



**REGIONE SICILIA**  
PROVINCE DI PALERMO E TRAPANI  
COMUNI DI ALCAMO E MONREALE

**PROGETTO:**

*Impianto per la produzione di  
energia elettrica da fonte solare fotovoltaica denominato  
"PIRAINO"*

**Progetto Definitivo**

<b>PROPONENTE:</b>  Limes 19 S.r.l. PACHINO (SR) VIA GIUSEPPE GIARDINA 22 CAP 96018 limes19@pec.it PIVA 103636000965										
<b>ELABORATO:</b> ANALI RICADUTE SOCIO OCCUPAZIONALI										
<b>PROGETTISTA:</b> Dott. Ing. Eugenio Bordonali	<b>Scala:</b> -									
<b>COLLABORATORI:</b> Dott. Ing. Gabriella Lo Cascio	<b>Tavola:</b> RSO									
<b>Data:</b> 01/07/2022 	<table border="1"><thead><tr><th>Rev.</th><th>Data</th><th>Descrizione</th></tr></thead><tbody><tr><td>00</td><td>01/06/2021</td><td>emissione</td></tr><tr><td>01</td><td>01/07/2022</td><td>1° rev.</td></tr></tbody></table>	Rev.	Data	Descrizione	00	01/06/2021	emissione	01	01/07/2022	1° rev.
Rev.	Data	Descrizione								
00	01/06/2021	emissione								
01	01/07/2022	1° rev.								

---

## Indice

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1	<b><i>INQUADRAMENTO DEL PROGETTO</i> .....</b>	<b>4</b>
1.1	<b>Caratterizzazione dei lotti .....</b>	<b>6</b>
1.2	<b>Componenti di impianto.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI .....</b>	<b>10</b>
2.1	<b><i>Contesto occupazionale di settore</i>.....</b>	<b>10</b>
2.2	<b><i>Figure professionali più richieste</i>.....</b>	<b>13</b>
2.3	<b><i>Sviluppo locale</i>.....</b>	<b>14</b>
2.4	<b>Ricadute occupazionali connesse alla realizzazione del progetto .....</b>	<b>15</b>
2.4.1	Fase di cantiere.....	16
2.4.2	Fase di esercizio .....	17
2.4.3	Fase di dismissione .....	18

## 1 INTRODUZIONE

La presente costituisce l'Analisi Ricadute Socio-Occupazionali per il progetto di un impianto fotovoltaico da realizzarsi nel territorio del comune di Alcamo (TP) e Monreale (PA) denominato "Piraino" (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto").

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore di 37.09 MWp ca. e prevede l'installazione di n° 1142 inseguitori solari ad un asse (tracker orizzontali monoassiali a linee indipendenti). L'impianto, di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica di distribuzione). L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio di tipo RETROFIT e l'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) e da essi alle cabine di trasformazione distribuite all'interno dell'area di impianto.

La consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto avverrà conformemente alla Soluzione Tecnica Minima Generale trasmessa da Terna S.p.a. al proponente in data 19/02/2021. In particolare l'energia sarà vettoriata, a mezzo di un cavidotto interrato in MT, ad una nuova stazione di trasformazione MT/AT (impianti di utenza per la connessione), e da questa, a mezzo di un cavidotto interrato in AT, ad una nuova stazione elettrica della RTN (impianti di rete per la connessione) da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220 kV "Partinico - Partanna".

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Limes 19 s.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017".

L'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun inquinamento acustico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.

## **1.1 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO**

Il sito del costruendo impianto è ubicato all'interno del comune di Alcamo, nella parte occidentale della Sicilia, ad est del territorio provinciale di Trapani.

L'area in oggetto ricade nelle Carte Tecniche Regionali n. 606080, 607090 e 606120, mentre il riferimento IGM è il Foglio 258 - Quadrante IV, Tavoletta SO.

Dal punto di vista meteorologico, il sito ricade in un'area a clima tipicamente meso-mediterraneo con inverni miti e poco piovosi ed estati calde ed asciutte. Le temperature minime invernali raramente scendono al di sotto di 10 °C mentre le temperature estive massime oscillano tra i 28 °C e i 35 °C.

La zona è caratterizzata da un valore medio di 140 kWh/m<sup>2</sup>mese (fonte JRC - Photovoltaic Geographical Information System), valore che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico. L'irraggiamento è, infatti, la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno (kWh/m<sup>2</sup>giorno), questo è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia ecc..) e dipende dalla latitudine del luogo: come è noto cresce quanto più ci si avvicina all'equatore.

