

ISTANZA DI VIA  
AI SENSI DEGLI ARTT.23-24-25 D.LGS. 152/2006  
INTEGRAZIONI\_RISCONTRO DOCUMENTO PROT. MASE 0071899.05-05.2023

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA  
e LINEA DI CONNESSIONE  
Potenza Nominale 61,9824 MWp**

Provincia di Cagliari - Comuni di Assemini e Uta, z.i. Macchiareddu loc. "Santadi"



IDENTIFICATORE

SIAPROG002

TITOLO ELABORATO

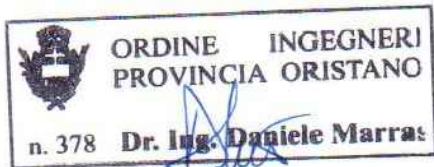
QUADRO PROGETTUALE



MV PROGETTI s.r.l.  
P.I. 03783170925  
Via Galassi 2, 09131 Cagliari  
Cell. 393.9902969 - 342.0776977

PROGETTISTI

Dott. Ing. Daniele Marras, Dott. Ing. Lorena Vacca



COMMITTENTE



LETA S.R.L.

VIA ATERNO 108  
SAN GIOVANNI TEATINO (CH)  
66020, FRAZIONE SAMBUCETO  
P.I. 01612000693

DATA

OTTOBRE 2023

FASE DI PROGETTO

- STUDIO DI FATTIBILITA'
- PRELIMINARE
- DEFINITIVO
- ESECUTIVO

REVISIONI

| 01 | ottobre 2023 |
|----|--------------|
|    |              |
|    |              |
|    |              |

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA**  
**Potenza Nominale 61,9824 MWp**  
**Z.I. Macchiareddu loc. "Santadi"**

**Studio di Impatto Ambientale**  
**Quadro Progettuale**

|   |    |
|---|----|
| PREMESSA.....   | 3  |
| 1. MOTIVAZIONI DELL'OPERA E STUDIO DELLE ALTERNATIVE .....                          | 4  |
| 1.1 Motivazioni dell'opera.....   | 4  |
| 1.2 Alternativa zero .....  | 7  |
| 1.3 Studio delle alternative progettuali.....                                       | 9  |
| 1.4 Studio delle alternative ubicazionali .....                                     | 9  |
| 1.5 Il proponente e il gruppo societario di riferimento.....                        | 11 |
| 2. L'AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO.....   | 12 |
| 2.1 Inquadramento urbanistico del sito di ubicazione della centrale FV .....        | 12 |
| 2.2 Inquadramento catastale delle aree di insediamento della centrale FV .....      | 18 |
| 2.3 Titoli di disponibilità delle aree di insediamento .....                        | 19 |
| 3. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE FV.....   | 19 |
| 3.1 Moduli FV e tracker – dimensione dei campi.....                                 | 19 |
| 3.2 Strutture di fissaggio.....   | 21 |
| 3.3 Manufatti di cabina .....   | 21 |
| 3.4 Dimensionamento impianto e produzione attesa.....                               | 22 |
| 3.5 Opere di connessione alla rete.....   | 22 |
| 3.6 Delimitazione della centrale FV e opere di mitigazione perimetrale.....         | 24 |
| 3.7 Dismissione dell'impianto .....   | 28 |
| 3.8 Percorso elettrodotto interrato a 15 kV di utenza per la connessione (IUC)..... | 29 |
| 4. Esiti del quadro progettuale.....  | 30 |

## PREMESSA

Il presente Quadro Progettuale si riferisce allo Studio di Impatto Ambientale di un progetto di sviluppo e produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e, specificatamente, attraverso la captazione dell'energia solare con l'utilizzo della tecnologia fotovoltaica, da realizzarsi nel Comune di Assemini (CA) all'interno della Zona Industriale gestita dal Consorzio Industriale della Provincia di Cagliari (CACIP), località Macchiareddu – "Santadi".

L'obiettivo del progetto è la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza nominale pari a 61,9824 MWp, destinato ad operare in parallelo alla rete elettrica di distribuzione ENEL tramite connessione alla Stazione AT denominata "Rumianca" di proprietà di Terna Rete Italia.

L'impianto è costituito da 111.680 pannelli fotovoltaici da 555 Wp, su una superficie di ha una superficie di 74,61 ha, per una copertura approssimativa, incluse le opere accessorie, si 29,824 ettari, per un indice di copertura del 39,973% (<40%), che rispetta appieno gli indici urbanistici.

Ai sensi della vigente normativa in materia di valutazione di impatto ambientale tale tipologia di progetto è inquadrabile all'interno della categoria di opere denominate "Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW" di cui all'allegato II del DIs 152/06, così come modificato dal DIs 104/2017, dalla Legge 120/20 e di recente dalla Legge N°108/21 del 29 Luglio 2021.

Il comma 6 dell'art. 31, della Legge N°108/21 ha inserito gli impianti FV di potenza maggiore di 10 MW fra le opere soggette a VIA di competenza statale.

Risulta quindi soggetta, in prima istanza, alla procedura di valutazione di impatto ambientale, a mezzo della quale l'Autorità Competente (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)) stabilisce se il progetto sia idoneo a proseguire il suo iter autorizzativo e valuta la sua compatibilità ambientale.

I progetti di impianti di produzione di energia rinnovabile necessitano di Autorizzazione Unica prevista ai sensi dell'articolo 12 del D. lgs. 387/2003 e regolamentata in campo regionale dall'Allegato alla DGR n. 10/3 del 12 marzo 2010. Ai sensi della D.G.R. n. 53/14 del 28.11.2017 l'Autorità competente al rilascio dell'Autorizzazione Unica per la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, è la Regione Autonoma della Sardegna.

Il quadro di riferimento ambientale completa lo scenario in cui andrà ad inserirsi l'intervento in progetto, tracciato nelle Parti I (Quadro Progettuale) e II (quadro programmatico).

Tutti i fattori ambientali e gli agenti fisici sono stati analizzati, viene fornita una descrizione dello stato attuale con riferimento all'area di intervento e quantificati i potenziali impatti indotti dalla realizzazione dell'intervento in progetto.

L'analisi sulle tematiche ambientali potenzialmente interessate è stata condotta facendo ricorso a indagini analitiche e sopralluoghi effettuati nell'area di progetto e limitrofa, raccolta ed elaborazione di dati e informazioni reperiti su pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse prodotte da Enti ed organismi pubblici e privati.

La VIA analizza gli effetti positivi e negativi, diretti ed indiretti, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, che la realizzazione di un progetto comporta sull'ambiente.

Individua inoltre le misure per evitare, ridurre ed eventualmente compensare gli effetti negativi del progetto sull'ambiente, tenendo conto dei 10 criteri di sviluppo sostenibile indicati nel "Manuale per la valutazione ambientale dei Piani di Sviluppo Regionale e dei Programmi dei Fondi strutturali dell'Unione Europea" (Commissione Europea, DGXI Ambiente, Sicurezza Nucleare e Protezione Civile, 1998).

Con la valutazione delle potenziali interferenze circa l'inserimento ambientale del progetto, sono state proposte una serie di buone pratiche e specifici accorgimenti progettuali al fine di limitare e mitigare gli eventuali impatti ambientali.

## **1. MOTIVAZIONI DELL'OPERA E STUDIO DELLE ALTERNATIVE**

### **1.1 Motivazioni dell'opera**

La nascita dell'idea progettuale proposta scaturisce da una sempre maggior presa di coscienza da parte della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili.

Gli effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati in particolare attraverso una modifica del clima globale, dovuto all'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili. Questi in una seconda istanza hanno provocato altre conseguenze, non ultima il verificarsi di piogge con una concentrazione di acidità superiore al normale.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere delle iniziative, anche di carattere politico, che ponessero delle condizioni per i futuri sviluppi energetici mondiali al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili (FER) in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile.

Gli eventi politici a livello mondiale di questi ultimi anni hanno determinato un'enorme difficoltà nell'approvvigionamento del gas e contestualmente l'aumento spropositato del costo dell'energia. Tutto ciò ha avuto come conseguenza la chiusura di tantissime attività a livello internazionale, alla mancanza di reperibilità di beni indispensabili nei campi più disparati e conseguentemente all'aumento del costo della vita.

Si pone quindi non solo la necessità, ma l'indispensabilità di investire nella produzione di energia, in primo luogo da fonte rinnovabile, che renda ogni nazione indipendente nell'approvvigionamento dell'energia da fonte fossile, e si pone contestualmente la grandissima urgenza di tali investimenti.

Il presente progetto si inserisce all'interno del quadro programmatico comunitario costituito, in via principale, dai seguenti due provvedimenti:

1. il Regolamento UE n.2018/1999 dell'11/12/2018, sulla Governance dell'Unione dell'Energia, che definisce i traguardi per il 2030 in materia di energia e clima di ciascun stato membro (Art.4) e che è stato oggetto di recente aggiornamento con regolamento UE n.2021/1119 del 30/06/21, che sancisce l'obiettivo vincolante di neutralità climatica al 2050 (Art.1);

2. la Direttiva UE n.2018/2001 dell'11/12/2018, sulla Promozione dell'uso dell'energia da Fonti Rinnovabili, che stabilisce la quota di energia da Fonti Rinnovabili sul Consumo Finale Lordo (CFL) di Energia nell'unione al 2030 (art.3).

