



**IMPIANTO FOTOVOLTAICO CAPOTERRA**

**COMUNE DI CAPOTERRA**

PROPONENTE



EDISON RINNOVABILI spa  
Foro Buonaparte, 31  
20121 Milano MI

**VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

CODICE ELABORATO

OGGETTO:  
Quadro di riferimento progettuale

**VIA  
R01.2**

COORDINAMENTO

**GRUPPO DI LAVORO S.I.A.**



Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

- Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
- Dott. Ing. Fabio Massimo Calderaro
- Dott. Giulio Casu
- Dott.ssa Ing. Silvia Exana
- Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
- Dott. Ing Bruno Manca
- Dott. Ing. Luca Salvadori
- Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas
- Dott. Nat. Fabio Schirru
- Dott. Nat. Maurizio Medda
- Dott. Arch. Matteo Tatti
- Dott. Agr. Vincenzo Sechi

REDATTORE

- Dott. Giulio Casu
- Dott.ssa Ing. Silvia Exana
- Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Settembre 2022	Prima emissione

FORMATO  
ISO A4 - 297 x 210

## Sommario

<b>1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....</b>	<b>2</b>
1.1 Descrizione dell’Impianto fotovoltaico.....	2
1.2 Opere edili .....	8
1.3 Elettrodotto di connessione alla rete .....	12
1.4 Dismissione dell’impianto .....	14
<b>2. Analisi delle alternative progettuali .....</b>	<b>17</b>
2.1 Alternativa zero .....	17
2.2 Alternativa tecnologica.....	21
2.3 Alternativa di localizzazione .....	22

# 1. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

## 1.1 Descrizione dell’Impianto fotovoltaico

L’impianto fotovoltaico, denominato “Capoterra”, con una potenza di picco nominale di **13,8 MWp**, sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali che verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale esistente. L’impianto è stato progettato su un terreno classificato parzialmente in **area agricola (Zona E)** e **parzialmente in area industriale (Zona D)** di **superficie complessiva di circa 17 ha**, ricadente nel **Comune di Capoterra**. La connessione prescritta dal gestore di rete prevede un collegamento diretto dell’impianto di utenza, senza linea interposta, in antenna su nuovo stallo di linea AT in Cabina Primaria 150 kV esistente, denominata “SARROCH” con uscita in cavo AT. L’area prevista per la stazione utente è di circa 2000 m<sup>2</sup>.

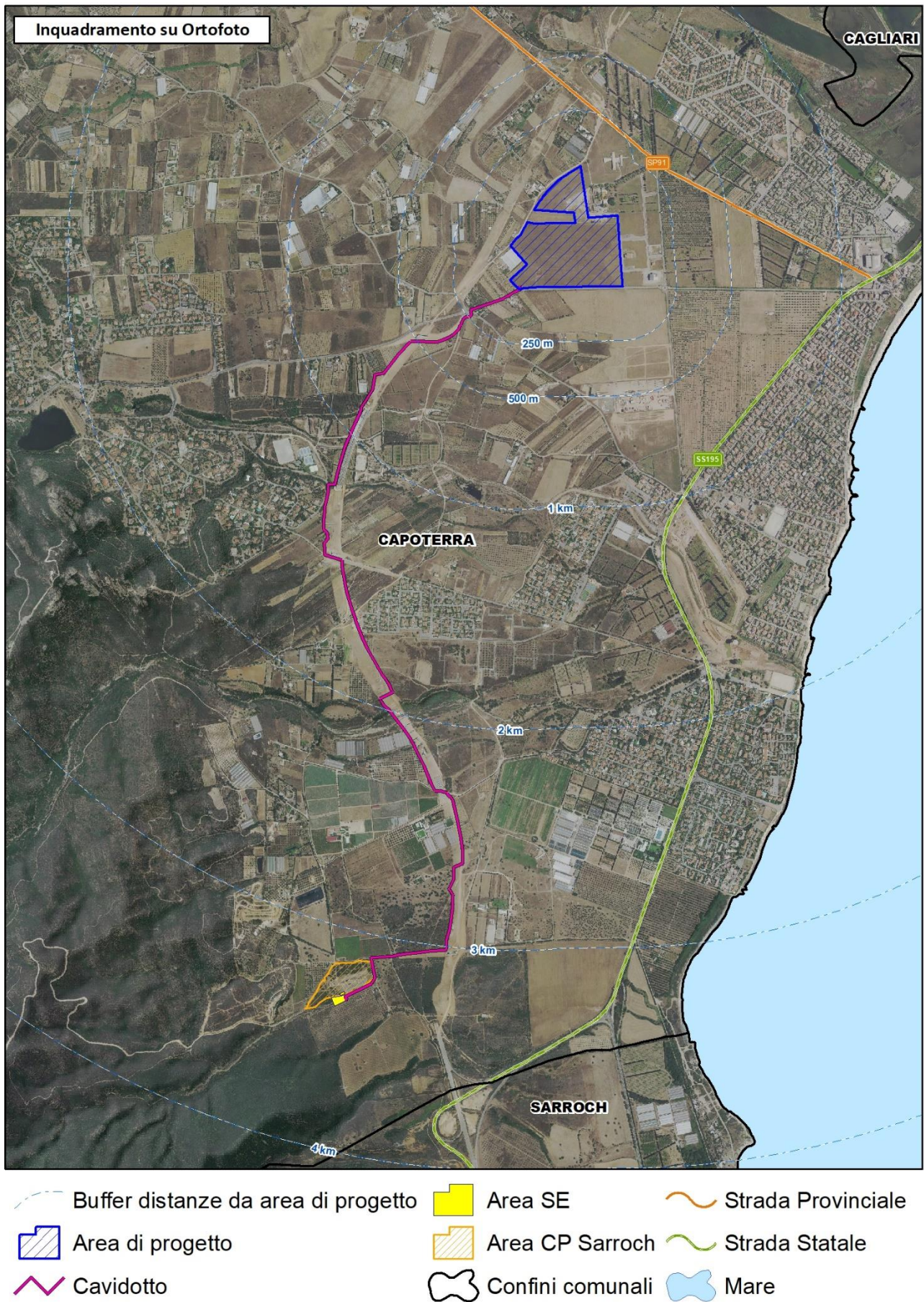


Figura 1: inquadramento del progetto su ortofoto (area di impianto e SSE).

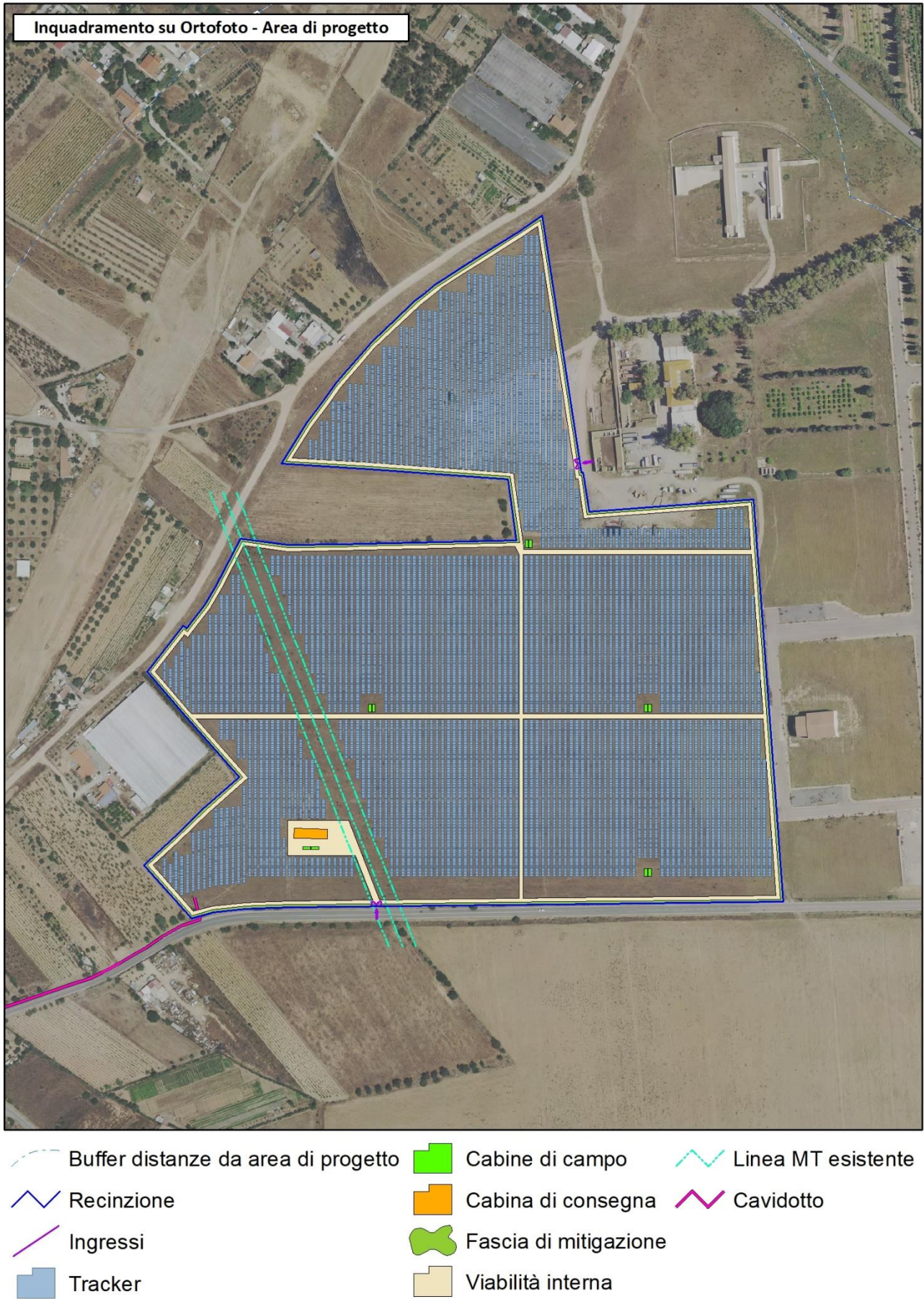


Figura 2: inquadramento di dettaglio dell'impianto fotovoltaico su ortofoto.