Il territorio interessato è collinare.

Di seguito si riportano due immagini per una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole in allegato.

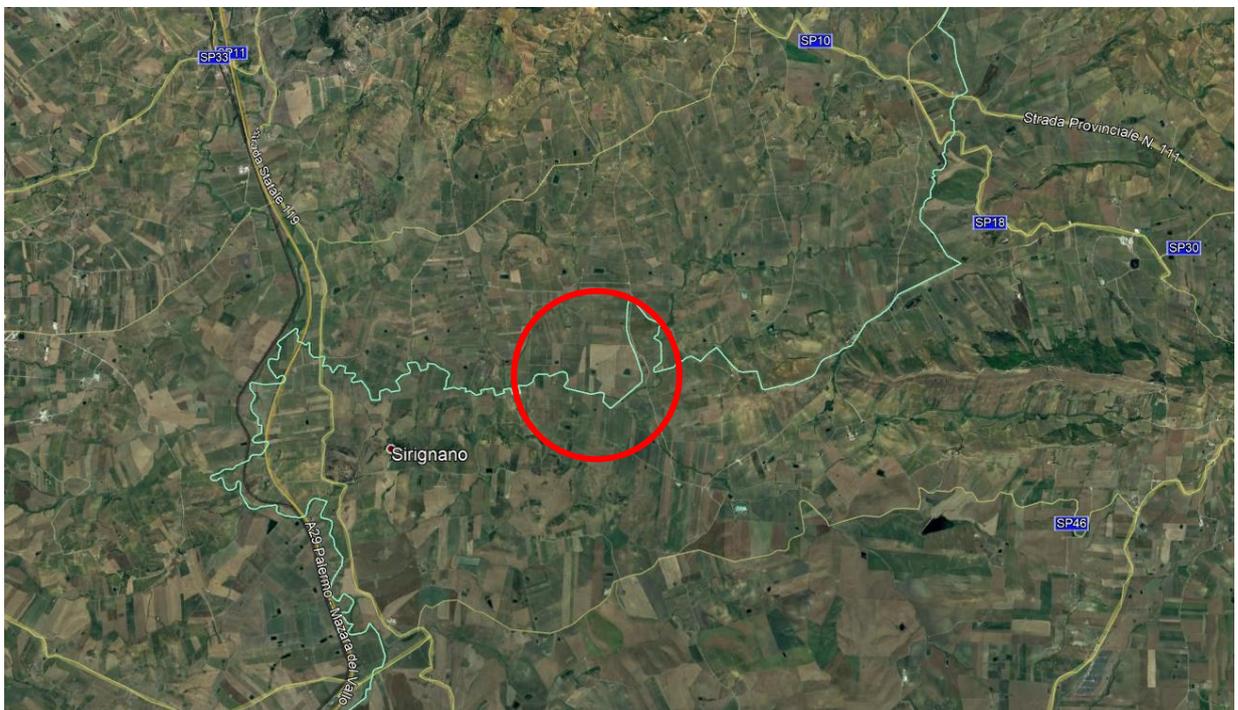


Figura 1 inquadramento geografico sito d'interesse



**Figura 2: CTR - Stralcio della zona del sito dell'impianto FV**

### **1.1 Caratterizzazione dei lotti**

Il sito individuato per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova in c/da Piraino nel comune di Alcamo, con quote variabili tra 135 e 170 metri sul livello del mare. Il progetto di parco fotovoltaico prevede 1 lotto, che insiste su zona agricola, per un'area totale di circa 53 ha comprensivi di:

- Fascia tagliafuoco: 1.5ha ca.;
- Area fascia arborata di 10 m di separazione e protezione: 3.1ha ca.;
- Area fasce di 10 m contermini agli impluvii: 2.2ha ca.;
- Superficie coltivata come da Relazione Agrovoltaiico: 19.4 ha ca..



**Figura 3 Layout impianto fotovoltaico su CTR**

Le stazioni elettriche di collegamento alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sia utente che della RTN, in progetto su area agricola in c.da Volta di Falce nel comune di Monreale (PA), occuperanno complessivamente 3.6 ha ca..