In particolare l'art.4 del regolamento UE 2021/1119 riporta che: *“Al fine di garantire che siano profusi sforzi di mitigazione sufficienti fino al 2030, ai fini del presente regolamento e fatto salvo il riesame della legislazione dell'Unione di cui al paragrafo 2, il contributo degli assorbimenti netti al traguardo dell'Unione in materia di clima per il 2030 è limitato a 225 milioni di tonnellate di CO2 equivalente (0,225 Gtonn/y ndr). Al fine di potenziare il pozzo di assorbimento del carbonio in linea con l'obiettivo del conseguimento della neutralità climatica entro il 2050, l'Unione punta ad aumentare il volume del proprio pozzo netto di assorbimento del carbonio nel 2030.”*

Per il Governo Italiano uno dei principali adempimenti è stata l'adesione al Protocollo di Kyoto dove per l'Italia veniva prevista una riduzione nel quadriennio 2008-2012 del 6,5 % delle emissioni di gas serra rispetto al valore del 1990.

La direttiva originaria sulle energie rinnovabili, adottata mediante il 23 aprile 2009 (direttiva 2009/28/CE, che abroga le direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE), ha stabilito che entro il 2020 una quota obbligatoria del 20 % del consumo energetico dell'UE sarebbe dovuta provenire da fonti rinnovabili.

La proposta di PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) elaborata dallo Stato Italiano (versione del dicembre 2019), unitamente al PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza dell'aprile 2021) risponde agli impegni dettati da tali due provvedimenti sovraordinati (quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di Energia al 2030 pari al 30%) e dovrà adeguarsi al nuovo e più sfidante regolamento UE

n.2021/1119, che stabilisce i seguenti tre obiettivi/traguardi:

1. Obiettivo vincolante della neutralità climatica nell'Unione al 2050 (art.1).
2. Traguardo vincolante di riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030 (art.4)
3. Emissioni negative di gas antropogenici nell'Unione successivamente al 2050 (art.2).

Nel luglio 2021, nell'ambito del pacchetto legislativo finalizzato alla realizzazione del Green Deal europeo, la Commissione ha proposto una modifica alla direttiva sulle energie rinnovabili per allineare gli obiettivi in materia di energie rinnovabili alla sua nuova ambizione climatica. La Commissione ha proposto di aumentare la quota vincolante di energie da fonti rinnovabili nel mix energetico dell'UE al 40 % entro il 2030 e ha promosso la diffusione dei combustibili rinnovabili, quale l'idrogeno nell'industria e nei trasporti, con obiettivi aggiuntivi. Il quadro politico in materia di energia per il periodo successivo al 2030 è attualmente in fase di discussione.

Attualmente lo sviluppo delle energie rinnovabile vive in Italia un momento strettamente legato all'attività imprenditoriale di settore. Infatti a seguito della definitiva eliminazione degli incentivi statali gli operatori del mercato elettrico hanno iniziato ad investire su interventi cosiddetti in "greed parity". Per questo motivo si cerca l'ottimizzazione degli investimenti con la condivisione di infrastrutture di connessione anche con altri operatori in modo da poter ridurre i costi di impianto.

In base a quanto riconosciuto dall'Unione Europea l'energia prodotta attraverso il sistema fotovoltaico potrebbe in breve tempo diventare competitiva rispetto alle produzioni convenzionali,

tanto da auspicare il raggiungimento dell'obiettivo del 4% entro il 2030 di produzione energetica mondiale tramite questo sistema.

È evidente che ogni Regione deve dare il suo contributo, ma non è stata stabilita dallo Stato una ripartizione degli oneri di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> tra le Regioni. Anche per questo motivo è di importanza strategica per la Sardegna l'arrivo del metano che produce emissioni intrinsecamente minori.

Tra i principali obiettivi del PEARS, nel rispetto della direttiva della UE sulla Valutazione Ambientale Strategica, la Sardegna si propone di contribuire all'attuazione dei programmi di riduzione delle emissioni nocive secondo i Protocolli di Montreal, di Kyoto, di Goteborg, compatibilmente con le esigenze generali di equilibrio socio-economico e di stabilità del sistema industriale esistente. In particolare si propone di contribuire alla riduzione delle emissioni nel comparto di generazione elettrica facendo ricorso alle FER ed alle migliori tecnologie per le fonti fossili e tenendo conto della opportunità strategica per l'impatto economico-sociale del ricorso al carbone Sulcis.

Onde perseguire il rispetto del Protocollo di Kyoto l'U.E. ha approvato la citata Direttiva 2001/77/CE che prevedeva per l'Italia un "Valore di riferimento per gli obiettivi indicativi nazionali" per il contributo delle Fonti Rinnovabili nella produzione elettrica pari al 22% del consumo interno lordo di energia elettrica all'anno 2010. Il D.lgs. n.387/2003 (attuativo della Direttiva) prevedeva la ripartizione tra le Regioni delle quote di produzione di Energia elettrica da FER, ma ad oggi lo Stato non ha ancora deliberato questa ripartizione. Il contesto normativo della Direttiva in oggetto lascia intendere che questo valore del 22% è da interpretare come valore di riferimento, e che eventuali scostamenti giustificati sono possibili; nel caso della Sardegna esistono obiettive difficoltà strutturali dipendenti da fattori esterni che rendono difficoltoso, alle condizioni attuali, il raggiungimento dell'obiettivo così a breve termine.

In Qatar, nel 2012, si arriva al rinnovo del piano di riduzione di emissioni di gas serra: quello che è noto come l'emendamento di Doha rappresenta il nuovo orizzonte ecologista, con termine al 2020. L'obiettivo è quello di ridurre le emissioni di gas serra del 18% rispetto al 1990, ma non è mai entrato in vigore.

A novembre 2015, nel corso della Cop di Parigi, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. Limitare l'aumento medio della temperatura mondiale al di sotto di 2°C rispetto ai livelli preindustriali, puntando alla soglia di 1,5 gradi, come obiettivo a lungo termine.

La posizione geografica della Sardegna, così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale, è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali. Il progetto proposto si inserisce in contesto, e in un momento, in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile. Inoltre la localizzazione del progetto all'interno di un'area a destinazione d'uso prettamente industriale e produttiva, coerentemente con quanto indicato dal PEARS e dalle Linee Guida regionali, nonché dallo stesso PPR, consente la promozione di uno sviluppo sostenibile delle fonti rinnovabili in Sardegna, garantendo la salvaguardia dell'ambiente e del paesaggio.

## 1.2 Alternativa zero

La prima delle alternative da considerare è l'opzione zero, ossia la possibilità stessa di non realizzare l'intervento.

Il progetto proposto si inserisce in un contesto e in un momento in cui il settore del fotovoltaico rappresenta una delle principali forme di produzione di energia rinnovabile e rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione nazionale e regionale.

Così come evidenziato dal Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), la posizione geografica della Sardegna è particolarmente favorevole per lo sviluppo delle energie rinnovabili, in particolare per il livello di insolazione che permette un rendimento ottimale del sistema fotovoltaico.

Il Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS fotografa la situazione del macrosettore Energia al 2018 (Figura 10) 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%), la produzione da impianti fotovoltaici (6.9%) e infine la produzione da impianti idroelettrici (4.1%).

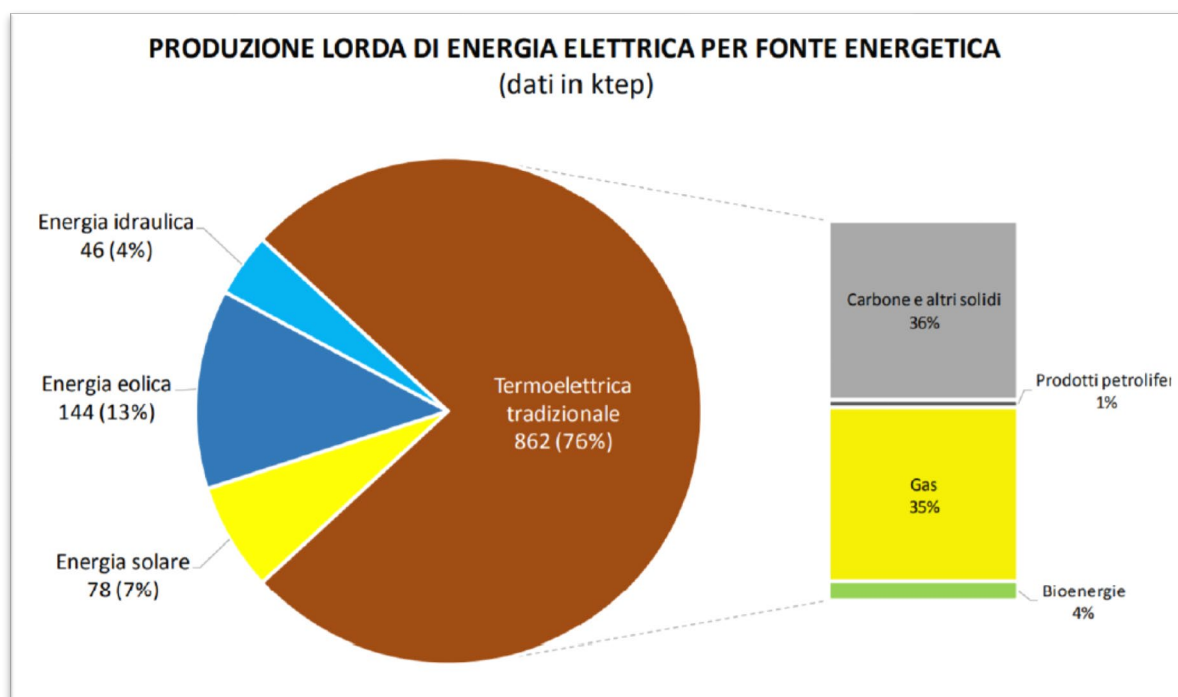


Figura 1: produzione di energia elettrica per fonte energetica nel 2018. Fonte: Secondo Rapporto di Monitoraggio del PEARS, 2019.