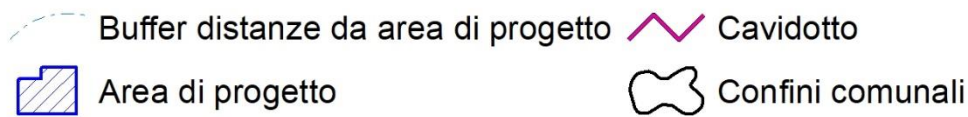
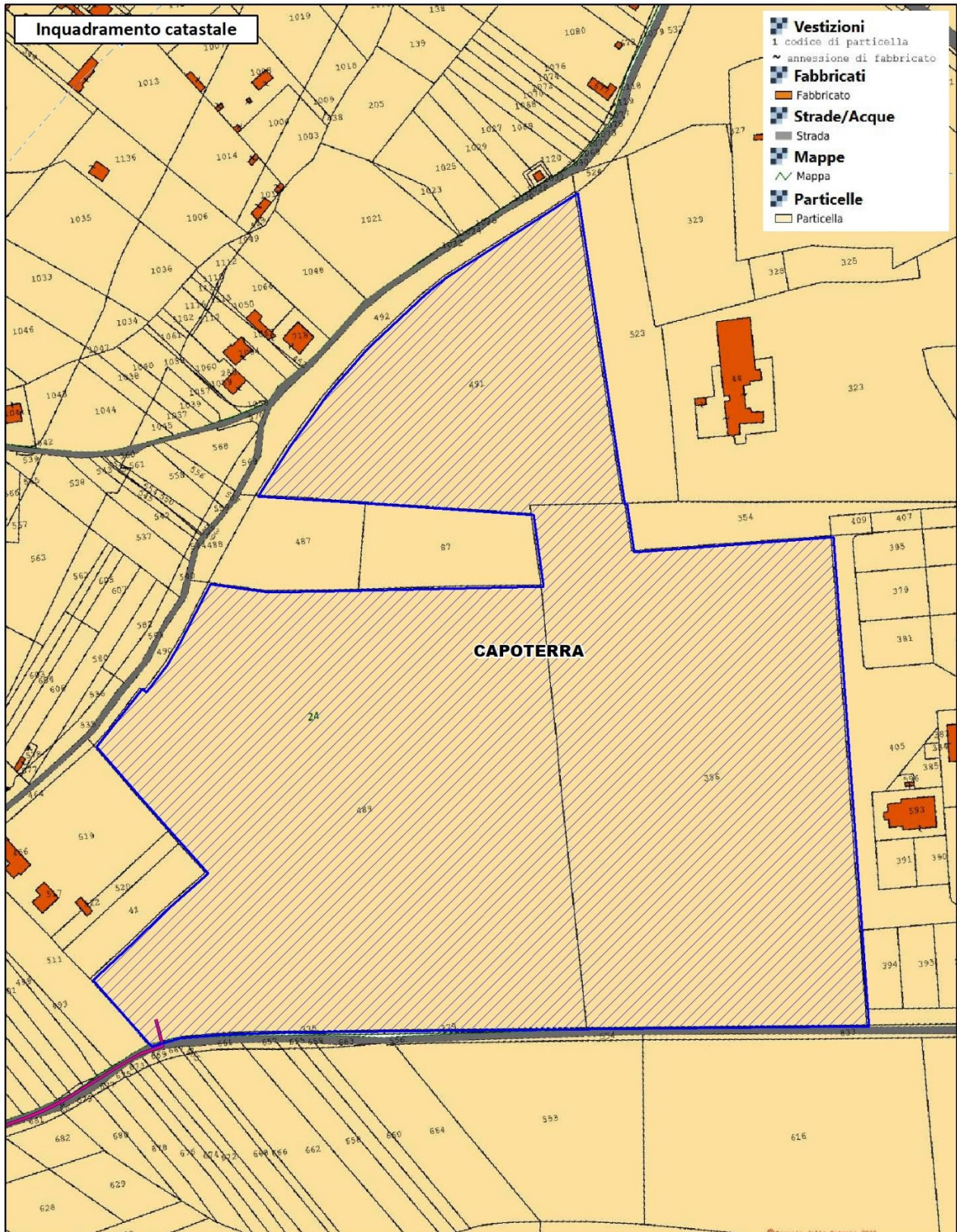
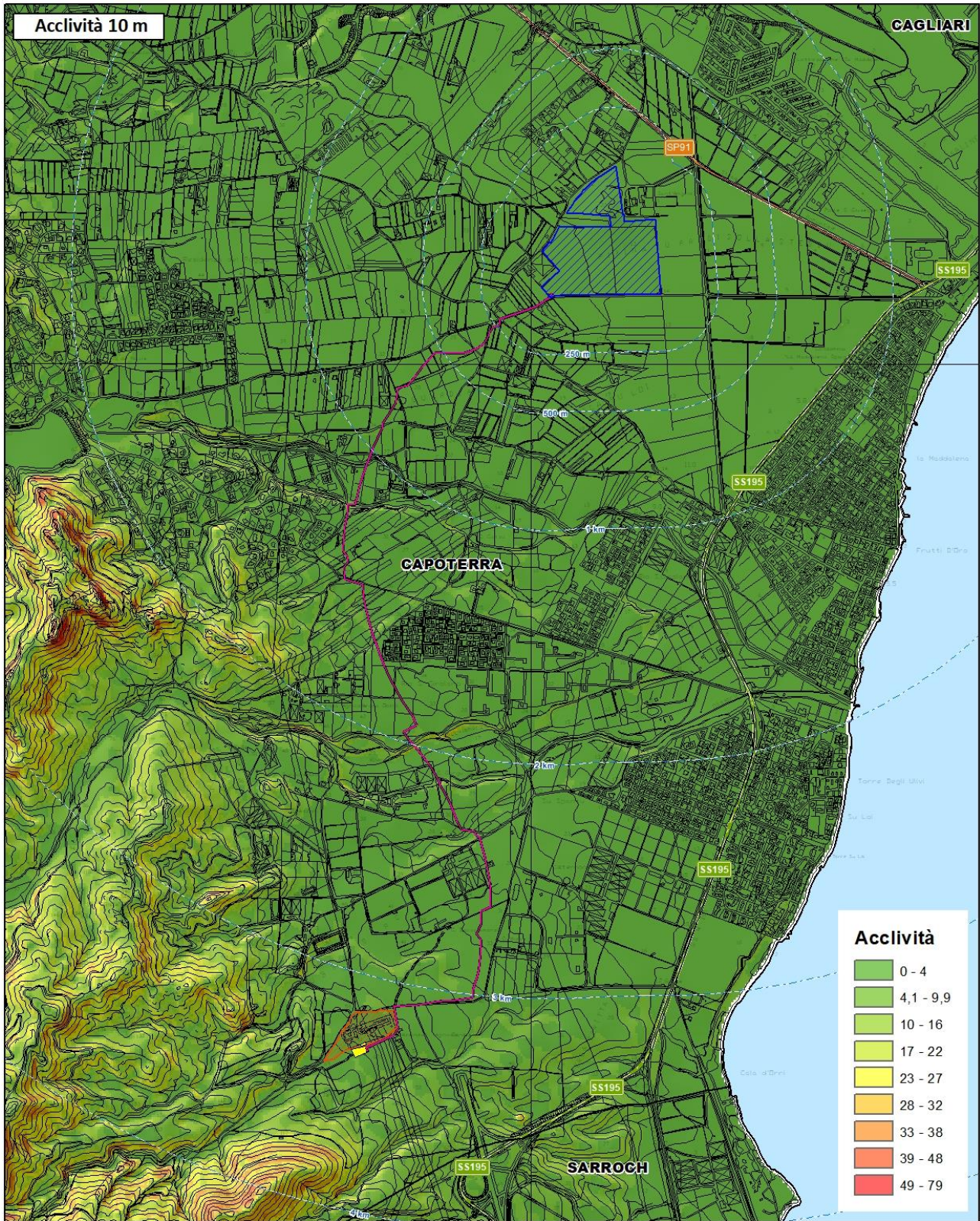
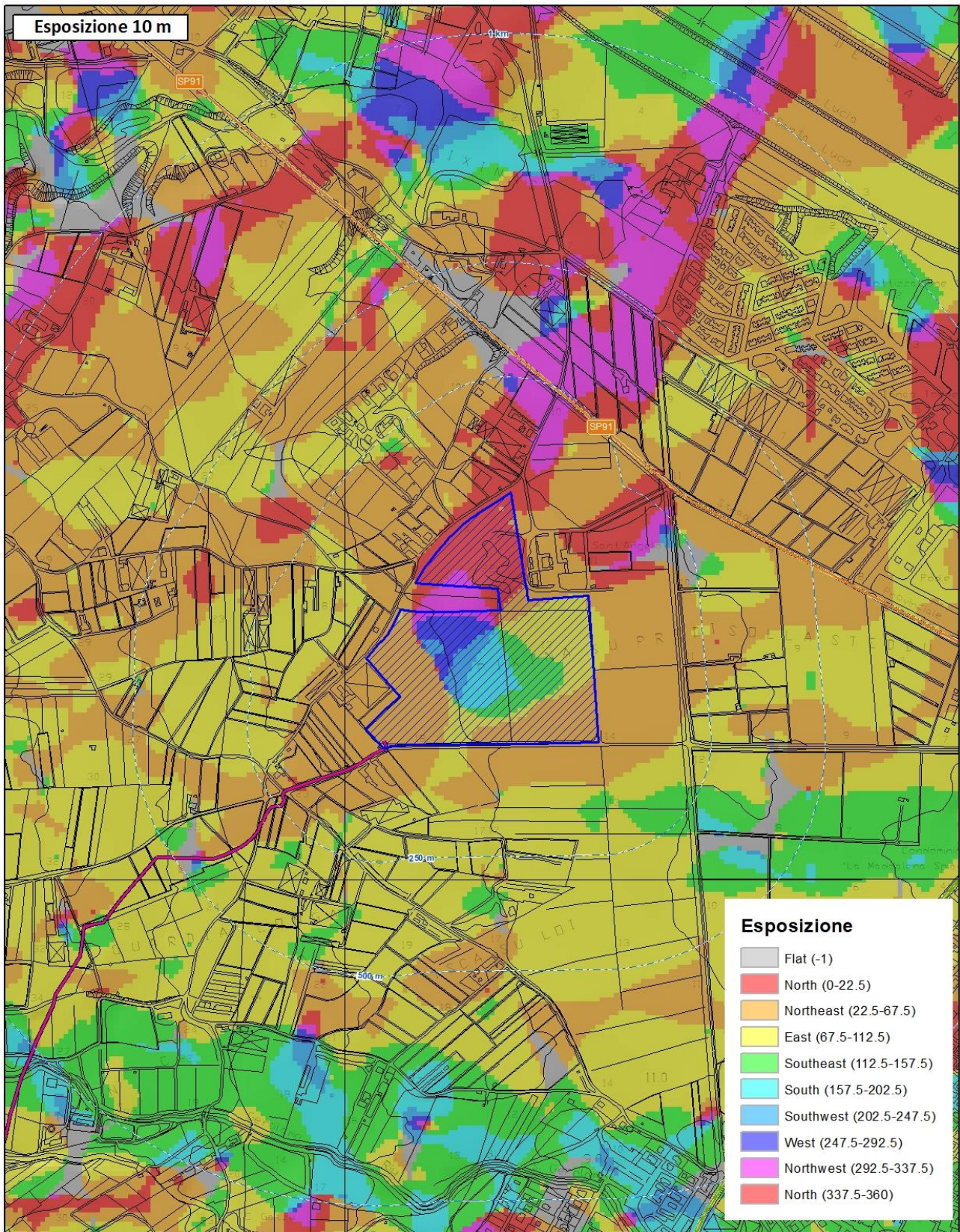


