prossimità della foce del Canale di Pesaria, si rinvengono argille e limi palustri di colore grigio-nerastro con elevata componente organica con subordinate sottili intercalazioni sabbiose. Questi i livelli più francamente argillosi risultano da moderatamente plastici a compatti.

Lungo il confine occidentale del lotto si rinvergono ancora esigui spessori di sabbie eoliche, si tratta di sabbie silicee sciolte di colore da bianco a grigio beige, a testimonianza dell'originaria linea di costa ormai completamente obliterata dalle opere di sistemazione del settore portuale.

Al di sotto dei materiali di riporto, di quelle palustri e dei depositi eolici si rinvergono, come ampiamente documentato lungo i confini occidentali e meridionali del lotto, sedimenti grossolani costituiti da sabbie e ghiaie ad elementi litici evoluti quarzifici (caratterizzati dalla presenza di granuli di dimensione variabile dai 2 mm sino a ciottoli decimetrici), di rocce prevalentemente paleozoiche (ciottoli quarzosi e ciottoli di rocce intrusive e metamorfiche) e in maniera subordinata di rocce laviche terziarie in matrice sabbioso-argillosa mediamente addensati. In affioramento si rinvergono livelli decimetrici più marcatamente ghiaiosi. Gli spessori documentati di queste litologie si aggirano attorno ai 7 – 8 metri. La marcata eterogeneità di questi depositi è da ricercare nella dinamica deposizionale del paleo Tirso e agli interscambi con l'ambiente costiero.

SEZIONE GEOLOGICA TIPO

Sulla base del rilevamento di campagna, dell'analisi dei fronti degli sbancamenti presenti in coincidenza del settore industriale e dei dati provenienti da indagini geognostiche effettuate in aree limitrofe a quelle del settore interessato dell'impianto fotovoltaico è stato possibile ricostruire due sezioni tipo a partire dai termini più recenti sino a quelli più antichi:

a) Sezione tipo in coincidenza dei depositi antropici:

- dal piano di campagna i primi due/tre metri sono costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi con rare ghiaie;
- dai due tre metri sino a 10 - 11 metri dal piano di campagna sedimenti grossolani costituiti da sabbie e ghiaie ad elementi litici evoluti.

b) Sezione tipo in coincidenza dei depositi alluvionali:

- dal piano di campagna i primi 20/30 cm sono costituiti da suolo sabbioso;
- a seguire sino a 7 - 8 metri dal piano di campagna sedimenti grossolani costituiti da sabbie e ghiaie ad elementi litici evoluti.

Il tracciato dell'elettrodotto invece si svilupperà in trincea per una lunghezza di circa 2.800 metri; a partire dal settore dell'impianto la parte più superficiale della trincea sarà realizzata in parte all'interno dei depositi antropici costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi con rare ghiaie per una lunghezza di circa 70 metri, seguono un tratto di circa 450 metri impostato nelle sabbie quarzose, un tratto di 480 metri all'interno di depositi antropici di varia natura in coincidenza del settore industriale, mentre il tratto finale dell'elettrodotto si svilupperà all'interno dei rilevati stradali delle strade consortili e della strada Provinciale n.97. In coincidenza del viadotto lungo Strada Provinciale n.97 l'elettrodotto procederà ancorato alla struttura del ponte per una lunghezza di circa 170 metri.

INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto geologico-strutturale del settore in esame, è il principale responsabile dell'idrografia e dell'idrogeologia dell'area e, quindi, dell'attuale circolazione idrica superficiale e sotterranea, è infatti possibile suddividere a grandi linee il territorio in esame sulla base delle caratteristiche di permeabilità delle singole litologie e su questa base individuare due classi di permeabilità:

- Unità lito-stratigrafiche con permeabilità di tipo primario per porosità comprendenti i termini sabbioso-conglomeratici caratterizzati da una permeabilità variabile da medio-bassa a medio-alta in funzione della natura litologica, della distribuzione granulometrica all'interno dei vari strati e del loro grado di cementazione. La permeabilità quindi può variare da medio-alta in coincidenza dei livelli sabbioso-conglomeratici, a medio-bassa in coincidenza dei livelli a matrice limoso-argillosa.