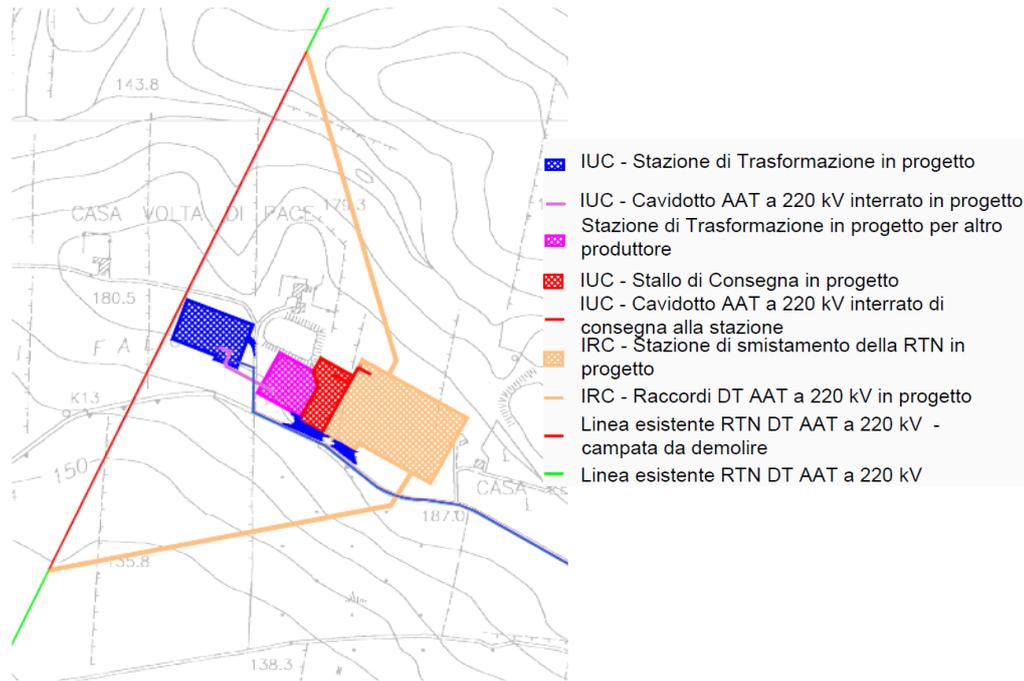


Figura 4 Area impianti di connessione alla RTN su CTR

## 1.2 Componenti di impianto

Il presente progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare, include i seguenti elementi:

- *Moduli fotovoltaici in silicio monocristallino*: Il modulo fotovoltaico trasforma la radiazione solare incidente sulla sua superficie in corrente continua che viene poi convertita in corrente alternata dal gruppo di conversione. Per il progetto si prevede di utilizzare dei moduli monocristallini da 580 Wp.
- *Inverter fotovoltaici e trasformatori BT/MT– Power station*: Il gruppo di conversione o inverter sarà idoneo al trasferimento della potenza dal generatore fotovoltaico alla rete, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. Si è previsto di impiegare delle soluzioni chiavi in mano per l'alloggio dei trasformatori BT/MT e delle apparecchiature di campo.
- *Strutture di supporto dei moduli*: le strutture di sostegno dei pannelli saranno del tipo ad inseguimento monoassiale. Pertanto esse avranno un sistema meccanico che permetterà la rotazione del piano dei pannelli nella direzione est-ovest. L'interasse tra le strutture sarà di 10m.

- 
- *Recinzione*: Ogni lotto sarà dotato di una recinzione in pali e rete metallica, di circa 2,50 m di altezza, e di un cancello carrabile di circa 10 m in ferro, scorrevole, con trave e pilastri in cls armato.
  - *Viabilità*: All'interno di ogni lotto verranno realizzate delle strade carrabili di 5 m, al fine di favorire l'accesso dei mezzi, sia in fase di costruzione che di successiva manutenzione.
  - *Opere idrauliche*: Dove necessario, al fine di consentire un corretto smaltimento e deflusso delle acque meteoriche, verranno realizzate delle opere idrauliche, consistenti in cunette, tombini e tubi drenanti.
  - *Cavidotto*: La rete elettrica di raccolta dell'energia prodotta è prevista in cavidotto interrato in media tensione con una tensione di esercizio a 30 kV.
  - *Cabine elettriche*: All'interno dell'impianto previste delle cabine elettriche di smistamento, queste hanno il compito di raccogliere le linee elettriche provenienti dalle power station e l'ottimizzazione delle stesse.
  - *Locale guardiania*: Sarà realizzato un locale guardiania con sala comandi e dotato di servizi.
  - *Impianti per la connessione*: il conferimento alla rete elettrica dell'energia prodotta dall'impianto avverrà presso le stazioni elettriche, di utenza e della RTN, in progetto in c.da Volta di Falce nel comune di Monreale (PA);
  - *Edificio Utente*: la stazione elettrica di trasformazione "Piraino" sarà dotata di opportuno edificio utente.