Figura 3: inquadramento catastale del progetto.



- Buffer distanze da area di progetto
- Area di progetto
- Cavidotto
- Area SE
- Area CP Sarroch
- Confini comunali
- Strada Provinciale
- Strada Statale
- Mare

Figura 4: acclività dell'area di progetto.



- Buffer distanze da area di progetto
- Cavidotto
- Strada Statale
- Area di progetto
- Strada Provinciale

Figura 5: esposizione dell'area di progetto.



## 1.2 Opere edili

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto con strutture ad inseguimento (trackers) su singolo asse. Sono previste strutture realizzate assemblando profili metallici commerciali in acciaio zincato a caldo piegati a sagoma.

In particolare, i moduli fotovoltaici verranno montati su strutture di sostegno ad inseguimento automatico su un asse (tracker monoassiali) e verranno ancorate al terreno mediante paletti di fondazione infissi nel terreno naturale esistente sino ad una determinata profondità in funzione della tipologia di terreni.

Le strutture di sostegno saranno distanziate con un interasse, le une dalle altre, in direzione est-ovest, in modo da evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco, che si manifestano nelle primissime ore e nelle ultime ore della giornata. La distanza tra gli assi delle strutture di supporto, necessaria affinché non vi siano ombreggiamenti, sarà di 4,5 m.

La superficie coperta dai pannelli in progetto è di 65'092 m<sup>2</sup>.

Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in bassa tensione in uscita dalla centrale fotovoltaica, in corrente alternata in media tensione, che verrà convogliata nella stazione di elevazione MT/AT adiacente alla CP Sarroch.



Figura 6: tracker: inseguitore monoassiale.

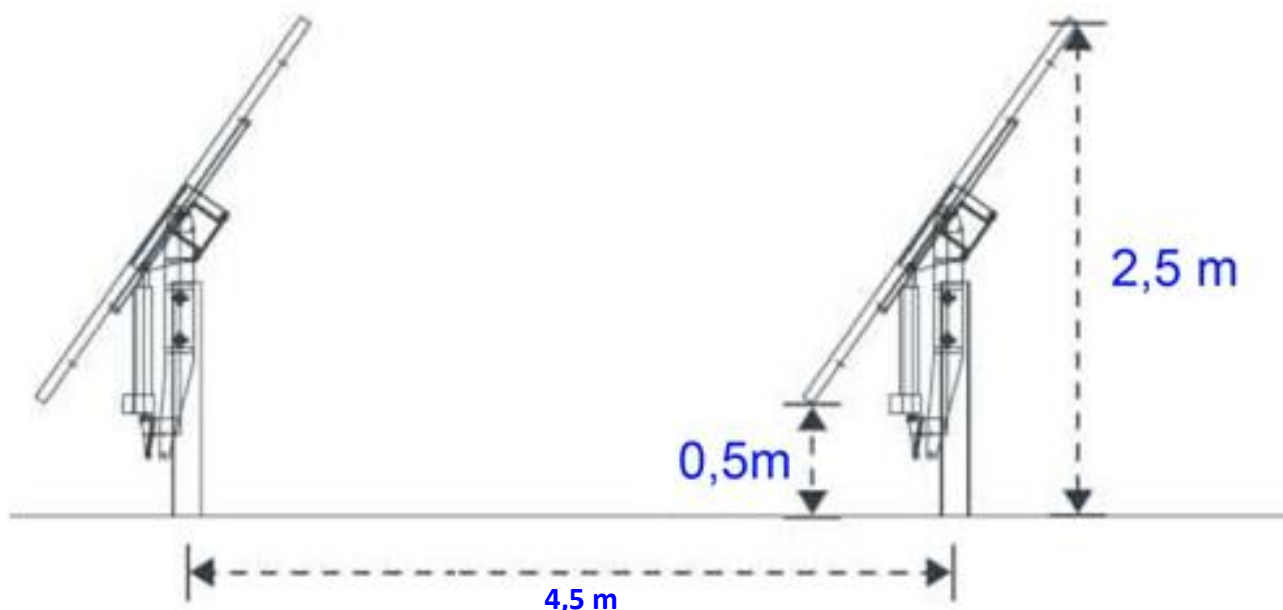


Figura 7 - Interasse tra i traker ed altezza massima.

Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere **infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS**, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva; inoltre, come certificato dal costruttore, le strutture sono dotate di un anemometro per rilevare le raffiche di vento ad alta velocità e innescare il sistema di self-protection.

Il supporto del pannello è costituito da un unico palo di 1,5 m per una altezza massima totale di sbraccio della struttura di 2,5 m. Ciascuna delle file di moduli fotovoltaici risulterà sorretta da quattro profili trasversali in alluminio per le stringhe (3 per la configurazione con mezze stringhe) i quali, a loro volta, saranno vincolati al telaio sottostante per mezzo di opportuni ganci.

L'impianto è suddiviso in tre campi secondo lo schema:

IMPIANTO CAPOTERRA WORST CASE TRACKER MONOASSIALE - MODULO FV MONOFACCIALE 585 Wp						
ZONA IMPIANTO	TIPOLOGIA STRUTTURA	PITCH (m)	Tracker (N°)	Moduli FV monofacciali su tracker (N°)	Pn modulo FV (Wp @ STC)	Pn AREA DEL CAMPO FV (kWp)
CAMPO FV	TRACKER 1V13	4,5	114	1482	585	866,970
CAMPO FV	TRACKER 1V26	4,5	84	2184	585	1277,640
CAMPO FV	TRACKER 1V52	4,5	385	20020	585	11711,700
			<b>TOT. MODULI SITO</b>	<b>23686</b>	<b>TOTALE Pn SITO</b>	<b>13856,310</b>

Nel campo fotovoltaico sono previste 5 cabine inverter con trasformazione BT/MT integrata, (dimensioni indicative container 12m x 3m x 3m), un locale tecnico tipo container (stesse dimensioni) ed un secondo locale tecnico (esistente, 27m x 8m di base) a servizio della gestione dell’impianto.