- Unità lito-stratigrafiche con permeabilità di tipo primario per porosità comprendenti i termini argilloso-limoso-sabbiosi affioranti in coincidenza delle aree peristagnali, di quelle a ristagno idrico e in coincidenza dei depositi antropici costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi che mostrano nel complesso permeabilità da medio-bassa a nulla.

Il complesso assetto stratigrafico dei depositi alluvionali del Plio-Quaternario, caratterizzato dalla presenza di più eventi deposizionali, ha dato luogo ad un'alternanza di litologie a permeabilità molto diverse tra di loro (ciottoloso-sabbiose e limo-argillose) e ha permesso l'instaurarsi di due diversi tipi di falda, una freatica e una profonda. La falda freatica (di media entità) è impostata all'interno dei depositi alluvionali sia antichi sia recenti ed è alimentata principalmente dal corso di subalveo dei principali corsi d'acqua (Canale di Pesaria e Fiume Tirso), ed è direttamente influenzata dagli apporti meteorici locali. Rilevamenti effettuati su alcuni sondaggi presenti all'interno dell'area industriale, all'interno di alcuni lotti non edificati nel settore orientale (interessati da attività di sbancamento) e della quota delle acque lungo il corso del Canale di Pesaria, hanno evidenziato un livello freatico variabile da un minimo di - 2,5 m dal piano di campagna nel settore settentrionale a circa -9 m dal piano di campagna in quello centrale e in quello meridionale in prossimità del confine con il settore industriale.

La falda profonda è caratterizzata dalla presenza di un acquifero multistrato che rispecchia l'andamento stratigrafico, le falde si rinvergono a profondità variabile entro livelli sabbiosi e ciottolosi di limitata potenza, intercalati a banchi con elevato contenuto d'argilla (Aquitard di maggiore spessore). Viene sfruttata tramite pozzi trivellati con profondità variabili dai 60 ai 100 metri. Un'altra serie di falde, profonde sino a 200 metri, sono localizzate nei territori di Palmas Arborea e S. Giusta, racchiuse entro intercalazioni sabbioso-ciottolose, delimitate da limi ed argille del Quaternario Antico. Anche queste falde vengono sfruttate tramite pozzi profondi talora artesiani. Queste falde più profonde evidenziano in genere caratteristiche quantitative e qualitative stabili o con minime variazioni temporali, legate ad un più esteso bacino idrogeologico alimentato in parte dai flussi di subalveo del Fiume Tirso.

Ne consegue che le opere in progetto, compresa la linea dell'elettrodotto e le opere di sostegno dei moduli fotovoltaici non andranno ad interferire ne con la falda superficiale (comunque di modesta entità) ne con l'acquifero profondo localizzato all'interno delle litologie alluvionali.

PRECAUZIONI ED ACCORGIMENTI TECNICI

Sulla base di quanto esposto nei paragrafi precedenti si evidenzia come per la realizzazione delle opere in progetto non si riscontrano particolari problematiche.

Durante la fase di realizzazione sia delle fondazioni delle cabine sia delle trincee dell'elettrodotto (cavidotto), avendo a che fare con litologie di imposta poco coerenti, bisognerà porre particolare attenzione alla stabilità dei fronti di scavo. Inoltre per le opere di fondazione delle cabine e della viabilità interna vista la natura delle litologie d'imposta, si rende necessario prevedere:

- un'adeguata bonifica attraverso l'asportazione e sostituzione del terreno esistente sino ad una profondità di almeno un metro (e comunque da verificare attraverso adeguate indagini geotecniche);

- la regolarizzazione e stabilizzazione meccanica mediante compattazione del fondo così realizzato;
- la posa di telo geotessile per l'intera superficie di appoggio;
- la ricarica con terreni granulari aridi a granulometria assortita posti in opera a strati di spessore non superiore a 0,20 m e opportunamente compattati, costituiti da misti granulari frantumati con caratteristiche granulometriche tipiche dei terreni di classe A1-a o A1-b, con Limite liquido non determinabile (LL = N. D.) ed indice plastico pari a zero ($I_p = 0$);

La messa in opera delle strutture di sostegno dei pannelli, vista la natura e le caratteristiche geotecniche dei sedimenti d'imposta, potrà procedere con la semplice infissione (tramite macchina battipalo) mentre la profondità d'infissione sarà da stabilire a seguito di adeguata campagna d'indagini geognostiche.

