

Committente:

FLYNIS PV 44 S.r.l.Via Statuto, 10 - 20121 Milano - Italy
pec: flynispv44sr@legalmail.it

Progetto Definitivo
PROCEDIMENTO VIA NAZIONALE
ai sensi degli artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Denominazione progetto:

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"BOSCO MARENGO"

Potenza nominale complessiva = 48.087,00 kWp

Sito in:

COMUNE DI BOSCO MARENGO (AL)

Titolo elaborato:

Analisi ricadute
socio-occupazionali

Elaborato n. **VIA 08**

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott. for. Edoardo Pio Iurato

Collaboratori : dott.ssa agr. Alessia Alberti


Dott.
Edoardo Pio
Iurato
n° 896
PROVINCIA DI TORINO

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	dott. for. Edoardo Pio Iurato	arch. Giulia Fontana	dott. for. Maurizio Prevati	20/03/2023
01				
02				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:**FLYREN**
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY**FLYREN**
THE CULTURE OF CLEAN ENERGYFlyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 1 di 19

1. PREAMBOLO	2
2. SCENARIO FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI	3
3. I RISVOLTI OCCUPAZIONALI DELLA TRANSIZIONE ENERGETICA	5
3.1. I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO GLOBALE	5
3.2. I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO EUROPEO	6
3.3. I RISVOLTI OCCUPAZIONALI: LO SCENARIO NAZIONALE	8
4. IL PROGETTO	11
5. ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI DI PROGETTO	14
6. CONCLUSIONI	19

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 2 di 19

1. Preambolo

La società **EnviCons S.r.l.** – sede legale in lungo Po Antonelli n° 21, Torino, P.I. 10189620015, ha ricevuto incarico dalla società FlyRen Development S.r.l. – in rappresentanza della società Flynis PV 44 S.r.l. –, per la **redazione di una "Relazione sulle ricadute socio-occupazionali" inerente alla realizzazione di un progetto di produzione agro-energetica sostenibile (c.d. Agrivoltaico)** con le seguenti caratteristiche:

- Potenza nominale complessiva: 48.087,00 kWp.
- Superficie catastale interessata: 85,56 ha.
- Superficie di impianto recintata: 77,55 ha.
- Superficie destinata alle attività agricole: 56,18 ha.
- Classificazione architettonica: impianto a terra.
- Ubicazione area di impianto: Comune di Bosco Marengo (AL) | Regione Piemonte.
- Particelle superficie catastale disponibile/superficie di impianto recintata:
 - F. 53 - P.lle 160, 255 e 277.
 - F. 54 - P.lle 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 29, 31 e 34.
 - F. 55 - P.lle 14, 15, 16, 17, 18 e 131.
- Ditta committente: Flynis PV 44 S.r.l.

L'obiettivo della presente relazione consiste nel fornire gli elementi chiave in merito alle ricadute socio-occupazionali generate dalla realizzazione del progetto. Per tale finalità è stato fornito un dettaglio del numero complessivo di addetti ("TEMPORANEI" e "SEMI-PERMANENTI") che saranno coinvolti nelle diverse fasi di vita dell'impianto, espresso in Unità di Lavoro Annuo (U.L.A.).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 3 di 19

2. Scenario fonti energetiche rinnovabili

La prima direttiva "rinnovabili" (2009/28/CE), sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, risale al 2009¹. Da allora, per rispettare **gli impegni fissati dall'Accordo di Parigi (COP 21-2015), tra i quali obiettivi prioritari sono previsti il contenimento dell'innalzamento delle temperature (+ 1,5 °C) e il raggiungimento (auspicabilmente entro il 2040) di un sistema economico a emissioni nette zero**², si sono susseguiti diversi programmi di sostegno allo sviluppo delle produzioni energetiche da FER.

Con la seconda direttiva "rinnovabili" 2018/2001/UE (e come ulteriormente ripreso dal "Green Deal europeo" (COM(2019) 640 final)³ nel settembre 2020), **il contributo delle energie rinnovabili nel 2030 dovrà coprire ALMENO il 32% dei consumi finali di energia**. Ad oggi si tratta di un obiettivo ambizioso, ma non impossibile, considerando, che nel 2017 il trend di adozione di FER ha raggiunto il 17,5%, rispetto all'obiettivo del 20% previsto per il 2020. Tuttavia, questa decisione europea richiede un balzo qualitativo nella stesura dei piani nazionali per l'energia e il clima degli stati membri (de Santoli *et al.*, 2019). **Ogni stato deve dunque integrare nei propri piani dei programmi incentivanti, in grado di raggiungere gli obiettivi dettati dalla direttiva. Tale integrazione, peraltro, andrebbe sviluppata in un contesto di "business as usual", ovvero senza utilizzare come denominatore numerico la leva della riduzione dei consumi elettrici dovuta alla crisi economica, al fine di limitare indici percentuali fittiziamente maggiorati e poco rappresentativi.**

Considerando l'attuale situazione italiana, il consumo di elettricità totale annuo è pari a 323 TW/h (Capros *et al.*, 2016), mentre, nello scenario di evoluzione, **alla fine del prossimo decennio, è previsto un aumento della richiesta di rete fino a 356 TW/h** (Anie, 2017). Questa impennata della domanda di elettricità si pensa sia dovuta, principalmente, alla diffusione dei veicoli elettrici (Fischer *et al.*, 2019) e delle pompe di calore (Haakana *et al.*, 2018). **Finora l'Italia si è impegnata a mantenere gli obiettivi previsti per il 2020 sull'adozione delle FER**. Se si guarda il totale dell'installato nel territorio nazionale, la tecnologia in maggiore crescita è il fotovoltaico, che ha raggiunto i 22,1 GW (di cui 541 MW realizzati nel 2021), posizionandosi al sesto posto nella classifica mondiale. La fonte con la maggior potenza complessiva è ancora l'idroelettrico (con 23 GW - seppur sia quasi eguagliato dal fotovoltaico), seguita dal fotovoltaico, dall'eolico, dalle bioenergie e dalla geotermia⁴.

Altri fattori, che hanno permesso il traguardo italiano, sono da identificare nella significativa riduzione dei consumi energetici, dovuta alla crisi economica degli anni precedenti, e nel programma di incentivazione promosso tra il 2008 e 2012, per l'installazione di nuovi impianti eolici, fotovoltaici e termoelettrici alimentati da bioenergie, come riportato in Figura 1.