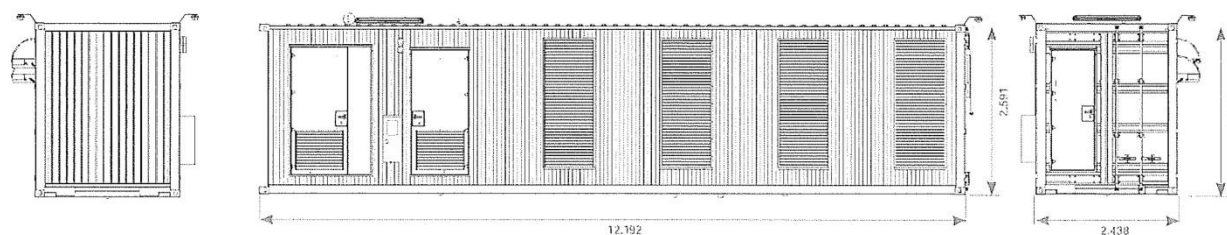


Figura 8 - esempio di cabina di trasformazione BT/MT



Figura 9 - Edificio esistente, da adibire a locale tecnico a servizio dell’impianto

L’elettrodotta verrà realizzato quasi interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale non superiore a 1,50 mt dalla generatrice superiore del cavidotto.

Il materiale da scavo prodotto sarà in pareggio con quanto necessario per il reinterro dei cavidotti.

Eventuali piccole quantità in eccesso verranno riutilizzate per il lieve rimodellamento delle superfici. Il sito verrà provvisto di un impianto generale di terra che risponderà alle norme vigenti.

### **Recinzioni perimetrale e cancelli di ingresso**

Saranno previsti due accessi al sito: uno nel confine est del lotto interessato e uno nel confine sud. L’opera in progetto prevede, inoltre, la realizzazione di una viabilità interna in sterrato di raccordo nord-sud dei filari di pannelli, esclusa al traffico civile, comunque percorribile anche da autovetture ed utilizzata anche per la fase di cantiere. Le strade saranno progettate in modo tale da permettere la circolazione anche in caso di maltempo; a questo scopo il fondo della carreggiata avrà sufficiente portanza, ottenibile mediante la formazione di una inghiaatura ed attraverso il costipamento dello strato costituito da granulato misto stabilizzato con macchine idonee.

Per quanto riguarda la recinzione le prescrizioni dei piani attuativi sono le seguenti per la zona agricola e per l’area industriale:

- Zona E – agricola: Le Norme Tecniche di Attuazione del P.U.C. di Capoterra prevedono in tale area che le recinzioni dei fondi, anche nei lati fronteggianti la pubblica via, dovrà essere realizzata preferibilmente in siepe o con essenze naturali tipo lentisco, olivo cipressino e Fico d'India che, laddove già presenti, non potranno essere sostituite con elementi artificiali. E’ comunque consentita la realizzazione di muretti a secco, o rete metallica di altezza massima 2.00 metri con minime fondazioni in c.a.. Non sono consentite recinzioni in muratura. I paletti di sostegno potranno essere in legno, ferro o prefabbricati di calcestruzzo tinteggiati con colori della gamma delle terre.
- Zona P.I.P.: le recinzioni sul fronte stradale dovranno avere un’altezza massima di 2,50 m della quale una parte è piena (non ad aria passante) per un’altezza massima di 0,80 m. Non sono consentite recinzioni in rete metallica o plastica..

La recinzione lungo il perimetro di confine dell’area di impianto sarà quindi realizzata in muratura fino ad 0,80 m nella parte industriale e con rete metallica di altezza massima non superiore a 2 m nella parte agricola. Saranno previsti opportuni corridoi di passaggio per la fauna terrestre e lungo tutto il perimetro sarà impiantata una fascia arborea di mitigazione visiva.

### **1.3 Elettrodotta di connessione alla rete**

Le principali interferenze afferenti la realizzazione del parco fotovoltaico riguardano la posa in opera del cavidotto MT interrato che si diparte dall’impianto di produzione fino al raggiungimento della stazione di rete utente MT/AT prospiciente la Cabina Primaria esistente denominata “Saroch” di proprietà di E-Distribuzione (tutte le opere ricadono nei confini comunali di Capoterra).

Il cavidotto in proposta percorre in parallelo (per la maggior parte del suo percorso) il progetto della nuova SS195 (in verde nella figura) che rappresenta la maggiore causa di interferenze.

E’ inoltre presente la dorsale GNL (in rosso nella figura) con la quale si hanno 5 intersezioni, e un’area ad alto pericolo idraulico (Hi4).

In queste ultime due interferenze si propongono degli attraversamenti con tecnica T.O.C. (Trivellazione orizzontale controllata).

Per ridurre queste intersezioni si propone un tracciato alternativo più lungo di quello proposto di circa 1100m e che percorre il vecchio tracciato esistente della SS195. Questa proposta alternativa porterebbe ad una sola intersezione con la nuova SS195 ed una con la dorsale GNL, e quasi tutto il resto del tracciato correrebbe su strada esistente.

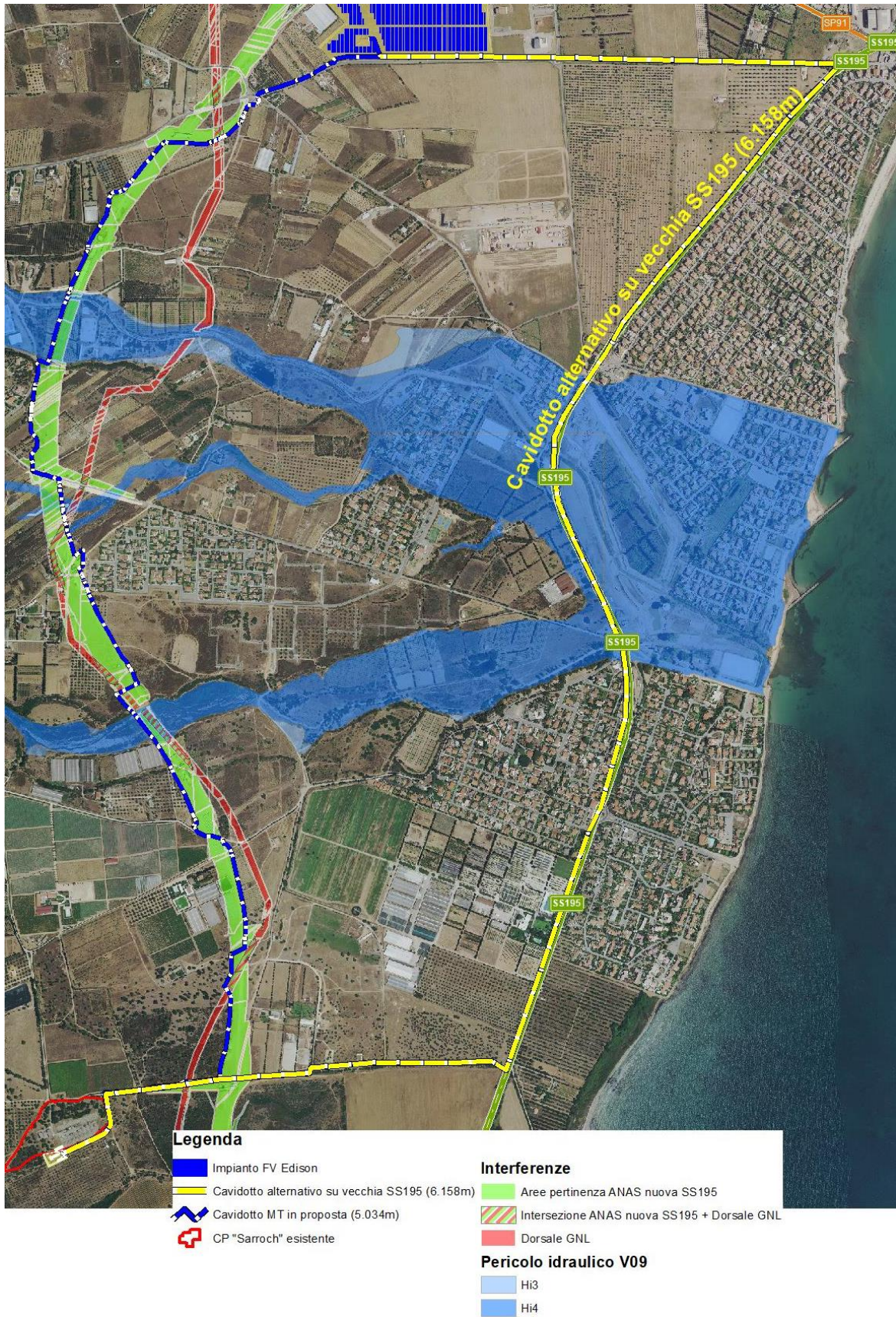


Figura 10 – Principali interferenze della posa cavidotto

## 1.4 Dismissione dell’impianto

L’impianto sarà dismesso seguendo le prescrizioni normative in vigore al momento.

Le fasi principali del piano di dismissione sono riassumibili in:

1. Sezionamento impianto lato DC e lato CA (Dispositivo di generatore), sezionamento in BT e MT (locale cabina di trasformazione);
2. Scollegamento serie moduli fotovoltaici mediante connettori tipo multicontact;
3. Scollegamento cavi lato c.c. e lato c.a.;
4. Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
5. Impacchettamento moduli mediante contenitori di sostegno e/o pallet;
6. Smontaggio sistema di illuminazione e videosorveglianza;
8. Rimozione cavi da canali interrati;
9. Rimozione pozzetti di ispezione;
10. Rimozione parti elettriche dai prefabbricati per alloggiamento inverter;
11. Smontaggio struttura metallica;
12. Rimozione del fissaggio al suolo (sistema con pali metallici infissi);
13. Rimozione parti elettriche dalle cabine di trasformazione;
16. Rimozione della viabilità interna;
17. Consegna materiali a ditte specializzate allo smaltimento.