Di seguito è invece rappresentato 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.



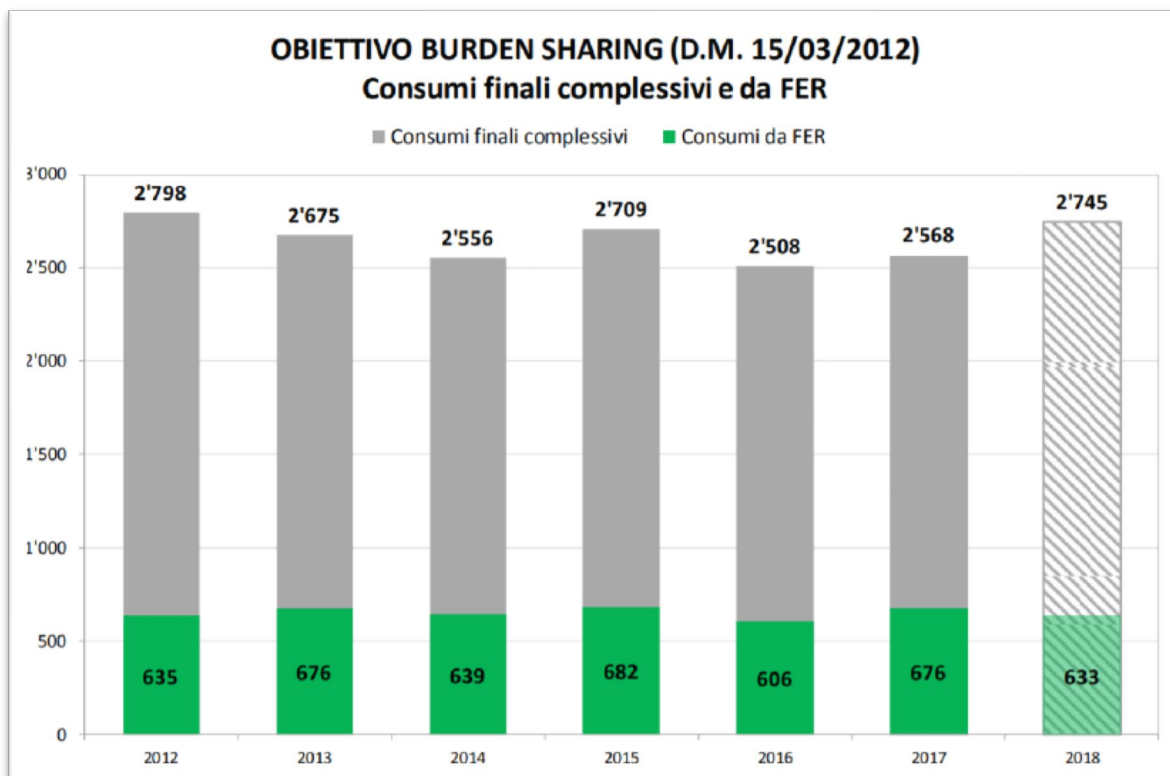


Figura 2: andamento dei consumi finali lordi di energia complessivi e coperti da fonti rinnovabili in Sardegna (espressa in MWh).  
Fonte: dati GSE del 2012 al 2017 e dati BER per anno 2018.

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. Tra gli obiettivi del Piano si evidenzia inoltre l'indirizzo a minimizzare quanto più possibile le alterazioni ambientali.

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 realizzazione dell'impianto fotovoltaico in esame contribuirà a ridurre l'emissione di sostanze nocive in atmosfera, consentendo la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) di un valore pari a circa 43.219.467,31 kg/anno in considerazione della mancata produzione di energia elettrica tramite l'utilizzo di combustibile fossile (per ogni kWh prodotto si rilasciano nell'atmosfera 0,53 Kg di CO<sub>2</sub>).

L'opzione zero risulterebbe pertanto in contrasto con gli obiettivi comunitari, nazionali e regionali di:

- diffusione delle energie rinnovabili;
- riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
- aumento del rendimento medio del parco esistente;
- aumento dell'incidenza della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile sui consumi finali di energia.

L'opzione zero porterebbe inoltre:

- evidenti negative ricadute socioeconomiche;
- nessuna miglioria rispetto all'attuale sfruttamento del terreno.

### 1.3 Studio delle alternative progettuali

L'alternativa tecnologica considerata valuta l'utilizzo di trackers bifilari come nella figura sottostante.



Figura 3: Tracker bifilare

Un impianto fotovoltaico costituito da tracker di questo tipo presenta però delle criticità rispetto alla soluzione progettuale adottata di un tracker di tipo monofilare:

- maggiore consumo di suolo, che porterebbe ad un conseguimento molto minore degli obiettivi energetici;
- impatti negativi dovuti ad un maggiore utilizzo di metallo;
- maggiori impatti sul paesaggio in quanto questa tipologia di tracker 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;
- minori impatti positivi sulla componente atmosfera in quanto le ore equivalenti sarebbero circa il 15% in meno rispetto alla soluzione proposta;
- criticità tecniche dovute a limitazioni di installazione in zone ventose come il territorio sardo.

### 1.4 Studio delle alternative ubicazionali

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.

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

- 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.

Anche la 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.

Sono state valutate le aree industriali limitrofe, ma la disponibilità non era sufficiente per un impianto di queste dimensioni.

A partire dallo studio della vincolistica si è optato per l’area di progetto, servita sul lato nord ed ovest da una rete infrastrutturale esistente e in cui l’installazione di un impianto di energia rinnovabile rappresenta un utilizzo compatibile con l’utilizzo industriale.

La scelta del terreno di localizzazione rispecchia inoltre la volontà di realizzare un impianto fotovoltaico a basso impatto ambientale, in quanto il progetto insiste su un’area industriale.

A rafforzare la scelta della localizzazione ha contribuito anche il fatto che nelle aree limitrofe sono già stati presentati dei progetti di impianti da fonti rinnovabili, come mostrato nell’immagine seguente.

Si è infatti voluto perseguire l’obiettivo condiviso dall’area industriale di Macchiareddu Cagliari (CACIP), di creare possibilmente un comparto energetico della zona.

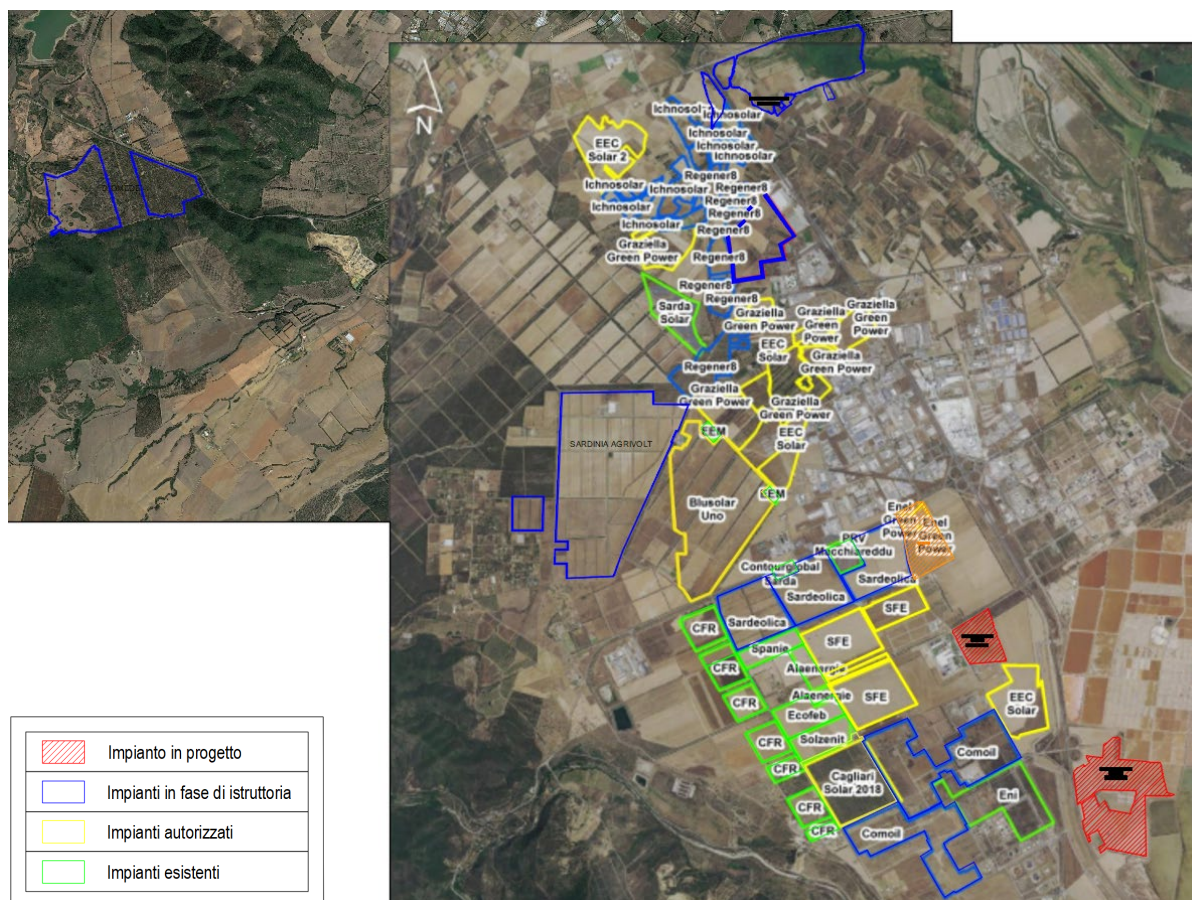


Figura 4: Area di progetto, impianti FV esistenti, planimetria preesistenze

## 1.5 Il proponente e il gruppo societario di riferimento

La società Leta srl, committente del presente progetto, appartiene al gruppo Igefi, che nasce nel 1987 per dare sostanza alla volontà di diversificazione espressa dei soci della Di Vincenzo Dino & C Spa.

