

PROVVEDIMENTO DI VIA NELL'AMBITO DEL PROVVEDIMENTO UNICO IN  
MATERIA AMBIENTALE AI SENSI DELL'ART.27 DEL D.LGS.152/2006

**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

RELAPROG029

TITOLO ELABORATO

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE E RICADUTE OCCUPAZIONALI

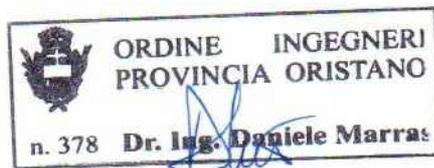


MV PROGETTI s.r.l.  
P.I. 03783170925  
Via Galassi 2, 09131 Cagliari  
Cell. 393.9902969 - 342.0776977

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

MARZO 2022

FASE DI PROGETTO

- STUDIO DI FATTIBILITA'  
 PRELIMINARE  
 DEFINITIVO  
 ESECUTIVO

REVISIONI


## SOMMARIO

Sommario.....	1
1. Cantierizzazione del progetto .....	2
2. Dati consuntivi impianto.....	5
2.1 Esempio impianto da 20 MWp.....	5
2.2 Dati stimati impianto in progetto da 62 MWp.....	7
3. Ricadute occupazionali.....	8

## 1. CANTIERIZZAZIONE DEL PROGETTO

I lavori di realizzazione del presente progetto di espansione hanno una durata massima prevista pari a **circa 8 mesi**.

Tale durata è condizionata principalmente dall’approvvigionamento delle apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell’impianto (principalmente inverter e trasformatori).

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica catastale dei confini e il tracciamento della recinzione d’impianto così come autorizzata.

Successivamente, a valle di un rilievo topografico, verranno delimitate e livellate le parti di terreno che hanno dislivelli non compatibili con l’allineamento del sistema pannello/inseguitore.

Concluso il livellamento, si procederà alla installazione dei supporti dei moduli. Tale operazione viene effettuata con piccole trivelle da campo, mosse da cingoli, che consentono un’agevole ed efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Il corretto posizionamento dei pali di supporto è attuato mediante stazioni di misura GPS, essendo la tolleranza di posizionamento dell’ordine del cm.

Successivamente vengono sistemate e fissate le barre orizzontali di supporto.

Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Dato il raggruppamento in blocchi dell’impianto, legato alla soluzione tecnologica scelta, le installazioni successive al livellamento del terreno procederanno in serie, ovvero si installerà completamente un blocco e poi si passerà al successivo.

Data l’estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

Tali aree saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica, idoneamente segnalate e regolamentate, e saranno gestite e operate sotto la supervisione della direzione lavori.

L’accesso al sito avverrà utilizzando l’esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere.

A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale.

Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell’impianto e la sua messa in produzione.

Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo, in quanto si prevede di realizzare l’impianto per lotti.

- Opere preliminari:
  - rilievo e quote
  - realizzazione recinzioni perimetrali
  - predisposizione Fornitura Acqua e Energia
  - direzione Approntamento Cantiere
  - elimitazione area di cantiere e segnaletica

- Opere civili:
  - opere di apprestamento Terreno
  - realizzazione Viabilità Interna
  - realizzazione Cemento per basamenti cabine
  - realizzazione Basamenti e posa Prefabbricati
  - realizzazione alloggiamento gruppo di conversione cabina
- Opere elettromeccaniche:
  - montaggio strutture metalliche
  - montaggio moduli fotovoltaici
  - posa cavidotti MT e Pozzetti
  - posa cavi MT / Terminazioni Cavi
  - posa cavi BT in CC / AC
  - cablaggio stringhe
  - installazione Inverter
  - collegamenti QCC-INV-QCA - DC-Inverter
  - installazione Trasformatori MT/BT
  - installazione Quadri di Media
  - lavori di Collegamento
  - collegamento alternata
- Montaggio sistema di monitoraggio;
- Montaggio sistema di videosorveglianza;
- Collaudi/commissioning:
  - collaudo cablaggi
  - collaudo quadri
  - collaudo inverter
  - collaudo sistema montaggio
- Fine Lavori;
- Collaudo finale;
- Connessione in rete;
- Dichiarazione di entrata in esercizio al GSE.

