

# ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

IMPIANTO DI PRODUZIONE DA FONTE SOLARE “BONDENO GAVELLO” DA  
INSTALLARE NEL COMUNE DI BONDENO (FE)

00	09/2025	Prima emissione	MZ	RM	RC
<b>REV</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>BY</b>	<b>CHK</b>	<b>APP</b>

*“Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. – via Quattro Novembre, 2 – 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti”*

## Sommario

1	PREMESSA .....	3
2	DEFINIZIONI .....	5
3	IMPATTI OCCUPAZIONALI CONNESSI ALLA DIFFUSIONE DELLE FONTI RINNOVABILI.....	6
4	ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI DELL'OPERA.....	7
4.1	Fase di costruzione (construction and installation).....	7
4.2	Fase di esercizio (operation & maintenance) .....	8
4.3	Fase di dismissione (decommissioning) .....	9
5	CONCLUSIONI .....	10

## 1 PREMESSA

Il presente documento riguarda l'analisi delle ricadute socio-occupazionali derivanti dalla realizzazione di progetti inerenti al settore del fotovoltaico e, in particolar modo, a quelle relative alla realizzazione dell'impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte solare, della potenza di 115.555,440 kWp, da realizzarsi nel Comune di Bondeno, in Provincia di Ferrara.

Negli ultimi anni le energie rinnovabili, sulla spinta delle politiche originate dalla Strategia Energetica Nazionale e dal PNIEC 2030, hanno intrapreso un rapido sviluppo. Sebbene nascano per obiettivi ambientali, le rinnovabili comportano una serie di "effetti collaterali" in larga parte positivi.

Innanzitutto, un aumento del loro peso nel mix energetico contribuisce alla sicurezza della fornitura energetica nazionale, riducendo la dipendenza dalle fonti fossili e dalle importazioni di energia dall'estero.

In secondo luogo, fotovoltaico ed eolico contribuiscono alla riduzione dei prezzi sui mercati elettrici grazie all'effetto *peak shaving*.<sup>1</sup>

Consistenti sono, poi, le ricadute economiche dirette e indirette sul sistema Paese, sviluppando indotto sul territorio e di conseguenza generando occupazione.

Effettuare una stima delle ricadute socio-occupazionali nel settore fotovoltaico è un processo piuttosto complesso per il fatto che il mercato *green* è in continua evoluzione ed ha subito un rapido sviluppo negli ultimi anni.

Gli obiettivi di policy nazionale ed europei prevedono la decarbonizzazione, ovvero la riduzione graduale fino all'eliminazione totale delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera; la strategia perseguibile prevede l'abbandono della produzione di energia mediante fonti fossili ed il passaggio a fonti energetiche rinnovabili quali l'energia solare e l'eolica.

Considerando i suddetti scenari attuali e futuri, orientati verso una nuova società a basso impatto ambientale e vista la crescita in Italia del settore delle rinnovabili con crescenti investimenti e meccanismi incentivanti, si può prevedere un andamento crescente della produzione con conseguenti ricadute sull'economia e l'occupazione.

Le ricadute economiche di tutte le rinnovabili hanno un impatto importante sulla filiera occupazionale italiana. Sotto il profilo strettamente economico, riguarda il valore aggiunto diretto degli operatori del settore, i consumi indiretti (generati dai salari percepiti dai relativi addetti) e il valore aggiunto relativo alle imprese fornitrici o clienti del settore delle rinnovabili (indotto).

La stima dell'occupazione prende in considerazione le diverse fasi della catena del valore (fabbricazione di tecnologie e componenti, progettazione ed installazione di impianti, finanziamento esercizio e manutenzione) e le diverse tecnologie.

Rispettando gli obiettivi che l'Italia si è data con il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima nel 2030 si avrà una considerevole riduzione delle emissioni, dei consumi di energia primaria, della dipendenza energetica ed un contestuale aumento dell'occupazione pari al 28% per un incremento di circa 15.000 unità (fonte: PNIEC 2030).