Attualmente il gruppo Igefi ha un fatturato aggregato di circa 310 milioni ed è un gruppo industriale presente nel settore dell'impiantistica per telecomunicazioni, delle Costruzioni, della Geotecnica e dell'Oil&Gas. È inoltre attivo come sviluppatore e investitore nei settori del Real Estate e dell'Energia.

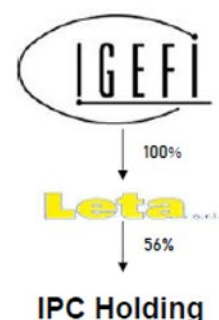
Con un costante tasso di crescita Igefi è oggi una delle più solide realtà imprenditoriali del centro Italia. Le principali realtà industriali controllate da Igefi sono: Di Vincenzo Dino & C Spa (General Contractor e Geotecnica) e CEIT Spa (Telecomunicazioni ed Energia). Il Gruppo Igefi detiene inoltre un'importante partecipazione nella Bonatti Spa di Parma.

Attraverso Leta Srl opera anche nel campo delle energie rinnovabili con l'obiettivo sia di autorizzare impianti fotovoltaici large scale in market parity, sia di promuovere iniziative direttamente collegate ad aziende energivore.

## IPC Holding for FTV Projects

**IGEFI GROUP INVESTS ON FOTOVOLTAIC PROJECTS  
DEVELOPMENT THROUGH IPC HOLDING.**

*IPC Shareholders holds a long track record in the field  
of development, construction and management of power  
plants fed by renewables*



**PIPELINE OF FTV PROJECTS UNDER DEVELOPMENT:  
500 MW LOCATED IN SARDIDIA SICILY AND PUGLIA**

## 2. L'AMBITO TERRITORIALE DI INTERVENTO

Le superfici interessate dalle attività di caratterizzazione ambientale sono localizzate nella Zona Industriale denominata Macchiareddu posta nella porzione più meridionale della piana del Campidano, nella Città Metropolitana di Cagliari.

L'impianto, suddiviso in due corpi distanti tra loro circa 1.1 km, ricade in un lotto complessivo di 74,61 sito nel comune di Assemini in località "Santadi".

I terreni su cui è progettato l'impianto si trovano nella porzione centrale del territorio comunale di Assemini, circa 9,1 km a sud del centro abitato di Assemini, 9,7 km a sud del centro abitato di Uta e 4,2 km a nord-est del centro abitato di Capoterra, in una zona distante da agglomerati residenziali.

La località in cui ricade il sito d'intervento progettuale è una piana con quote comprese tra i 6 e gli 8 metri s.l.m. che confina a nord ed a est con vasche evaporanti delle saline di Santa Gilla-Conti Vecchi, ad ovest con l'area industriale, da cui è separata dalla strada consortile principale ed a sud da altre superfici a pascolo.

Sulla cartografia ufficiale della Regione Sardegna, i riferimenti per l'inquadramento del sito sono:

Carta d'Italia IGM 1:25.000 Foglio 557 sez. III

Carta Tecnica Regionale (C.T.R) Foglio 459.130 (Scala 1:10.000)

### 2.1 Inquadramento urbanistico del sito di ubicazione della centrale FV

L'impianto si trova nel territorio del Comune di Assemini, mentre il cavidotto AT è ubicato in parte nel comune di Assemini e in parte nel Comune di Uta, in zona artigianale e industriale come indicato nel P.U.C. Di seguito viene riportata la descrizione delle norme tecniche di attuazione.

Comune di Assemini

CAPO VI - ZONA D - SEZIONE I

*DISPOSIZIONI GENERALI PER LA ZONA D*

#### **61. Zona D - Aree industriali, artigianali, commerciali e di deposito**

Sono classificate D le parti del territorio comunale destinate a insediamenti per impianti industriali, artigianali, commerciali, di conservazione, trasformazione o commercializzazione di prodotti agricoli e/o della pesca.

Tali zone sono state suddivise in sei sottozone.

#### **62. Sottozone e ambiti di pianificazione integrata**

D1 zone artigianali consolidate comprese all'interno del perimetro urbano;

D2 zone artigianali per insediamenti non compatibili con la residenza;

D3 zone artigianali per attività coerenti con il settore agroalimentare;

D4 zone industriali comprese nel piano regolatore ASI;

D5 zone artigianali interessate da attività produttive esistenti;

D6 zone artigianali e commerciali.

La zona artigianale è posta prevalentemente a ridosso della superstrada della 130 e della strada pedemontana di recente realizzazione. Un'altra piccola area è ubicata di fronte alla stazione ferroviaria.

La zona industriale è posta a sud est del centro abitato in località Macchiareddu - Grogastu.

Quest'ultima fa parte della più vasta area del Piano Regolatore dell'area industriale di Cagliari.

SEZIONE V

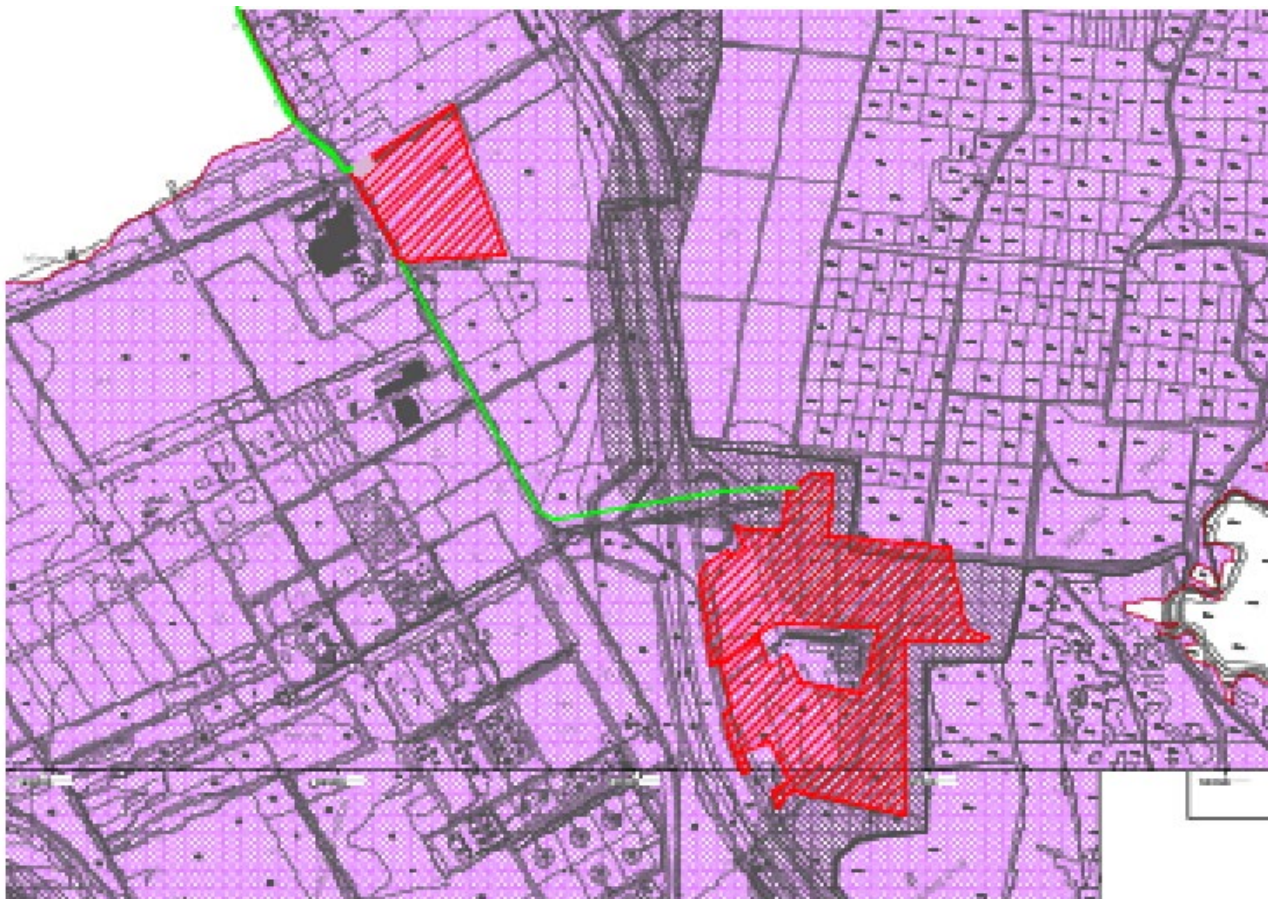
SOTTOZONA D4

**76. Sottozona D4: CaCIP**

Tale zona comprende le aree interne al piano regolatore dell'ASI di Cagliari: "Agglomerato di Macchiareddu -

Grogastu". Per essa valgono le norme tecniche del vigente Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari predisposto dallo stesso.

Sono fatte salve le norme di salvaguardia ambientale e paesaggistica.



