

# PV ICHNOSOLAR S.R.L.

Via Ettore de Sonnaz n. 19, 10121 Torino (TO) - Italy. P.I. 02379130517 - C.S. 10.000,00 i.v.

PEC [pvichnosolar@pec.it](mailto:pvichnosolar@pec.it)

REA TO - 1293228

Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Macchiareddu".  
Comune di Uta (CA).



TITOLO:

**Piano d'indagine preliminare REV. 01**

SCALA

FORMATO:

A4

IL PROGETTISTA:

Questo documento contiene informazioni di proprietà della PV ICHNOSOLAR S.R.L. e può essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. È vietata qualunque forma di riproduzione o divulgazione senza l'esplicito consenso della PV ICHNOSOLAR S.R.L.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.1 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

## Indice

<b>1 – Premessa</b> .....	<b>2</b>
1.1 - Nota esplicativa ottobre 2021 al presente “Piano di Indagini Preliminari” validato da ARPAS Sardegna con nota prot. prot. 0018603 del 19/05/2021 .....	2
<b>2 - Stato dell’arte</b> .....	<b>5</b>
2.1 Descrizione del Progetto.....	5
<b>3 - Inquadramento</b> .....	<b>5</b>
3.1 - Inquadramento Geografico .....	6
3.2 - Inquadramento Geologico e Geomorfologico dell’area di progetto .....	8
3.3 - Inquadramento Idrogeologico.....	10
<b>4 - Ubicazione indagini</b> .....	<b>12</b>
<b>5 - Esecuzione indagini</b> .....	<b>15</b>
5.1 - Metodiche di sondaggio .....	15
5.1.1 - Caratteristiche del sistema di perforazione .....	16
5.1.2 - Lavori di perforazione .....	16
5.2 - Metodiche di campionamento .....	17
5.2.1 - Campionamento di suolo, sottosuolo e Top Soil .....	17
5.2.2 - Campionamento delle acque di falda.....	18
5.3 – Determinazioni analitiche .....	19
5.3.1 - Analisi chimiche delle matrici solide .....	19
5.3.2 – Analisi chimiche delle acque .....	19
<b>Tavole</b> .....	<b>21</b>

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.2 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

## 1 – Premessa

La società **PV Ichnosolar S.r.l.** con sede in Via Ettore de Sonnaz, 19, Torino (TO), ha incaricato il Dr. Geol. Daniele De Lisa e il Dr. Geol. Alessandro Grosso della redazione del presente “Piano di indagini preliminare” relativo all’intervento "Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Macchiareddu", ascrivibile alla categoria di cui al punto 2 lettera b) ("impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza superiore a 1MW. Centrali solari termodinamiche con potenza elettrica superiore a 1 MW"), dell'Allegato B1 alla Delib.G.R. n. 45/24 del 27.9.2017.

La relazione è redatta ai sensi del D. L. 76/2020 coordinato con la Legge n. 120/2020, artt. 52 e 53.

L’obiettivo è quindi quello di redigere un piano di indagini relativo alle aree oggetto d’intervento in quanto le stesse ricadono all'interno del SIN Sulcis-Iglesiente-Guspinese e non sono state sottoposte ad indagini ambientali, pertanto le stesse dovranno essere oggetto di caratterizzazione secondo quanto disposto dal MATTM.

La società PV Ichnosolar S.r.l. in data 13/08/2020 ha depositato al Servizio valutazioni ambientali, Assessorato regionale Difesa dell’Ambiente della Regione Autonoma della Sardegna la richiesta di verifica ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e della della D.G.R. 45/24 del 27/09/2017 Allegato B1, punto 2b) per il citato progetto, procedura avviata al registro n. 062/20 data protocollo 18/08/2020.

### 1.1 - Nota esplicativa ottobre 2021 al presente “Piano di Indagini Preliminari” validato da ARPAS Sardegna con nota prot. prot. 0018603 del 19/05/2021

Come esplicitato nei paragrafi seguenti, il progetto fotovoltaico denominato “Macchiareddu”, oggetto della presente relazione, ricade all’interno del sito di interesse nazionale (S.I.N.) Sulcis-Iglesiente-Guspinese, su aree che non sono state sottoposte ad indagini ambientali.

Nel corso del procedimento di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale di competenza regionale la società P.V. Ichnosolar S.r.l., allo scopo di ottemperare alle norme di legge relative alla caratterizzazione dei suoli potenzialmente inquinati, in data 29/03/2021 ha incaricato i redattori della presente relazione di predisporre il “Piano di indagini preliminari” ai sensi del D. L. 76/2020 – Testo coordinato con la legge di conversione 11 settembre 2020, n. 120 – art. 52 “Semplificazione delle procedure per interventi e opere nei siti oggetto di bonifica” comma 4 lettera a). In data 28/04/2021 si è tenuto il Tavolo Tecnico in occasione del quale sono stati definiti il numero, la tipologia, l’ubicazione e gli analiti da ricercare, di cui al Verbale del Tavolo Tecnico prot. ARPAS n. 0018603 del 19/05/2021.

Il procedimento di assoggettabilità a valutazione di impatto ambientale per il progetto in esame si è concluso con Deliberazione della Giunta Regionale n. 16/32 del 05/05/2021, con la quale l’Autorità Competente (Regione Autonoma della Sardegna) ha stabilito di sottoporlo all’ulteriore procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.3 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

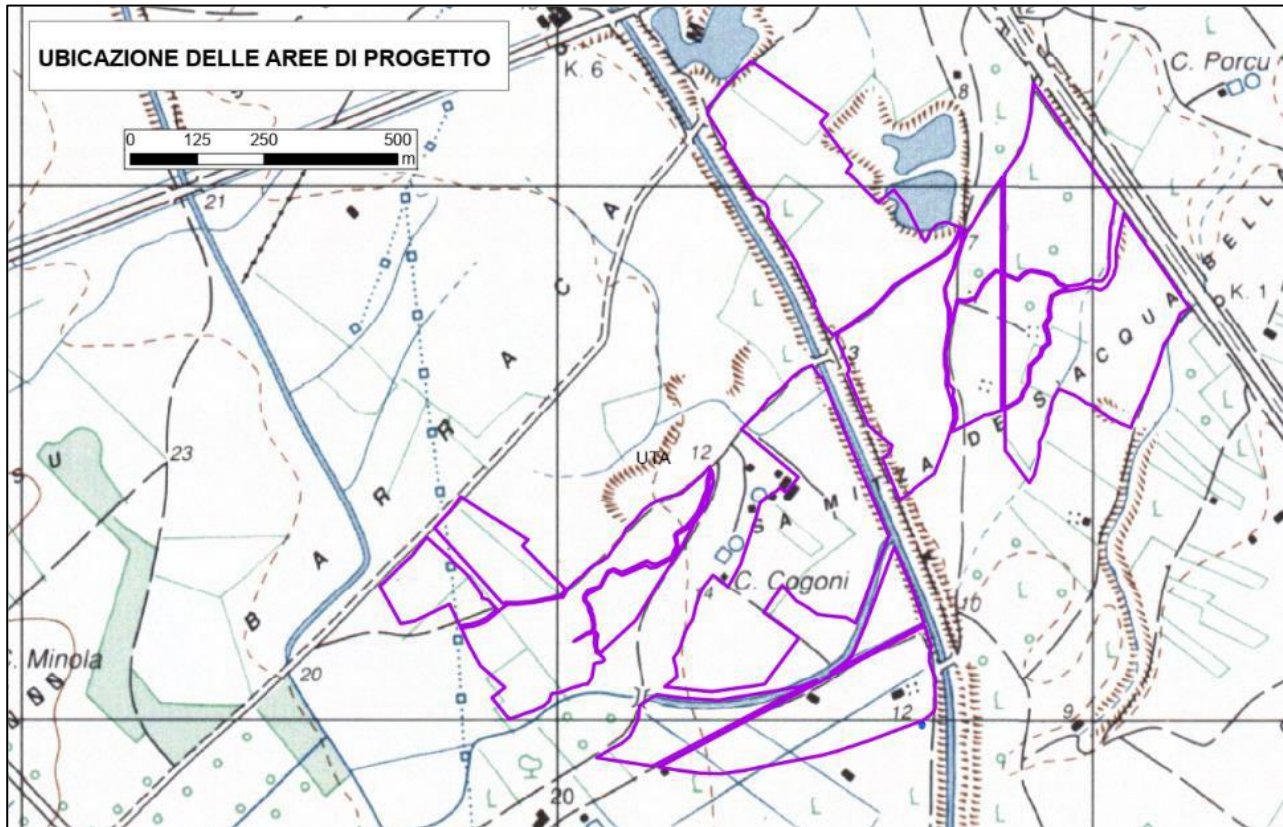
Nel corso del suddetto procedimento di assoggettabilità la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Cagliari e per le province di Oristano e Sud Sardegna ha ritenuto necessario attivare la procedura di cui all'art. 25 comma 8 e seguenti del D.Lgs. 50/2016 in quanto gli esiti della Verifica preventiva di interesse archeologico avevano evidenziato la presenza di probabile occupazione a carattere archeologico.