CONCLUSIONI

Data la conformazione morfologica dell'area, praticamente pianeggiante, non si riscontrano particolari evidenze di fenomeni di instabilità sia nell'area direttamente interessata dall'intervento sia in quelle circostanti; la stessa analisi del quadro vincolistico ha evidenziato come per le aree interessate dalla messa in opera dell'impianto non insistano vincoli di carattere idraulico ed idrogeologico, infatti queste non sono inserite tra le aree né a pericolo né a rischio sia di piena che di frana dal vigente Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), né all'interno delle aree individuate dal nuovo Piano Fasce Fluviali. Allo stesso tempo le stesse aree non sono comprese tra quelle individuate dall' Art. 1 del R.D. 3267/1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani".

Dall'analisi del reticolo idrografico regionale individuato con Deliberazione del C.I. n. 3 del 30.07.2015 come l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBG_T_10k_Versione 0.1, e della cartografia IGM in scala 1:25.000 (vecchia serie 1954-1962), si rileva che nell'area di imposta dell'impianto fotovoltaico non esistono elementi idrici di cui non sono state individuate (completamente) le relative aree di pericolosità idraulica. Discorso a parte fa l'elettrodotto che attraversa l'elemento idrico Fiume_522 (che collega lo stagno di Santa Giusta con il bacino del Porto Industriale) di cui non sono state individuate (completamente) le relative aree di pericolosità idraulica, in questo caso comunque l'elettrodotto procederà ancorato alla struttura del ponte per una lunghezza di circa 170 metri e ad un'altezza tale da non interferire con il deflusso delle acque del corso d'acqua.

L'idrografia superficiale è caratterizzata dalla presenza del Canale di Pesaria che scorre parallelamente al lotto di intervento e poco più a nord dal Fiume Tirso. Tutti questi corsi d'acqua hanno un regime torrentizio con periodi di piena durante il periodo tardo autunnale, invernale e primaverile e di secca nei periodi tardo primaverili ed estivi.

Il Canale di Pesaria e il Fiume Tirso sono entrambi corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche. Le opere in progetto si trovano al di fuori della fascia di rispetto dei 150 metri dal Canale di Pesaria e di quella del Fiume Tirso e ad oltre 300 metri dalla linea di costa.

Dal rilevamento dello stato dei luoghi non si evincono particolari fenomeni di dissesto né in atto né potenziali; le uniche aree morfologicamente attive sono quelle poste a sud dell'area d'intervento in coincidenza dell'area industriale dove sono presenti dei fronti di scavo di alcuni metri d'altezza realizzati durante la fase di rimodellamento del settore industriale, comunque tutte aree al di fuori del lotto. Una seconda criticità riguarda le aree depresse poste nella parte più settentrionale del lotto dove si possono verificare fenomeni di ristagno idrico prolungati nel tempo, anche in questo caso l'impianto non andrà ad interferire con queste aree. Il resto dell'area, visto l'assetto litologico e l'andamento morfologico locale, da

poco inclinato a sub-pianeggiante, mostra caratteri di relativa stabilità e non esistono, allo stato attuale, i presupposti per l'innescò di spinte gravitative e/o tangenziali, purché vengano mantenute le attuali condizioni geomorfologiche al contorno.

Il rilevamento geologico effettuato nell'area in esame ha evidenziato come questo settore sia impostato in parte sulle litologie sedimentarie oloceniche costituite da alternanze di livelli sabbioso-limosi, ghiaioso-ciottolosi e in parte su depositi antropici costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi con rare ghiaie. Durante questa prima fase di rilevamento, conoscitiva, si è provveduto alla sola analisi dei fronti di scavo e degli affioramenti esistenti nell'area, e al momento attuale non si è provveduto all'esecuzione di specifiche indagini geologiche che dovranno essere eseguite in fase di redazione del progetto esecutivo al fine di arrivare ad un quadro conoscitivo di maggior dettaglio.