---

<sup>1</sup> Il "peak shaving" (letteralmente "limatura del picco") comprende una serie di tecniche volte a mantenere la curva della domanda di energia elettrica più piatta possibile, sia nel corso della giornata che dell'anno, limitando i picchi di consumo.

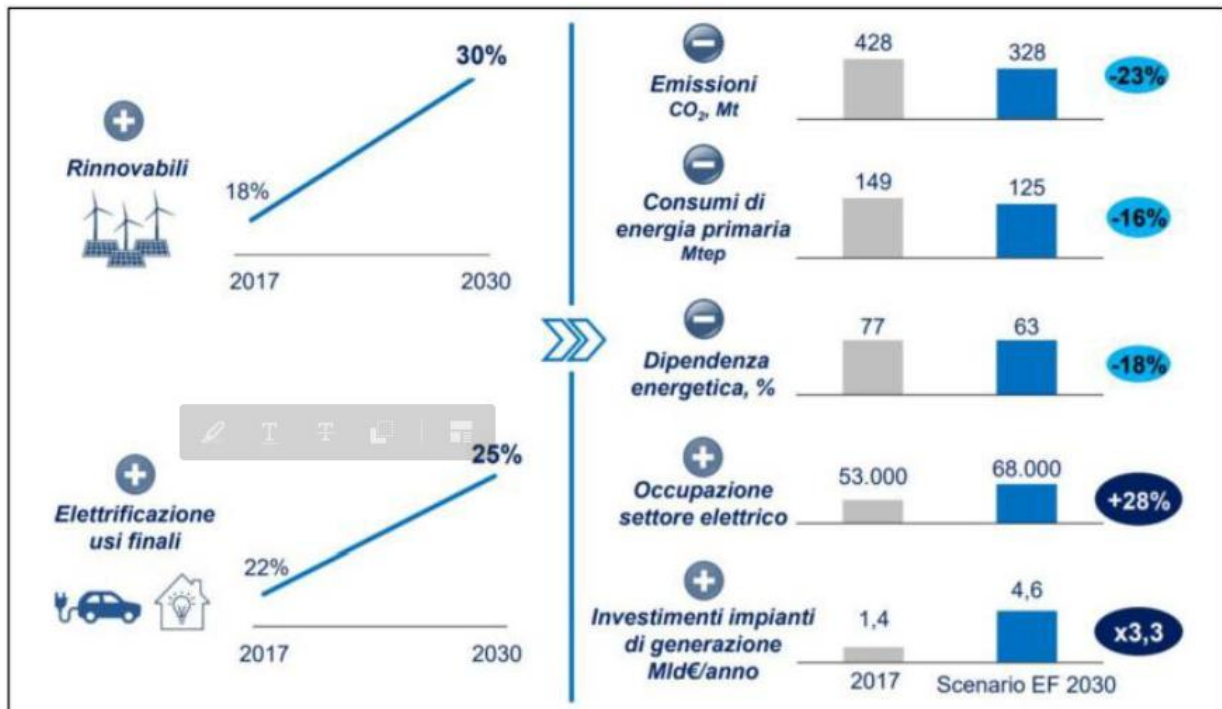


Figura 1. Previsioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima

Enti di ricerca nazionali ed esteri hanno effettuato vari studi riguardo l'impatto occupazionale delle fonti energetiche rinnovabili in Italia, adottando approcci metodologici o tecniche di analisi differenti per lo più correlati alle finalità dello studio e alla disponibilità di dati. Senza entrare nei particolari suddetti metodi la difficoltà principale è stata proprio il reperimento dei dati, rivelatisi scarsi, disomogenei e discordanti tra loro.

Una delle maggiori difficoltà risiede nel mancato aggiornamento dei codici delle classificazioni delle attività economiche (AT.ECO) alle trasformazioni in atto nel settore energetico. Si è giunti quindi alla costruzione di un "Employment Factor" di riferimento per l'Italia a partire dai dati disponibili per la Germania, paese territorialmente limitrofo e con caratteristiche tecnologiche, di mercato e produttive in qualche modo compatibili con quelle italiane.