## 2 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCUPAZIONALI

### 2.1 *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 in 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.



**Figura 5: Operai montatori di pannelli fotovoltaici su solai di copertura**



**Figura 6 Operai montatori di pannelli fotovoltaici su suolo**

Il “Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2017” della IRENA (Agenzia internazionale per le energie rinnovabili) ha rilevato i dati dell’occupazione nel settore. 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.

FIGURE 1: GLOBAL RENEWABLE ENERGY EMPLOYMENT BY TECHNOLOGY, 2012-2019

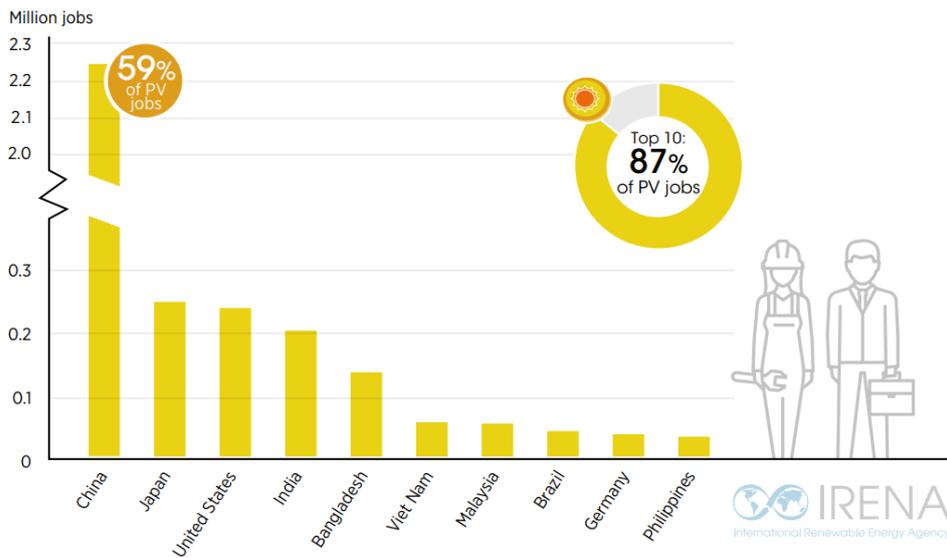


Figura 7 Dati occupazionali nel settore rinnovabile negli ultimi anni (fonte: IRENA)

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 l'Unione Europea, oggi i paesi dell'Asia orientale e sudorientale stanno emergendo. 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 63% 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.

FIGURE 4: SOLAR PV EMPLOYMENT: TOP 10 COUNTRIES



**Figura 8 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.

## 2.2 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 l’interesse dei cittadini ad investire in questo settore e a far comprenderne 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 certosa 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. 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.).

### ***2.3 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 questo computo 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.

## **2.4 Ricadute occupazionali connesse alla realizzazione del progetto**

La realizzazione dell'impianto comporterà l'impiego di un massimo di circa 40 unità lavorative nel periodo di realizzazione stimabile in poco più un anno.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, 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.

La ricaduta occupazionale positiva si ottiene, in particolare, per l'impiego di imprese locali.

Alle suddette unità vanno aggiunte quelle impiegate nei seguenti ulteriori settori:

- progettazione esecutiva ed analisi in campo;
- acquisti ed appalti;
- project management.

#### **2.4.1**      *Fase di cantiere*

A seguire si riporta la quantificazione del personale impiegato in fase di cantiere, suddiviso per i vari ambiti (impianto agrivoltaico e linee MT, impianto di utenza, impianto di rete) e per le seguenti attività:

- progettazione esecutiva ed analisi in campo;
- acquisti ed appalti;
- Project Management;
- Direzione lavori e supervisione;
- sicurezza;
- lavori civili; lavori meccanici; lavori elettrici;
- lavori agricoli.

Si rappresenta che per la fase di cantiere, la quantificazione del personale impiegato è indicativa e si stima in base alla suddivisione sotto riportata.