Allo scopo di non interferire con tali aree a potenziale rischio archeologico alto, la società ha ritenuto opportuno, per il progetto da sottoporre alla valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, di scorporare dal progetto la porzione occidentale del lotto A, ovvero la porzione in cui le prospezioni archeologiche hanno individuato una probabile occupazione a carattere archeologico.

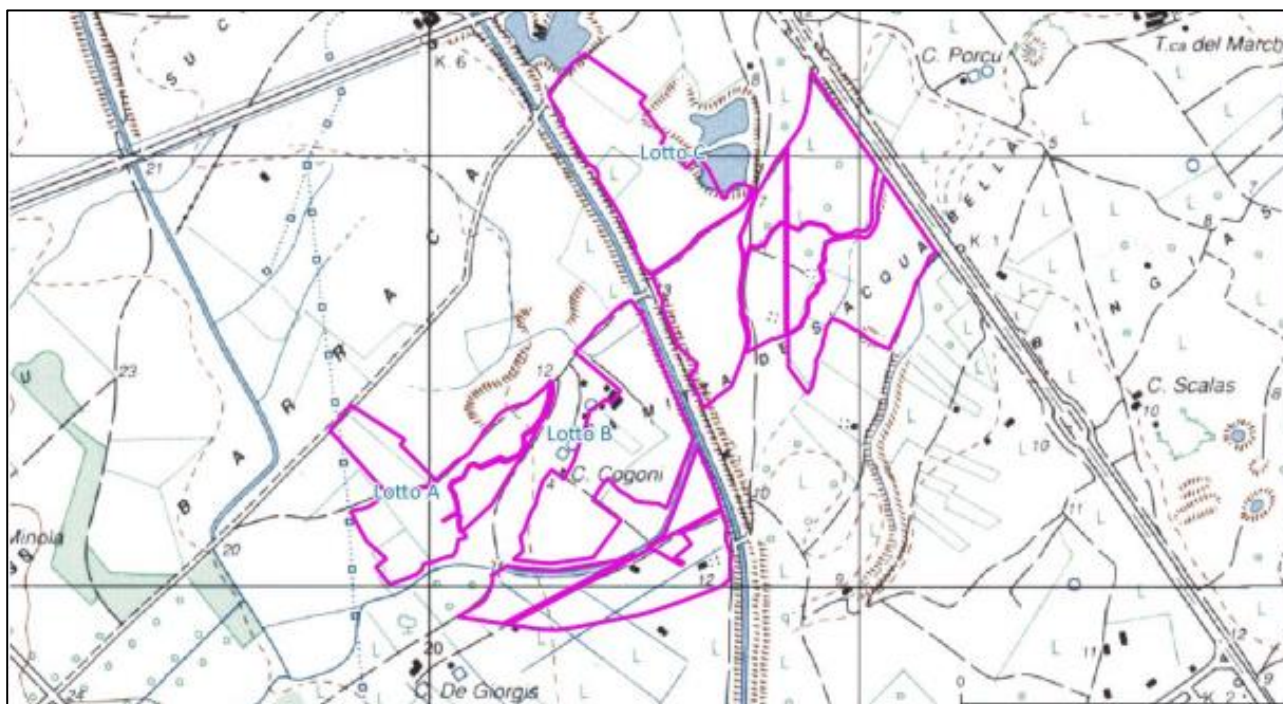
L'area ripermetrata del progetto “Macchiareddu” che viene sottoposta alla procedura di V.I.A. Ministeriale è pertanto quella riportata nella figura seguente, nella quale è visibile lo scorporamento della parte occidentale del Lotto A rispetto alle altre figure riportate nel presente “Piano di Indagini preliminari”.

In considerazione della validazione da parte di ARPAS Sardegna del presente “Piano di Indagini preliminari” e che la modifica del progetto consiste in una ripermetrazione in riduzione dell'area d'intervento senza ulteriori modifiche rispetto al numero e all'ubicazione delle indagini validate, la società PV Ichnosolar S.r.l. ha ritenuto opportuno depositare il presente “Piano di Indagini” riportante le superfici e i dati di progetto antecedenti allo scorporamento dell'area a potenziale rischio archeologico, esplicitando con la presente nota le modifiche intercorse.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
			<b>Fg.4 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>



Ubicazione delle aree, Stralcio del foglio N°556 sez. II “Assemini” della carta dell’IGM in scala 1:25000 (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico iniziale)



Ubicazione delle aree, Stralcio del foglio N°556 sez. II “Assemini” della carta dell’IGM in scala 1:25000 (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico ripериметрато).

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.5 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

In conseguenza della ripermetrazione in riduzione dell'area di progetto, la potenza totale dell'impianto è passata da circa 44 a circa 42 MW, l'area totale è stata ridotta dai 65,2 ettari iniziali a 63,3 ettari.

Inoltre è diminuito il numero dei moduli totali del progetto che da 77.472 iniziali sono stati ridotti a 75.240, il numero delle strutture di sostegno che sono passate a 2.505 rispetto alle 2.565 inizialmente previste. Non vi sono state ulteriori variazioni rispetto alle modalità costruttive del progetto sulla base del quale è stato redatto il presente elaborato.

Si precisa inoltre che l'esecuzione delle indagini preliminari concordate era stato programmato nel rispetto del preavviso di 30 giorni rispetto alla data prevista di inizio lavori ad ARPAS e alla Città Metropolitana di Cagliari; in conseguenza della necessità ravvisata dall'Assessore della Difesa dell'Ambiente e dalla Giunta regionale di sottoporre il progetto in screening alla ulteriore procedura di impatto ambientale, il suddetto Piano di Indagini preliminari così come validato da ARPAS ai sensi del citato Verbale di Tavolo Tecnico sarà eseguito nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

Qualora l'indagine preliminare accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, ne sarà data immediata comunicazione con le forme e le modalità di cui all'articolo 245, comma 2 del D.Lgs 152/2006. Nel caso in cui invece le suddette indagini preliminari accertino che il livello delle CSC non è stato superato, il procedimento si concluderà secondo le modalità previste dal comma 4-bis dell'articolo 252 del citato D.Lgs. Si allega inoltre la planimetria della nuova area di progetto, con indicazione dell'ubicazione delle indagini del presente piano preliminare che rimane invariata rispetto al citato Verbale del Tavolo Tecnico di ARPAS.

## 2 - Stato dell'arte

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale complessiva pari a 42 MWp, e delle relative opere complementari. L'impianto insisterà su una superficie totale di circa 63,3 ha, suddivisa in tre lotti principali, nell'agro dei territori del Comune di Uta all'interno del perimetro del Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari – CA.C.I.P. di Macchiareddu, su aree destinate, secondo la pianificazione consortile, ad "attività industriali".

### 2.1 Descrizione del Progetto

Il progetto ha come obiettivo la realizzazione di campi fotovoltaici ubicati in n.3 lotti principali siti all'interno dell'area industriale di Macchiareddu. I lotti copriranno un'area complessiva di circa 63,3 ha per una potenza nominale di circa 42 MWp. I pannelli, bifacciali e dotati di tracker, saranno montati su pali con altezza massima fuori terra di 2.5 m e saranno infissi ad una profondità di circa 1.5-2 m tramite sistema battipalo con un interasse variabile tra 5 e 7 m.