## 2 DEFINIZIONI

Si riportano alcune definizioni utili a comprendere la natura dei benefici.

- **Occupazione diretta:** può essere definita come l'occupazione che si crea in un settore e che riguarda l'intera catena del valore del settore stesso.
- **Occupazione indiretta:** riguarda l'insieme dei lavoratori impegnati nelle attività di supporto e approvvigionamento del settore, compresa la fornitura delle materie prime necessarie alla produzione primaria.
- **Occupazione indotta:** ci si riferisce all'occupazione che si crea con le attività economiche generate dai gruppi precedenti, vale a dire dall'insieme dei beni e servizi necessari alla vita dei lavoratori e delle loro famiglie.
- **Occupazione lorda:** si intende l'occupazione in un settore definito (ad esempio il fotovoltaico) o un insieme di tecnologie (di tutte le fonti rinnovabili).
- **Occupazione netta:** si intende l'analisi del sistema produttivo nel suo insieme, al netto dei guadagni e delle perdite dell'occupazione dei vari settori.

Queste tipologie occupazionali sono riferibili anche alla catena del solare, di cui si riportano di seguito le principali fasi:

- a) **Manufacturing:** (m) produzione. In questa fase si inseriscono tutte le attività connesse alla produzione dei moduli fotovoltaici, comprese le attività di ricerca e sperimentazione. Il tipo di occupazione associata a questa fase sarà definita in funzione del periodo di tempo necessario per consentire a un impianto appena ordinato di essere prodotto e per tale motivo ci si riferisce a questo tipo di occupazione con il termine di "occupazione temporanea".
- b) **Construction and installation:** (CI) costruzione e installazione. Comprende le operazioni relative a progettazione, costruzione ed installazione di un impianto, incluse tutte le attività di assemblaggio finalizzate alla consegna dell'impianto. In tale ambito l'occupazione sarà definita per il tempo necessario per consentire a un impianto di essere installato e di entrare in funzione, anche in questo caso si tratterà di "occupazione temporanea".
- c) **Operation and maintenance:** (O&M) gestione e manutenzione. Si tratta di attività, la maggior parte delle quali di natura tecnica, che consentono alle centrali e agli impianti di produrre energia nel rispetto delle norme e dei regolamenti vigenti. O&M è a volte considerato anche come un sottoinsieme di asset management, ossia della gestione degli assetti finanziari, commerciali ed amministrativi necessari a garantire e a valorizzare la produzione di energia dell'impianto per rispondere al flusso di entrate appropriato e a minimizzare i rischi. In questo caso il tipo di occupazione prodotta avrà la caratteristica di essere impiegata lungo tutto il periodo di funzionamento dell'impianto e per tale motivo ci si riferisce ad essa con la qualifica di "occupazione permanente".
- d) **Decommissioning:** (D) dismissione. In questa fase le attività sono quelle connesse alla dismissione degli impianti e al recupero/riciclo dei moduli il cui inizio è previsto in relazione alla durata del funzionamento (vita utile) degli impianti.

### 3 IMPATTI OCCUPAZIONALI CONNESSI ALLA DIFFUSIONE DELLE FONTI RINNOVABILI

I dati del presente paragrafo sono tratti dal rapporto annuale della situazione energetica nazionale relativo all'anno 2021 e redatto dal Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento Energia – Direzione Generale Infrastrutture e sicurezza.

La Relazione evidenzia come nel 2021 l'economia italiana abbia registrato una crescita di forte intensità dopo shock pandemico dell'anno precedente con un progresso del settore energetico pari al 4,9%. In questo contesto la quota di importazioni nette rispetto alla disponibilità energetica lorda, un indicatore del grado di dipendenza del Paese dall'estero, è aumentata dal 73,5% del 2020 al 74,9% del 2021.