¹ Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

² Comuni rinnovabili, 2019. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it.

³ https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0006.02/DOC_1&format=PDF

⁴ Comuni rinnovabili, 2022. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it.

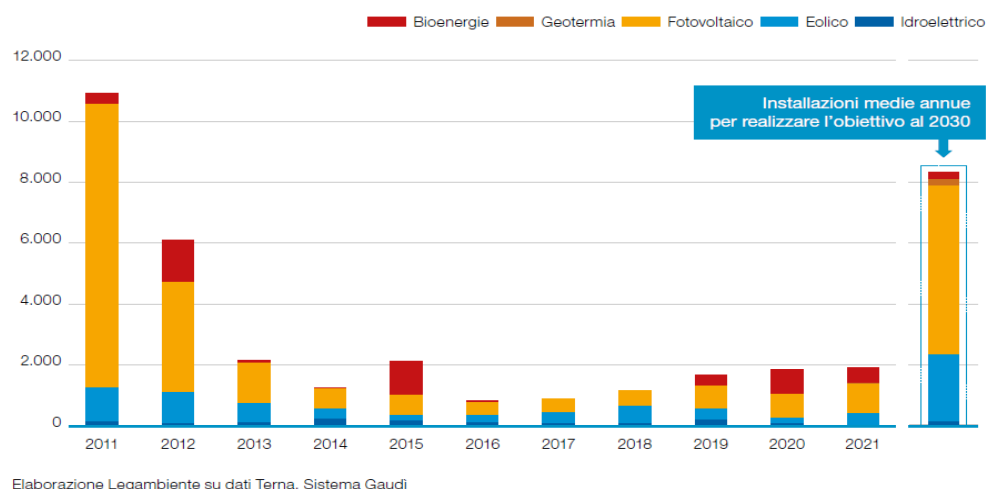


Figura 1. Installazioni medie annue e obiettivi al 2030 (MW) (Fonte: comunirinnovabili.it).

Per raggiungere i nuovi ambiziosi obiettivi europei entro il 2030, si rende necessaria una rinnovata coscienza di sviluppo tecnico e progettuale volta a una migliore integrazione dei progetti nel territorio (con particolare riguardo ai grandi impianti). De Santoli *et al.* (2019) ci ricorda, infatti, come l'aumento della realizzazione di impianti da FER debba necessariamente passare per una approfondita analisi del contesto territoriale e per un generalizzato aumento della consapevolezza collettiva (consumi energetici e approvvigionamenti, in *primis*), al fine di limitare le resistenze delle Comunità locali e tutelare le porzioni di territorio più sensibili o pregiate soggette a vincolistica e/o restrizioni.

A dicembre 2019, il Ministero dello Sviluppo Economico, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, ha messo a punto e inviato alla Commissione Europea, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, comprendente le nuove disposizioni individuate dal Decreto Legge sul Clima e le indicazioni sugli investimenti contenute nella Legge di Bilancio 2020, per il Green New Deal.

Attraverso il PNIEC, l'Italia elenca gli obiettivi da raggiungere entro il 2030 e le modalità strategiche, da mettere in campo per garantirne l'esito positivo, in termini di efficienza energetica, di potenziamento della produzione di energia da fonti rinnovabili e di riduzione delle emissioni di CO₂.

In particolare, al fine di conseguire al 2030 l'obiettivo di copertura (32%) del consumo finale lordo da fonti rinnovabili, il Piano Nazionale Integrato Energia Clima (PNIEC) ha definito un percorso di sviluppo sostenibile delle fonti energetiche rinnovabili (FER) che prevede l'implementazione di una serie di misure atte a favorire tale crescita verso l'obiettivo nazionale di 33 Mtep all'orizzonte temporale dato. **Nell'ambito del contributo delle FER al soddisfacimento dei consumi finali lordi al 2030 viene confermato il ruolo trainante del settore elettrico con una quota-obiettivo pari al 55%, seguito dal settore termico e da quello dei trasporti.**

Stante invece all'ultimo rapporto di Lega Ambiente⁵, la sfida al 2030 risulterebbe impossibile sulla base della media delle attuali installazioni: appena 976 GW di potenza complessiva installata nel 2021. Considerando, inoltre, la potenza installata complessiva di fotovoltaico ed eolico rispettivamente +541 MW e +354 MW nel 2021, la media di installazioni delle stesse fonti negli ultimi tre anni pari a circa 489 MW e un obiettivo complessivo al 2030 di 70 GW, l'Italia potrebbe raggiungere il proprio obiettivo di installazioni tra circa 143 anni.

⁵ Comuni rinnovabili, 2022. LEGAMBIENTE - www.comunirinnovabili.it

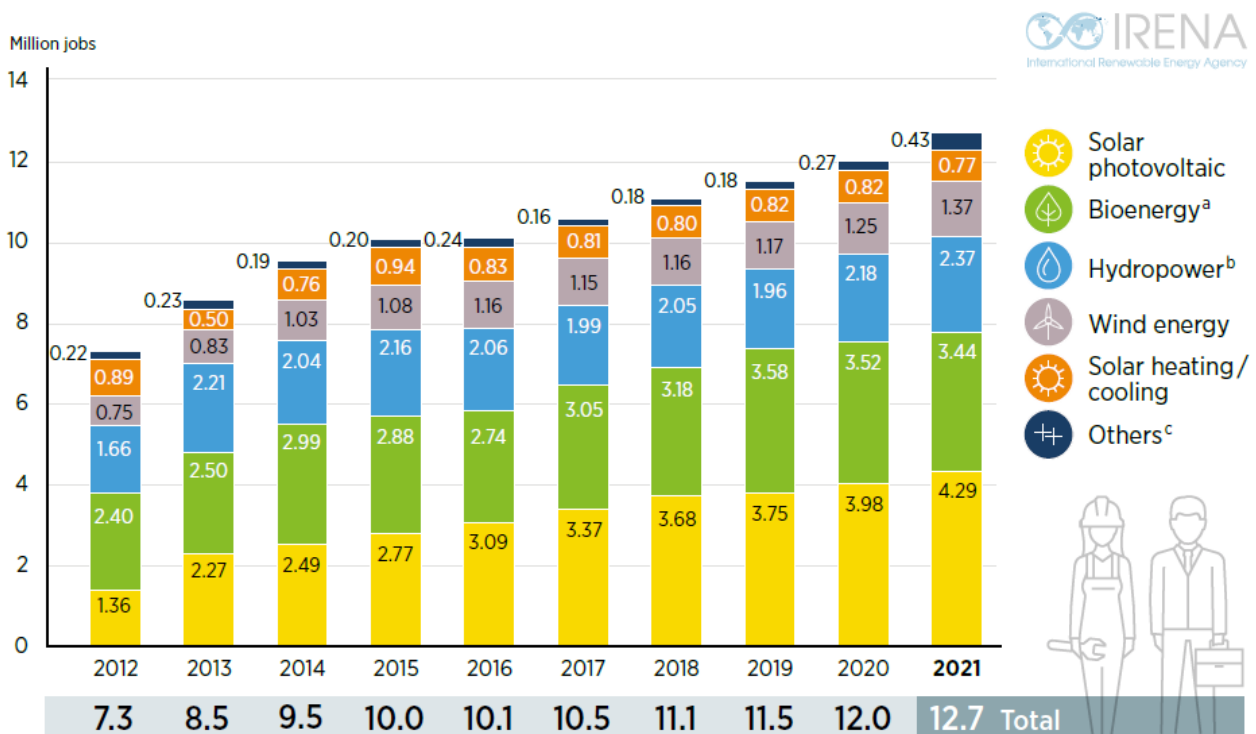
3. I risvolti occupazionali della transizione energetica