## 3 - Inquadramento

Le zone oggetto della presente relazione si trovano a circa 14 km dall'abitato di Cagliari.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.6 di 21</b>

Secondo il Piano di Caratterizzazione del CA.C.I.P. le aree ricadono all'interno del “Comparto 1” “Aree a destinazione industriale contraddistinte da storico utilizzo agricolo” (Fig. 3/A)

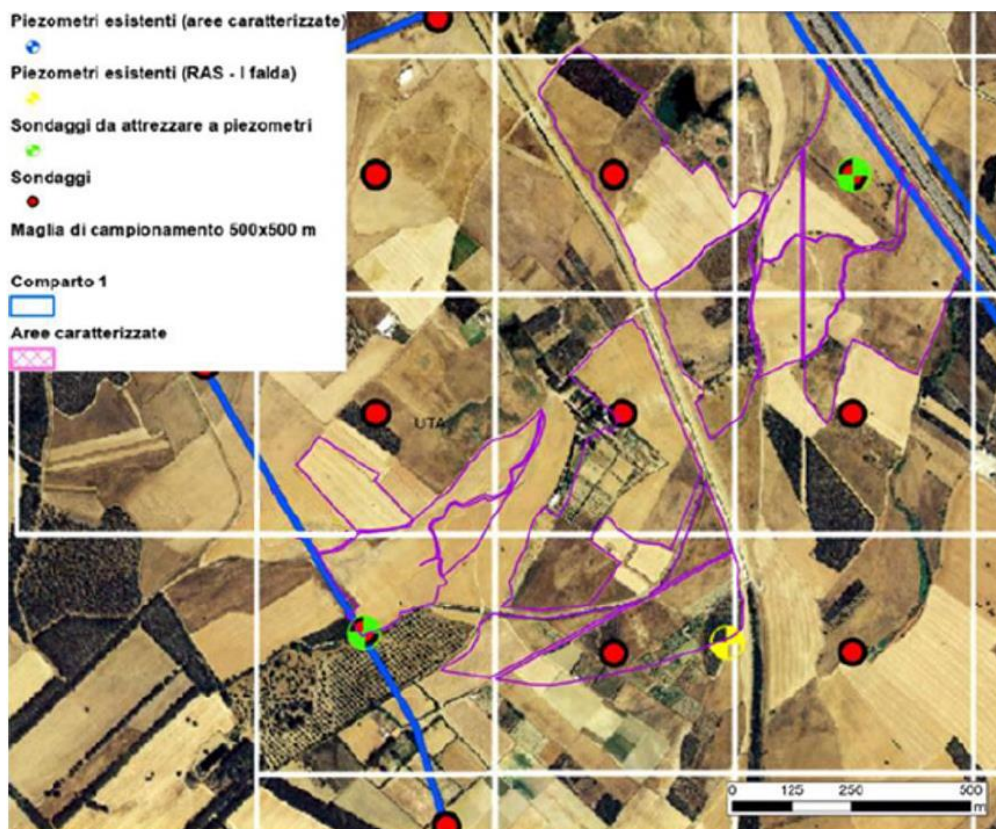


Fig. 3/A – Inquadramento delle aree d’interesse, in viola (stralcio Tav. 30 PdC dell’Agglomerato Industriale di Macchiareddu)

### 3.1 - Inquadramento Geografico

L’area in esame per quanto riguarda la cartografia nazionale ricade:

- Inquadramento aereo delle aree d’interesse (Fig. 3.1/A)
- nella carta dell’I.G.M. in scala 1:25.000, nel foglio 556 sez. II “Assemini” (Fig. 3.1/B);
- nel C. T. R. numerico della Regione Sardegna in scala 1:10.000 nella sezione 556 120 “Assemini” (Fig. 3.1/C);
- nel PUC di Uta come zona D “Aree di sviluppo industriale, artigianale e commerciale” Subzona D2.

A completamento delle informazioni sull’ubicazione della macro area di studio, in **Tab. 3.1/A** si riportano le Coordinate Geografiche delle macro aree in WGS 84 e Gauss-Boaga.

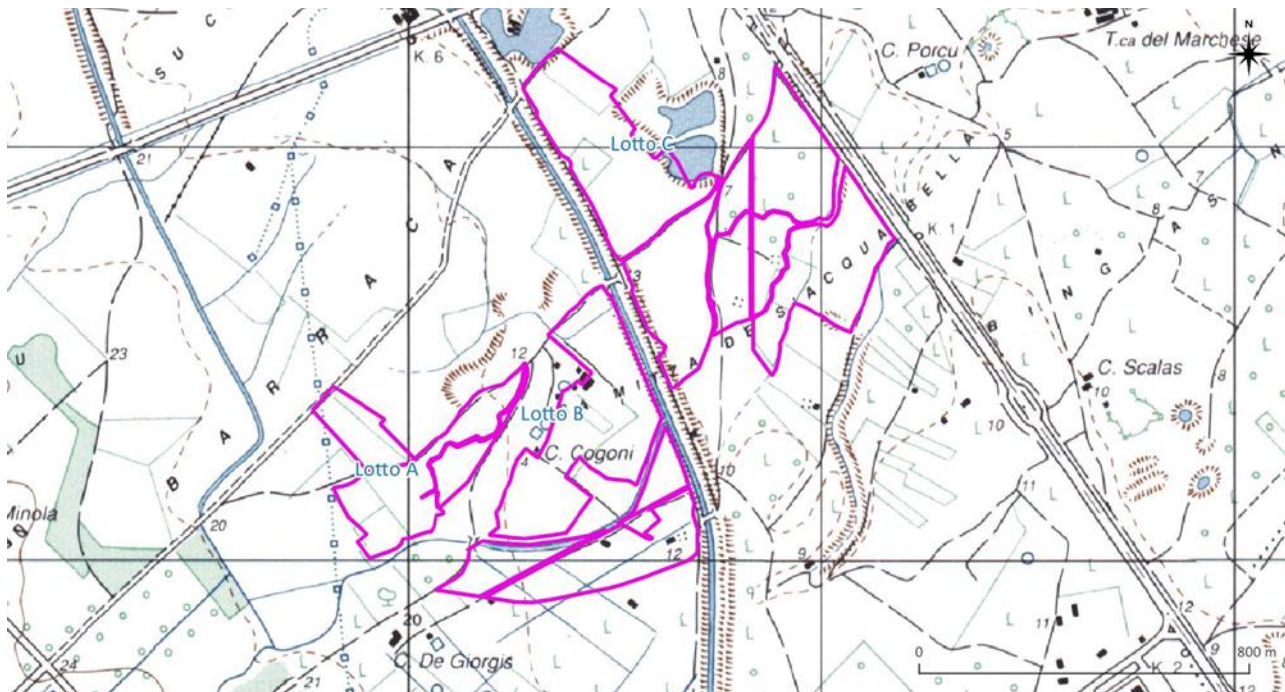
Coordinate	Geografiche WGS 84		Gauss-Boaga Roma 40	
	Latitudine	Longitudine	N	E
Lotti a Nord della strada	39.260503	8.961239	4345693.18	1496680.76
Lotto a Sud della strada	39.254721	8.955960	4345051.71	1496225.00

Tab. 3.1/A - Coordinate Geografiche WGS 84 e Gauss-Boaga delle macro aree.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.7 di 21</b>



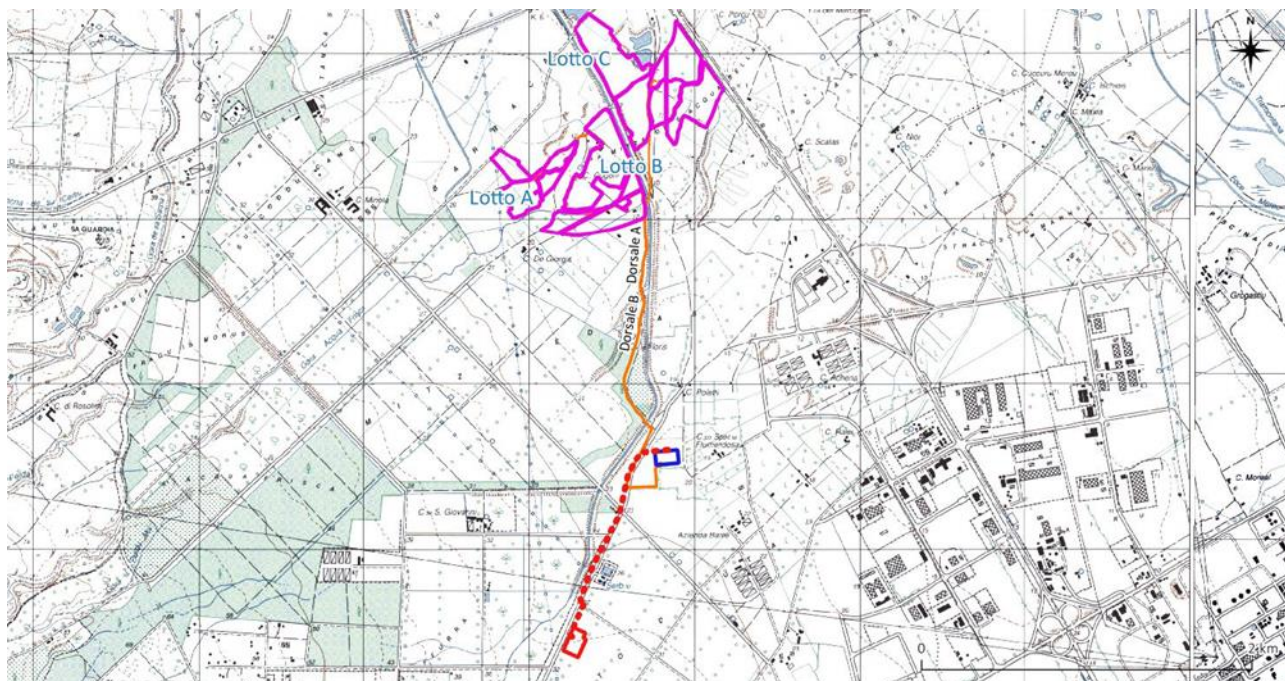
**Fig. 3.1/A** – Inquadramento delle aree d’interesse, in viola