Inquadramento in larga scala con zonizzazione del Piano Urbanistico Comunale di Assemini

## Disciplina urbanistica

### Zona D - Aree industriali, artigianali, commerciali e di deposito



D1 - Grandi aree industriali – Aree comprese nel piano regolatore CaCIP

### Zona E - Usi Agricoli

#### Sottozona, Denominazi



E1 - Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata



E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni



E5, Aree agricole marginali nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale

### Zona G - Servizi generali, pubblici e privati

#### G2 - Parchi, strutture per lo sport e il tempo libero



G2.4a - Parco: Fornaci Scanu



G2.4b - Parco: Mineraria Silius



G2.4c - Parco: Sa Matta – Fluorsid

#### Aree di rispetto



Aree di rispetto 2 - paesaggistica

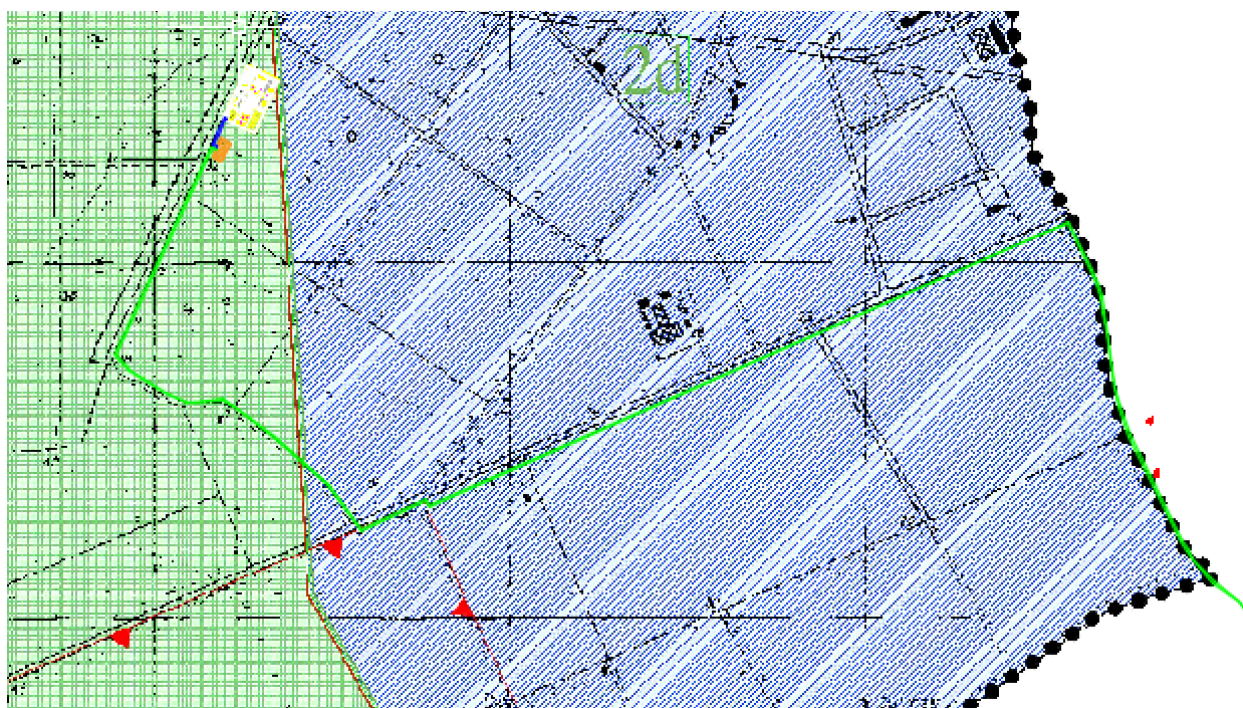
## Legenda PUC

### Comune di Uta

Il Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Uta è stato approvato definitivamente con deliberazione del Consiglio Comunale, n. 4 del 21 febbraio 1997, dichiarata esente vizi dal CO.RE.CO., ordinanza n. 1328/01/97 del 15 aprile 1997 e pubblicata nel BURAS, parte terza, n. 16 del 6 maggio 1997.

Successivamente il PUC è stato adeguato al Piano Territoriale Paesistico (PTP) n.11. L'approvazione definitiva è avvenuta con deliberazione del Consiglio Comunale, n. 49 del 29 novembre 2002, dichiarata coerente col quadro normativo sovraordinato con determinazione n. 502/DG in data 9 settembre 2003 dal Direttore Generale dell'Assessorato Regionale degli EE.LL. Finanze ed Urbanistica.

Le Norme di attuazione all'art. 10 indicano le zone D come "Industriali, artigianali e commerciali: è la parte del territorio destinata ad insediamenti esistenti e nuovi di natura industriale, artigianale e commerciale, di conservazione, trasformazione e commercializzazione dei prodotti. La zona è suddivisa in tre sottozone: D1, D2 e D3".




#### ZONIZZAZIONE

##### Zona F: Turistica


 Zona F1 - Aree turistico-residenziali

##### Zona D: aree di sviluppo industriale, artigianale e commerciale

 Subzona D2

 Subzona D3


##### Zona H: aree di rispetto

 Zona H1 - Area di rispetto archeologico

 Zona H2 - Fascia di rispetto stradale

 Zona H3 - Fascia di rispetto cimiteriale (vedi centro urbano)


##### Zona E1: aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata

 Zona E1.2a: in ambito di trasformazione di grado "2a"


 Zona E1.2a: in ambito di conservazione integrale di grado "1"

##### Zona E2: aree di primaria importanza per la funzione agricola produttiva

 Zona E2.2a - in ambito di trasformazione di grado "2a"

 Zona E2.2a - in ambito di conservazione integrale di grado "1"

##### Zona E5: aree di stabilità ambientale

 Zona E5.2a - in ambito di trasformazione di grado "2a"

Il comune di Uta è interessato dal progetto esclusivamente per quanto riguarda la sottostazione RTN di nuova realizzazione e il tracciato del cavidotto AT, che passa in zona D - Subzona D2 (aree di sviluppo industriale, artigianale e commerciale) del Piano Urbanistico Comunale vigente, e in zona E1.2a (in ambito di trasformazione di grado "2a").



L'art.16 indica per la sottozona D2 "In tale Sottozona ricadono le aree comprese nell'agglomerato industriale di Macchiareddu per il quale è vigente il Piano Regolatore Territoriale dell'Area di sviluppo industriale di Cagliari, al quale si rimanda per la normativa di attuazione".

#### Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari

Il Piano Regolatore dell'Area di Sviluppo Industriale di Cagliari interessa l'intero comprensorio formato dai Comuni di: Cagliari, Assemini, Capoterra, Decimomannu, Decimoputzu, Dolianova, Elmas, Maracalagonis, Monastir, Nuraminis, Quartu Sant'Elena, Quartucciu, San Sperate, Sarroch, Selargius, Sordiana, Serramanna, Sestu, Settimo San Pietro, Sinnai, Ussana, Uta, Villasor e Villaspesiosa.

L'articolo 3 disciplina le competenze degli Enti Locali. Questi, nell'ambito delle rispettive competenze, sono tenuti a rispettare e a far rispettare le indicazioni del Piano. In virtù dell'articolo 146, sesto comma, del T.U. 30 giugno 1967, n. 1523, sostituito dall'articolo 51 del TU. 6 marzo 1978, n. 218, il Piano Regolatore dell'Area di sviluppo industriale produce gli stessi effetti giuridici del piano territoriale di coordinamento di cui alla legge 17 agosto 1942, n. 1150. I Comuni sopraelencati devono uniformare al Piano Regolatore dell'Area i rispettivi strumenti urbanistici generali, nonché gli eventuali piani regolatori intercomunali, secondo quanto prescritto nell'articolo 6 della legge 17.8.1942, n. 1150. In particolare, devono essere recepite dai Comuni le destinazioni a zona "Agricola" e a "Verde agricolo speciale di rispetto" previste dal Piano Regolatore dell'Area, ambedue con i limiti derivanti all'edificazione dall'applicazione del Decreto dell'Assessore regionale degli Enti Locali, Finanze ed Urbanistica del 20.12.1983, n. 2266IU, ai sensi dell'articolo 17, ultimo comma, della legge 6.8.1967, n. 765, e dell'articolo 5, commi 3 e 4, della legge regionale 22.12.1989, n. 45.