A fronte di una politica comunitaria orientata a favorire la diffusione di tecnologie pulite, per la produzione di energia elettrica e termica, con l'obiettivo di ridurre drasticamente le emissioni di CO₂ in atmosfera, le fonti energetiche rinnovabili (FER) hanno visto, negli ultimi anni, un rapido sviluppo nella maggior parte dei Paesi Europei.

L'incremento della generazione da FER, soprattutto fotovoltaico ed eolico, ha condotto a una rapida trasformazione del settore energetico, verso un approccio sempre più sostenibile. Parallelamente, ha favorito la nascita di nuove imprese e attività, che hanno contribuito, da un lato a una sostanziale crescita economica e dall'altro alla creazione di nuovi posti di lavoro, a scala nazionale e internazionale.

3.1. I risvolti occupazionali: lo scenario globale

In base agli ultimi dati presentati da IRENA (International Renewable Energy Agency), in occasione dell'"Annual Review 2022", il settore delle energie rinnovabili ha registrato, a partire dal 2012, una forte crescita occupazionale, con un picco di circa 12.7 milioni di posti di lavoro rilevato nel 2021 (700 mila occupati in più rispetto ai 12 milioni del 2020).



^a Includes liquid biofuels, solid biomass and biogas.

^b Direct jobs only.

^c "Others" includes geothermal energy, concentrated solar power, heat pumps (ground based), municipal and industrial waste, and ocean energy.

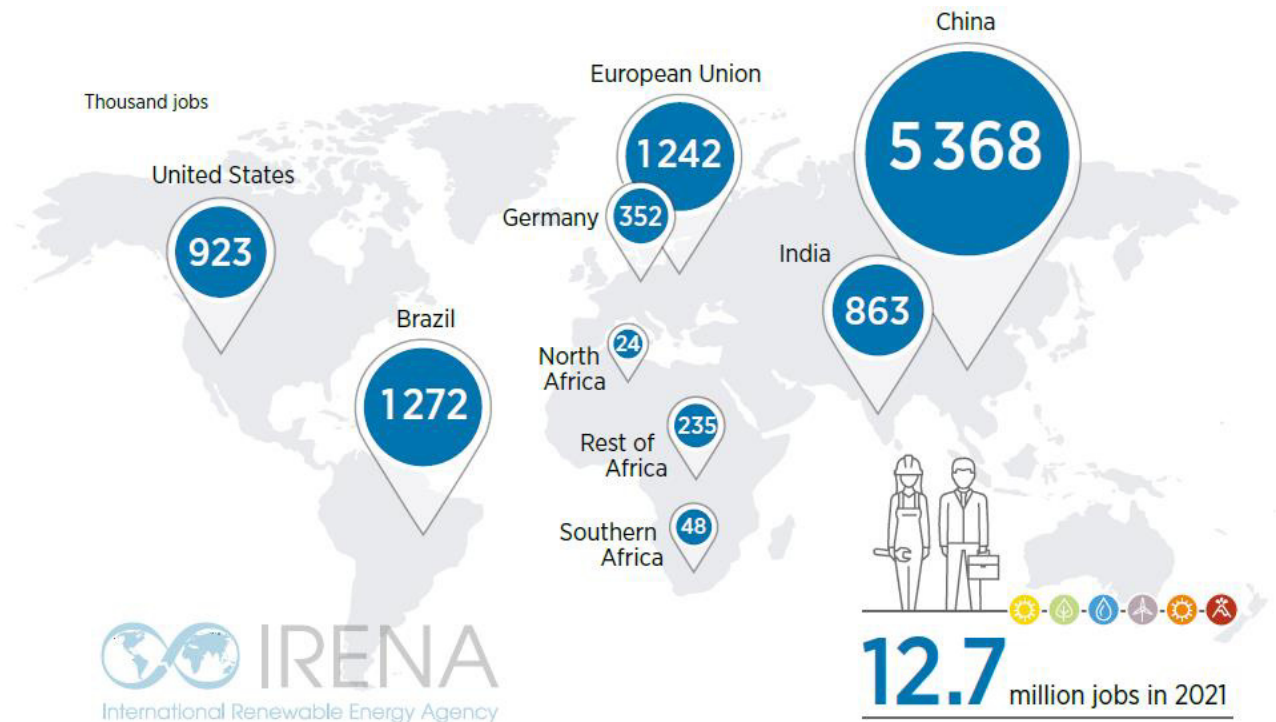
Source: IRENA jobs database.

Figura 2. Unità lavoro impiegate nel settore delle energie rinnovabili dal 2012 al 2021 (Fonte: www.irena.org).

Negli ultimi anni, sempre più Paesi si sono affiancati al mercato delle energie rinnovabili, anche se i dati occupazionali maggiori restano accentrati tra poche nazioni, con la Cina in testa alla classifica, con il 63% del

totale degli occupati, seguita dagli Stati Uniti e dall'India al terzo posto. La Polonia detiene, invece, il primato europeo (Figura 3).