**Fig. 3.1/C** - Ubicazione delle aree, Stralcio del foglio N°556 sez. II “Assemini” della carta dell’IGM in scala 1:25000 (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico).



<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.8 di 21</b>



**Fig. 3.1/D** - Ubicazione delle aree Stralcio del foglio 556 n° 120 “Assemini” della carta CTR della Sardegna in scala 1:10000 (in viola si evidenziano le aree di progetto, in blu le aree delle degli Stalli Utente e in rosso la SE).

### 3.2 - Inquadramento Geologico e Geomorfológico dell’area di progetto

Dalla relazione geologica allegata al progetto si espongono i dati relativi all’inquadramento geologico del sito. L’area in esame si colloca nella porzione meridionale del Campidano di Cagliari e, dal punto di vista geologico, rappresenta una porzione del margine meridionale della omonima depressione tettonica (Graben del Campidano). Nel Graben del Campidano affiorano estesamente i sedimenti clastici continentali pleistocenico-olocenici; estrapolando le informazioni geologiche di aree limitrofe all’area di progetto è verosimile ipotizzare la presenza nel sottosuolo anche di questa parte del Campidano dei sottostanti depositi continentali e marini del Pliocene/Pleistocene (Formazione di Samassi che non affiora ma è stata attraversata da sondaggi profondi, Pecorini e Pomesano Cerchi, 1969). Questi ultimi poggerebbero su di un substrato costituito in larga parte dai depositi marini miocenici e anche dalle vulcaniti calc-alcaline oligo-mioceniche, come testimoniato da alcuni sondaggi esplorativi profondi (es. il pozzo Oristano 1 della SAIS).

Infine, nella porzione sud-orientale dell’area, sono presenti affioramenti di leucomonzograniti a biotite facenti parte del Complesso intrusivo e filoniano tardo-paleozoici (VLDb).

Di seguito si riporta la carta geologica dell’area (**Fig. 3.2/A**).

Dal più recente al più antico si rinvergono:

#### **Depositi Quaternari dell’area continentale**

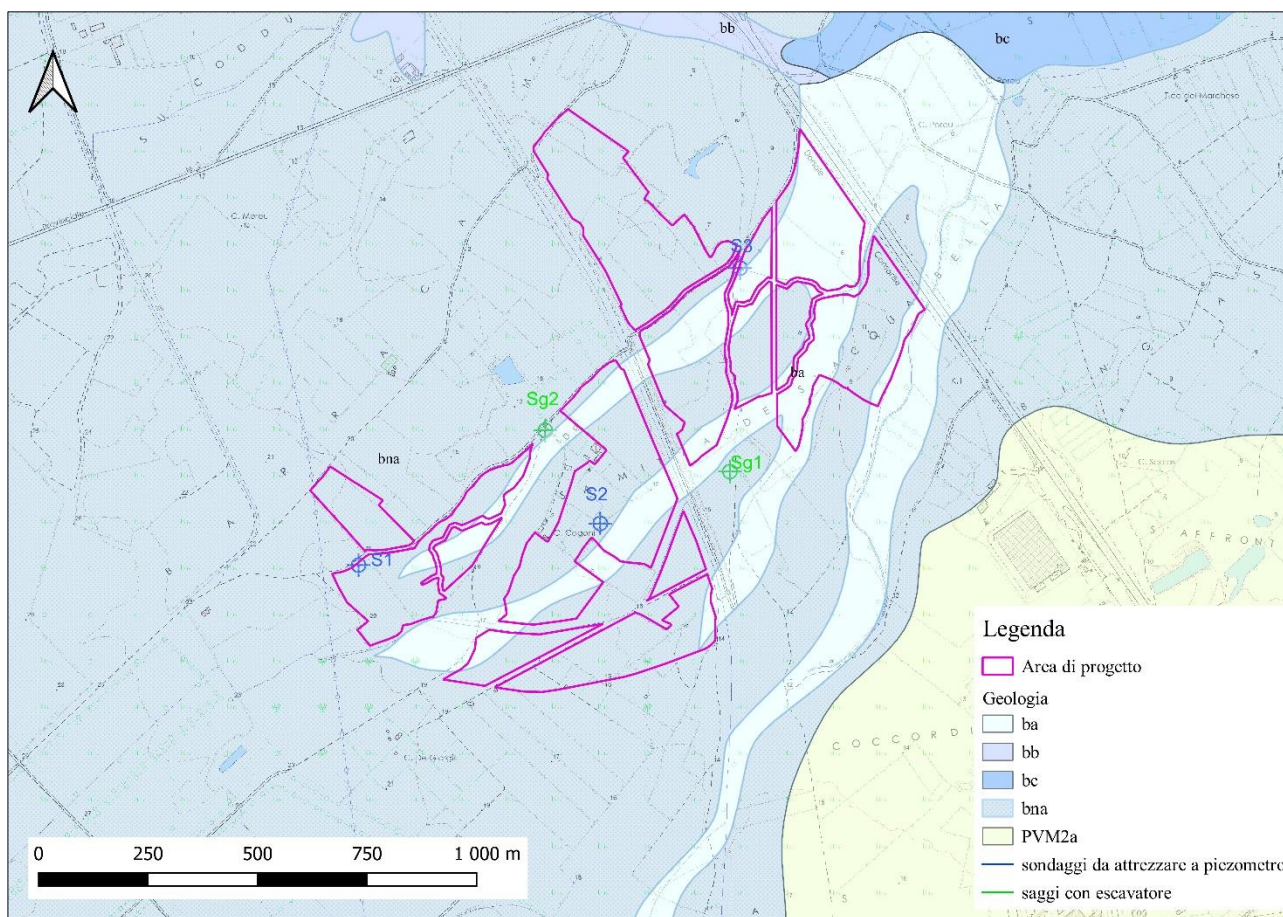
*Depositi olocenici*

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Macchiareddu". Comune di Uta (CA). Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.9 di 21</b>

- Depositi alluvionali - **(b) OLOCENE**. Ghiaie prevalenti (ba); sabbie prevalenti (bb); limi prevalenti (bc). Spessore: 5 m. OLOCENE
- Depositi alluvionali terrazzati - **(bn)**. Ghiaie prevalenti (bna); sabbie prevalenti (bnb); limi prevalenti, talora terrazzati con resti di ceramiche fluitate (bnc). Spessore: 5-12 m. OLOCENE

#### Depositi Pleistocenici

- Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME) - **(PVM2A)**. Ghiaie con subordinate sabbie e blocchi, di conoide alluvionale, terrazzate. Spessore: 5 - 50 m. PLEISTOCENE SUP.



**Fig. 3.2/A** - Inquadramento geologico dell'area (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico).

La morfologia dell'area risente direttamente della strutturazione tettonica più recente, ovvero dell'impostazione della Fossa del Campidano che ha avuto la sua massima attività durante il Pliocene medio-Quaternario. Le aree di progetto insistono su un vasto settore pianeggiante delimitato ad Ovest dai rilievi collinari che da Capoterra si sviluppano in direzione NW-SE (M. Arbu, Su Concali) e ad Est dallo Stagno di Cagliari. L'area presenta una morfologia sub-pianeggiante con quote che variano da 15 a 35 m s.l.m. e una pendenza media di circa l'1% derivante dall'azione dei corsi d'acqua che vi scorrono e che la delimitano.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.10 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

I corsi d'acqua principali sono costituiti dal Rio Santa Lucia a Sud e dal Riu Cixerri a Nord; il primo scorre sul bordo occidentale della pianura di Capoterra dopo la confluenza del Riu Gutturreddu e del Riu Gutturu Mannu che scorrono nelle incisioni vallive dei rilievi del Sulcis e che immettendosi nell'area di pianura danno vita al conoide alluvionale; il secondo, presenta un corso rettificato prima di immettersi nell'omonimo lago artificiale che ne regola le portate prima di immettersi nel Riu Mannu e da qui nello Stagno di Cagliari.