Procedendo all’attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti dalla cantierizzazione come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
<b>CER 150110*</b>	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
<b>CER 160210*</b>	apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce 160209
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160306	rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 160604	batterie alcaline (tranne 160603)
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001

CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per il livellamento dell'area, saranno riutilizzate integralmente nel sito per i rinterri, livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc...).

Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto di alcune condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono desinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

## 2. DATI CONSUNTIVI IMPIANTO

### 2.1 ESEMPIO IMPIANTO DA 20 MWP

Di seguito si riportano, come esempio indicativo, i dati consuntivi relativi alla realizzazione di un impianto fotovoltaico di taglia industriale (circa 20 MWp) e medesima tecnologia, dotato di cabina primaria MT/AT e allaccio in sottostazione TERNA già esistente e limitrofa.

L'impianto fotovoltaico si compone sostanzialmente dei seguenti sistemi:

- Cabina primaria (MT/AT) di allaccio alla Stazione Elettrica TERNA 150/380 kV;
- Cabine secondarie (BT/MT), provviste di sistemi di misura e protezione con relativi inverter per la conversione da corrente continua a corrente alternata, situate nel campo fotovoltaico;
- Cavi e conduttori di connessione;
- Stringhe di moduli FV e relativi meccanismi di sostegno ed azionamento;
- Strade di collegamento, sistemi di drenaggio e trattenuta suolo;
- Sistemi di sicurezza fisica;
- Sala controllo.

La cabina primaria (erroneamente spesso chiamata sottostazione) ha la funzione di :

- concentrare l'arrivo della energia prodotta dal campo, convertita e trasformata in MT;
- trasformare la tensione da MT ad AT;
- consentire la misura dell'energia prodotta;
- consentire il parallelo con la rete di distribuzione.

I lavori di costruzione dell'impianto e della sottostazione sono durati circa 8 mesi.

Le dimensioni del cantiere sono sintetizzate di seguito.

- Opere civili:
 

○ - livellamento del suolo:	mc	9.500
○ - viabilità:	mc	8.000
○ - recinzione:	m	4.850
○ - cavidotti:	mc	7.930
○ - installazione cabine BT/MT:	mc	550
<b>Totale movimento terra</b>	<b>circa</b>	<b>31.000 mc</b>
<b>Totale c.l.s gettato</b>	<b>circa</b>	<b>200 mc</b>
- Opere meccaniche:
 