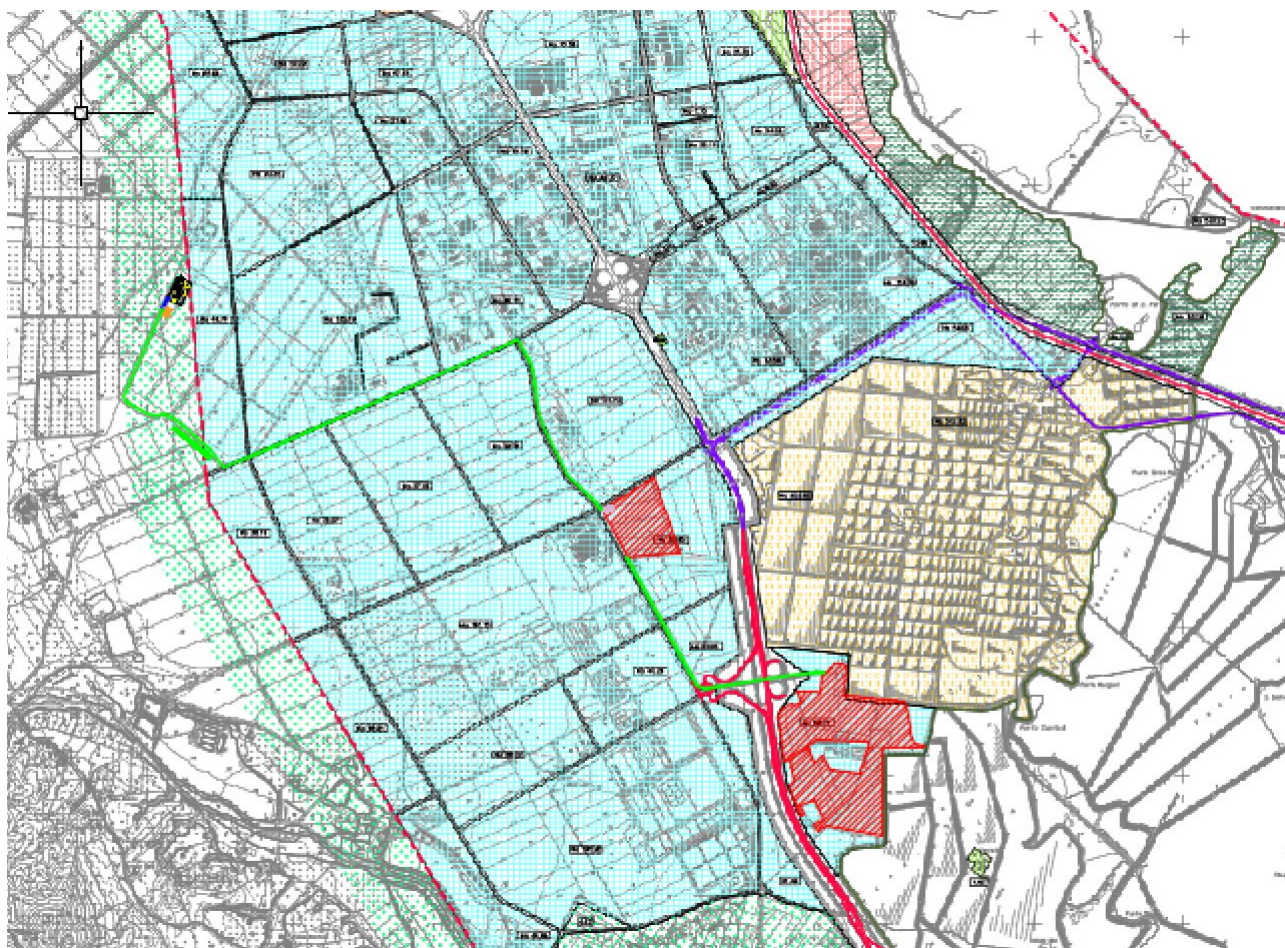
In pratica il Piano Regolatore Territoriale dell'Area di Sviluppo di Cagliari è assimilato giuridicamente ad un Piano Territoriale di Coordinamento per questo motivo risulta sovraordinato rispetto agli strumenti urbanistici comunali, che devono recepire le norme e le indicazioni de P.R.T. dell'Area di Cagliari.

Il Piano indica che la concessione ad edificare gli impianti industriali e di servizio è rilasciata dalle competenti amministrazioni comunali solo dopo l'approvazione del relativo progetto da parte del Consorzio.

In particolare, nell'ambito della 6° Variante al P.R.T. definitivo CASIC, il sito di progetto ricade in area destinata ad attività industriali per le quali valgono le seguenti prescrizioni principali:

- destinazione d'uso principale Industriale;
- indice di copertura 40%
- indice di sfruttamento 0,6 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>;
- distacco dai confini nei lotti con sup. superiore ai 10.000 m<sup>2</sup>: 12 metri;
- distacco dalle strade nei lotti con sup. superiore ai 10.000 m<sup>2</sup>: 15 metri.

Vengono inoltre messe in evidenza le nuove strade di piano non ancora realizzate, in adiacenza alle quali è prevista una fascia di rispetto di 15 m, meglio evidenziata nelle tavole progettuali.



## Verifica delle prescrizioni CACIP

Per quanto riguarda la dimostrazione della sussistenza dei requisiti relativi alla superficie di utilizzo (40% max della superficie totale dell'intero comparto industriale), i calcoli sono stati effettuati considerando la dimensione complessiva del comparto di mq 746.099, come da visure catastali dei lotti oggetto di compravendita.

Come si evince dall'elaborato grafico CV03, la superficie coperta è data dalla somma della proiezione al suolo dei moduli fotovoltaici, dalla superficie delle varie cabine, control room e dalla sottostazione, per un totale di 29,818 ha, che corrisponde ad una superficie coperta pari al 39,973% (< 40%) della superficie a disposizione.

**Gli standard urbanistici imposti dal CACIP risultano quindi soddisfatti.**

Per quanto riguarda specificamente i terreni destinati ad ospitare il campo fotovoltaico, questi non ricadono in aree soggette a tutela naturalistica di alcun tipo.

Dall'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale e ambientale esaminati, si può ragionevolmente concludere che il progetto dell'impianto fotovoltaico in studio sia pienamente compatibile con i vincoli, le tutele, i piani e i programmi attualmente vigenti sui terreni e sulle aree coinvolte.

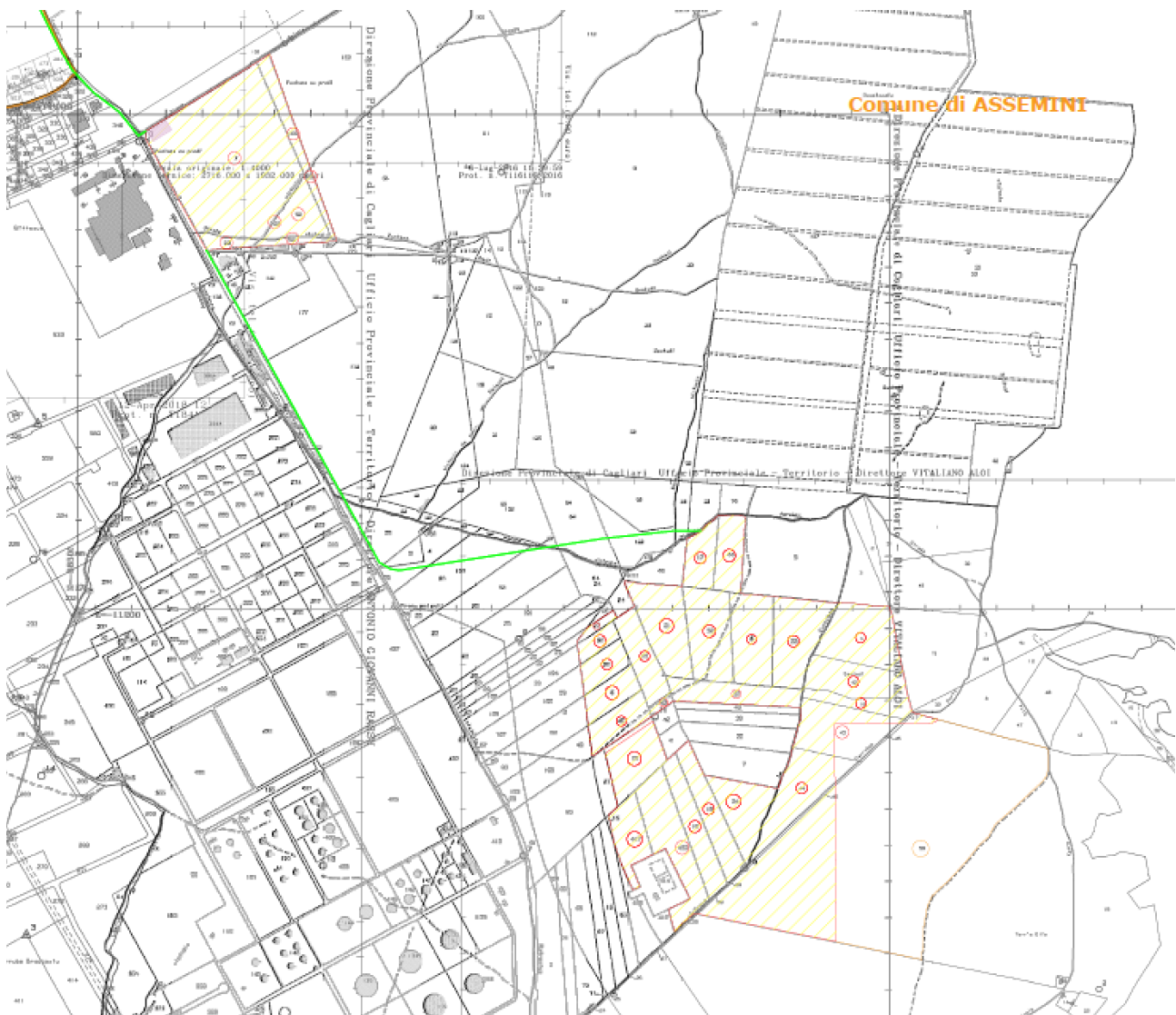
Si evidenzia che:

ai sensi dell'art. 12, comma 1, del D. Lgs. 387/03, sono considerati di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti le opere, comprese quelle connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed esercizio, per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

## **2.2 Inquadramento catastale delle aree di insediamento della centrale FV**

Allo stato attuale il lotto di intervento che si estende catastalmente per circa 75 ettari ospita per la quasi totalità a pascoli; vegetazione bassa erbacea annuale, con suoli spesso rimaneggiati e seminati con essenze sia per pascoli che per foraggiere

Si tratta di un'utilizzazione agricola estensiva dei terreni mediante criteri elementari di rotazione colturale, quasi mai finalizzati al riposo vegetativo.



Stralcio mappa catastale area impianto (tav. CV01c)

### 2.3 Titoli di disponibilità delle aree di insediamento

Le aree sono nella disponibilità della società proponente in virtù di un contratto preliminare di acquisto (allegato di progetto D.02a).