Al termine della progettazione esecutiva, prima dell'avvio del cantiere, a seguito di specifica organizzazione del cantiere stesso, potrà essere maggiormente dettagliato il personale impiegato per ogni fase operativa del lavoro, in base alle imprese coinvolte, alle qualifiche del personale effettivamente impiegato (per es. se operaio generico o specializzato) ed ai macchinari in possesso da parte delle stesse.

<b>STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO IN FASE DI CANTIERE</b>	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA ED ANALISI IN CAMPO</b>	<b>ACQUISTI ED APPALTI</b>	<b>PROJECT MANAGEMENT</b>	<b>DIREZIONE LAVORI E SUPERVISIONE</b>	<b>SICUREZZA</b>	<b>LAVORI CIVILI - LAVORI MECCANICI -LAVORI ELETTRICI</b>	<b>LAVORI AGRICOLI</b>
IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO E DORSALI MT	6	1	1	2	2	16	3
IMPIANTO DI UTENZA	4	1	1	1	1	5	/
IMPIANTO DI RETE	4	1	1	2	2	6	/

#### **2.4.2 Fase di esercizio**

A seguire si dettaglia la quantificazione del personale impiegato in fase di esercizio, suddiviso per i vari ambiti (impianto agrivoltaico, impianto di utenza) e per le seguenti attività: monitoraggio impianto da remoto,

- lavaggio moduli,
- controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche,
- verifiche elettriche,
- attività agricole.

Si rappresenta che per la presente fase di esercizio, la quantificazione del personale impiegato è indicativa e si stima in base alla suddivisione sotto riportata.

In fase di progettazione esecutiva, potrà essere maggiormente dettagliato il personale impiegato per ogni fase operativa del lavoro, in base alle imprese coinvolte, alle qualifiche del personale effettivamente impiegato (per es. se operaio generico o specializzato) ed ai macchinari in possesso dalle stesse.

<b>STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO IN FASE DI CANTIERE</b>	<b>MONITORAGGIO IMPIANTO DA REMOTO</b>	<b>LAVAGGIO MODULI (stimando 2 interventi annuali)</b>	<b>CONTROLLI E MANUTENZIONI OPERE CIVILI E MECCANICHE</b>	<b>VERIFICHE ELETTRICHE</b>	<b>ATTIVITÀ AGRICOLE E APICOLTURA</b>
<b>IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO</b>	2	5	10	10	8
<b>IMPIANTO DI UTENZA</b>	2	/	5	3	/

### **2.4.3 Fase di dismissione**

A seguire si stima la quantificazione del personale impiegato in fase di dismissione, suddiviso per i vari ambiti (impianto agrivoltaico e linee MT, impianto di utenza) e per le seguenti attività:

- appalti,
- Project Management,
- Direzione lavori e supervisione;
- sicurezza;
- lavori di demolizione civili;
- lavori di smontaggio strutture metalliche;
- lavori di rimozione apparecchiature elettriche;
- lavori agricoli.

Si rappresenta che per la presente fase di dismissione, la quantificazione del personale impiegato è indicativa e si stima in base alla suddivisione sotto riportata.

Al termine della vita utile dell'impianto, prima dell'avvio dei lavori di dismissione dello stesso, a seguito di specifica organizzazione del cantiere, potrà essere maggiormente dettagliato il personale impiegato per ogni fase operativa del lavoro, in base alle imprese

coinvolte, alle qualifiche del personale effettivamente impiegato (per es. se operaio generico o specializzato) ed ai macchinari in possesso dalle stesse.

<b>STIMA DEL PERSONALE IMPIEGATO IN FASE DI CANTIERE</b>	<b>APPALTI</b>	<b>PROJECT MANAGEMENT</b>	<b>DIREZIONE LAVORI E SUPERVISIONE</b>	<b>SICUREZZA</b>	<b>LAVORI DI DEMOLIZIONE CIVILI</b>	<b>LAVORI DI SMONTAGGIO STRUTTURE METALLICHE</b>	<b>LAVORI DI RIMOZIONE APPARECCHIATURE ELETTRICHE</b>	<b>LAVORI AGRICOLI</b>
IMPIANTO AGRIFOTOVOLTAICO E DORSALI MT	3	2	3	3	25	10	20	15
IMPIANTO DI UTENZA	2	2	3	3	20	3	15	5