

**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI TUILI
Provincia del Sud Sardegna**



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE TUILI"
DELLA POTENZA DI 15.190.000 KW IN LOCALITÀ "GURANU" NEL COMUNE DI TUILI

Identificativo Documento

REL_SP_11_ARO

ID Progetto	GBT	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	-----	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

ANALISI RICADUTE OCCUPAZIONALI

SCALA: 1:10.000 e 1:25.000	FILE: REL_SP_11_ARO.pdf
----------------------------	-------------------------

IL PROGETTISTA
Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE
Arch. Andrea Casula
Geom. Fernando Porcu
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
Geom. Vanessa Porcu
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
Archeologo Alberto Mossa
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni
Ing. Fabio Ledda
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

SF ELE SRL

SF ELE SRL
Via Cantorriwo 44/C - 01021 Acquapendente(VT)
P.Iva 02368670564 pec: sfelesrl@pec.it

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.1	Integrazione Maggio2022	Prima Emissione	Green Island Energy	Green Island Energy	SF ELE srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può
lassativamente essere diffuso o copiato
su qualsiasi formato e tramite qualsiasi
mezzo senza preventiva autorizzazione
formale da parte di Green Island Energy SaS



Provincia di SU

**COMUNE DI
TUILI**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRO-FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE TUILI"
DELLA POTENZA DI **15.190 MW**
IN LOCALITÀ "GURANU" NEL COMUNE DI TUILI*

Piano di cantierizzazione

e

Analisi delle ricadute occupazionali

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	PIANO DI CANTIERIZZAZIONE	3
3.	GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	7
4.	ANALISI RICADUTE OCCUPAZIONALI.....	8
5.	STIMA DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE.....	12
6.	FIGURE PROFESSIONALI PIÙ RICHIESTE	19

1. INTRODUZIONE

Affinché si possa definire un'adeguata analisi delle ricadute occupazionali, è bene in primo luogo illustrare la gestione dei materiali, delle lavorazioni e la cantierizzazione delle opere per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, nonché di prevedere e descrivere quelle che saranno le probabili ricadute occupazionali e sociali derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto.

Il cantiere, inteso come luogo di produzione e realizzazione dell'intervento progettuale programmato, può essere definito come una architettura molto complessa e sofisticata di impianti, attrezzature, aree di servizio, stoccaggio materiali, componenti, macchinari, ecc.

La sua gestione ed organizzazione dipende dal tipo di e dell'entità dell'intervento che si deve realizzare, dalle tecniche costruttive e dal tipo di materiali impiegati, dall'ubicazione delle aree interessate, dal numero e dalla tipologia delle imprese coinvolte nella realizzazione, dalle tempistiche e dagli aspetti economici previsti complessivamente dal progetto.

Il sistema cantiere è quindi caratterizzato da un grande numero di variabili che ne determinano la sua unicità e che quindi comporta un'attenta e puntuale pianificazione, ingegnerizzazione delle varie fasi e un alto grado gestionale, per un efficace e razionale processo produttivo.

2. PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

L'opera verrà progettata in modo da minimizzare, per quanto possibile data la dimensione dell'intervento previsto, gli impatti negativi sulle aree interessate dai lavori, ottemperando alle prescrizioni di legge vigenti. Si prevede, quindi, già dalla fase di cantierizzazione di ridurre gli eventuali impatti sulle componenti antropiche ed ambientali.

Il presente piano, redatto in fase preliminare, potrà subire delle variazioni a seguito dei successivi livelli di progettazione ed in seguito ad eventuali problematiche di carattere tecnico che potranno emergere durante le fasi di svolgimento delle lavorazioni.

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massima brevi, presumibilmente nell'ordine di 24 mesi.

Per quanto concerne la movimentazione dei materiali e l'accesso al sito, verrà utilizzata la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante. Si descrive di seguito una possibile sequenza delle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'intervento, ma sarà comunque stilato un programma cronologico delle operazioni prima dell'inizio dei lavori, dove saranno rese chiare le operazioni prioritarie e le responsabilità della direzione degli stessi.