Relativamente alle fonti rinnovabili di energia (FER), nel 2021 queste hanno trovato ampia diffusione in Italia sia per la produzione di energia elettrica, sia per la produzione di calore, sia in forma di biocarburanti; complessivamente, l'incidenza delle FER sui consumi finali lordi è stimata intorno al 19%.

Nel 2021, le ricadute occupazionali legate alla costruzione e installazione degli impianti da FER si sono attestate intorno alle 14.000 Unità di Lavoro (ULA) per le FER elettriche e alle 29.300 ULA per le FER termiche. L'occupazione legata alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti è dell'ordine delle 34.000 ULA per il settore elettrico e delle 28.000 ULA per il settore termico.

Ai sensi del D.Lgs. 28/2011, art. 40, il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ha sviluppato un modello di calcolo per stimare le ricadute economiche e occupazionali connesse alla diffusione delle fonti rinnovabili in Italia.

Il modello si basa sulle matrici delle interdipendenze settoriali opportunamente integrate e affinate con dati statistici e tecnico-economici prodotti dal GSE.

Le matrici sono attivate da vettori di spesa ottenuti dalla ricostruzione dei costi per investimenti e delle spese di esercizio e manutenzione (O&M).

Le ricadute occupazionali sono distinte in dirette, riferite all'occupazione direttamente imputabili al settore oggetto di analisi, e indirette, relative ai settori fornitori dell'attività analizzata sia a valle sia a monte. L'occupazione stimata non è da intendersi in termini di addetti fisicamente impiegati nei vari settori, ma di ULA (Unità di Lavoro), che indicano la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno. Di conseguenza è importante tenere presente che le apparenti variazioni che si possono riscontrare tra un anno e l'altro non corrispondono necessariamente ad un aumento o a una diminuzione di "posti di lavoro", ma ad una maggiore o minore quantità di lavoro richiesta per realizzare gli investimenti o per effettuare le attività di esercizio e manutenzione specifici di un certo anno.

Si riportano in Tabella 1 i dati relativi all'anno 2021 riguardanti le ricadute economiche e occupazionali del settore delle rinnovabili suddivise per tecnologie.

Le stime preliminari effettuate mostrano che nel 2021 sono stati investiti circa 2 miliardi di euro in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in netto aumento rispetto al dato 2020. Gli investimenti si sono concentrati in particolar modo nel settore fotovoltaico (oltre 1 miliardo) e eolico (633 mln).

Tabella 1. Ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle rinnovabili nel 2021 suddivise per tecnologia (fonte: elaborazioni preliminari del GSE)

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln€)	Valore aggiunto generato per l'intera economia (mln€)	Occupati temporanei diretti + indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti + indiretti (ULA)
Fotovoltaico	1.055	411	764	6.637	6.169
Eolico	633	340	406	4.864	3.880
Idroelettrico	185	1.063	811	1.625	11.625
Biogas	93	634	518	777	6.308
Biomasse solide	50	612	256	409	3.615
Bioliquidi	-	646	118	-	1.621
Geotermoelettrico	-	59	43	-	632
<b>Totale</b>	<b>2.016</b>	<b>3.765</b>	<b>2.917</b>	<b>14.011</b>	<b>33.876</b>

Si valuta che la progettazione, costruzione e installazione dei nuovi impianti nel 2021 abbia attivato un'occupazione "temporanea" corrispondente a oltre 14.000 unità lavorative dirette e indirette (equivalenti a tempo pieno). Il valore aggiunto per l'intera economia generato dal complesso degli investimenti e delle spese O&M associati alle diverse fonti rinnovabili nel settore elettrico nel 2021 è stato complessivamente di oltre 2,9 miliardi di euro, in aumento rispetto a quanto rilevato nell'anno precedente, in particolare in virtù della crescita degli investimenti in alcune tecnologie.