Infine nella zona di progetto scorre il Riu s'Isca de Arcosu che nasce dal M. Arcosu e, dopo aver percorso circa 16 km, si immette nel Riu Cixerri. L'assetto attuale della morfologia dell'area è anche il prodotto delle modificazioni degli interventi infrastrutturali ad opera delle attività antropiche realizzate a partire dagli anni '60 del secolo scorso.

### 3.3 - Inquadramento Idrogeologico

L'area di progetto è caratterizzata prevalentemente dalla presenza di depositi olocenici con una alternanza di livelli ghiaioso-sabbiosi e argilloso-limosi a permeabilità variabile che rappresentano un corpo acquifero multifalda dove si ritrovano un acquifero superficiale freatico e uno profondo confinato multistrato. I rapporti tra le due falde sono variabili a seconda della continuità laterale degli orizzonti impermeabili e della presenza dei pozzi che potenzialmente mettono in comunicazione i vari livelli acquiferi. Nelle ricostruzioni piezometriche esistenti i carichi idraulici associati alle due falde spesso coincidono. Lo spessore di questo corpo acquifero multifalda (noto in letteratura come Complesso idrogeologico alluvionale superiore, Ciabatti e Pilia, 2004) è caratterizzato da uno spessore variabile da 50 a 150 m.

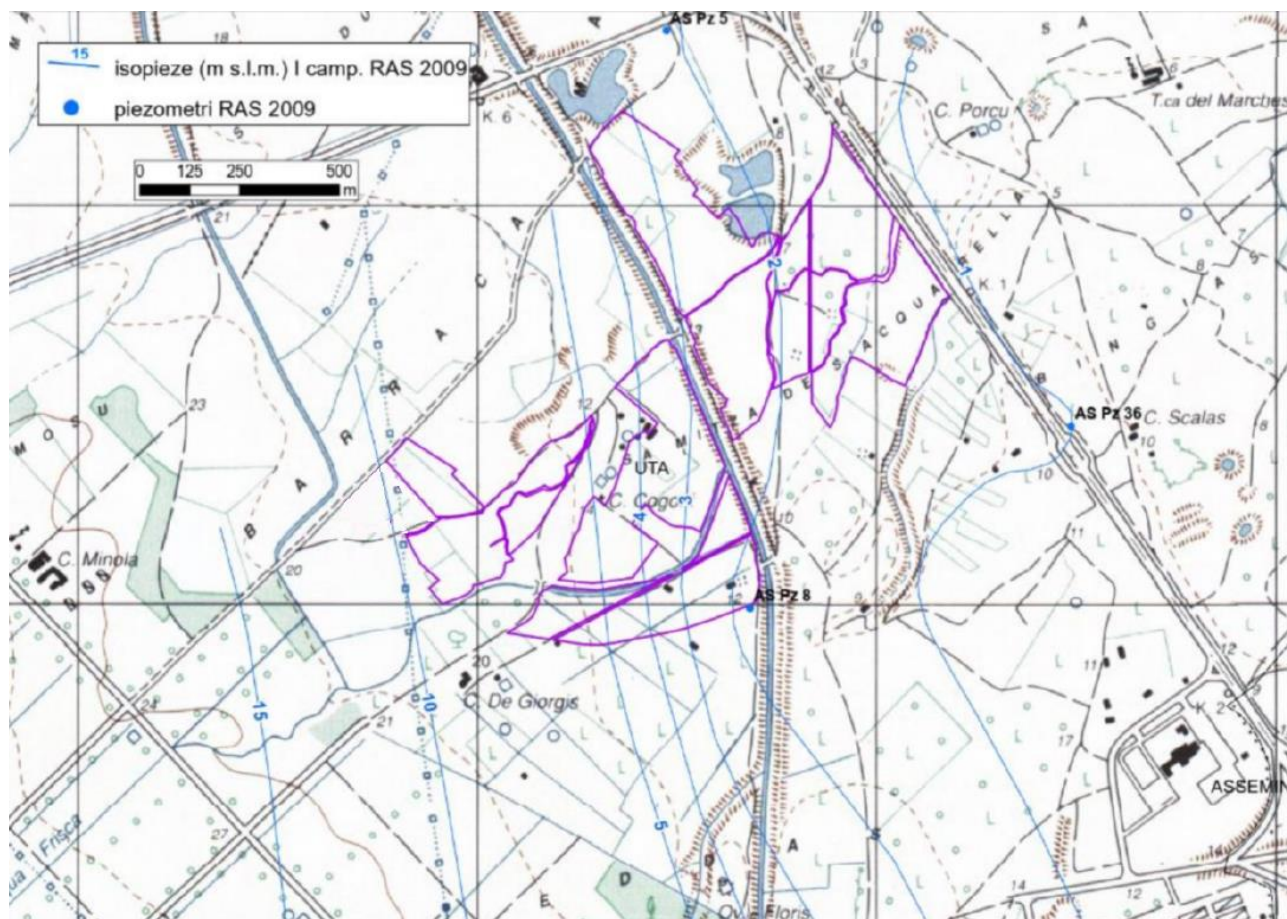
Tra le alluvioni antiche, quelle terrazzate sono caratterizzate da bassa permeabilità per porosità; quelle non terrazzate, invece, presentano un minor grado di costipazione ed una matrice più sabbiosa, e pertanto hanno una permeabilità medio-alta per porosità. Il primo acquifero freatico è ospitato quindi nelle formazioni sabbioso-ghiaiose fino a 15-25 m di profondità e poggiano su uno strato argilloso o limoso che è assente nella parte occidentale verso Capoterra dove si configura la presenza di un sistema acquifero unico a permeabilità variabile. I sottostanti livelli sabbioso-ghiaiosi formano acquiferi semiconfinati e confinati. Alla base di questo complesso idrogeologico è presente un potente strato di argilla ad una profondità compresa tra 40 e i 100 m.

Questi depositi presentano una permeabilità per porosità medio bassa, localmente mostrano una permeabilità medio-alta nei livelli a matrice più grossolana con valori di permeabilità definiti durante prove in sito compresi tra  $5 \times 10^{-7}$  m/s e  $3.28 \times 10^{-4}$  m/s e di trasmissività compresi nell'intervallo tra  $8 \times 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s e  $2.5 \times 10^{-2}$  m<sup>2</sup>/s.

Dall'analisi della morfologia della superficie piezometrica ricostruita nell'ambito del progetto RAS (2009) è possibile individuare un deflusso principale con direzione da Ovest verso Est con un gradiente idraulico variabile dal 5 al 9%. La falda, nella ricostruzione del 2009, risulta depressa con una forma radiale convergente incentrata nella zona caratterizzata da pozzi ad uso industriale e agricolo. La profondità della falda, come