I settori del fotovoltaico, delle bio-energie, dell'idroelettrico e dell'eolico hanno contribuito a generare la maggior parte dei posti di lavoro. Nello specifico, il solare fotovoltaico nel 2021, con 4.291 milioni di impiegati nel settore, ha rappresentato il 34% della forza lavoro impiegata nell'intero ambito delle energie rinnovabili.



Source: IRENA jobs database.

Disclaimer: This map is provided for illustration purposes only. Any boundaries and names shown do not imply any endorsement or acceptance by IRENA.

Figura 3. Paesi con il maggior numero di impiegati nel settore delle energie rinnovabili, nel 2021 (Fonte: www.irena.org).

In questo scenario si sono aggiunti gli inesorabili effetti generati dalla pandemia COVID-19, sull'economia globale, che hanno profondamente inciso sui volumi e sulle strutture della domanda di energia. L'occupazione nel settore energetico è stata messa a dura prova da ripetuti lockdown e da numerose restrizioni che hanno limitato le catene di approvvigionamento e le attività economiche. Milioni di posti di lavoro sono andati perduti e molti altri sono stati messi a rischio. Secondo l'International Labour Organization (ILO, 2022), nel 2021 il 3,8% dell'orario di lavoro globale è andato perso, pari a circa 112 milioni di posti di lavoro a tempo pieno. Sulla base delle informazioni disponibili, le donne sono state più colpite degli uomini, in quanto impiegate in settori maggiormente vulnerabili a *shock* economici.

3.2. I risvolti occupazionali: lo scenario europeo

Le energie rinnovabili sono al centro della politica energetica europea, che con l'emanazione del Green Deal ha fissato al 55% la riduzione delle emissioni di gas serra, entro il 2030. Per raggiungere tale obiettivo, nonché la decarbonizzazione di tutti i settori dell'economia entro il 2050, è necessario proseguire il processo di transizione energetica, da un sistema "non rinnovabile", a un sistema energetico prevalentemente "rinnovabile". In questo contesto, le fonti rinnovabili sono destinate a crescere ancora, come peraltro

dimostrato dallo scenario mondiale, innescando un ulteriore sviluppo economico, con effetti, sia diretti che indiretti, in termini occupazionali⁶. I dati forniti dall'EurObserv'Er⁷ registrano i seguenti andamenti:

- nel 2017 si sono registrate 1,4 milioni di persone occupate nel settore delle energie rinnovabili con un fatturato stimato intorno ai 154,7 miliardi di euro⁸,
- nel 2018 si sono registrati oltre 1,5 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 158,9 miliardi di euro⁹,
- nel 2019 si sono registrati 1,24 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 149,3 miliardi di euro,
- nel 2020 si sono infine registrati circa 1,3 milioni di impiegati, per un fatturato annuo pari a circa 163 miliardi di euro¹⁰.

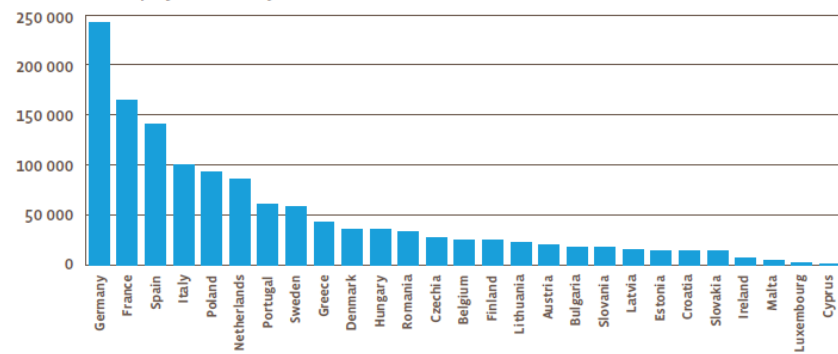
Nello specifico del fotovoltaico, in base all'ultimo resoconto disponibile, ovvero il "20th EurObserv'Er Report, edition 2021", la Germania si trova al primo posto per il maggior numero di occupati nel settore (242.100), seguono la Francia (164.400) e la Spagna (140.500). L'Italia, con 99.900 persone impiegate full time, si colloca al quarto posto della classifica europea. Visto il trend positivo degli ultimi anni, si attende, per il futuro, un'ulteriore crescita dei dati occupazionali.

2020 Employment distribution in the EU-27

Country	total
Germany	242 100
France	164 400
Spain	140 500
Italy	99 900
Poland	92 600
Netherlands	85 800
Portugal	60 800
Sweden	57 600
Greece	42 300
Denmark	35 400
Hungary	35 400
Romania	32 600
Czechia	27 500
Belgium	25 000
Finland	24 400
Lithuania	22 000
Austria	19 700
Bulgaria	17 900
Slovenia	17 500
Latvia	15 000
Estonia	14 200
Croatia	14 000
Slovakia	13 900
Ireland	6 200
Malta	3 700
Luxembourg	1 800
Cyprus	1 100
Total EU-27	1 313 300

Source: EurObserv'ER

Gross renewable employment (data for 2020)



Source: EurObserv'ER

Figura 4. Confronto tra il numero di occupati nel settore delle energie rinnovabili nel 2020 (Fonte: www.eurobserv-er.org).

⁶ Relazione sull'avanzamento dei lavori in materia di energie rinnovabili (COM(2020) 952 final del 14/10/2020) - ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2020/IT/COM-2020-952-F1-IT-MAIN-PART-1.PDF

⁷ Dal 1998 l'EurObserv'Er misura i progressi fatti dagli Stati Membri nel settore delle energie rinnovabili, attraverso la pubblicazione dei risultati - www.eurobserv-er.org/

⁸ The state of renewable energies in Europe - 18th EurObserv'Er Report, edition 2018 - www.eurobserv-er.org

⁹ The state of renewable energies in Europe - 19th EurObserv'Er Report, edition 2019 - www.eurobserv-er.org

¹⁰ The state of renewable energies in Europe - 20th EurObserv'Er Report, edition 2021 - www.eurobserv-er.org

3.3. I risvolti occupazionali: lo scenario nazionale

A livello nazionale, il D.Lgs. 28/2011 art. 20 comma 3, lettera a) ha attribuito al GSE il compito di “[...] *sviluppare e applicare metodologie idonee a fornire stime e ricadute industriali e occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili e alla promozione dell’efficienza energetica*”. A tal riguardo è stato sviluppato un modello basato sulle matrici delle interdipendenze settoriali (analisi input – output), in grado di stimare gli impatti economici e occupazionali relativi allo sviluppo delle FER elettriche e alla promozione dell’efficienza energetica nazionale. In particolare, il modello si basa sull’analisi delle “ricadute occupazionali dirette”, valutando la quantità di lavoro prestato da un occupato a tempo pieno (Unità di Lavoro – ULA) e non il numero di addetti.