Il cantiere, durante lo svolgimento delle lavorazioni, ospiterà le seguenti installazioni fisse:

- Box ricovero degli operai;
- Servizi igienici;
- Uffici;
- Ricovero attrezzi;
- Riserva di accumulo acqua potabile;
- Cisterna di rifornimento carburante;
- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere);
- Sistemi antincendio;
- Area parcheggio autovetture;
- Attrezzature fisse quali banco lavorazioni, betoniera di cantiere, ecc.;
- Area deposito e stoccaggio dei materiali e rifiuti.

Si prevedono le seguenti fasi principali:

- a) preparazione della viabilità di accesso: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla manutenzione delle strade esistenti tramite eliminazione di erbe infestanti ed eventuali piante cespugliose che invadono le carreggiate, nei tratti di viabilità rurale caratterizzata da traffico limitato. Dove necessario verrà regolarizzato il fondo stradale.
- b) impianto del cantiere: questa fase riguarda tutte le operazioni necessarie per delimitare le aree di cantiere e per realizzare le piazzole di stoccaggio dei materiali, sosta delle macchine, nonché i punti in cui verranno installati le cabine di servizio per il personale addetto e i box per uffici, spogliatoi, servizi igienici, spazio mensa, depositi per piccola attrezzatura e minuterie, ecc. Tali lavori comprenderanno:
 - Verifica catastale dei confini utili al tracciamento della recinzione dell'impianto così come verrà autorizzata;
 - Livellamento e spianamento delle aree di cantiere destinate alla posa delle cabine per il personale e box uffici, servizi igienici, ecc;
 - Compattazione del terreno nelle zone che saranno soggette a traffico veicolare e movimentazione di mezzi d'opera;
 - Infissione dei pali lungo tutti i perimetri delle aree e montaggio della rete a maglia sciolta con ingressi dotati di cancelli;
 - Realizzazione di un impianto di illuminazione e di videosorveglianza.

- c) pulizia dei terreni: operai specializzati tramite l'utilizzo di trincia erba puliranno il terreno, al fine di ottenere delle aree prive di ostacoli vegetali e facilmente accessibili ai tecnici per le successive operazioni di picchettamento.
- d) picchettamento delle aree: i tecnici di cantiere mediante l'impiego di strumentazioni topografiche con tecnologia GPS, individueranno i limiti e i punti significativi del progetto, utili al corretto posizionamento dei moduli FV;
- e) livellamento del terreno: eventuali parti di terreno che presentano dei dislivelli incompatibili con l'allineamento del sistema tracker – pannello, verranno adeguatamente livellati da operai specializzati che si serviranno di macchine operatrici. L'eliminazione delle asperità superficiali, al fine di rendere agevoli le operazioni successive, interesserà unicamente lo strato superficiale del terreno per una profondità di circa 20 – 30 cm: in questo modo si rispetterà l'andamento naturale del terreno che presenta solo delle leggere acclività.
- f) viabilità interna: operai specializzati, mediante l'impiego di macchine operatrici, provvederanno alla realizzazione della viabilità interna, delle aree di stoccaggio dei materiali e di sosta delle macchine e mezzi, e delle piazzole per la posa delle cabine di trasformazione.
- g) rifornimento delle aree di stoccaggio e transito degli addetti alle lavorazioni: tutti i materiali utili al completamento del progetto saranno approvvigionati in apposite aree di stoccaggio per mezzo di autocarri o trattori. Gli operai giungeranno nelle aree di cantiere per mezzo di autovetture private, piccoli autocarri o pulmini.
- h) movimentazione dei materiali e delle attrezzature all'interno del cantiere: si prevede che la movimentazione di materiali ed attrezzature venga effettuato per mezzo di muletti o gru che scaricheranno il materiale dagli autocarri e caricheranno, in seguito al loro deposito nelle aree di stoccaggio, appositi rimorchi trainati da trattori adatti al transito all'interno di terreni agricoli.
- i) scavo trincee, posa cavidotti e rinterri: mediante l'impiego di adeguate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), si provvederà allo scavo delle trincee di posa delle condotte in cui saranno posati i cavi per la bassa, media e alta tensione. A seconda del tipo di intensità elettrica che percorrerà i cavi interrati, la profondità dello scavo potrà variare da un minimo di 60 cm, per i cavi BT, ad un massimo di 120 cm per i cavi BT. Le zone interessate da questa lavorazione saranno quelle in prossimità della viabilità interna all'impianto, anche in funzione della successiva manutenzione in caso di guasti.