## 3. CARATTERISTICHE DELLA CENTRALE FV

### 3.1 Moduli FV e tracker – dimensione dei campi

L'impianto è di tipo non integrato secondo la definizione dell'art. 2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. A pertinenza della Stazione Utente di trasformazione MT/AT all'interno del lotto è stata predisposta un'area di dimensioni superiori alla superficie minima

richiesta dal tipo di installazione, per poter consentire in un prossimo futuro l'implementazione dell'impianto con i più moderni sistemi di accumulo di cui viene dato un breve resoconto nell'allegato C4.

La potenza di picco prevista dell'impianto è di 61,9824 MWp, ottenuta utilizzando un totale di 111.680 moduli fotovoltaici. Tali moduli sono in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di 555 Wp e un'efficienza maggiore del 21%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.096 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 46 mm, per un peso totale di 28,6 kg ciascuno.

La soluzione tecnologica proposta prevede l'utilizzo di un sistema ad inseguitore solare in configurazione monoassiale (tracker), che alloggia una fila da 48 o 64 moduli. Nell'impianto sono previsti un totale di 108 trackers da 48 moduli e 1664 trackers da 64 moduli.

La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto affinché non vi siano ombreggiamenti è di 4,4 m.

L'orientamento delle file d'impianto è l'asse nord-sud (0° sud, azimuth 180°) e la rotazione dei moduli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale varia fino a  $\pm 45^\circ$  est-ovest nell'arco delle ore sole.

L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,00 m dal suolo, maggiore di 1,50 m così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici" redatto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto.

L'area a disposizione dell'impianto fotovoltaico ha una superficie di 74,61 ha, la superficie coperta in progetto è di 29,824 ettari, per un indice di copertura del 39,973% (<40%), che rispetta appieno gli indici urbanistici.

Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 12 m, fasce di distacco dalla strada di piano prevista dalla zonizzazione CACIP di 15 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli.

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione.

L'impianto è suddiviso in 61 blocchi con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica, riportato anche nell'allegato A2.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in energia elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete generale mediante elementi di misura e protezione.

Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto.

Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi.

Nel seguito sono brevemente descritti i componenti principali del campo fotovoltaico:

- Pannelli fotovoltaici: il progetto prevede l'installazione di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino Trina Solar Serie Vertex – TSM-DE19, aventi un'efficienza del 21,2%.
- Inverter: saranno installate cabine inverter della ditta SMA, modello Sunny Central 1000 MV. La potenza dell'inverter è stata scelta in base alla potenza del generatore fotovoltaico in modo tale da non superare i valori massimi di tensione e corrente ammissibili.
- Trasformatori: all'uscita di ciascun inverter sarà collegato un trasformatore trifase BT/MT da 1000 kVA, al fine di innalzare la tensione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico. I trasformatori saranno posizionati in un'apposita sezione dotata di ventilazione forzata all'interno di ciascun locale tecnico di cui al punto precedente.

### **3.2 Strutture di fissaggio**

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici incorniciati.

I trackers sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato resistente alla corrosione e bulloneria in acciaio, e sono mossi da un motorino magnetico passo-passo

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 in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali.

Le strutture dei tracker sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo) inserita all'interno di cuscinetti appositamente progettati per consentirne la rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest). Ogni tracker è dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmette il moto rotazionale al mozzo.

L'angolo di rotazione del mozzo è di  $\pm 45^\circ$  rispetto all'orizzontale, e la motorizzazione del mozzo è alimentata da un kit integrato comprendente un piccolo modulo fotovoltaico dedicato una batteria di accumulo, e non necessita di alimentazione esterna.

### **3.3 Manufatti di cabina**

Nel campo fotovoltaico sono presenti 61 cabine di trasformazione con dimensioni 2,44 X 12,75 m, 6 cabine di parallelo e una cabina di consegna aventi stesse dimensioni, atta ad ospitare i locali per la realizzazione dell'allacciamento del cliente alla rete privata nella cabina primaria "LETA" di nuova realizzazione da ubicarsi all'interno del lotto in progetto.

Oltre alle cabine elettriche, sono previsti una control room di dimensioni 6,15 x 2,40 e un piccolo locale con wc chimico di dimensioni 2,00 x 1,20 per singolo impianto.

Il sito verrà provvisto di un impianto generale di terra di protezione costituito da un sistema di dispersori a picchetto tra loro interconnessi mediante conduttore di terra in rame di colore giallo-verde posato all'interno di un tubo in PVC.

### 3.4 Dimensionamento impianto e produzione attesa

L'impianto in progetto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione. Ha una potenza totale pari a 61.982,400 kW e una produzione di energia annua pari a 115.773.290,92 kWh (equivalente a 1.867,84 kWh/kW), derivante da 111.680 moduli che occupano una superficie di 291.819,84 m<sup>2</sup>, ed è composto da 61 generatori.

| <b>Dati generali</b>                            |  |
|---|--|
| Committente                                     | <b>LETA SRL - Amministratore PAOLO CARDANO</b> |
| Indirizzo                                       | <b>Loc. Santadi</b>                            |
| CAP Comune (Provincia)                          | <b>09032 ASSEMINI (CA)</b>                     |
| Latitudine                                      | <b>39°.2917 N</b>                              |
| Longitudine                                     | <b>8°.9997 E</b>                               |
| Altitudine                                      | <b>6 m</b>                                     |
| Irradiazione solare annua sul piano orizzontale | <b>5 235.90 MJ/m<sup>2</sup></b>               |
| Coefficiente di ombreggiamento                  | <b>1.00</b>                                    |

| <b>Dati tecnici</b>        |                                 |
|----------------------------|---------------------------------|
| Superficie totale moduli   | <b>291 819.84 m<sup>2</sup></b> |
| Numero totale moduli       | <b>111 680</b>                  |
| Numero totale inverter     | <b>61</b>                       |
| Energia totale annua       | <b>77 617 966.06 kWh</b>        |
| Potenza totale             | <b>61 982.400 kW</b>            |
| Potenza fase L1            | <b>20 660.800 kW</b>            |
| Potenza fase L2            | <b>20 660.800 kW</b>            |
| Potenza fase L3            | <b>20 660.800 kW</b>            |
| Energia per kW             | <b>1 252.26 kWh/kW</b>          |
| Sistema di accumulo        | <b>Assente</b>                  |
| Capacità di accumulo utile | -                               |
| BOS                        | <b>74.97 %</b>                  |

Scheda tecnica dell'impianto

### 3.5 Opere di connessione alla rete

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dagli standard ENEL.

Linea BT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo per le canalizzazioni dei blocchi elettrici pari a 11.370 metri, lo scavo movimenterà un totale di 3.157 mc di materiale.

| <b>VOLUMI DI SCAVO LINEA BT</b> |                            |                            |                          |                          |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tratto</b>                   | <b>lunghezza scavo (m)</b> | <b>larghezza scavo (m)</b> | <b>altezza scavo (m)</b> | <b>Volume scavo (mc)</b> |
| <b>Totale linea BT</b>          | <b>11.370</b>              | <b>0,40</b>                | <b>0,70</b>              | <b>3.157</b>             |

Linea MT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza totale dello scavo pari a 13.261 metri, lo scavo movimenterà un totale di 3.713 mc di materiale.

| <b>VOLUMI DI SCAVO LINEA MT</b> |                            |                            |                          |                          |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tratto</b>                   | <b>lunghezza scavo (m)</b> | <b>larghezza scavo (m)</b> | <b>altezza scavo (m)</b> | <b>Volume scavo (mc)</b> |
| <b>Linea interna ai lotti</b>   | <b>6.253</b>               | <b>0,4</b>                 | <b>0,7</b>               | <b>1.751</b>             |
| <b>Linea esterna ai lotti</b>   | <b>7.008</b>               | <b>0,4</b>                 | <b>0,7</b>               | <b>1.962</b>             |
| <b>Totale linea MT</b>          | <b>13.261</b>              |                            |                          | <b>3.713</b>             |

Linea AT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 70 X 110 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo pari a 100 metri, lo scavo movimenterà un totale di 77 mc di materiale.

| <b>VOLUMI DI SCAVO LINEA AT</b> |                            |                            |                          |                          |
|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Tratto SSE - SE</b>          | <b>lunghezza scavo (m)</b> | <b>larghezza scavo (m)</b> | <b>altezza scavo (m)</b> | <b>Volume scavo (mc)</b> |
| <b>Totale linea AT</b>          | <b>100</b>                 | <b>0,70</b>                | <b>1,10</b>              | <b>77,00</b>             |

La connessione alla rete avverrà attraverso la cabina in MT/AT, che con un collegamento interrato in AT arriverà al punto di consegna previsto nella stazione Terna di nuova realizzazione da ubicarsi nel Comune di Uta a circa un centinaio di metri dalla stazione utente.

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.



### 3.6 Delimitazione della centrale FV e opere di mitigazione perimetrale

Contestualmente all'installazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si prevede la realizzazione di una recinzione lungo il perimetro di confine allo scopo di proteggere l'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà solo con la sola infissione dei pali a sostegno, ad eccezione dell'area di accesso in cui sono presenti dei pilastri a sostegno della cancellata.

Per la progettazione e realizzazione della recinzione verranno rispettate le prescrizioni del PRT dell'Area Industriale di Cagliari, le quali prevedono che le opere di recinzione devono essere particolarmente curate e, sul fronte stradale in particolare, devono essere realizzate a giorno o con siepi verdi, prevedendo, quando possibile, anche alberature. Per questo motivo lungo i margini del lotto adiacenti ai confinanti, la recinzione verrà realizzata lungo il confine stesso, mentre sui fronti stradali verrà arretrata di 5 m e verrà realizzata una fascia alberata di schermatura.