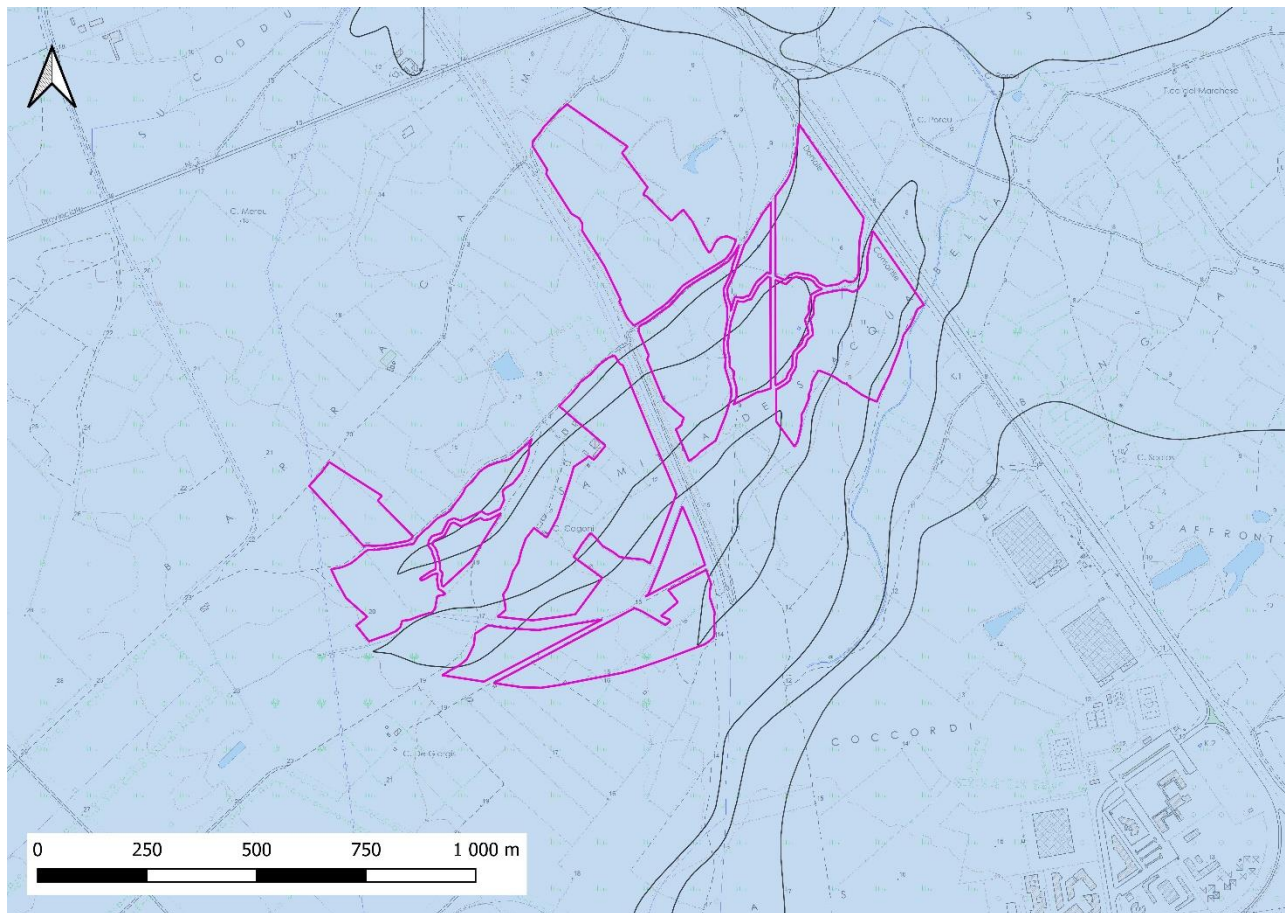
<b>COMMITTENTE:</b> <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b> <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
			<b>Fg.11 di 21</b>	

visibile anche dai pozzi presenti nell'archivio Ispra, è variabile nell'intorno dell'area di progetto da 25 m a 5 m circa di profondità da p.c. (fino a raggiungere pochi metri da p.c. spostandosi verso il Golfo di Cagliari).



**Fig. 3.3/A** – Ricostruzione piezometrica dell'area (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico) da RAS 2009.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.12 di 21</b>



Unità idrogeologica	Litologia	RANGE DI PERMEABILITA' (m/s)					
		10 <sup>2</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-6</sup>	10 <sup>-8</sup>	10 <sup>-10</sup>
		Molto Alta	Alta	Media	Bassa	Molto Basso	Impermeabile
Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie	Depositi alluvionali e terrazzati conglomeratici, argillosi (ba, bna e PVM2a)						

Fig. 3.3/B segue –Carta permeabilità dell'area, (in viola si evidenziano le aree del campo fotovoltaico).

## 4 - Ubicazione indagini

I punti di indagine, data la localizzazione dei siti all'interno del Comparto 1 del Cacip, sono valutati in N. 1 p.to di campionamento ogni 250.000 mq (maglia sistemica 500 m\*500 m) e N. 1 piezometro ogni 500.000 mq. Pertanto, considerando una estensione complessiva di circa 65 Ha, si ottengono 3 sondaggi di cui 2 da attrezzare a piezometro.

Data la distribuzione dei lotti e la campagna di indagini eseguita per il Piano preliminare di indagine, per l'adiacente progetto della società Sandalia Solar Farm S.r.l., l'ubicazione dei punti di indagine è riportata in Fig. 4/A. Infine vengono proposti anche n.2 saggi/pozzetti geognostici con un prelievo di campione per la

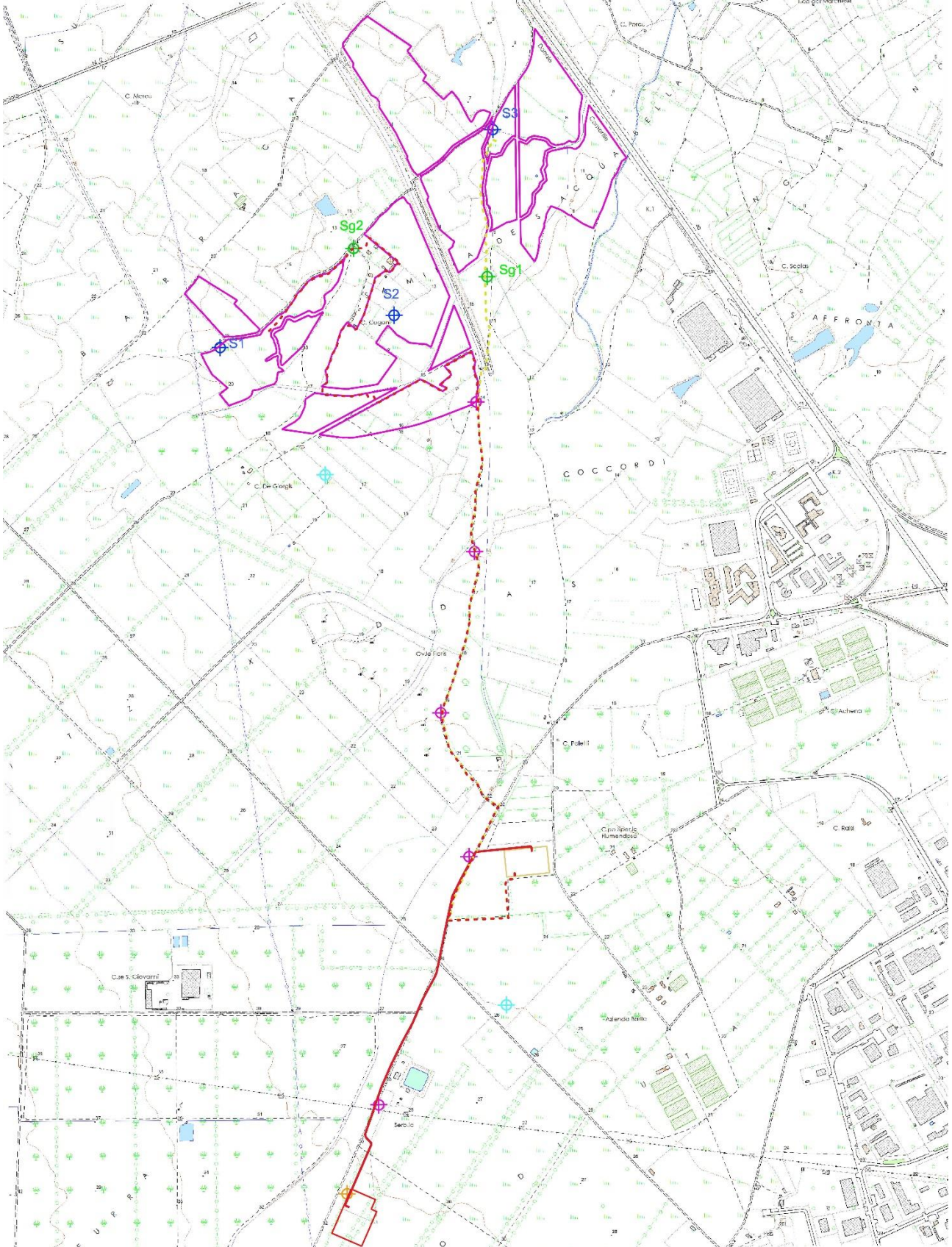
<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.13 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

caratterizzazione del tracciato dei cavidotti interrati, mentre le aree del restante tracciato dei cavidotti e della Stazione Elettrica sono già state caratterizzate all'interno del Piano di indagini preliminari eseguito dalla società Sandalia Solar Farm S.r.l.