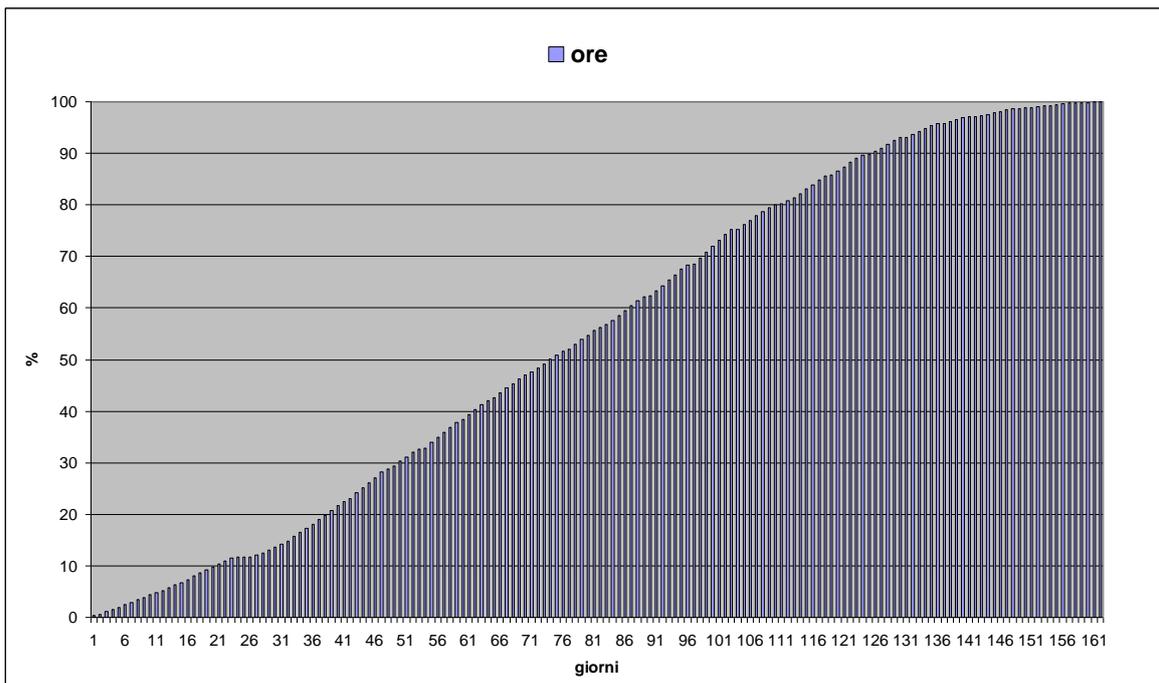
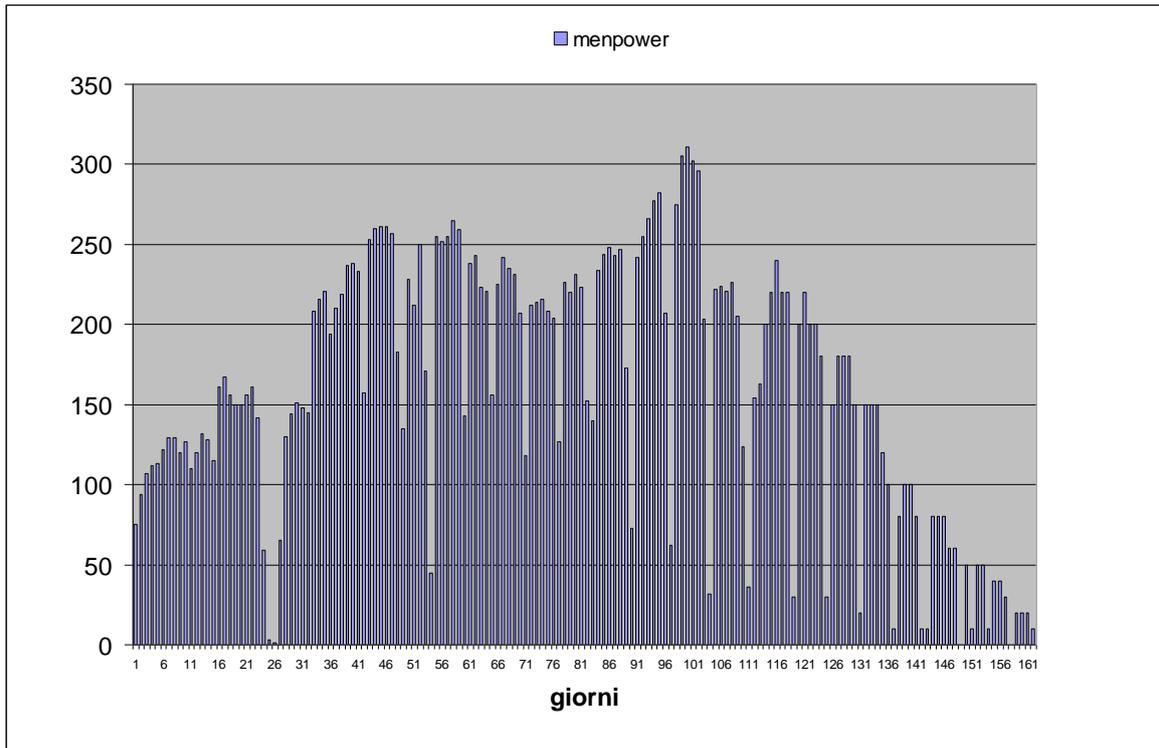
○ - pali strutturali in acciaio	n	32.250
○ - tubi torsionali in acciaio	n	18.750
○ - pali in c.a. per motori di azionamento	n	6.250
○ - motori di azionamento	n	6.250
○ - pannelli fotovoltaici	n	250.000
<b>Totale acciaio posato</b>	<b>circa</b>	<b>1.250 t</b>
- Opere elettriche:
 