I dati relativi al 2018 rilevano un dato occupazionale “temporaneo” (personale impiegato per la progettazione, la costruzione e l’installazione di nuovi impianti) **pari a 13.500 Unità di Lavoro (ULA)** generate da un investimento di quasi 1,9 miliardi di euro, distribuiti soprattutto tra eolico e fotovoltaico. In merito, invece, all’**occupazione “permanente”** (personale impiegato durante tutto il ciclo di vita dell’impianto) **le unità impiegate superano la soglia dei 33.000**, a fronte di una spesa superiore ai 3,4 miliardi di euro (Figura 5).

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	582	368	551	3.749	5.780
Eolico	859	313	651	5.937	3.625
Idroelettrico	84	1.048	831	749	11.835
Biogas	50	527	436	446	5.834
Biomasse solide	293	586	439	2.616	3.719
Bioliquidi	-	511	115	3	1.622
Geotermoelettrico	-	59	44	-	607
Totale	1.868	3.412	3.067	13.501	33.022

Figura 5. Risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2018 – Rapporto delle attività (Fonte: www.gse.it)

I dati relativi al 2019, riportati in Figura 6, stimano un investimento di quasi 1,7 mln € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (835 mln€) ed eolico (598 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2019 si valuta abbia attivato un’**occupazione “temporanea” corrispondente a circa 11.700 unità di lavoro (ULA)** dirette e indirette. **La gestione “permanente”** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di circa 3,5 mld€ nel 2019, si ritiene abbia attivato oltre **33.500 ULA** dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall’eolico.

TECNOLOGIA	INVESTIMENTI [mln€]	SPESE O&M [mln€]	VALORE AGGIUNTO [mln€]	OCCUPATI TEMPORANEI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]	OCCUPATI PERMANENTI DIRETTI + INDIRETTI [ULA]
Fotovoltaico	835	379	670	5.392	5.952
Eolico	598	326	536	4.139	3.775
Idroelettrico	117	1.051	855	1.051	11.893
Biogas	102	536	477	967	5.937
Biomasse solide	12	603	272	115	3.756
Bioliquidi	0	557	115	4	1.626
Geotermoelettrico	-	59	44	-	600
Totale	1.665	3.511	2.968	11.667	33.538

Figura 6. Stime preliminari dei risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2019–Rapporto delle attività (Fonte: www.gse.it).

L'anno 2020 ha messo a dura prova il nostro Paese, come anche tutta l'Europa e gran parte del mondo: una crisi sanitaria ed economica così grave che ha prodotto inevitabili ripercussioni su tutte le attività umane. Anche il contesto energetico non è rimasto immune agli effetti del virus. “[...] *L’irruzione della pandemia da Covid-19 che da febbraio 2020 ha sconvolto le vite di tutti, non ha comunque frenato le ambizioni dell’Unione Europea in materia di energia, clima e ambiente. Anzi il virus ha rafforzato la consapevolezza che la transizione ecologica sia la chiave di volta della ripresa, e che sempre più occorre puntare in maniera decisa al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile¹¹*”.

I dati relativi al 2020 (Figura 7) stimano investimenti per oltre 1,1 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (810 mln€) ed idroelettrico (189 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2020 si valuta abbia attivato un’occupazione **“temporanea” corrispondente a oltre 7.800 unità di lavoro (ULA)** dirette e indirette. **La gestione “permanente”** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di oltre 3,7 mld€, **si ritiene abbia attivato oltre 33.600 ULA** dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall’eolico. Il nuovo valore aggiunto generato dalle fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2020 si ritiene sia stato complessivamente di oltre 2,7 mld€.

¹¹ GSE – “Rapporto delle attività 2020”

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 10 di 19

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	810	394	651	4.874	5.940
Eolico	124	334	317	953	3.725
Idroelettrico	189	1.062	888	1.681	11.579
Biogas	37	628	495	303	6.573
Biomasse solide	-	612	256	-	3.579
Bioliquidi	2	646	119	16	1.664
Geotermoelettrico	-	59	43	-	600
Totale	1.161	3.736	2.768	7.828	33.660

Figura 7. Risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2020– Rapporto delle attività (Fonte: www.gse.it)

Infine, **i dati riferiti al 2021** (Figura 8) stimano, in via preliminare, che siano stati investiti circa 2 mld € in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in particolar modo nel settore fotovoltaico (1 mld€) ed eolico (633 mln€). La progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2021 si valuta abbia attivato un'occupazione **"temporanea" corrispondente a oltre 14.000 unità di lavoro (ULA)** dirette e indirette. **La gestione "permanente"** di tutto il parco degli impianti in esercizio, a fronte di una spesa di oltre 3.7 mld€, **si ritiene abbia attivato oltre 33.800 ULA** dirette e indirette, delle quali la maggior parte relative alla filiera idroelettrica, seguita dal fotovoltaico, dal biogas e dall'eolico. Il nuovo valore aggiunto generato dalle fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2021 si ritiene sia stato complessivamente di oltre 2.9 mld€.

Tecnologia	Investimenti (mln€)	Spese O&M (mln€)	Valore Aggiunto (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	1.055	411	764	6.337	6.169
Eolico	633	340	406	4.864	3.880
Idroelettrico	185	1.063	811	1.625	11.652
Biogas	93	634	518	777	6.308
Biomasse solide	50	612	256	409	3.615
Bioliquidi	-	646	118	-	1.621
Geotermoelettrico	-	59	43	-	632
Totale	2.016	3.765	2.917	14.011	33.876

Figura 8. Stime preliminari dei risultati economico-occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili elettriche nel 2021– Rapporto delle attività (Fonte: www.gse.it).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 11 di 19

4. Il progetto

Il progetto proposto si riferisce alla realizzazione di un impianto di produzione agro-energetica sostenibile denominato **"Bosco Marengo"** avente una **potenza di picco pari a 48.087,00 kWp** e una produzione di 72,65 GWh/anno.

Il progetto, nello specifico, prevede un connubio virtuoso tra la produzione energetica e le attività agricole, con particolare attenzione alle componenti ambientali, al fine di soddisfare - in termini di sostenibilità ambientale -, il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse.