- j) posa delle cabine di trasformazione: mediante l'impiego di auto gru verranno posate le cabine di trasformazione BT/MT
- k) infissione dei pali di sostegno nel terreno: operai specializzati tramite l'uso di idonea macchina battipalo, provvederanno all'infissione nel terreno dei supporti (pali metallici) su cui andranno montati e ancorati i telai di sostegno dei pannelli fotovoltaici;
- l) montaggio dei telai metallici di supporto dei moduli: sui pali infissi nel terreno verranno ancorati i telai di sostegno dei moduli fotovoltaici, da operai specializzati con ausilio di attrezzatura manuale e/o macchinari per il trasporto di materiali metallici.
- m) montaggio dei moduli FV: sui supporti metallici verranno ancorati i moduli (o pannelli) fotovoltaici.
- n) realizzazione rete di distribuzione dai pannelli alle cabine e cablaggio interno: tutti i pannelli saranno adeguatamente collegati alle relative cabine in cui saranno posizionati gli inverter e il trasformatore BT/MT.
- o) cablaggio della rete di distribuzione dalle cabine alla sottostazione: tutte le cabine di trasformazione BT/MT andranno collegate alla sottostazione di trasformazione MT/AT. Operatori specializzati inseriranno gli appositi cavi elettrici all'interno dei cavidotti già predisposti e collegheranno gli stessi tramite morsettiere fino alla sottostazione.
- p) posa dei cavi dalla sottostazione alle cabine di consegna.
- q) rimozione delle aree di cantiere secondarie: si tratta della fase conclusiva del cantiere principale e dei vari sotto cantieri, una volta terminate tutte le necessarie lavorazioni per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.
- r) realizzazione delle opere di mitigazione: contemporaneamente alle fasi di rimozione del cantiere si inizieranno a realizzare le opere di mitigazione previste dal progetto e dal piano del verde: preparazione e trattamento del terreno e impianto delle nuove essenze arboree (arbusti e alberature).
- s) definizione dell'area di cantiere permanente: si tratta della predisposizione di un'area destinata ad accogliere le macchine e le attrezzature necessarie ed indispensabili per la corretta gestione e manutenzione del parco fotovoltaico, per l'intera vita utile dell'impianto stimata in 25-30 anni.

I principali rifiuti che si prevede di produrre durante le operazioni di cantiere sono i seguenti:

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	Imballaggi in 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
CER 170101	Cemento
CER 170203	Plastica
CER 170401	Rame
CER 170402	Alluminio
CER 170405	Ferro e acciaio
CER 160214	Eventuali pannelli FV difettosi e/o danneggiati
CER 160214	Eventuale materiale elettrico che può risultare difettoso e/o danneggiato: interruttori, sezionatori, fusibili ecc.

3. GESTIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Di seguito si descriveranno le lavorazioni utili alla corretta gestione dell'impianto fotovoltaico in progetto, alcune delle quali avranno cadenza regolare e ripetitiva durante il corso dell'anno, altre varieranno con il variare delle esigenze stagionali e/o metereologiche, mentre altre ancora presenteranno un carattere di continuità:

- Attività di vigilanza dell'impianto durante l'intero arco della giornata tramite la verifica visiva diretta e con l'ausilio di un adeguato impianto di videosorveglianza lungo tutto il perimetro delle aree interessate e con sistemi di allarme automatici;
- Monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto, che dovrà essere sempre mantenuto alla massima efficienza possibile;
- Verifica delle componenti elettriche che costituiscono l'impianto;
- Pulizia dei pannelli fotovoltaici almeno due volte all'anno e ogniqualvolta le condizioni atmosferiche dovessero richiederlo, al fine di mantenere sempre entro elevati standard produttivi l'intero impianto: si pensi ai casi di precipitazioni ad elevato contenuto di

fanghi e/o sabbie o ai lunghi periodi siccitosi. Le operazioni di pulizia andranno effettuate mediante irrorazione di acqua demineralizzata a pressione adeguata all'eliminazione delle impurità dai vetri. Non è previsto l'utilizzo di additivi o solventi di nessun tipo;