I sostegni che verranno utilizzati, saranno pali sagomati in legno di castagno, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, alti 2,4 m, verranno conficcati nel terreno per una profondità pari 0,6 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia romboidale".

Il tipo di recinzione sopra descritto è rappresentato nella foto seguente.





Tipologia di recinzione utilizzata

Dai limiti catastali verranno rispettate le fasce di rispetto di 12 m dai confinanti e di 15 m dai fronti stradali, previste dal piano regolatore CACIP.

La recinzione, per tutta la lunghezza del confine, verrà posizionata ad un'altezza da terra di circa 20 cm, al fine di permettere alla piccola fauna presente nella zona di utilizzare l'area di impianto.

Lungo tutto il perimetro esterno del lotto interessato dal progetto non è attualmente presente nessuna fascia alberata (vedere foto seguenti). Al fine di creare una barriera visiva, si procederà con la piantumazione di essenze arboree a rapido accrescimento che al contempo non si sviluppino eccessivamente in altezza. Sarà inoltre inserita una fascia di arbusti mediterranei quali scisto, lentischio e mirto atta a colmare gli spazi tra un albero e l'altro i quali avranno un sesto di impianto di 5/6 metri. Le essenze previste saranno ulivi in base alla reperibilità del momento. Lungo i confini stradali si provvederà a creare la fascia di mitigazione così come descritta in progetto alla tav. CV05, con l'arretramento della recinzione di 5 m e la messa a dimora di una doppia fila alberata composta da essenze più alte vicino alla recinzione e da arbusti accanto al ciglio stradale, la cui dimensione non influenzerà la resa produttiva dell'impianto tramite fenomeni di ombreggiamento. Gli arbusti verranno selezionati tra quelli appartenenti alla macchia mediterranea autoctona e propri del piano bioclimatico di riferimento.

In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una parziale barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto.



Lato Sud-Ovest



Lato Nord-Ovest



Lato Nord-Est



Lato Sud-Est

In base a quanto sopra si è deciso di utilizzare le seguenti essenze:

Fila interna – Olivo (*Olea europaea*) avente altezza di impianto 2.50-2.80m e interasse circa 4.00 ml è una pianta da frutto sempreverde.

Fila esterna – Lentischio (*Pistacia Lentiscus*) a ridosso della recinzione, è una pianta della famiglia delle Anacardiaceae, tipica degli ambienti di macchia mediterranea, avente altezza di impianto 0.80-1.00 m ed interasse 1.00 ml.

Le attività di piantumazione in programma saranno precedute da opportune lavorazioni del terreno atte a favorire, in maniera ottimale, l'accoglimento delle varie essenze. In particolare come prima cosa, il terreno verrà dissodato in profondità mediante rippatura e successiva smorghenatura. Quest'ultima lavorazione potrà prevedere la preliminare stesura di ammendanti organici, atti a costituire un substrato ideale ad accogliere le successive piantumazioni.

La piantumazione prevede la realizzazione di fosse di allettamento aventi profondità adeguate con le caratteristiche dell'essenza da porre a dimora, avendo cura di non utilizzare il terreno di scavo per il successivo riempimento a ridosso delle zolle. Infatti in tale occasione si utilizzerà terreno speciale, opportunamente addizionato di sostanze atte a favorire l'immediata attivazione degli apparati radicali. Una volta conclusa la fase di piantumazione, le piante che necessitano di tutoraggio, saranno dotate di paletti in castagno atti a sostenere il fusto in posizione verticale.

Ultima operazione della piantumazione è rappresentata dalla formazione delle conche che dovranno far convergere in maniera ottimale gli apporti idrici agli apparati radicali. Gli apporti idrici saranno eseguiti sia contestualmente con la fase di piantumazione, sia seguendo un programma di manutenzione annuale, secondo le tempistiche individuate nel cronoprogramma sotto riportato. Quest'ultima attività sarà eseguita manualmente mediante apporto con autobotti, con relativo prelievo da fonte autorizzata.

Partendo dal cronoprogramma delle lavorazioni di cui alla Tabella 1, oltre ai necessari cicli di irrigazione, secondo quanto previsto dalle prescrizioni di cui alla richiamata D.G.R 10/7 del 2017, l'onere di custodire e mantenere in perfetta salute le varie essenze piantumate, risulta essere estremamente vincolante. Proprio in risposta a tale esigenza, si specifica sin d'ora che per tale mitigazione a verde, è previsto un impegno alla preservazione, mediante un approccio sistematico con lavorazioni e cure specifiche. In particolare, oltre agli apporti idrici, risulta assai importante effettuare saltuariamente delle lavorazioni del terreno, aventi il duplice scopo di contenere le infestanti ed al tempo stesso ossigenare lo strato del terreno prossimo agli apparati radicali. In conseguenza a ciò risulterà necessario e conveniente ripristinare le conche attorno ad ogni singola essenza e provvedere ad un ciclo di concimazione in prossimità del periodo di massimo sviluppo vegetativo. Sono altresì previsti eventuali cicli di potatura al fine di eliminare le appendici necrotizzate.

### **3.7 Dismissione dell'impianto**

La vita produttiva dell'impianto fotovoltaico proposto si estende all'incirca per 25 anni. Al termine della sua attività si prevede la dismissione dell'intero impianto incluse le strutture annesse, se non necessarie per altri utilizzi. La fase di smantellamento dell'impianto comporterà il necessario ripristino dell'area con la restituzione alle condizioni ante-operam.

L'ultima fase di esistenza dell'impianto permetterà la rimozione e lo smantellamento accurato di tutte le componenti in maniera tale da evitare qualsiasi incidenza sull'ambiente.

Questo sarà possibile attraverso la differenziazione e il recupero di tutte le componenti dell'impianto a seconda della rispettiva tipologia di rifiuto.

La società si impegna a separare accuratamente i materiali riciclabili da quelli non riciclabili prodotti e che tali materiali saranno portati da ditte autorizzate nelle apposite aree di stoccaggio per il recupero o lo smaltimento finale; si precisa che i materiali risultanti dalle lavorazioni per l'installazione dell'impianto non hanno alcuna natura tossico-nociva.

Particolare cura verrà posta nel recupero di quelle componenti costituite da materiali di pregio, quali cavi elettrici e alcune parti dei moduli.

Lo smantellamento dell'impianto previsto a fine vita sarà costituito dalle seguenti fasi principali di lavorazione:

- 1) completo smontaggio e rimozione dei moduli fotovoltaici;
- 2) smontaggio delle strutture di sostegno;
- 3) estrazione dei pali in acciaio dal terreno;
- 4) rimozione dei cavidotti interrati e dell'intera recinzione;
- 5) rimozione dei locali cabine prefabbricati e di tutte le apparecchiature contenute, compresa l'asportazione delle eventuali parti in cemento presenti sotto le stesse.

Per maggiori dettagli sulla descrizione delle fasi di dismissione si rimanda alla relazione di progetto.

### **3.8 Percorso elettrodotto interrato a 15 kV di utenza per la connessione (IUC)**

L'elettrodotto verrà realizzato interamente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non superiore a 1,10 mt dalla generatrice superiore del cavidotto.

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dall'ENEL.

Precisamente, nei tratti in cui si procederà al taglio della sezione stradale, lo scavo andrà riempito con magrone dosato con 70 kg di calcestruzzo per mc per un'altezza di circa 80 cm. Si procederà quindi con la posa di uno strato di 20 cm di calcestruzzo Rck 250 e con il ripristino del tappetino bituminoso previa fresatura dei fianchi superiori dello scavo, per una larghezza complessiva pari a 3L, essendo L la larghezza dello scavo, così come da prescrizioni della Provincia, settore viabilità.

Nei casi in cui lo scavo non interesserà la sede stradale, si potrà procedere al riempimento con terreno adeguatamente compattato con mezzi meccanici.

I conduttori impiegati, con tensione nominale di 15 kV del tipo ARE4H5EX12/20kV – 2x3x1x185mmq, verranno infilati entro appositi cavidotti aventi diametro 160 mm e con idonee caratteristiche meccaniche di resistenza allo schiacciamento e agli urti, previa predisposizione dello scavo e con successivo rinterro e ripristino della pavimentazione ove necessario e come sopra descritto.

#### **4. Esiti del quadro progettuale**

Gli esiti risultanti dal Quadro di Riferimento Progettuale possono essere così riepilogati:

1. L'opera progettata si integra nel territorio rispettando tutte le realtà esistenti. Essa rafforza le azioni intraprese a livello europeo e nazionale di aumento di fornitura di energia tramite fonti rinnovabili.
2. La fase di esercizio, come dettagliata nel Quadro di Riferimento Ambientale, non comporta alcun tipo di impatti se nonché una modifica del quadro paesaggistico e l'occupazione del suolo.
3. La fase di cantierizzazione determinerà condizioni di disturbo per la durata dei lavori relativi alle sole opere civili. I provvedimenti di mitigazione previsti risultano adeguati a contenerne gli effetti. Si ritiene tuttavia che nella fase dei lavori dovrà essere posta molta attenzione rispetto soprattutto ai ricettori più prossimi ai fronti di lavoro. Una attenta gestione delle attività di cantiere opererà affinché la circolazione dei mezzi non interferisca con il traffico ordinario nelle ore di punta.
4. Il bilancio dei materiali risulta in pareggio, essendo l'area pressoché piana. Eventuali volumi in eccedenza verranno utilizzati per piccole rimodellazioni delle superfici. Tale circostanza non richiede pertanto l'apertura di nuove cave, anche provvisorie, né il conferimento di materiali in discarica, per far fronte alle esigenze costruttive della nuova opera