Con riferimento alla parte energetica dell'iniziativa, è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico, ad inseguimento monoassiale, costituito da n° 73.980 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino monofacciali fissati su strutture di sostegno in acciaio zincato opportunamente dimensionate, per resistere alle raffiche di vento e infisse nel suolo tramite ordinari sistemi a pressione (senza l'utilizzo di materiali cementizi) -, n° 14 inverter, da n° 1 cabina di smistamento AT, n° 7 cabine di trasformazione, n° 1 locale per il servizio di controllo e monitoraggio.

Si evidenzia, che l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/36 kV di Terna, da inserire in entra-esce sul tratto della linea RTN a 220 kV "Casanova – Vignole Borbera" e della linea RTN a 220 kV "Italsider Novi – Vignole Borbera" (STMG di Terna - codice pratica 202202457). Allo stato attuale non è stata identificata la localizzazione della nuova SE, poiché è ancora in corso il confronto tecnico tra il Gestore di Rete Terna e la Proponente della presente iniziativa.

In relazione agli interventi agro-ambientali, si prevede il mantenimento dell'attuale destinazione agricola del terreno, attraverso una gestione orientata e maggiormente efficace del ciclo agro-energetico, la messa a dimora di fasce vegetate a valenza percettiva ed ecologica, unitamente all'avvio di una attività apistica e alla creazione di micro-habitat per la fauna locale.

Per addivenire a un quadro, il più possibile esaustivo, delle ricadute dell'opera sul mercato del lavoro sono state individuate le principali fasi di lavoro connesse al ciclo di vita dell'impianto, al fine di fornire una stima delle unità di lavoro previste per lo svolgimento di ciascuno step progettuale/realizzativo/gestionale. In particolare:

- 1) Fase di scouting (ricerca preliminare)
 - i. Ricerca terreno e intermediazione commerciale.
 - ii. Analisi di pre-fattibilità tecnico/economica/finanziaria.
- 2) Fase di progettazione
 - i. Sopralluoghi e rilievi.
 - ii. Progettazione preliminare.
 - iii. Progettazione definitiva.
 - iv. Progettazione esecutiva.
- 3) Fase di apprestamento cantiere (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.) e approvvigionamento materiali
 - i. Organizzazione del cantiere.
 - ii. Preparazione del cantiere:
 - Preparazione dei terreni.
 - Realizzazione della viabilità temporanea di cantiere.
 - Recinzioni temporanee delle aree di cantiere.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 12 di 19

- iii. Preparazione impianto generale di cantiere e predisposizione delle aree di stoccaggio:
 - Individuazione delle aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e dei rifiuti e messa a dimora delle baracche di cantiere.
 - Realizzazione della viabilità interna di cantiere.
 - Preparazione delle superfici ai fini della realizzazione dell'opera.

4) Fase di cantiere

- i. Acquisti, appalti, management, gestione tecnico-amministrativa.
- ii. Direzione lavori e sicurezza in cantiere (coordinatore per la sicurezza in fase esecuzione).
- iii. Rifornimento dei materiali e transito operatori.
- iv. Movimentazione materiali.
- v. Apprestamento recinzioni:
 - Tracciamento punti e infissione pali.
 - Posa recinzione.
 - Infissione pali per illuminazione e sistema videosorveglianza.
- vi. Montaggio moduli fotovoltaici:
 - Tracciamento punti e infissione pali strutture tracker (tramite macchina battipalo).
 - Montaggio strutture di supporto sui pali (movimentazione con macchine semoventi).
 - Trasporto dei moduli e montaggio su profili metallici (strutture di supporto).
- vii. Opere di conversione e trasformazione
 - Scavo di trincee per la posa dei cavi, cablaggi e successivi rinterri.
 - Scavi propedeutici alla posa di vasche prefabbricate di fondazione dei locali tecnici.
 - Messa a dimora dei locali tecnici.
 - Altri cablaggi e collegamenti elettrici (area di impianto).
- viii. Sorveglianza (personale addetto alla vigilanza).
- ix. Opere agro-ambientali:
 - Piantumazione di specie arboreo-arbustive e creazione di zone rifugio.
 - Attività agronomiche (concimazioni, lavorazioni superficiali, semina).
 - Attività apistica
- x. Fine lavori, collaudo e messa in esercizio dell'impianto.

5) Fase di esercizio

- i. Gestione tecnico-amministrativa.
- ii. Manutenzione impianto:
 - Pulizia moduli.
 - Manutenzione apparecchiature elettriche.
- iii. Gestione delle attività agro-ambientali:
 - Gestione ambientale (attività di monitoraggio del suolo e delle componenti vegetazionali, manutenzione delle mitigazioni ambientali – irrigazioni di soccorso, potature, sostituzioni fallanze etc.).
 - Gestione agronomica delle superfici (lavorazioni superficiali, concimazioni, raccolta, sfalcio etc.).

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 13 di 19

- Gestione delle arnie

iv. Sorveglianza (personale addetto alla video sorveglianza/vigilanza).

6) Fase di smantellamento e ripristino dell'area:

- i. Acquisti, appalti, management, gestione tecnico-amministrativa.
- ii. Direzione lavori e sicurezza in cantiere (coordinatore per la sicurezza in fase esecuzione).
- iii. Smantellamento delle strutture (elettriche/civili).
- iv. Movimentazione materiali.
- v. Vigilanza.
- vi. Pulizia dell'area.
- vii. Ripristino dello stato dei luoghi alla loro configurazione originaria.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 14 di 19

5. Analisi delle ricadute socio-occupazionali di progetto

In riferimento a quanto esposto nei precedenti capitoli, il presente progetto si inserisce a pieno nel quadro generale della transizione energetica, generando interessanti ricadute positive sia economiche sia occupazionali (a livello locale e sovralocale) e contribuendo, seppur nel suo piccolo, a incrementare ulteriormente la catena del valore del fotovoltaico e più in generale delle energie rinnovabili. Nello specifico, ai fini del presente studio, sono state analizzate le principali ricadute occupazionali "dirette" generate dalle fasi di progettazione/costruzione/gestione/smontaggio dell'impianto agrivoltaico "Bosco Marengo". Tali ricadute sono state inoltre suddivise ulteriormente in "TEMPORANEE" - n. di addetti impiegati in un periodo limitato di tempo, rispetto alla vita utile dell'opera (e.g. fase di progettazione, costruzione e smantellamento) - e in "SEMI-PERMANENTI" - n. di addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (e.g. fase di esercizio e manutenzione dell'impianto O&M, gestione agro-ambientale etc.). Sulla base delle fasi procedurali e operative descritte nel precedente capitolo, si riporta, in Tabella 1, una stima numerica (quantificata in Unità di lavoro impiegate), quanto più realistica, delle maestranze coinvolte durante il ciclo di vita dell'impianto.