- Manutenzione del terreno mediante falciatura stagionale delle erbe infestanti, cura delle essenze arboree impiantate per la realizzazione della fascia verde di mitigazione. Lo sfalcio dei corridoi tra le file dei pannelli potrà essere effettuato mediante adeguato macchinario su ruote, mentre al di sotto delle strutture di sostegno dei pannelli sarà effettuato mediante decespugliatore da azionare manualmente. L'erba trinciata sarà lasciata sul terreno allo scopo di costituire una ideale pacciamatura superficiale del terreno;
- Monitoraggio degli effetti della presenza dell'impianto a regime.

4. ANALISI RICADUTE OCCUPAZIONALI

4.1 Contesto occupazionale di settore

Nel campo delle energie rinnovabili la trasformazione dell'energia solare in elettricità costituisce uno dei settori più promettenti a livello globale, interessato in questi ultimi anni da un boom senza precedenti e che appare ben lontano dallo stabilizzarsi.

Nonostante la fine degli incentivi in Conto Energia, in Italia si contavano nel 2014 12.000 occupati, in crescita di 2.000 unità rispetto al 2013, con un mercato di 2,3 miliardi di euro annui.

Al momento il grosso degli addetti è impiegato nel settore della manutenzione del parco fotovoltaico esistente ma si ci aspetta un'ulteriore crescita del settore a seguito alla discesa del costo degli impianti e quindi della realizzazione dei primi impianti in "grid parity", quindi anche senza la presenza di incentivi pubblici.

Il "Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2017 IRENA (Agenzia internazionale per le energie rinnovabili) ha rilevato

Complessivamente si tratta di quasi 10 milioni di posti di lavoro, in crescita di oltre l'1% rispetto all'anno precedente. In Europa i paesi che hanno un maggior numero di lavoratori in questo ambito sono la Germania, in particolare nell'eolico, e la Francia (biomasse).

Il settore con il maggior numero di occupati è il solare-fotovoltaico, che registra oltre 3 milioni di lavoratori impiegati. A seguire troviamo il settore dei bio combustibili liquidi (1,7 milioni di

occupati), il grande idroelettrico (1,5 milioni di posti di lavoro) e il settore eolico, che occupa 1,1 milioni di lavoratori.

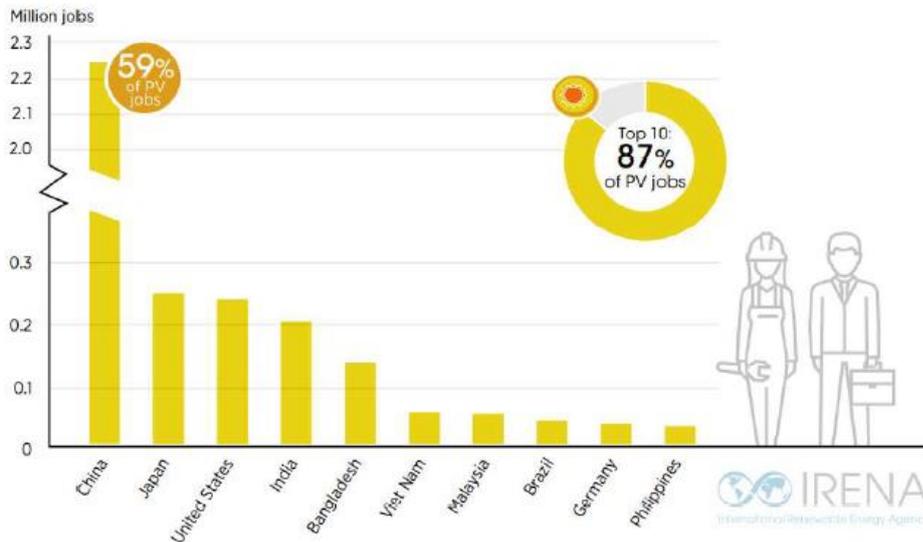
Secondo il rapporto “renewable Energy and Jobs Annual Review” di Irena Agenzia internazionale per le energie rinnovabili, nel 2019 nel mondo sono state impiegate undici milioni e mezzo di persone nel settore delle energie pulite, in aumento rispetto agli 11 milioni del 2018 e ai 10,3 milioni del 2017.