○ cavi in bassa tensione	m	28.318
○ cavi in media tensione	m	14.731
○ fibra ottica	m	31.100
○ illuminazione	n.	408

Come si vede dai grafici seguenti, sono state impiegate 185.000 ore di lavoro, con punte di personale fino a 170 unità, solo però in un ristretto periodo.

Il valore medio può attestarsi intorno alle 180 unità, di cui un quinto formato da tecnici specializzati o supervisor.

Si può ritenere, in prima approssimazione, che occorrono circa 0,75 ore per kW installato, comprensivo delle ore necessarie alla costruzione della cabina primaria, togliendo la quale la resa può raggiungere le 0,65 ore per kW installato.



## 2.2 DATI STIMATI IMPIANTO IN PROGETTO DA 62 MWp

Di seguito si riportano i dati consuntivi stimati relativi alla realizzazione di un impianto fotovoltaico di taglia industriale avente una potenza di circa 61,98 MWp e medesima tecnologia, dotato di cabina primaria MT/AT da realizzarsi all'interno del lotto di progetto e sottostazione TERNA esistente distante circa 5,1 km, e allaccio a quest'ultima.

I lavori di costruzione dell'impianto e della sottostazione avranno una durata massima di circa 8 mesi.

Le dimensioni del cantiere sono sintetizzate di seguito.

• <b>Opere civili:</b>			
○ viabilità:		m	8.673
		mq	41.341
		<b>mc</b>	<b>12.402</b>
○ cavidotti:		m	24.731
		<b>mc</b>	<b>6.947</b>
○ installazione cabine BT/MT:		mc	<b>5.485</b>
Totale movimento terra	circa	<b>mc</b>	<b>24.835</b>
• <b>Recinzione:</b>			
○ lunghezza recinzioni:		m	7.633
○ pali in castagno:		n.	3.053
○ rete metallica:		mq	15.266
○ filo spinato:		m	7.633
• <b>Opere meccaniche:</b>			
○ pali strutturali in acciaio		n.	13.960
○ tubi torsionali in acciaio		n.	1.772
○ pali in acciaio per motori di azionamento		n.	5.316
○ motori di azionamento		n.	1.772
○ pannelli fotovoltaici		n.	111.680
Totale acciaio posato	circa	<b>t.</b>	<b>29,364</b>
Totale c.l.s gettato	circa	<b>mc</b>	<b>489,4</b>
• <b>Opere elettriche:</b>			
○ cavi in bassa tensione		m	11.370
○ cavi in media tensione		m	13.261
○ fibra ottica		m	11.370
○ pali illuminazione		n.	185
○ videosorveglianza		n.	185

Si prevede verranno impiegate 215.000 ore di lavoro, con punte di personale fino a 210 unità, solo però in un ristretto periodo.

Il valore medio può attestarsi intorno alle 180 unità, di cui un quinto formato da tecnici specializzati o supervisori.

Si può ritenere, in prima approssimazione, che occorranza circa 0,75 ore per kW installato, comprensivo delle ore necessarie alla costruzione della cabina primaria, togliendo la quale la resa può raggiungere le 0,65 ore per kW installato.

### 3. RICADUTE OCCUPAZIONALI

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale.

Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, si prevede di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

In particolare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per la fase di cantiere si stima di utilizzare per le varie lavorazioni, le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.

Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).