Si precisa che sempre ai sensi del D. L. 76/2020 art 52 *“Semplificazione delle procedure per interventi e opere nei siti oggetto di bonifica”* comma a) ... *Qualora l'indagine preliminare accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, il soggetto proponente ne dà immediata comunicazione con le forme e le modalità di cui all'articolo 245, comma 2, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate”*... *“(c-bis) ove l'indagine preliminare di cui alla lettera a) accerti che il livello delle CSC non sia stato superato, per i siti di interesse nazionale il procedimento si conclude secondo le modalità previste dal comma 4-bis dell'articolo 252 e per gli altri siti nel rispetto di quanto previsto dal comma 2 dell'articolo 242.)”*.

Pertanto se a seguito delle analisi si dovesse riscontrare il superamento delle CSC anche per un solo parametro, ne sarà data comunicazione ai sensi dell'art. 245 del D. Lgs. 152/2006; ove al contrario sia accertato il non superamento delle CSC si provvederà a trasmettere l'autocertificazione di cui all'art. 252 c.4 bis del D. Lgs. 152/2006.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
			<b>Fg.14 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>



<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminari</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.15 di 21</b>

Legenda

Punti Proposti

Punti già analizzati



Saggi con mini escavatore



Precedenti sondaggi



SE



Cavidotto MT (profondità 1.2 m)



Sondaggi da attrezzare a piezometro



Precedenti Saggi con mini escavatore



Stallo utente



Cavidotto AT (profondità 1.8 m)



Precedenti Sondaggi attrezzati a piezometro



Macchiareddu

Fig. 4/A – Proposta posizionamento dei sondaggi, dei saggi e dei piezometri RAS.

In **Tab. 4/A e B** si riportano per i singoli sondaggi le coordinate geografiche e Gauss-Boaga di progetto.

Sondaggi	Coordinate WGS 84		Gauss-Boaga Monte Mario	
	N°		N	E
<b>S1 (Piezometro)</b>	<b>39.254352</b>	<b>8.951389</b>	<b>4345010.93</b>	<b>1495830.58</b>
<b>S2 (Piezometro)</b>	<b>39.255210</b>	<b>8.957781</b>	<b>4345105.94</b>	<b>1496382.16</b>
<b>S3 (Piezometro)</b>	<b>39.260463</b>	<b>8.961476</b>	<b>4345688.7</b>	<b>1496701.19</b>

Tab. 4/A - Coordinate dei punti d'indagine proposti.

Saggi	Coordinate WGS 84		Gauss-Boaga Monte Mario	
	N°	Latitudine	Longitudine	N
<b>1</b>	<b>39.256278</b>	<b>8.961210</b>	<b>4345224.25</b>	<b>1496678.06</b>
<b>2</b>	<b>39.257126</b>	<b>8.956325</b>	<b>4345318.55</b>	<b>1496256.64</b>

Tab. 4/B – Coordinate dei saggi con mini escavatore proposti

## 5 - Esecuzione indagini

Le investigazioni saranno condotte attenendosi a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 e dal Piano di caratterizzazione dell'agglomerato industriale di Macchiareddu.

### 5.1 - Metodiche di sondaggio

Preliminarmente alle attività di perforazione, si provvederà alla pulizia della vegetazione infestante; la rimozione della vegetazione infestante consente di evitare cadute accidentali degli operatori coinvolti nelle indagini in tombini aperti ed eventualmente coperti da vegetazione.

Le perforazioni saranno eseguite in maniera tale da preservare le proprietà naturali del sottosuolo e da evitare le contaminazioni delle acque e delle formazioni litologiche costituenti l'acquifero.

La profondità dei sondaggi sarà spinta sino ad incontrare la falda acquifera, fatta eccezione per quelli da attrezzare a piezometri come più oltre specificato.

La tavola 29 del PdC del Cacip restituisce, a tal fine, una indicazione della soggiacenza della falda di riferimento per definire la profondità dei sondaggi in corrispondenza di ciascuna sub-area omogenea o Comparto.

I sondaggi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi oggetto delle perforazioni, garantendo il minimo disturbo degli strati interessati.



<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>  <b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
				<b>Fg.16 di 21</b>

### 5.1.1 - Caratteristiche del sistema di perforazione

I sondaggi saranno eseguiti attraverso l'impiego di una macchina sondatrice tipo Fraste Multidrill ML, le cui caratteristiche tecniche sono riportate in **Tab. 5.1.1/A**:

<b>MOTORE DIESEL</b>		
<b>Potenza</b>	<b>74 Kw</b>	<b>100 hp</b>
<b>SOTTOCARRO</b>		
<b>Larghezza</b>	<b>1450 mm</b>	<b>4,8 ft</b>
<b>Velocità</b>	<b>2,4 km/h</b>	<b>1,5 mph</b>
<b>TESTA DI ROTAZIONE</b>		
<b>Coppia Massima</b>	<b>730 daNm</b>	<b>5280 lbf ft</b>
<b>Giri Massimi</b>	<b>840 rpm</b>	<b>840 rpm</b>
<b>ANTENNA</b>		
<b>Corsa</b>	<b>3500 mm</b>	<b>11,5 ft</b>
<b>Tiro</b>	<b>4000 daN</b>	<b>8820 lb</b>
<b>Spinta</b>	<b>3000 daN</b>	<b>6615 lb</b>
<b>CONTROSLITTA</b>		
<b>Corsa</b>	<b>500 mm</b>	<b>19,7 in</b>
<b>MORSA DOPPIA</b>		
<b>Diametro di presa</b>	<b>45÷250 mm</b>	<b>1,6÷9,9 in</b>

**Tab. 5.1.1/A** - Caratteristiche tecniche della sonda Multidrill ML.

I carotaggi saranno eseguiti con un sistema costituito da un carotiere semplice del diametro di 101 mm munito di corona in Widia.

### 5.1.2 - Lavori di perforazione

Per la loro esecuzione si utilizzerà la tecnica a carotaggio continuo con l'ausilio di un carotiere semplice.

Durante la realizzazione saranno adottate le seguenti precauzioni:

- il sondaggio sarà senza l'ausilio di fluidi di perforazione secco (in quanto l'uso di fluidi di perforazione può portare gli eventuali inquinanti fino alla falda), con particolare riferimento nei tratti da campionare.
- la perforazione sarà condotta a bassa velocità per evitare il riscaldamento dei terreni attraversati.
- ogni manovra non interesserà più di 1,00 m di sedimenti, in modo tale da evitare il surriscaldamento eccessivo della carota e la perdita di eventuali sostanze volatili.
- dove necessario e al fine di impedire franamenti delle pareti del foro si potrà inserire un rivestimento provvisorio
- Carotaggio integrale e rappresentativo del terreno attraversato, con percentuale di recupero  $\geq 85\%$ .
- Le carote di terreno dovranno essere conservate in apposite cassette catalogatrici successivamente trasportate in apposita area di deposito opportunamente custodita.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.17 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

## 5.2 - Metodiche di campionamento

Di seguito saranno descritte le metodiche di campionamento adottate per le diverse tipologie di campioni. Le procedure di campionamento ed analisi saranno conformi a quelle individuate dal D.Lgs. 152/06, dal Piano di caratterizzazione dell'agglomerato industriale di Macchiareddu.

### 5.2.1 - Campionamento di suolo, sottosuolo e Top Soil

Le attività di preparazione delle aliquote e la descrizione delle caratteristiche stratigrafiche dei campioni avverranno nell'area appositamente attrezzata esterna alla piazzola di perforazione.

Per ogni stazione di campionamento le carote saranno misurate per la loro lunghezza e successivamente suddivise sul posto, con prelievo di 3 campioni in corrispondenza dei seguenti livelli:

- **campione 1:** il primo metro;
- **campione 2:** un metro in corrispondenza della frangia capillare;
- **campione 3:** intermedio tra i precedenti.

Preliminarmente alla ricostruzione stratigrafica, si effettua il campionamento delle componenti volatili (COV) con l'ausilio di uno strumento sterile usa e getta di forma cilindrica con stantuffo da inserire nella carota e trasferito nei contenitori di tipo “vial”.

Dopo aver effettuato la ricostruzione stratigrafica e fotografato le cassette catalogatrici, utilizzando tutti gli accorgimenti necessari ad evitare che il campione venga a contatto con materiali inquinanti, si procede al campionamento tenendo conto delle metodiche sotto riportate.