Dati occupazionali nel settore rinnovabile negli ultimi anni (fonte: IRENA)

Dal Rapporto emerge che sta cambiando lo scenario geografico del settore delle energie pulite con una diversificazione della filiera: se fino a poco tempo fa le industrie delle energie rinnovabili erano concentrate in pochi mercati importanti, come la Cina, gli Stati Uniti e Paesi come la Malesia, la Thailandia e il Vietnam sono stati responsabili di una maggiore percentuale di crescita dell'occupazione nel settore delle rinnovabili nel 2019, il che ha permesso all'asia di raggiungere una quota del 62 % di posti di lavoro nelle energie green in tutto il mondo (solo in Cina il 39%).

L'industria del solare fotovoltaico mantiene il primo posto, con il 33% della forza lavoro totale delle energie rinnovabili. Nel 2019, l'87% dell'occupazione globale nel fotovoltaico si è concentrato nei dieci paesi in testa distribuzione mondiale e nella produzione di attrezzature.



distribuzione per paese dei lavoratori nel settore FV (fonte IRENA).

Nell'unione europea l'occupazione nel settore del solare fotovoltaico è cresciuta a circa 127 300 posti di lavoro, riflettendo una significativa ripresa in diversi Mercati europei. Dopo aver aggiunto circa 6 GW di PV capacità nel 2016 e importo simile nel 2017, membro dell'UE paesi hanno installato circa 8 GW nel 2018 e vicini a 15 GW nel 2019.

4.2 Figure professionali più richieste

Le figure professionali più richieste fondamentalmente appartengono a tre tipologie: La prima è quella dei tecnici: ingegneri elettrici o civili, dotati di forte capacità progettuale e conoscenza non solo degli aspetti tecnici ma anche dei complessi software di progettazione;

La seconda categoria richiesta è quella dei commerciali: agenti e promotori capaci di suscitare interesse dei cittadini ad investire in questo settore e a far comprendere i vantaggi in termini di risparmio sulla bolletta.

Sebbene una robusta esperienza di vendita appaia utile, è altrettanto necessario che questi agenti abbiano una buona conoscenza tecnica del settore, per individuare la proposta più conveniente da offrire ai potenziali clienti.

Infine, sono utilissimi anche gli impiegati amministrativi in possesso di una certa conoscenza delle numerose e complesse norme in materia, da quelle edilizie alle regole di tutela ambientale fino agli incentivi disponibili, anche con finalità consulenziali.

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. Le tipologie delle 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.

4.3 Sviluppo locale

Non trascurabili sono poi le motivazioni concernenti la possibilità di sviluppo locale rappresentata dall'impianto stesso.

Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione.

A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione, in quanto si viene a sostituire valore aggiunto al combustibile utilizzato negli impianti convenzionali.

Secondo un'analisi del Worldwatch Institute, l'occupazione diretta creata per ogni miliardo di kWh prodotto da fonte fotovoltaica è di 542 addetti, mentre quella creata, per la stessa produzione di elettricità, dal nucleare e dall'utilizzo del carbone (compresa l'estrazione del minerale) è, rispettivamente, di 100 e 116 addetti.

L'occupazione nel settore solare è associata alle seguenti principali tipologie di attività: costruzione, installazione e gestione/manutenzione.

In questa analisi non è considerata la voce "ricerca" che comprende l'attività di ricerca in senso tradizionale, ma anche attività eseguite da società di ingegneria, istituzioni bancarie e

assicurative. Per quanto riguarda l'occupazione creata dalla gestione degli impianti, trascurata in questa cifra, si stima che sia pari a circa 1 addetto per MW.