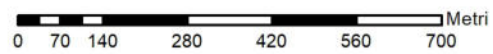
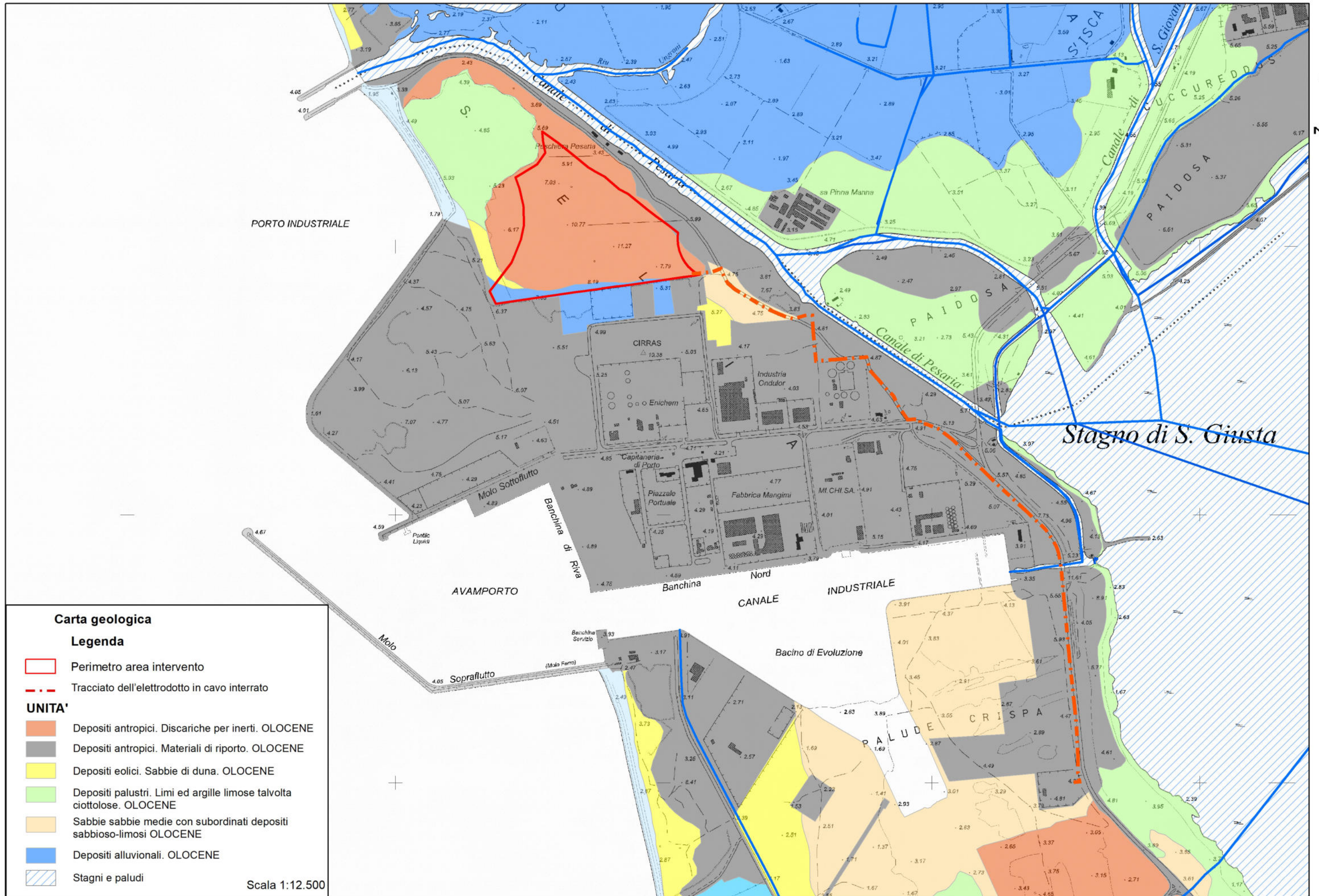
I dati così acquisiti hanno comunque permesso di acquisire le caratteristiche tecniche delle rocce d'imposta dell'impianto e pertanto di prevedere, per la messa in opera delle strutture di sostegno dei pannelli, la semplice infissione (tramite macchina battipalo) mentre la profondità d'infissione sarà da stabilire a seguito di adeguata campagna d'indagini geognostiche (per maggiori dettagli si rimanda al paragrafo precedente precauzioni ed accorgimenti tecnici).