## 4 ANALISI DELLE RICADUTE SOCIO-OCCUPAZIONALI DELL'OPERA

L'analisi delle ricadute socio-occupazionali inerenti alla realizzazione del parco agrivoltaico di cui al presente progetto, vuole dimostrare la valenza del progetto non soltanto dal punto di vista dello sviluppo sostenibile e della produzione razionale dell'energia ma anche dal punto di vista delle ricadute economiche dirette ed indirette che esso riserva sul territorio.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto comporterà il coinvolgimento, in termini produttivi, del contesto territoriale ferrarese e in particolare di quello del Comune di Vigarano Mainarda, generando posti di lavoro e benefici economici diretti ed indiretti. È da attendersi infatti un incremento dei livelli di occupazione della popolazione locale, come conseguenza delle nuove opportunità di lavoro connesse alle attività di costruzione, esercizio e manutenzione/gestione del parco agrivoltaico.

Facendo riferimento alle definizioni riportate precedentemente, le attività principali su cui ci attesta l'impatto occupazionale sono quelle di progettazione e di installazione dell'impianto (*construction and installation*), da ritenersi attività "temporanee", quelle riferite alla gestione e alla manutenzione dello stesso (*operation and maintenance*), che saranno di tipo "permanente" e la fase di dismissione (*decommissioning*) relativa al termine del ciclo di vita utile dell'impianto.

### 4.1 Fase di costruzione (construction and installation)

Si stima che per la fase di costruzione dell'impianto saranno necessari almeno 130 operai comuni e 60 tecnici specializzati. La fase di costruzione ed avviamento dell'impianto avrà una durata di circa 22 mesi. Le lavorazioni che si prevedono per la realizzazione dell'impianto sono le seguenti:

- Rilevazioni topografiche,
- Movimentazioni di terra,
- Scavi a sezione obbligatoria per passaggio cavidotti e pozzetti,
- Posa in opera cavidotti e pozzetti,
- Rinterri,
- Montaggio di strutture metalliche (trackers),
- Posa in opera dei moduli fotovoltaici,
- Stesa cavi,
- Conessioni elettriche,
- Fornitura e posa in opera di cabine e altri locali tecnici,
- Realizzazioni di viabilità e recinzione,
- Piantumazione cintura arborea perimetrale.

Pertanto, le professionalità richieste sono le seguenti:

- Coordinatori del progetto
- Operai edili (muratori, carpentieri, fabbri, addetti a macchine movimento terra)
- Operai generici e specializzati (elettricisti)
- Operai addetti all'agricoltura
- Topografi
- Architetti
- Agronomi
- Ingegneri
- Personale di sorveglianza

L'incidenza della manodopera nel cantiere è condizionata da una serie di fattori, quali:

- Dimensioni impianto,
- Facilità di movimentazione all'interno del cantiere,
- Interferenze interne ed esterne,
- Serialità delle operazioni di montaggio,
- Facilità di trasporto e approvvigionamento dei materiali,
- Facilità di stoccaggio dei materiali.

Per la costruzione delle opere civili saranno impiegate ditte locali e noleggiati mezzi sul posto.

Durante la fase di realizzazione dell'opera saranno coinvolte le strutture ricettive locali. Per tutte le fasi del progetto relative alle operazioni di realizzazione del campo agrivoltaico, delle opere di trasformazione e distribuzione, nonché alla gestione finale e alla manutenzione dello stato dei luoghi, saranno privilegiate maestranze e imprese locali.

## **4.2 Fase di esercizio (operation & maintenance)**

L'esercizio dell'impianto comporterà la nascita e la crescita di un indotto attorno all'impianto agrivoltaico che garantirà per almeno 30/35 anni (stima della vita utile dell'impianto) la presenza e l'occupazione permanente di figure professionali adibite alla manutenzione delle apparecchiature e delle aree verdi e alla pulizia dei moduli fotovoltaici.