Da questi dati risulta quindi che l'occupazione associata alla costruzione delle macchine è circa 4 volte maggiore a quella associata all'installazione e gestione degli impianti. In definitiva, in base ai progetti associati alle fonti rinnovabili previsti, si può prevedere, un incremento di ulteriori attività, con particolare riguardo a quelle manifatturiere. Ulteriore creazione di posti di lavoro si può ottenere con l'impiego degli impianti all'interno di circuiti turistico-culturali che siano così da stimolo per le economie locali.

Nelle aree con centrali fotovoltaiche potranno essere anche create attività di sostegno, che riguardano la ricerca, la certificazione e la fornitura di servizi alle imprese. Il rapporto benefici/costi ambientali è perciò nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno dell'energia solare la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

5. STIMA DELLE RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Nel processo di analisi per la definizione delle ricadute dell'impianto fotovoltaico sul contesto locale, si è tenuto conto di tutte le tematiche relative all'indotto creato, sia in fase di progettazione, che di realizzazione, che di esercizio dell'impianto stesso. Gli effetti per quanto riguarda l'ambito socioeconomico sono positivi, pur se non molto significativi, in considerazione del fatto che saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione. Si possono considerare fondamentalmente due fasi principali per l'analisi delle ricadute sociooccupazionali la fase di costruzione e quella di esercizio.

Nella prima fase saranno coinvolte nelle opere di realizzazione dell'impianto tutte le figure professionali specializzate necessarie; considerando che le imprese partecipanti alla realizzazione dell'impianto adotteranno il reclutamento della manodopera locale necessaria. Tali scelte ribadiscono fortemente il ruolo che il Proponente assegna alla formazione e all'aggiornamento tecnologico delle proprie risorse in questa realtà, con l'obiettivo di verificare l'accessibilità a queste opportunità lavorative delle persone reperibili in loco.

Le lavorazioni che si prevedono per la realizzazione dell'impianto sono le seguenti legate alle rispettive figure professionali:

- Rilevazioni topografiche
- Movimentazione di terra
- Montaggio di strutture metalliche in acciaio e lega leggera

- Posa in opera di pannelli fotovoltaici
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti
- Connessioni elettriche
- Realizzazione di edifici in cls prefabbricato e muratura
- Realizzazione di cabine elettriche
- Realizzazioni di strade bianche e asfaltate
- Sistemazione delle aree a verde

Pertanto, le professionalità richieste saranno principalmente:

- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra)
- Topografi
- Eletttricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli

Stima del numero di persone impiegate nelle varie fasi dell'impianto:

**FASI DI PREPARAZIONE E REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO
STIMA DEL NUMERO DEL PERSONALE NELLE VARIE FASI IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO E OPERE CONNESSIONE		FASI DI LAVORO	QUALIFICA	N° UNITA'
Ingegneria e analisi di campo				
	Pull-out Test	FASE DI SCUTING	Geometra	1
	Progettazione esecutiva		Topografo	1
			Geologo	1
			Ing. Ambientale- accustico	1
			dott. Agronomo forestale	1
			Archeologo	1

Totale unita lavorative

6

LAVORI DI PREPARAZIONE ALL'ATTIVITA' AGRICOLA		FASI DI LAVORO	QUALIFICA	N° UNITA'
	Scasso mediante ripper	FASE DI SCUTING	Operatore ripper	2
	Concimazione di fondo		Operatore agrario	2
	Amminutamento		Operatore agrario trattorista	2
	Rullatura		operature rullo	1
	Piantumazione semina		Operatore agrario	3

10

PROCUREMENT		FASI DI LAVORO	QUALIFICA	N° UNITA'	
Moduli fotovoltaici					
	Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista	3	
	Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO		
	Quotation				
	Tabulation				
	P.O.				
	Manufacturing				2
	Delivery		Impiegata operatore PC	2	

7

Power Stations e cabine		FASI DI LAVORO	QUALIFICA	N° UNITA'	
	Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista		
	Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO		
	Quotation				
	Tabulation				
	P.O.				
	Vendor Drawings				
	Manufacturing				
	Delivery				

Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici

Tracking systems		FASE DI SCUTING	Commercialista		Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici
Material Requisition					
Inquiry Issue					
Quotation					
Tabulation					
P.O.					
Vendor Drawings					
Manufacturing					
Delivery					
Tracking systems		FASE DI SCUTING	Commercialista		Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici
Material Requisition					
Inquiry Issue					
Quotation					
Tabulation					
P.O.					
Vendor Drawings					
Manufacturing					
Delivery					
Strutture metalliche		FASE DI SCUTING	Commercialista		Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici
Material Requisition					
Inquiry Issue					
Quotation					
Tabulation					
P.O.					
Manufacturing					
Delivery					
Sistema Scada		FASE DI SCUTING	Commercialista		Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici
Material Requisition					
Inquiry Issue					
Quotation					
Tabulation					
P.O.					
Manufacturing					
Delivery					
Cavi elettrici MT e BT, DC		FASE DI SCUTING	Commercialista		Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici
Material Requisition					
Inquiry Issue					
Quotation					
Tabulation					
P.O.					
Manufacturing					
Delivery					

Sistema anti intrusione

Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista	
Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO	
Quotation			
Tabulation			
P.O.			
Manufacturing			
Delivery			

Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici

APPALTI

Appaltatore civile			
Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista	
Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO	
Quotation		Operatore pc	
Tabulation		Geometra	1
P.O.			

1

Appaltatore elettrico			
Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista	
Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO	
Quotation		Operatore pc	
Tabulation		Geometra	1
P.O.			

1

CONSTRUCTION

Area Impianto agro-fotovoltaico

Accantieramento
Preparazione aree
Rimozione arbusti e rilocazione alberi presenti nell'area
Realizzazione strade interne parco fotovoltaico
Battitura pali di sostegno strutture
Recinzione
Montaggio strutture e tracking system
Installazione moduli
Completamento meccanico
Preparazione basamenti per power stations e cabine
Cavidotti per cavi DC, dati impianto PV, alimentazione tracking system, sistema videosorveglianza
Posa rete di terra
Installazione Power Stations e cabine
Finitura Aree
Posa Cavi DC interrati (inverter, string boxes)
Posa cavi alimentazione tracking system
Posa cavi dati
Posa cavi sistema videosorveglianza
Installazione sistema videosorveglianza
Collegamento cavi
Impianto disponibile per energizzazione

FASE COSTRUZIONE

Geometra	1
Operaio Generico	6
Operaio Generico	6
Addetto mezzi movimento terra	2
Addetto batipalo	2
Operaio generico	10
Operaio specializzato	5
Operaio specializzato	3
Operaio specializzato	4
Operaio specializzato	2
Elettricista	3
Elettricista	2
Operaio specializzato	5
Operaio generico	5
Elettricista	2
Operaio specializzato	2

69

Dorsali di collegamento

Realizzazione scavi
Posa cavi MT
Collegamento cavi

FASE COSTRUZIONE

Sgavatorista	2
elettricista	2
elettricista	2

6

IMPIANTO DI UTENZA (150/30 kV) E COLLEGAMENTO IN CAVO INTERRATO A 150 kV				
INGEGNERIA ED ANALISI DI CAMPO				
Sondaggi geognostici		Geologo	1	
Rilievo topografico		Topografo	1	
Progettazione esecutiva	FASE COSTRUZIONE	Ingegnere elettrico	1	
3				
APPALTI				
Sottostazione 150/30 kV e collegamento in cavo interrato a 150 kV				
Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista	1	
Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO		
Quotation				
Tabulation				
P.O.				
Vendor Drawings				
Manufacturing				
Delivery			1	
2				
Appaltatore Civile				
Material Requisition	FASE DI SCUTING	Commercialista		
Inquiry Issue		PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO		
Quotation		Operatore pc		
Tabulation		Geometra	1	
P.O.				
1				
CONSTRUCTION				
Accantieramento	FASE COSTRUZIONE	Geometra	1	
Preparazione aree		Operaio Generico	3	
preparazione strada accesso area stazione		Grederista	2	
Preparazione area		Operaio Generico	3	
Opere civili fondazione cabina		Operaio specializzato	4	
Opere civili altre fondazioni per apparecchiature elettriche		Operaio specializzato	3	
Cabina		Gruista	1	
Recinzione area stazione		Operaio generico	4	
Installazione apparecchiature elettriche		Elettricista	2	
Finitura aree		Operaio generico	2	
Stesura Cavi MT		Elettricista	5	
Collegamento Cavi		Elettricista	5	
Opere civili scavo percorso cavo interrato AT		Sgavatorista	1	
Stesura e collegamenti cavo interrato AT 150		Elettricista	3	
Completamento meccanico		Sgavatorista	1	
40				
DIRETTORE DEI LAVORI			3	
RESPONSABILE SICUREZZA			3	