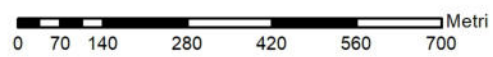
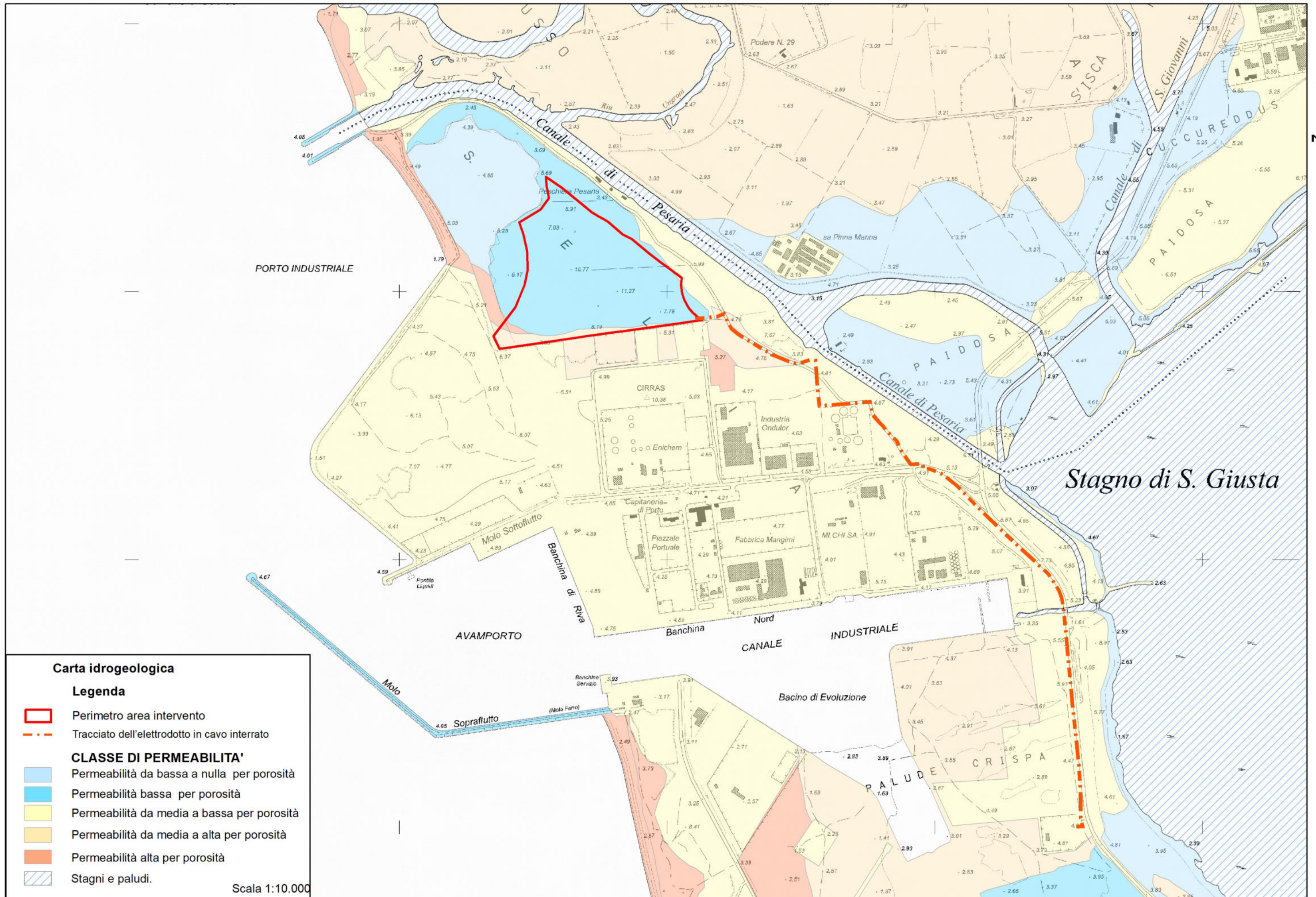
Dal punto di vista idrogeologico l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di unità lito-stratigrafiche con permeabilità di tipo primario per porosità comprendenti i termini sabbioso-conglomeratici caratterizzati da una permeabilità variabile da medio-bassa a medio-alta; e i termini argilloso-limoso-sabbiosi affioranti in coincidenza delle aree peristagnali, di quelle a ristagno idrico e in coincidenza dei depositi antropici costituiti da livelli argilloso-sabbiosi e limoso-argillosi che mostrano nel complesso permeabilità da medio-bassa a nulla. La falda freatica (di media entità) è impostata all'interno dei depositi alluvionali sia antichi sia recenti ed è alimentata principalmente dal corso di subalveo dei principali corsi d'acqua, dal drenaggio dei numerosi canali di bonifica e dalla stessa infiltrazione efficace, ed è direttamente influenzata dagli apporti meteorici locali. Rilevamenti effettuati nell'area hanno evidenziato un livello freatico variabile da un minimo di - 2,5 m dal piano di campagna nel settore settentrionale a circa -9 m dal piano di campagna in quello centrale e in quello meridionale. La falda profonda è caratterizzata dalla presenza di un acquifero multistrato a profondità variabili entro livelli sabbiosi e ciottolosi di limitata potenza, intercalati a banchi con elevato contenuto d'argilla (Aquitard di maggiore spessore). Questa falda viene sfruttata tramite pozzi trivellati con profondità variabili dai 60 ai 100 metri. ***Ne consegue che le opere in progetto, compresa la linea dell'elettrodotto e le opere di sostegno dei moduli fotovoltaici non andranno ad interferire ne con la falda superficiale (comunque di modesta entità) ne con l'acquifero profondo localizzato all'interno delle litologie alluvionali.***