Tabella 1. Tipologia, numero di addetti impiegati e U.L.A. per ciascuna fase del ciclo di vita dell'impianto.

CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO (Fasi operative)		MANODOPERA IMPIEGATA	PERSONALE IMPIEGATO (TEMPORANEO)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati temporanei)	PERSONALE IMPIEGATO (PERMANENTE)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati permanenti)
FASE 1 PROGETTAZIONE	1.1) SCOUTING (durata ~ 1.5 mesi)	Tecnici, commerciali, Project Manager/Management/Administration Manager	5,0	1,5	0,63			
	1.2) PROGETTAZIONE (preliminare, definitiva, esecutiva) (durata ~ 2 mesi)	Tecnici, ingegneri, architetti, agronomi, forestali, archeologi, geologi, topografi, ecc.	12,0	1,5	1,50			
FASE 2 CANTIERE	2.1) APPRESTAMENTO CANTIERE (durata stimata ~ 4 mesi)	<i>Direzione lavori/sicurezza e supervisione:</i>						
		Tecnici, ingegneri	6,0	3,5	1,75			
		<i>Lavori civili:</i>						
		Squadra operai edili	20	2,0	3,33			
		<i>Lavori meccanici:</i>						
	2.2) CANTIERE (durata ~ 12 mesi)	Squadra operai manovratori mezzi meccanici	10	1,5	1,25			
		<i>Acquisti e appalti:</i>						
		Tecnici/architetti/ingegneri	2	2,5	0,42			
		<i>Project Manager/Management/Administration Manager:</i>						
		Tecnici/ingegneri/architetti/agronomi/forestali	6	3,0	1,50			
		<i>Direzione lavori/sicurezza e supervisione:</i>						
		Ingegneri/architetti	6	4,0	2,00			
		<i>Lavori elettrici (linee BT/MT, impianti di utenza, cablaggi ecc.):</i>						
		Squadra operai elettrici specializzati	32	6,0	16,00			
		<i>Lavori civili (montaggio strutture, predisposizione locali tecnici ecc.):</i>						
		Squadra operai edili specializzati	48	5,0	20,00			
		Squadra operai carpentieri	66	4,0	22			
		<i>Lavori meccanici:</i>						
		Squadra battipalo	32	4,0	11			
		<i>Lavori agro-ambientali:</i>						
Piantumazioni/creazione zone rifugio	6	2,0	1,00					
Attività agronomiche	1	1,0	0,08					
Attività apistica	1	0,2	0,02					
<i>Sorveglianza:</i>								
Addetti alla sicurezza	2	6,0	1,00					
FASE 3 ESERCIZIO	ESERCIZIO (durata 30 anni)	<i>Manutenzione, lavaggio e controllo moduli:</i>						
		Squadra operai specializzati				12	4,0	4,00
		<i>Manutenzione e verifiche apparecchiature elettriche:</i>						
		Squadra operai elettrici				10	4	2,92
		<i>Attività agro-ambientali:</i>						
		Attività ambientali				4	1,0	0,33
		Attività agronomiche				4	8,8	2,93
		Attività apistica				1	3,5	0,29
<i>Monitoraggio impianto da remoto:</i>								
Addetti al monitoraggio					1	0,3	0,03	

CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO (Fasi operative)		MANODOPERA IMPIEGATA	PERSONALE IMPIEGATO (TEMPORANEO)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati temporanei)	PERSONALE IMPIEGATO (PERMANENTE)	Mesi/uomo	U.L.A. (Occupati permanenti)	
		Gestione tecnica amministrativa				2	2	0,33	
		<i>Sorveglianza:</i>							
		Addetti alla sicurezza				2	0,5	0,08	
FASE 4 DISMISSIONE	SMANTELLAMENTO E RIPRISTINO (durata stimata ~ 7 mesi)	<i>Acquisti e appalti:</i>							
		Tecnici/architetti	2	2	0,33				
		<i>Project Manager/Management/Administration Manager:</i>							
		Ingegneri/architetti	3	4	1,00				
		<i>Direzione lavori/sicurezza e supervisione:</i>							
		Ingegneri/architetti/agronomi	4	4,5	1,50				
		<i>Lavori di rimozione apparecchiature elettriche:</i>							
		Squadra operai elettrici specializzati	12	4	4				
		<i>Lavori di demolizioni civili e smontaggio strutture metalliche:</i>							
		Squadra operai edili specializzati	25	4	8,33				
		<i>Lavori meccanici:</i>							
		Squadra operai manovratori mezzi meccanici.	8	4	2,33				
		<i>Sorveglianza:</i>							
		Addetti alla sicurezza	2	3,5	0,58				
<i>Lavori agro-ambientali:</i>									
Attività agronomiche	1	1,0	0,08						
Attività apistica	1	0,2	0,02						
TOTALE PERSONALE (stimato)			313	74	101,33	36	24	10,92	

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 17 di 19

Per il calcolo delle Unità di Lavoro Annue (U.L.A.) coinvolte nelle diverse fasi di vita dell'impianto è stato assunto come parametro di riferimento la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno (ovvero 1 U.L.A. = 220 giorni lavorativi/anno | 8 ore lavorative/giorno).