Uguali per la fase di procurement moduli fotovoltaici

COMMISSIONING & START UP

Commissioning	COMMISSIONING & START UP	ONERI A CARICO TERNA	
Stazione pronta per energizzazione			
1° parallelo con Rete Elettrica (entrata in esercizio)			
Completamento Commissioning e start up			
Provisional acceptance test			
Entrata in esercizio Commerciale (COD)			

0

NUOVO STALLO ARRIVO PRODUTTORE A 150 kV NELLA STAZIONE RTN

Ordine	NUOVO STALLO ARRIVO PRODUTTORE A 150 kV NELLA STAZIONE RTN	ONERI A CARICO TERNA	
Kick off meeting			
Progettazione esecutiva			
Ordinazione materiali e consegna in sito			
Appalto civile			
Esecuzione opere civili			
Appalto elettromeccanico			
Montaggi elettromeccanici ed elettrici			
Collegamento cavo AT			
Collaudo			
Stallo disponibile per energizzazione			

0

ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE AGRICOLA IN AREA IMPIANTO FV

Attività di preparazione terreni	ATTIVITA' DI COLTIVAZIONE AGRICOLA IN AREA IMPIANTO FV (APPALTATORE ESTERNO)	Trattorista	2
Piantumazione Piante di Mandorlo		Operatore Agricolo	10
Piantumazione -Aloe,lavanda,Asparago		Operatore Agricolo	15

27

DISMISSIONE IMPIANTO

RIMOZIONE MODULI	DISMISSIONE IMPIANTO	Elettricista	2
		Operaio specializzato	2
		Operaio generico	2
		Gruista	1
		Camionista	2
RIMOZIONE TRACKER		Operaio specializzato	2
		Operaio generico	3
		Gruista	1
RIMOZIONE CAVIDOTTI		Camionista	1
		Elettricista	2
		Operaio generico	2
		Operaio specializzato	2
RIMOZIONE CABINE		Camionista	2
		Elettricista	2
		Operaio generico	4
RIPRISTINO TERRENO	Operaio specializzato	4	
	Gruista	2	
	GREDERISTA	4	
	Operaio generico	2	

TOTALE MANODOPERA NECESSARIA

FIGURA PROFESSIONALE

TOTALE FIGURE PROFESSIONALI

COMMERCIALISTA
PROJECT MANAGER FOTOVOLTAICO
GEOMETRA
TOPOGRAFO
ING. AMBIENTALE E ACCUSTICO
ING. IDRAULICO
ARCHEOLOGO
Operatore riper
Operatore agrario
Operatore agrario trattorista
operature rullo
Impiegata operatore PC
Grederista
Addetto mezzi movimento terra
Addetto batipalo
Operaio specializzato
Operaio generico
Elettricista
Sgavatorista
Trattorista

4
3
5
2
1
1
1
2
30
4
1
2
2
2
38
52
23
3
2

TOTALE MANODOPERA

180

DIRETTORE DEI LAVORI
RESPONSABILE SICUREZZA

3
3

6. PROFESSIONALI PIÙ RICHIESTE

Le figure professionali più richieste fondamentalmente appartengono a tre tipologie: La prima è quella dei tecnici: ingegneri elettrici o civili, agronomi dotati di forte capacità progettuale e conoscenza non solo degli aspetti tecnici ma anche dei complessi software di progettazione; La seconda e quelle degli elettricisti e operai specializzati, sono utilissimi anche gli impiegati amministrativi in possesso di una certa conoscenza delle numerose e complesse norme in materia.

La terza gli operatori agricoli.