Vista la destinazione d’uso dell’area saranno conservati i manufatti prefabbricati e la recinzione per un futuro riutilizzo dell’area stessa.

I tempi previsti per adempiere alla dismissione dell’intero impianto fotovoltaico sono di circa 183 giorni, come da cronoprogramma di dismissione.

Lo Stato italiano si sta dotando delle norme per garantire un completo smaltimento dei prodotti elettrici ed elettronici. È comunque da far notare che le celle fotovoltaiche, sebbene garantite 20 anni contro la diminuzione dell’efficienza di produzione, essendo costituite da materiale inerte quale il silicio garantiscono cicli di vita ben superiori (sono infatti presenti impianti di prova installati negli anni 70 ancora funzionanti).

L’**inverter**, altro elemento “ricco” di materiali pregiati (componentistica elettronica) costituisce il secondo elemento di un impianto agrolvoltaico che in fase di smaltimento dovrà essere debitamente curato.

Tutti i cavi in rame potranno essere recuperati, così come tutto il metallo delle strutture di sostegno.

L’impianto fotovoltaico è da considerarsi l’impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l’inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nullo non generando scarichi) o sonoro (nullo non avendo parti in movimento).

Negli ultimi anni sono nate procedure analitiche per la valutazione del ciclo di vita (LCA) degli impianti fotovoltaici. Tali procedure sono riportate nelle ISO 14040-41-42-43.

Relativamente allo **smaltimento dei pannelli fotovoltaici** montati sulle strutture fuori terra l’obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati. Le operazioni consisteranno nello smontaggio dei moduli ed invio degli stessi ad idonea piattaforma predisposta dal costruttore di moduli FV che effettuerà le seguenti operazioni di recupero:

- recupero cornice di alluminio;
- recupero vetro;
- recupero integrale della cella di silicio o recupero del solo wafer;
- invio a discarica delle modeste quantità di polimero di rivestimento della cella;

Le **strutture di sostegno dei pannelli** saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi.

I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

**Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione BT/MT** saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all’uopo deputati dalla normativa di settore.

Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio. I pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta.

I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. I quadri elettrici sia in CC che in CA saranno smontati da personale specializzato e conferiti come RAEE.



Per quanto attiene alle strutture prefabbricate, come detto in precedenza, verranno conservate per il riutilizzo futuro. In particolare, la cabina di consegna del Distributore rimarrà in servizio in quanto sarà inserita nella rete di distribuzione nazionale.

Anche per la **recinzione metallica** vale quanto già detto per i manufatti prefabbricati delle cabine elettriche.

All'interno della centrale è prevista una **viabilità perimetrale** al fine di consentire la manutenzione e l'esercizio dell'impianto. Tale infrastruttura è realizzata con materiale naturale e, se non dovesse rivelarsi necessaria ai futuri utilizzi, verrà rimossa tramite scavo e successivamente smaltito il materiale presso impianti di recupero e riciclaggio degli inerti da demolizione.

Al termine della vita utile dell'impianto a seguito della sua dismissione completa, verranno eseguite una serie di azioni finalizzate al **ripristino ambientale del sito**, ovvero il ripristino delle condizioni analoghe allo stato originario. Nel caso specifico l'andamento morfologico pianeggiante, la situazione geologica-stratigrafica dei terreni presenti non presenta alcun problema per la sistemazione finale dell'area che consisterà essenzialmente nel movimento terra e reinterro dove necessario per la ricostituzione topografica dell'area nella situazione ante operam. Data la natura dei terreni e la conformazione del paesaggio verrà riportata l'area alle sue condizioni originarie per un suo inserimento nel contesto circostante.

## 2. Analisi delle alternative progettuali

### 2.1 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è la possibilità di non effettuare l'intervento in progetto presentato (opzione zero).

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale. In particolare la sua non realizzazione porterebbe alla mancata partecipazione al raggiungimento dell'obiettivo di realizzazione della potenza degli impianti da fonte rinnovabile previsto dal PEARS.

Il Piano recepisce ed è coerente ai principali indirizzi di pianificazione energetica messi in atto a livello europeo e nazionale, con particolare attenzione agli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> quantificati pari a -50%<sup>1</sup>. Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 11) e appare evidente come l'energia elettrica prodotta in Sardegna attraverso centrali termoelettriche o impianti di cogenerazione alimentati a fonti fossili o bioenergie rappresenti ben il 76.3% del totale; segue la produzione attraverso impianti eolici (12.7% della produzione totale), la produzione da impianti fotovoltaici (6.9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (4.1%).

---

<sup>1</sup> Piano Energetico ed Ambientale della Regione Sardegna 2015-2030 – Proposta Tecnica, dicembre 2015; p.44.

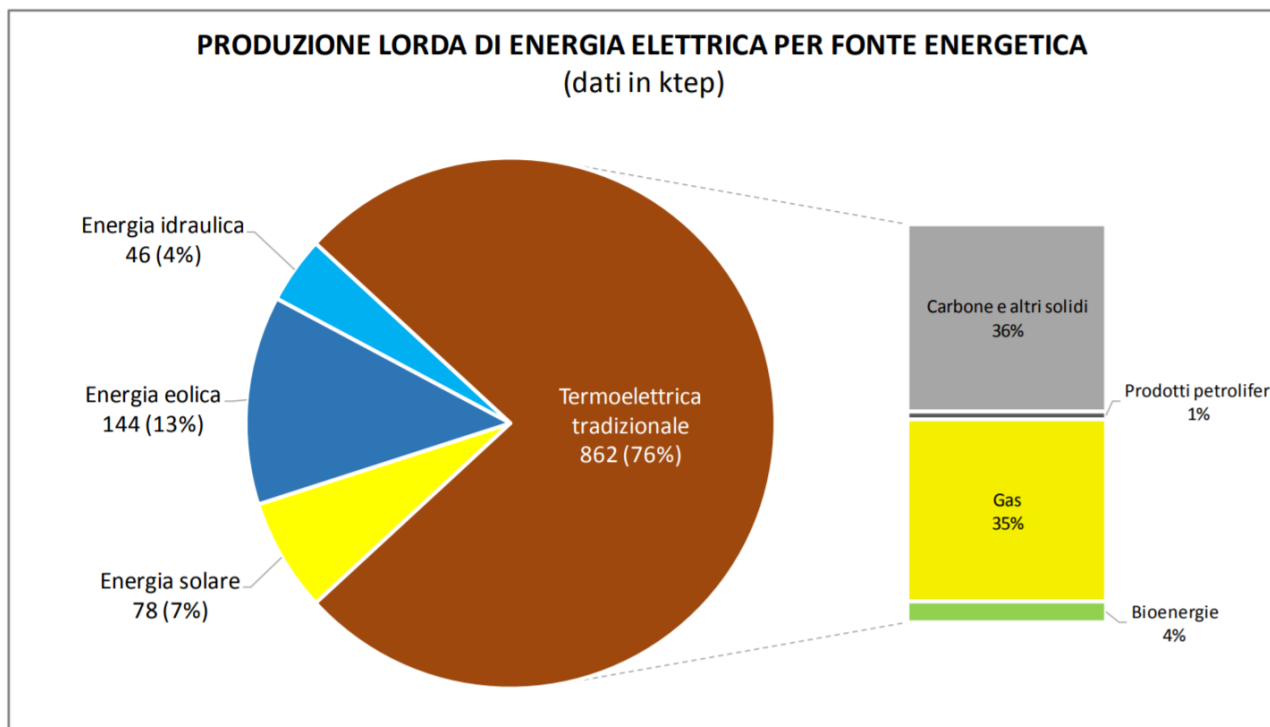


Figura 11: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019.

Nella figura successiva sono rappresentati l’andamento dei consumi finali lordi di energia e l’andamento dei consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili a partire dal 2012, ricostruiti a partire dai dati pubblicati dal GSE per il periodo 2012-2017, integrati con le elaborazioni aggiuntive ricavate dal BER 2018.

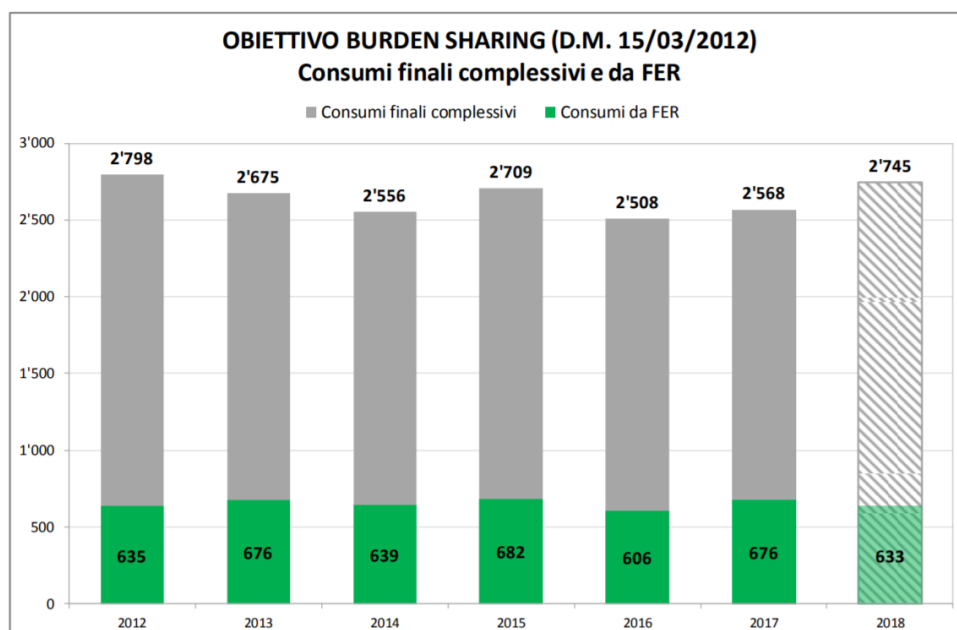


Figura 12: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in termini percentuali). Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

Il Piano Energetico Regionale conferma la necessità di favorire un mix di fonti rinnovabili sul territorio, soprattutto con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico e la diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti. L'Italia è tra i firmatari del Protocollo di Kyoto ed è impegnata a ridurre tali emissioni, complessivamente di circa 4 – 5 milioni di tonnellate all'anno, con interventi volti ad aumentare il rendimento medio del parco esistente e ovviamente a favorire l'aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (soprattutto eolica e fotovoltaica).