La gestione dell'impianto comprenderà le seguenti lavorazioni, alcune delle quali durante l'arco dell'anno avranno cadenza regolare e ripetitiva, altre varieranno col variare delle esigenze stagionali e/o meteorologiche, altre ancora presenteranno un carattere di continuità:

- Attività di controllo e vigilanza dell'impianto che si protrarrà per l'intero arco della giornata (24 ore) tramite la verifica a vista diretta e/o con l'ausilio di sistemi integrati di sorveglianza e di informatizzazione (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.);
- Monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto;
- Controllo visivo e verifica dei componenti elettrici costituenti l'impianto, sia per quello che concerne la produttività che la protezione;
- Pulizia dei moduli ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi), tramite lavaggio da effettuarsi con ausilio di botte irroratrice al fine di garantire la pressione necessaria (almeno 10 bar) in grado di asportare le impurità sugli specchi. Per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessuna sorta;
- Mantenimento del terreno con falciature, leggere scarificature, cura delle piantagioni arboree e arbustive tramite potature e integrazione delle piante non attecchite. Di norma, si prevedono uno o due sfalci durante l'anno da compiersi nel periodo più opportuno per non interferire con i cicli riproduttivi e con le catene alimentari della fauna selvatica presente nel comprensorio e secondo le direttive imposte dalle norme nazionali ed europee, ovvero dagli enti preposti alle attività di monitoraggio e salvaguardia della fauna selvatica e dell'ecosistema, finalizzati alla verifica ed all'accertamento degli impatti registrati in conseguenza alla costruzione dell'impianto, sulla fauna selvatica, sul soprassuolo, ecc. nonché sull'efficacia delle azioni di mitigazione proposte per l'eventuale messa a punto di nuovi interventi correttivi;
- Monitoraggio degli effetti della presenza dell'impianto a regime.

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 (alberature perimetrali e sfalcio erba).

La fase di esercizio dell'impianto, così come la fase di realizzazione, favoriranno la generazione di competenze specifiche in loco, che potranno essere valorizzate e reimpiegate in altre attività produttive e di consulenza, determinando l'aumento di risorse qualificate disponibili sul territorio.

### **4.3 Fase di dismissione (decommissioning)**

Si stima che le operazioni di dismissione avranno una durata di 12 mesi.

Dal punto di vista occupazionale, un grande contributo si avrà anche nelle operazioni di disinstallazione e smontaggio dell'impianto.

Pertanto, in generale, è possibile affermare che sotto il profilo occupazionale tale ricaduta potrà essere contemplata in almeno n. 45 operatori "temporanei". Anche in fase di dismissione saranno adoperate maestranze locali.

## 5 CONCLUSIONI

In Tabella 2 si riporta un riepilogo delle tipologie di risorse impiegate e la stima del numero ipotetico delle figure professionali nelle varie fasi progettuali.

Fase	Tipologia di risorsa	Numero risorse
FASE PROGETTUALE  Predisposizione area e approvvigionamento dei materiali	Ingegneri, Periti, Geologi, Architetti, Archeologi, Agronomi	15
	Operaio manovratore mezzi meccanici	9
	Operaio specializzato edile	23
	Squadra recinzione	38
	Trasportatore interno con mezzo	8
Realizzazione del campo fotovoltaico  Opere relative all'elettrodotto AT	Squadra battipalo	15
	Squadra telai e moduli	30
	Squadra posa cavidotti e rinterro	15
	Squadra elettricisti	15
	Operaio specializzato elettrico	12
Mitigazione e cantierizzazione permanente	Tecnico aree verdi con mezzi	15
	Operaio specializzato edile	8
FASE DI GESTIONE E MANUTENZIONE	Operaio specializzato edile	8
	Operaio specializzato elettrico	9
	Personale di videosorveglianza	8
	Tecnico aree verdi con mezzi	8
FASE DI DISMISSIONE	Operaio manovratore mezzi meccanici	15
	Operaio specializzato edile	15
	Squadra specialista	15
	Trasportatore interno con mezzo	8
	Operaio specializzato elettrico	8