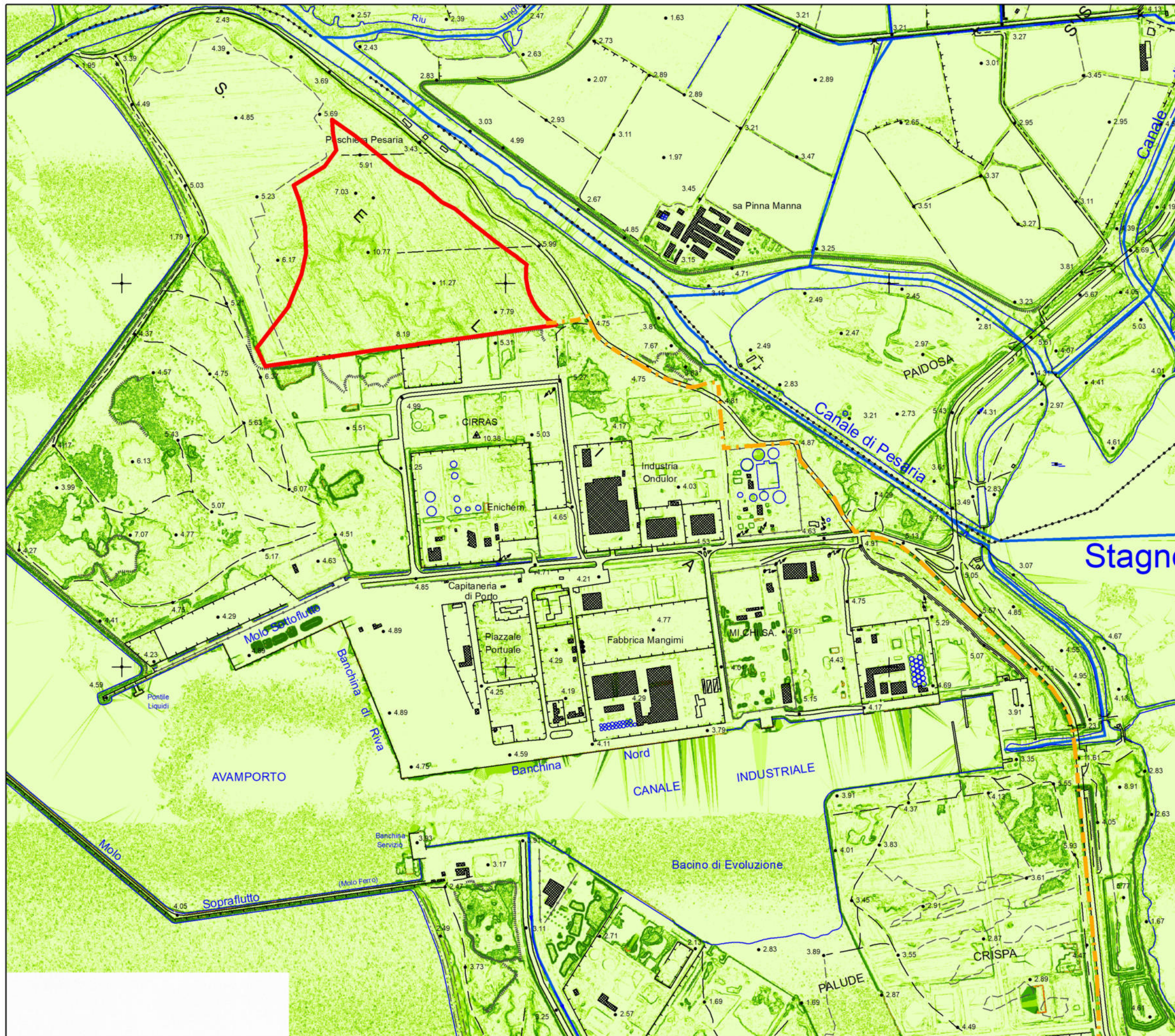
Sulla base di quanto esposto, vista la tipologia delle opere da realizzare, viste le caratteristiche morfologiche, geologiche, idrogeologiche e geotecniche dell'area, non sono state riscontrate con questo studio problematiche particolari quali situazioni di pericolosità, vulnerabilità e di rischio per l'opera e per l'ambiente circostante, tali da sconsigliarne la realizzazione. Pertanto gli studi e le analisi effettuate indicano che il sito è idoneo alla realizzazione dell'intervento previsto a patto che si adottino gli accorgimenti tecnici esposti nelle sezioni precedenti.