La mancata realizzazione dell'intervento in oggetto avrebbe, inoltre, evidenti negative ricadute socioeconomiche.

L'alternativa zero porterebbe, dunque, a proseguire lo sfruttamento agricolo attuale del terreno.

La realizzazione del parco agrovoltaiico, invece, si configurerebbe come occasione per convertire risorse a favore del miglioramento delle aree in oggetto come aree produttive per lo sviluppo locale, non unicamente sotto il profilo agronomico ma anche come contributo alla conversione della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile.

L'analisi condotta sull'area di progetto e riportata nella relazione agronomica specialistica, ha individuato **Suoli di buona profondità, con tessitura da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa per gli orizzonti superficiali, significativamente antropizzati, con eccesso di lavorazioni e quindi destrutturati e poveri di sostanza organica, mentre gli altri orizzonti presentano una tessitura da franco-sabbioso-argillosa ad argillosa in profondità, e conseguente permeabilità differenziata. Le limitazioni nell'uso più importanti di queste associazioni di suoli riguardano l'eccesso di scheletro, rilevante e significativo nella quantità e nella qualità con apporti di materiali particolarmente insidiosi per le lavorazioni, la sicurezza degli operatori e il consumo degli strumenti agricoli.**

**Quindi suoli poveri di cementi organici, destrutturati, ricchi di scheletro, moderatamente idromorfi e con una erosione determinata dalle attività antropiche e parantropiche. Per questo motivo sono stati collocati tra la III e la IV Classe della Land Capability Classification.**

Il processo di degradazione antropica è ben rilevabile dalle immagini aeree a partire dagli anni '50, dove il paesaggio agrario era profondamente segnato dalle coltivazioni annuali (seminativi) e permanenti (oliveto, vigneto, frutteto).

**Il sostanziale mancato utilizzo agricolo dell'area in esame, sta portando ad una situazione di fragilità pedologica e agronomica e ad un potenziale depauperamento del suolo agrario in particolare della frazione legata alla sostanza organica, principale pilastro della fertilità del terreno agrario.**

Difatti la maggior parte dell’area oggetto di intervento all’attualità rappresenta di fatto un incolto, tenuto conto anche del fatto che parte dell’area ricade in zona D nell’ambito della quale è presente anche la superficie classificata come cantiere.

Pertanto l’area si presenta in uno stato di impoverimento della fertilità potenziale, con un riflesso diretto ed immediato sulla capacità produttiva.

Il progetto proposto intende migliorare l’intera superficie sotto il profilo agronomico, cosicché i terreni avranno nel breve volgere di 3 anni un miglioramento consistente. Dal 4° anno, l’incremento della fertilità del suolo per l’apporto della sostanza organica lasciata sul terreno dal prato permanente migliorato unitamente al pascolo controllato sarà ogni anno incrementata.

Riassumendo l’alternativa zero porterebbe alla:

- mancata partecipazione al raggiungimento degli obiettivi europei, nazionali e regionali in tema di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> dal settore energetico;
- mancata partecipazione alla riduzione dei fattori climalteranti;
- mancata partecipazione all’obiettivo di diversificazione delle risorse primarie utilizzate nello spirito di sicurezza degli approvvigionamenti;
- mancata partecipazione all’obiettivo di sviluppo di un apparato diffuso ad alta efficienza energetica;
- mancate ricadute socio-occupazionali e mancato utilizzo o sottoutilizzo dei terreni in oggetto;
- mancato incremento della fertilità del suolo attraverso la realizzazione del sistema integrato tra tecnologia e agricoltura;
- mancato aumento della composizione floristica delle specie erbacee costituenti il prato (che inevitabilmente ospiterà nel tempo specie pabulari anche spontanee) a vantaggio del ripristino e successivo mantenimento di un agro-eco-sistema naturale, importante anche per garantire habitat privilegiati per la fauna selvatica e per l’entomofauna e la microfauna utile (inclusi gli insetti pronubi).

## 2.2 Alternativa tecnologica

L’alternativa tecnologica valutata, prevede l’installazione di pannelli di tipo TRACKER 1.0, con potenza da 2.5 a 4.35 kwp per ogni tracker (10 pannelli installati ogni tracker per 12 m di lunghezza) che garantirebbero l’utilizzo del terreno per il pascolo.

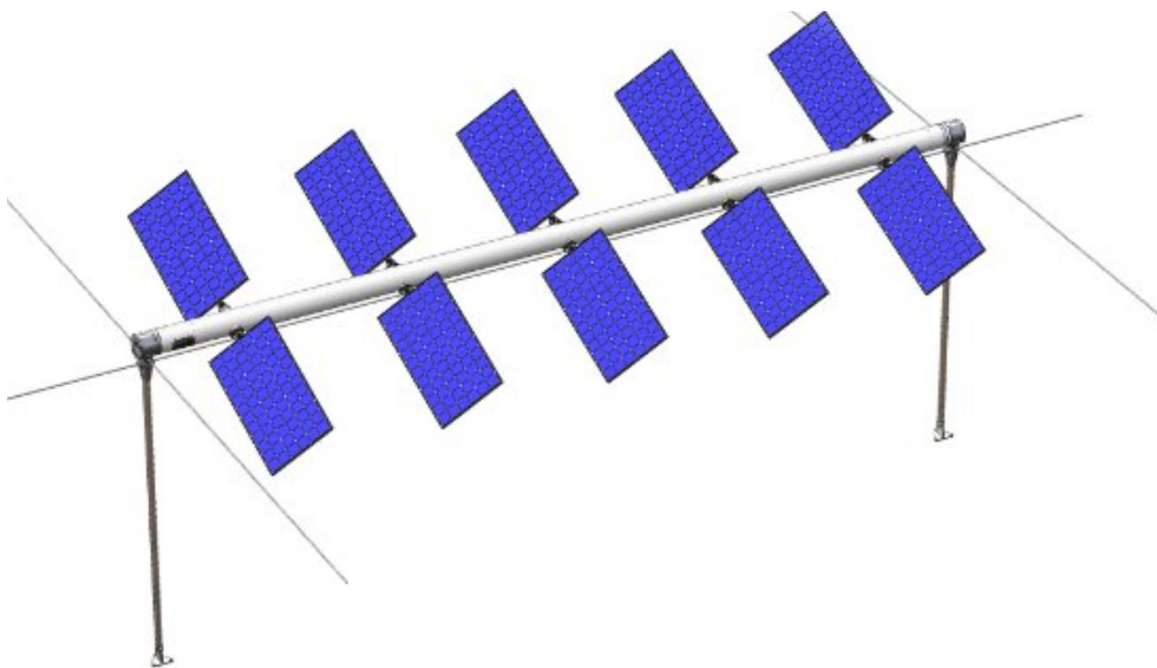


Figura 13: pannelli del tipo tracker 1.0.

Un impianto fotovoltaico costituito da pannelli di questo tipo porterebbe ad conseguimento molto minore degli obiettivi energetici (rispetto alla soluzione in progetto) e ad un aumento degli impatti sulle componenti paesaggio e suolo.

Costituiscono, infatti, degli elementi di criticità per la realizzazione dell’alternativa progettuale i seguenti aspetti:

- **elevato consumo del suolo**: sono necessari circa 3 ettari per ogni MWp installato;
- maggiori **impatti sul sottosuolo** poiché sarebbe necessaria la realizzazione di **plinti in cls**;
- impatti negativi dovuti ad un **maggiore utilizzo di metallo**;
- maggiori impatti sul paesaggio in quanto questa tipologia di pannelli ha una **altezza che va dai 4 ai 5 m rispetto al piano di campagna**; inoltre la presenza di una fitta rete di cavi di acciaio favorisce un disturbo visivo dovuto a disordine e incongruenza dei segni con il paesaggio in cui si inserisce l’impianto;
- minori impatti positivi sulla componente atmosfera in quanto la produzione sarebbe minore;
- criticità tecniche dovute a limitazioni di installazione in zone ventose come il territorio sardo.

## 2.3 Alternativa di localizzazione

Le linee guida regionali prediligono l'utilizzo di aree industriali o aree di cava dismesse per l'installazione di parchi fotovoltaici a terra. Al fine del raggiungimento degli obiettivi preposti del settore energetico da fonti rinnovabili, tuttavia, il solo utilizzo delle aree industriali non sarà sufficiente.