Nello specifico, superate le fasi di scouting e progettazione - coinvolgendo 17 addetti per circa 3 mesi (corrispondenti a 0,07 U.L.A. rapportato ai 30 anni di durata di vita del cantiere) - è stato stimato quanto segue:

- **FASE DI CANTIERE – comprensiva della fase di apprestamento del cantiere** (durata stimata pari a circa 4 mesi) **e di cantiere vero e proprio** (durata stimata pari a circa 12 mesi).
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "TEMPORANEI", così suddivisi:
 - n. 20 professionisti (i.e. ingegneri, architetti, agronomi, forestali, etc.) suddivisi nelle attività di acquisti e appalti, Project Manager/Management/Administration Manager, Direzione lavori/sicurezza e supervisione per circa 238 giorni, corrispondenti a 5,67 U.L.A.;
 - n. 208 operai (i.e. elettricisti, edili, meccanici, etc.), impiegati da un minimo di 1,5 a un massimo di 6 mesi-uomo (durante l'intera durata del cantiere), corrispondenti a 73,25 U.L.A.;
 - n. 8 addetti alle attività agro-ambientali e nello specifico n. 1 per le attività agronomiche (e.g. concimazione, lavorazioni superficiali, semina etc.) da effettuare alla fine del cantiere; n. 1 per le attività apistiche e n. 6 per le attività di piantumazione (e.g. mitigazioni ambientali, realizzazione cumuli di pietre/piante morte) impiegati per circa 59 giorni, corrispondenti a 1,10 U.L.A.;
 - n. 2 addetti alla vigilanza impiegati per l'intera durata delle attività cantieristiche (stimate in circa 12 mesi), corrispondente a 1,0 U.L.A.

Complessivamente per la fase di cantiere si prevede l'impiego TEMPORANEO di n. 238 addetti corrispondente a una media di 2,70 U.L.A. (rapportato ai 30 anni di durata di vita dell'opera).

- **FASE DI ESERCIZIO** (durata pari a 30 anni)
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "SEMI-PERMANENTI" così suddivisi:
 - n. 22 operai (i.e. manutenzione moduli e attività elettriche, etc.), impiegati per 137 giorni all'anno, corrispondenti a 6,92 U.L.A.;
 - n. 9 addetti per le attività agro-ambientali, nello specifico n. 4 per le attività di monitoraggio (e.g. suolo, componenti vegetazionali) e manutenzione (e.g. irrigazioni di soccorso, potature, sostituzioni fallanze etc.) delle mitigazioni ambientali - impiegati per circa 18 giorni all'anno; n. 4 per le attività agronomiche, impiegati per circa 161 giorni lavorativi/anno, e n. 1 per l'attività apistica, impiegato per circa 64 giorni all'anno, corrispondenti complessivamente a 3,56 U.L.A.;
 - n. 3 addetti al monitoraggio dell'impianto da remoto, comprensivo della gestione tecnica e amministrativa, impiegati per 42 giorni all'anno, corrispondenti a 0,36 U.L.A.;
 - n. 2 addetti alla vigilanza, impiegati per l'intera durata dell'impianto, e corrispondenti a 0,08 U.L.A.

Complessivamente, per la fase di esercizio, si prevede l'impiego di n. 31 addetti pari a 10,92 U.L.A.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 18 di 19

- **FASE DI DISMISSIONE** (durata stimata pari a circa 7 mesi)
 - Si stima l'impiego dei seguenti addetti "TEMPORANEI" così suddivisi:
 - n. 9 professionisti (i.e. Ingegneri, agronomi, forestali etc.), per la durata di circa 192 giorni lavorativi, corrispondenti a 2,83 U.L.A.;
 - n. 45 operai (i.e. edili, elettrici, meccanici, etc.), per la durata di circa 210 giorni lavorativi, corrispondenti a 14,67 U.L.A.;
 - n. 2 addetti per le attività agro-ambientali da realizzarsi nella fase finale del cantiere, per la durata di 22 giorni lavorativi, per un totale di 0,10 U.L.A.
 - n. 2 addetti alla vigilanza impiegati per l'intera durata delle attività di dismissione, corrispondenti a 0,58 U.L.A.

Complessivamente per la fase di dismissione, si prevede l'impiego TEMPORANEO di n. 58 addetti corrispondente a una media di 0,61 U.L.A. (rapportato ai 30 anni di durata di vita dell'opera).

Per tutte le fasi di vita dell'impianto, compatibilmente con le esigenze di sviluppo, si propenderà per il coinvolgimento di maestranze e imprese locali, in grado di gestire, direttamente in loco, le operazioni di costruzione (e futuro smantellamento), le normali operazioni di manutenzione ordinaria e/o straordinaria previste dall'esercizio dell'impianto nonché la gestione agronomica delle aree.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA 08	Analisi ricadute socio-occupazionali	rev 00	20.03.2023	Pagina 19 di 19

6. Conclusioni

Ai fini della presente analisi, per focalizzare l'attenzione sulle ricadute occupazionali strettamente connesse alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico "Bosco Marengo" e senza entrare nel merito di dinamiche economiche e sociali di più ampio respiro (benché parti integranti del processo), sono state tralasciate le esternalità occupazionali "indirette" generate i) dalle operazioni di "Manufacturing" - le attività connesse alla filiera di produzione dei moduli, dei componenti di impianto, dei componenti elettrici etc. (e.g. ricerca, sperimentazione, costruzione) -, ii) dalle operazioni di "Decommissioning" - la serie di operazioni necessarie alla dismissione dei pannelli e dei principali componenti di impianto (e.g. recupero o riciclo dei materiali, smaltimento residui) -, iii) nonché dal presumibile indotto generato a favore del settore ricettivo locale (alberghi, bar, ristoranti). Si presume, inoltre, che il progetto possa generare ricadute anche in termini formativi (personale coinvolto nella formazione di squadre operative specializzate), con un risvolto sia occupazionale (in termini di personale preposto alla formazione), sia sociale (in termini di crescita professionale delle maestranze locali).

Alla luce di quanto sopra esposto e riportato in Tabella 1, valutate le fasi di vita dell'opera e individuate con buona approssimazione le figure professionali impiegate direttamente per lo svolgimento delle attività di sviluppo, è possibile stimare, che il progetto in esame potrà coinvolgere un totale di 349 addetti, dei quali 313 "TEMPORANEI" (concentrati nelle fasi di progettazione, costruzione e dismissione - pari a un complessivo di 3,38 U.L.A. rapportati alla durata complessiva di vita dell'opera) e 36 "SEMI-PERMANENTI" (durante la fase di esercizio dell'opera - pari a 10,92 U.L.A.). Questi ultimi, in particolare, saranno operativi per circa 30 anni, ovvero dalla messa in funzione dell'impianto fino alla fine vita dell'opera, per la gestione ordinaria (tecnica/agronomica/ambientale), la manutenzione (ordinaria e straordinaria) e la sorveglianza del campo fotovoltaico.

L'operazione nel suo complesso consentirà, quindi, la creazione di 14,29 U.L.A. sui 30 anni di vita dell'opera, derivanti dalla somma delle U.L.A. delle fasi di i) scouting e progettazione, ii) cantiere, iii) esercizio, iv) dismissione.