La campionatura del sondaggio verrà effettuata prelevando una porzione rappresentativa del metro di carota da campionare, eliminando la frazione di granulometria superiore a 2 cm ed effettuando un'omogeneizzazione e quartatura in campo per avere aliquote di campioni significative e rappresentative; la formazione del campione dovrà avvenire su un telo di materiale impermeabile (polietilene), in condizioni adeguate ad evitare la variazione delle caratteristiche e la contaminazione del materiale.

I campioni sono conservati in contenitori in vetro da un litro in tripla aliquota, un'aliquota sarà conservata ad una temperatura compresa tra 4 e 6 °C ed inviata al laboratorio d'analisi; la seconda è conservata alle stesse temperature della prima, presso lo stesso laboratorio.

Al termine del campionamento le cassette catalogatrici sono chiuse e conservate presso la piazzola a disposizione per ulteriori campionamenti e/o verifiche.

La campionatura del topsoil sarà realizzata mediante attrezzatura manuale; il campione, dopo aver individuato una porzione di terreno di circa 1 metro quadro, sarà prelevato dopo opportuna omogeneizzazione e quartatura sul posto, preceduta dalla disgregazione del suolo tra 0 e 10 centimetri di profondità entro l'area individuata. In nessun caso il campione di topsoil sarà prelevato da un sondaggio. Per la formazione delle aliquote si esegue la procedura precedentemente descritta.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.18 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

### 5.2.2 - Campionamento delle acque di falda

Il campionamento delle acque di falda sarà eseguito utilizzando idonee pompe sommerse (campionamento dinamico) al fine di minimizzare i fenomeni di modificazione chimico-fisica delle acque sotterranee.

Prima del campionamento, si procederà allo spurgo dell’acqua presente nell’opera di monitoraggio, che non costituisce una matrice rappresentativa della qualità delle acque sotterranee. Per lo spurgo si utilizzeranno pompe sommerse con portata non superiore ai 10 l/min, per evitare il trascinarsi di materiale fine, con rischio di intorbidimento dell’acqua. Le operazioni di spurgo si protrarranno sino ad eliminare 3-6 volumi di acqua contenuta nel pozzo.

Completato lo spurgo si preleverà il campione in modalità dinamica, a basso flusso per ridurre la turbolenza e l’aerazione dell’acqua.

Qualora si rinvenga la presenza di prodotto in fase libera, verrà prelevato, preventivamente allo spurgo, un campione in modalità statica. Successivamente si potrà eseguire lo spurgo e prelevare un secondo campione in modalità dinamica per le altre determinazioni.

Ogni prelievo verrà effettuato secondo la seguente procedura:

- verifica della funzionalità e della pulizia di tutte le apparecchiature utilizzate durante il campionamento;
- sostituzione del tubo di mandata della pompa per evitare fenomeni di *cross contamination*,
- rigorosa decontaminazione delle apparecchiature utilizzate;
- verifica dell’integrità e della corretta identificazione del pozzetto di campionamento;
- misura del livello statico della falda;
- rilievo dell’eventuale presenza di sostanze non miscibili con l’acqua e misura dello spessore mediante apposita sonda freaticometrica d’interfaccia. Posizionamento dell’aspirazione della pompa in corrispondenza del punto medio dell’intervallo fessurato del rivestimento del piezometro;
- regolazione della portata di emungimento in modo da ottenere il minimo abbassamento nel livello del piezometro sia durante lo spurgo che nel successivo campionamento (portate non superiori a 0.5 l/min).

Il prelievo prevede una prima fase di condizionamento, in cui i contenitori dovranno essere preliminarmente “avvinati” con la stessa acqua da prelevare. Questa operazione assicura che il campione non venga in contatto con sostanze estranee eventualmente presenti nel recipiente o non venga diluito dai liquidi di risciacquo utilizzati per la sua pulizia.

L’avvinamento avviene di norma sciocquando energicamente il recipiente per tre volte. Successivamente, si procederà al riempimento dei flaconi; i contenitori saranno riempiti completamente, evitando la presenza di bolle d’aria residue. A conclusione delle operazioni si eseguirà la lettura del livello piezometrico.

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.19 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

## 5.3 – Determinazioni analitiche

In questo paragrafo si riporta l’elenco dei parametri da ricercare secondo il PdC del CaCIP.

### 5.3.1 - Analisi chimiche delle matrici solide

La scelta dei parametri da ricercare sulla frazione granulometrica inferiore ai 2 mm di ogni campione di terreno, indicati nella Tabella 1 dell’Allegato 5 alla Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06, sarà calibrata in relazione alle caratteristiche della potenziale contaminazione riscontrata in ciascun Comparto omogeneo, in accordo con i seguenti criteri:

#### Comparti 1 e 5

- Metalli (Al, As, Fe, Mn, Sb, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, St, T, V, Zn);
- Idrocarburi leggeri (C < 12) e pesanti (C > 12).
- Composti organo-stannici.

Laddove i riscontri analitici sulle acque dovessero indicare la presenza di contaminazione non riconducibile al fondo naturale, la ricerca potrà essere estesa ad ulteriori composti, da definire in accordo con gli Enti preposti. Qualora, in ogni caso, venissero accertati superamenti rispetto alle CSC, non riconducibili ai valori di fondo naturale, a seguito dei quali risultasse necessario elaborare un’analisi di rischio sito specifica, su indicazione degli Enti preposti verranno ricercati i parametri sitospecifici di cui al “*Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell’applicazione dell’analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06*”, elaborato nell’ambito del gruppo di lavoro APAT-ARPA-ISS-ISPEL, che riporta le indicazioni necessarie per la determinazione e la validazione dei parametri sito specifici.

Su un’aliquota di ciascun campione sarà determinato il contenuto in acqua al fine di poter riferire alla sostanza secca i risultati ottenuti. Infine sarà eseguita la ricerca dei fitofarmaci sul 10% dei campioni di suolo.

Sui campioni di Top soil, verranno ricercati i seguenti parametri analitici:

- PCDD/PCDF, PCB e amianto.

Per la misura dei composti volatili, il campione dovrà essere prelevato immediatamente dopo l’estrazione della carota e non dovrà subire procedimenti di omogeneizzazione o quartatura, pena la dispersione degli stessi.

### 5.3.2 – Analisi chimiche delle acque

All’atto del prelievo, sui campioni di acque prelevati nei piezometri saranno eseguite le seguenti analisi: Temperatura (°C), pH, Conducibilità elettrica (micS/cm), Ossigeno disciolto (mg/l) e potenziale Redox (mV) mediante sonde portatili immerse nelle acque attraverso la cella.

Sui campioni saranno successivamente rilevati, i seguenti analiti indicati nella Tabella 2 dell’Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06:

- Metalli (Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, T, Zn);

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.20 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

- Inquinanti inorganici (B, cianuri liberi, fluoruri, nitriti, solfati);
- Composti organici aromatici (benzene, etilbenzene, stirene, toluene, p-xilene);
- Idrocarburi Policiclici Aromatici (benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, indeno(1,2,3-c,d)pirene, pirene, sommatoria);
- Alitatici clorurati cancerogeni (clorometano, triclorometano, cloruro di vinile, 1,2- dicloroetano, 1,1- dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, sommatoria);
- Alitatici clorurati non cancerogeni (1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene);
- Alitatici alogenati cancerogeni (tribromometano, 1,2-dibromoetano, dibromoclorometano, bromodiclorometano);
- Fenoli (2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo);
- Idrocarburi totali;
- Composti organo-stannici;
- Fitofarmaci su n.1 campione di acqua sotterranea.

Cagliari, 07 ottobre 2021

I Tecnici

<b>COMMITTENTE:</b>  <b>PV ICHNOSOLAR S.R.L.</b> Via Ettore de Sonnaz, 19 10121 Torino (TO) pvichnosolar@pec.it	<b>Il Tecnico:</b>	<b>Comune: Uta</b> <b>Provincia: Città metropolitana di Cagliari</b>	<b>Piano di indagini preliminare</b> <b>REV. 01</b>	
	<b>Dott. Geol. D. De Lisa</b> <b>Dott. Geol. A. Grosso</b>		<b>Ottobre 2021</b>	
	<b>Realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato</b> <b>“Macchiareddu”. Comune di Uta (CA).</b> <b>Proponente: PV Ichnosolar s.r.l.</b>		<b>Fg.21 di 21</b>	<b>Rev. 0</b>

## Tavole

**Tav.1 Proposta ubicazione saggi, sondaggi e piezometri REV. 01**