“La Regione Autonoma della Sardegna ha riorganizzato i consorzi industriali con la legge n. 10 del 25 luglio 2008, che ha identificato n. 8 Consorzi Industriali Provinciali (C.I.P.) ed ha avviato la liquidazione dei soppressi Consorzi ZIR. I sopracitati C.I.P. sono caratterizzati, oltre che per la dislocazione di tipo provinciale, anche per la tipologia di attività produttiva delle aziende insediate, per esempio i Consorzi di Macchiareddu, di Portovesme e Porto Torres sono caratterizzati dalla presenza di aziende energivore dei settori petrolchimico e metallurgico; il Consorzio di Oristano caratterizzato per le aziende dell'agroalimentare ed infine il Consorzio di Olbia caratterizzato per il settore della nautica. Per quanto concerne le sopra citate aree P.I.P., queste sono state istituite attraverso la legge n. 685 del 22 ottobre 1971 e sorgono allo scopo di favorire lo sviluppo delle attività delle piccole e medie imprese artigianali industriali all'interno dei territori comunali. Si tratta di strumenti urbanistici predisposti al fine di assicurare, da un lato, l'ordinato assetto territoriale delle attività produttive all'interno di un determinato Comune e, dall'altro, la valorizzazione e la crescita della produzione locale. A queste si aggiungono gli incubatori di impresa che offrono sostegno alle imprese aiutandole a sopravvivere e crescere nella fase in cui sono maggiormente vulnerabili, quella di start-up.”<sup>2</sup>

Come evidenziato in Figura 14 le aree industriali della Sardegna sono prevalentemente aree P.I.P. di iniziativa pubblica e, di queste, **la maggior parte sono dislocate nella Provincia di Cagliari** (Figura 15). Pertanto nell'ipotesi di utilizzare solo le aree industriali della Sardegna per l'installazione di impianti fotovoltaici a terra, questi si dovranno dislocare quasi esclusivamente nell'area metropolitana di Cagliari **che è anche quella che maggiormente necessita di aree per l'insediamento di attività produttive**, in quanto ospita un grande numero di imprese potenzialmente insediabili. Infatti **le restanti piccole aree P.I.P. dei comuni della Sardegna, sono prevalentemente inutilizzate a causa dell'assenza di imprese industriali e artigiane.**

E' necessario, dunque, per il raggiungimento dei suddetti obiettivi, coinvolgere aree non solo industriali ma anche agricole con scarso pregio agronomico e adeguate caratteristiche, quali:

---

<sup>2</sup> <https://www.sardegnaimpresa.eu/it/dove-localizzarsi/aree-industriali>

- assenza di aree naturali, sub-naturali o seminaturali (artt. 22 e 25 delle Norme Tecniche d’attuazione del Piano Paesaggistico Regionale), in adiacenza alle perimetrazioni di interesse;
- aree di tipo pianeggiante purché non visibili dalle principali reti viarie;
- assenza di beni identitari e paesaggistici, così come definiti dalla cartografia allegata al Piano Paesaggistico Regionale, a distanze inferiori a 100 metri dalle perimetrazioni di interesse;
- assenza di aree di interesse naturalistico istituzionalmente tutelate (art. 33 delle Norme Tecniche d’attuazione del Piano Paesaggistico Regionale) in adiacenza alle perimetrazioni di interesse.

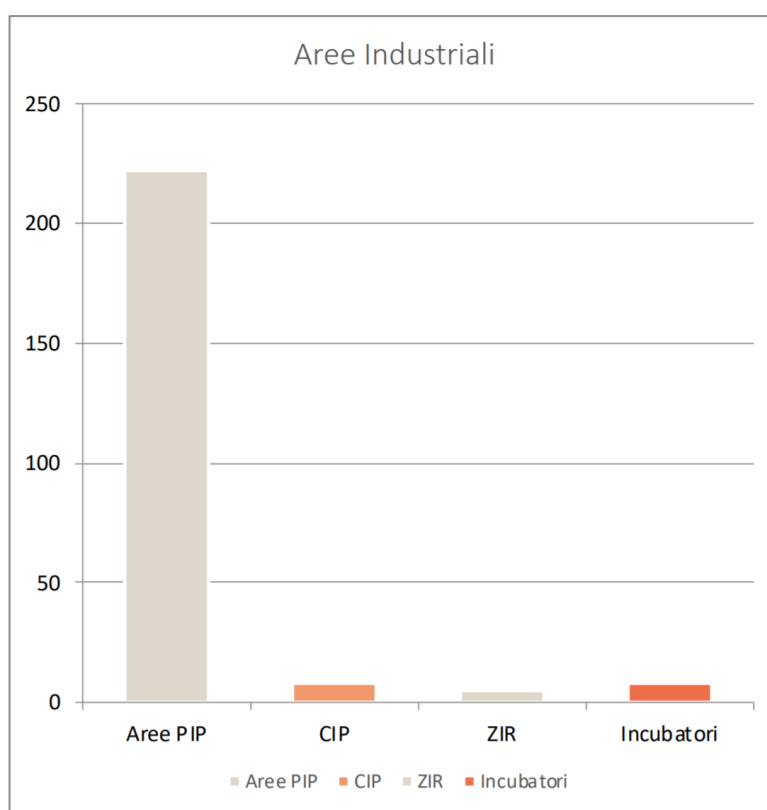


Figura 14: tipologia aree industriali del territorio regionale. Fonte: “Le aree industriali della Sardegna”. Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.



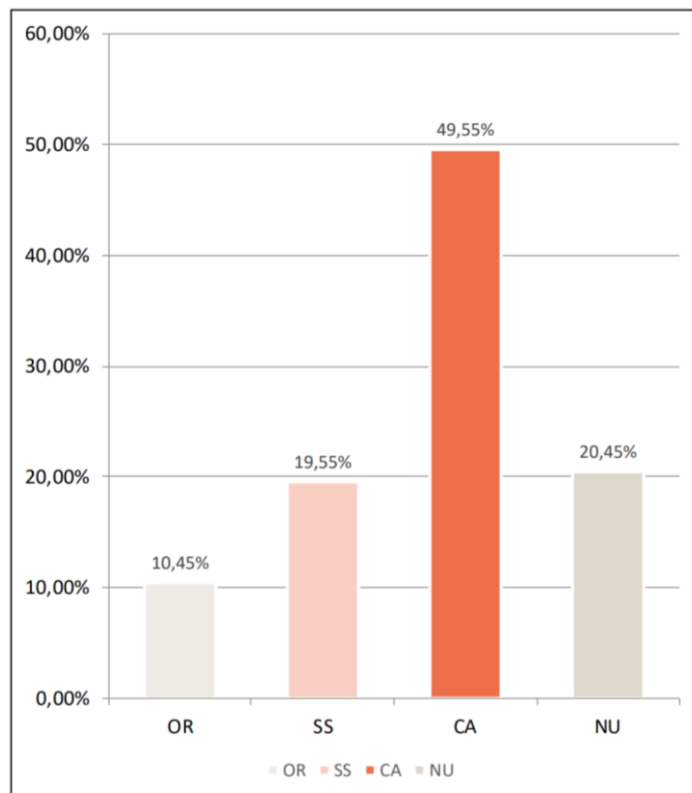


Figura 15: distribuzione per provincia delle aree P.I.P. della Sardegna. Fonte: “Le aree industriali della Sardegna”. Assessorato Industria Direzione Generale Industria Servizio Semplificazione Amministrativa per le Imprese, Coordinamento Sportelli Unici, Affari Generali.

Si sono valutate le superfici a destinazione industriale che si sarebbero potute utilizzare per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico nel comune di Capoterra. Si riportano i dati riassunti relativi all’area P.I.P. e i relativi lotti liberi:

	PIP Capoterra
Superficie totale PIP	77'906 m <sup>2</sup>
Numero totale di lotti	39
Numero di lotti occupati	10
Superficie libera per nuove imprese	62'830 m <sup>2</sup>
Numero di lotti liberi	18

Tabella 1: Dati tecnici delle aree P.I.P. del Comune di Capoterra. Fonte: Portale regionale Sardegna Aree Industriali (<https://www.sardegnaimpresa.eu/>).



Figura 16: area PIP del Comune di Capoterra (in giallo).

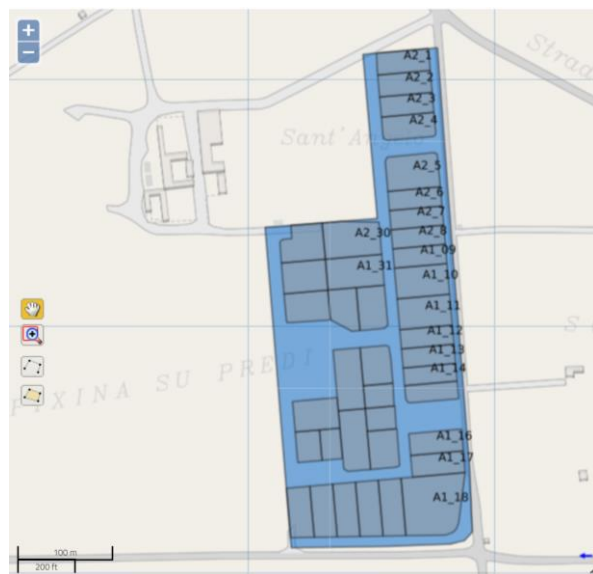


Figura 17: area PIP del Comune di Capoterra (lotti).