Per quanto riguarda la valutazione dei parametri geologici e geotecnici definitivi dei terreni d'imposta delle opere si rimanda alla fase di progettazione esecutiva nella quale ogni valutazione in merito dovrà essere supportata da dati che dovranno scaturire da adeguata campagna d'indagini e prove geotecniche (in situ e di laboratorio) in osservanza del D.M. 11.03.1988 Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce e del DECRETO 17 gennaio 2018 (NTC2018).

TAVOLE







Carta acclività

Legenda

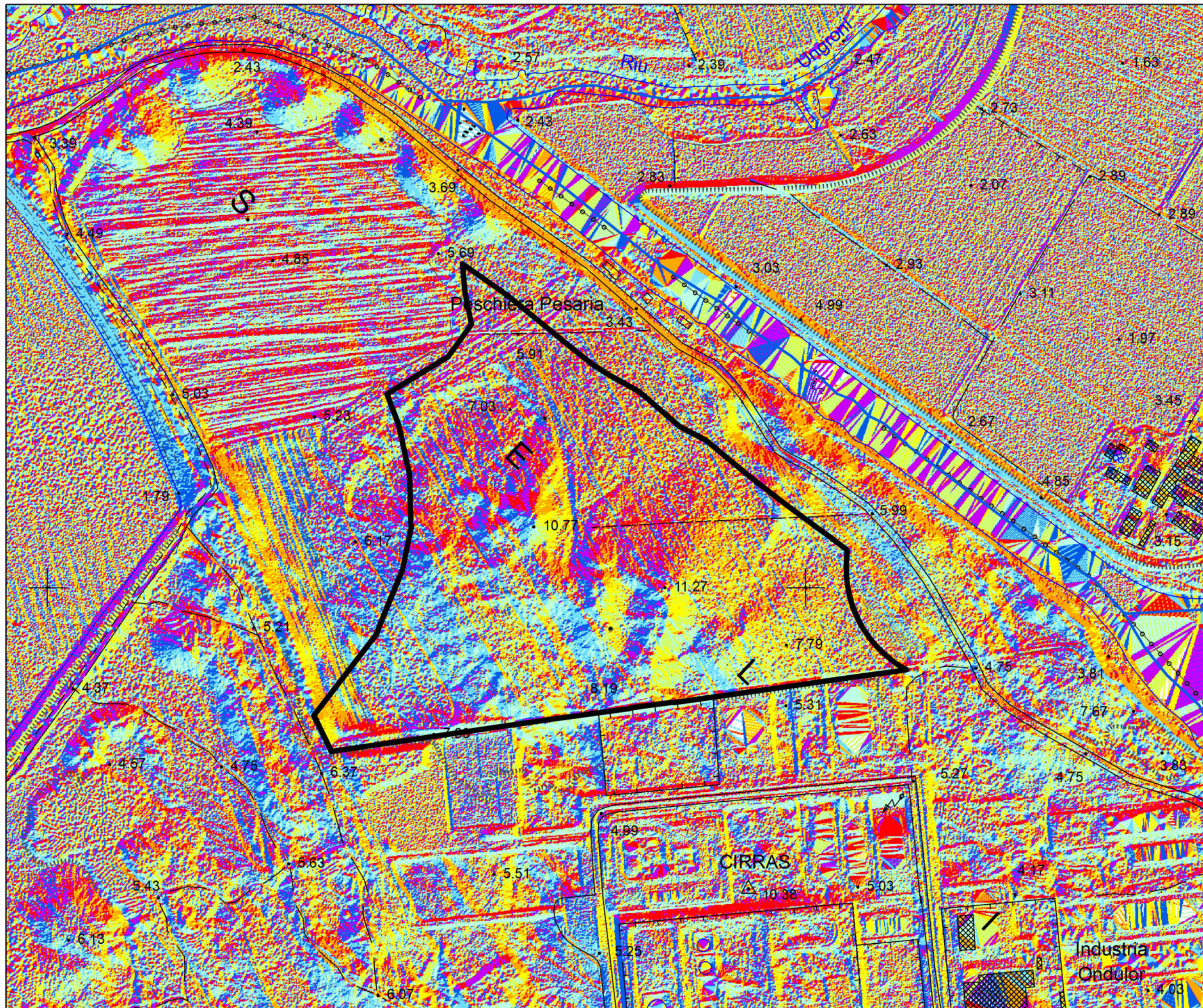
- Perimetro area intervento
- Tracciato dell'elettrodotto in cavo interrato
- Corso d'acqua

Valori pendenza %

- 0 - 2,5
- 2,50000001 - 5
- 5,00000001 - 10
- 10,00000001 - 20
- 20,00000001 - 40
- 40,00000001 - 60
- 60,00000001 - 80
- >80



Scala 1:12.500





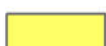
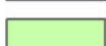
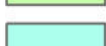





Carta esposizione

Legenda

-  Perimetro area intervento
-  Corso d'acqua

Valori esposizione - gradi

-  N (337,5000001 - 22,5)
-  NE (22,50000001 - 67,5)
-  E (67,50000001 - 112,5)
-  SE (112,50000001 - 157,5)
-  S (157,50000001 - 202,5)
-  SW (202,50000001 - 247,5)
-  W (247,50000001 - 292,6)
-  NW (292,60000001 - 337,5)

Scala 1:5.000