La superficie libera nell’area P.I.P. di Capoterra, dunque, **non sarebbe sufficiente per la realizzazione di un impianto come quello in progetto e non costituirebbe, dunque, un’alternativa di localizzazione adeguata per l’installazione di una centrale elettrica da fotovoltaico.** Si è, quindi, scelto di coinvolgere anche parte dell’area industriale (zona D) e agricola.

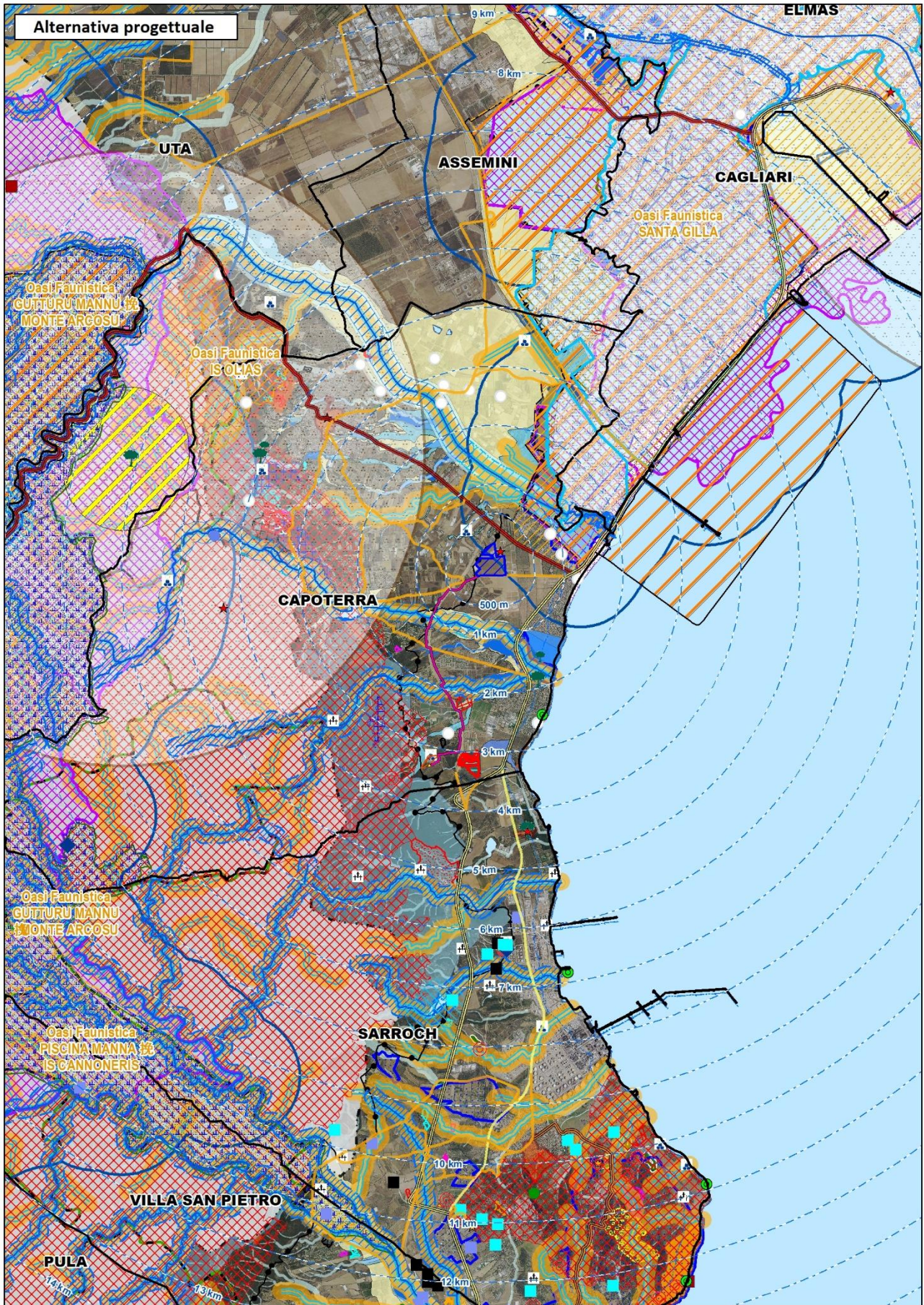
Anche la recente comunicazione sul **“Rilancio degli investimenti nelle rinnovabili e ruolo del fotovoltaico”**, promossa da Greenpeace Italia, Italia Solare, Legambiente e WWF Italia sottolinea come sia oramai necessario prevedere “una quota di impianti a terra, marginale rispetto alla superficie agricola oggi utilizzata (SAU) e che può essere indirizzata verso aree agricole dismesse o situate vicino a infrastrutture, in ogni caso garantendo permeabilità e biodiversità dei suoli”. Una necessità legata al raggiungimento dei 32 GWp di nuovi impianti solari previsti al 2030 dal Pniec e che, oggi, appaiono ancora sottodimensionati rispetto agli obiettivi climatici e alle potenzialità del Paese”.

Nello specifico, l’intervento in progetto insiste in un’area parzialmente industriale e parzialmente agricola, servita da una rete infrastrutturale esistente ed in cui l’installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile con l’utilizzo agronomico.

A partire dall’area della sottostazione elettrica si è analizzata la vincolistica complessiva dell’area di intervento.

Come visibile in Figura 18, le aree più prossime nelle quali non sussistono vincoli di natura idrogeologia, geomorfologica o storico-archeologica, oltre all’area di progetto, sono quelle immediatamente ad est della CP.

Pertanto le possibili alternative di localizzazione risultano essere minime e non in aree industriali.



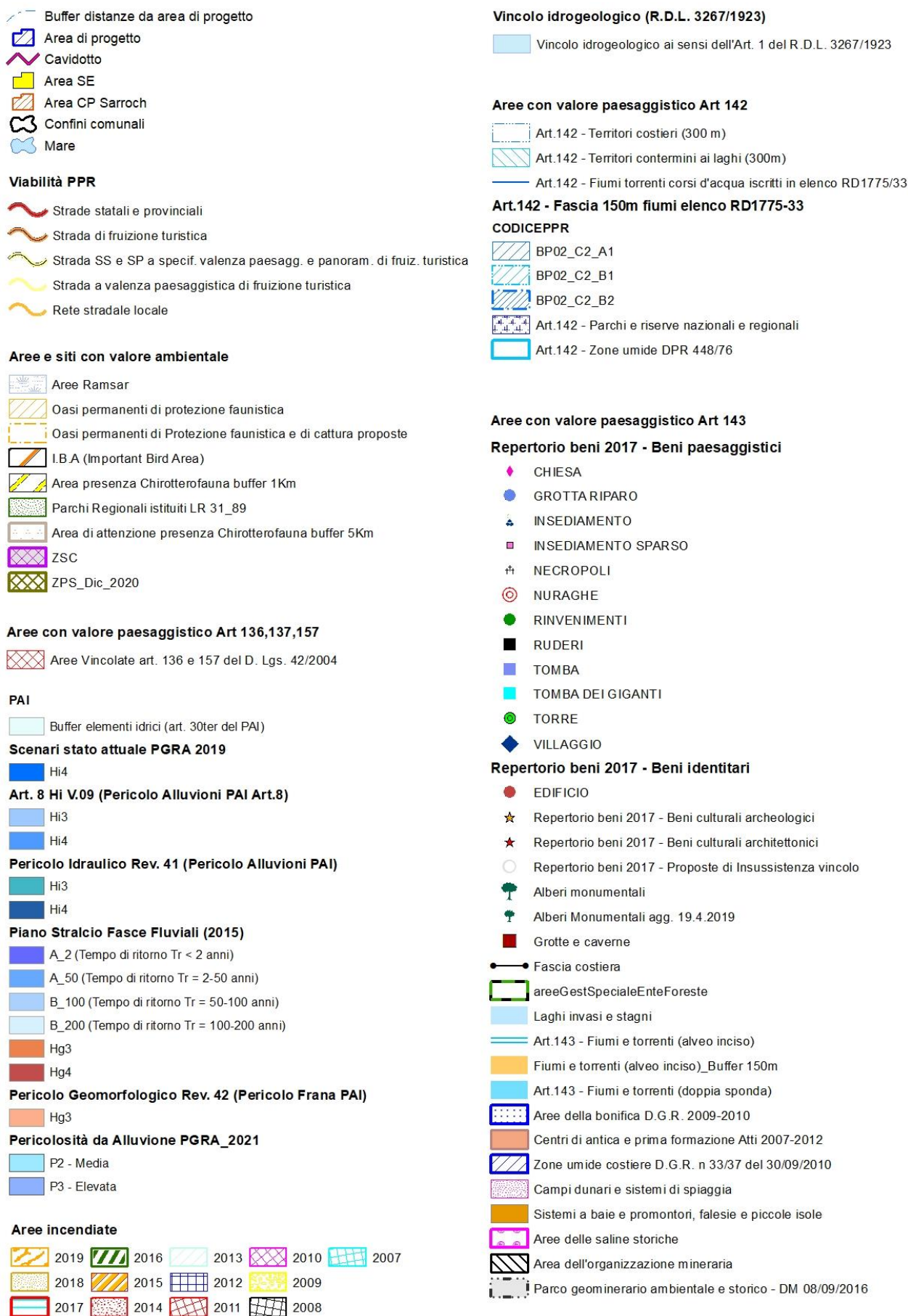


Figura 18:inquadramento su vincolistica generale.