



## Parco eolico Campomarino

RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI  
RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Campomarino (CB)

25/02/2022

REF: OW320230311BW\_CMSIA17

Version: B



renewables

**RePlus Srl**



Amministratore unico

Francesco Di Maso

Progettista

Ing. Nicola Galdiero

Ing. Pasquale Esposito



Viale Michelangelo n.71

80129 Napoli


Tel.: 0815797998

Mail: tecnico@insesrl.it



## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>1.1. Aspetti procedurali</b> .....	<b>3</b>
<b>1.2. Caratteristiche della variante</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ANALISI DEI COSTI E DEI BENEFICI</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1. COSTI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA E DEI COSTI AMBIENTALI</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2. I COSTI ESTERNI CHE RICADONO SULLA COMUNITA'</b> .....	<b>6</b>
<b>3. RISPARMIO DI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> ED NO<sub>x</sub></b> .....	<b>7</b>
<b>3.1. Risparmio di emissioni di CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>, rispetto ad impianti termici</b> .....	<b>8</b>
<b>4. ANALISI COSTI BENEFICI DELL'IMPIANTO RISPETTO AD IMPIANTI DI UGUALE POTENZA FUNZIONANTI CON ALTRE RINNOVABILI</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1. Occupazione di suolo</b> .....	<b>10</b>
<b>4.2. Emissioni</b> .....	<b>11</b>
<b>4.3. Costo del MWh</b> .....	<b>14</b>
<b>5. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI</b> .....	<b>15</b>
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>18</b>

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: center;">Feb 2022</p>
--	---	---

## PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di analizzare i costi e i benefici derivanti dalla realizzazione del parco eolico da realizzarsi nel comune di Campomarino (CB) proposto dalla società RePlus Srl controllata dalla Società internazionale EDPR.

### 1.1. ASPETTI PROCEDIMENTALI

La società RePlus è proponente di un progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ubicato nel Comune di Campomarino (CB) nella porzione sud – orientale del basso Molise alle località “Madonna Grande” e “Cocciolete” e opere connesse da realizzarsi nel territorio del limitrofo Comune di Portocannone (CB).

Nel 2009, Replus S.r.l. presentò il progetto di un Parco eolico localizzato nel territorio dei comuni di Campomarino e di Portocannone (35 WTG da 2,5 MW per una potenza complessiva di 87,5 MW).

Il procedimento di VIA si concluse con la validazione del progetto in una conformazione a 19 WTG<sup>1</sup>.

La procedura per l’ottenimento dell’autorizzazione unica si è tuttavia conclusa con il rigetto dell’istanza di Replus<sup>2</sup> e il Tar Molise, con sentenza n. 281/2016, confermata dal Consiglio di Stato con sent. 4608/2018, ha annullato le determinate relative.

A seguito di tali pronunce, la Società ha deciso di riattivare l’iter autorizzativo.

Essendo trascorsi svariati anni dalla elaborazione del progetto oggetto dell’istanza del 2009, si è resa necessaria la sua attualizzazione, anche alla luce dei progressi tecnologici che hanno caratterizzato il settore dell’energia eolica e che consentiranno una ottimizzazione delle prestazioni dell’impianto.

In particolare, l’adeguamento progettuale prevede l’installazione di soli 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6 MW ciascuno per una potenza complessiva di impianto pari a 30 MW (in luogo dei 19 aerogeneratori della potenza nominale di 2,5 MW, inizialmente previsti ed autorizzati in VIA).


Più specificamente, il progetto di variante, prevede:

- la sostituzione del modello di aerogeneratore inizialmente prescelto mediante l’utilizzo di nuovi modelli al momento disponibili sul mercato, estremamente più performanti in termini di sfruttamento della risorsa eolica;
- la riduzione del layout da 19 a 5 turbine con l’eliminazione di 14 aerogeneratori;
- lo spostamento degli aerogeneratori in posizioni meno critiche da un punto di vista paesaggistico-ambientale e di impatto acustico al fine di sfruttare l’area più vocata tra quelle previste nel progetto iniziale;
- la riduzione dei tratti di viabilità di nuova costruzione;
- l’ottimizzazione dei volumi di sterro e riporto.

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Portocannone (CB), già benestariata da Terna.

<sup>1</sup> parere favorevole di compatibilità ambientale del dipartimento di Ingegneria Meccanica e Ambientale dell’Università di Cassino e VIA favorevole ex D.G.R. 61/2014 del 21 febbraio 2014.

<sup>2</sup> determina Dirigenziale n. 5 del 29 gennaio 2015, rettificata con Determina Dirigenziale n. 9 del 3 febbraio 2015

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: center;">Feb 2022</p>
--	---	---

La descritta variante progettuale è stata quindi trasmessa in Regione Molise, sia al Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>3</sup>, responsabile del procedimento ex art. 12 del d.lgs 387/2003, che al Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali<sup>4</sup>, competente ex art. 19 del d.lgs 152/2006 alla Verifica di assoggettabilità a VIA, insieme alla richiesta di riattivazione della procedura autorizzativa.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche della Regione Molise ha dichiarato procedibile la richiesta<sup>5</sup> e il Servizio Tutela e Valutazioni Ambientali ha escluso il progetto dalla procedura di VIA<sup>6</sup>.

A seguito del predetto provvedimento è stata quindi convocata una prima riunione della conferenza dei servizi ex art. 14 bis del d.lgs. 241/1990.

Nelle more della procedura la Società, ha valutato che, ai fini del miglior sfruttamento della risorsa eolica, l'evoluzione tecnologica del settore imponeva la sostituzione del modello di aerogeneratore con uno di eguali dimensioni fisiche<sup>7</sup>, ma di potenza maggiore pari a 6,5 MW che avrebbe incrementato così la potenza complessiva dell'impianto eolico da 30 MW a 32,5 MW.

Poiché tale incremento comporta il superamento della soglia individuata dall'allegato II della parte II del D.lgs. 152/2006 ai fini della sottoposizione dei progetti eolici a VIA di competenza Ministeriale, la Società ha comunicato al Servizio di Pianificazione Politiche Energetiche della regione Molise<sup>8</sup> l'intenzione di riavviare il procedimento ambientale in sede Ministeriale.

Il Servizio di Programmazione Politiche Energetiche<sup>9</sup> ha conseguentemente interrotto i termini del procedimento autorizzativo ex art. 12 D.Lgs. n. 387/2003 in attesa della conclusione della procedura ambientale ministeriale.

## 1.2. CARATTERISTICHE DELLA VARIANTE

Il parco eolico è ubicato nel comune di Campomarino (CB) e le opere di connessione sono localizzate nel comune di Portocannone (CB).

La stazione di trasformazione utente sarà collegata ad una futura stazione di smistamento 150kV denominata "Portocannone" di proprietà TERNA che rappresenta il punto di connessione dell'impianto alla RTN. Per completare lo schema di connessione alla RTN, sarà necessario realizzare due raccordi aerei in entra-esce alle Linee a 150 kV "Portocannone – Campomarino 150 kV" e "Portocannone – San Martino in Pensilis 150 kV" costituenti, insieme alla SE di smistamento, opere di rete.

La potenza complessiva dell'impianto è pari a 32,5 MW e il parco si compone di 5 aerogeneratori di ultima generazione, della potenza unitaria di 6,5 MW.

Il progetto, per come reingegnerizzato, rispetto alle opere già oggetto di provvedimento di VIA favorevole, oltre a prevedere la modifica del modello di aerogeneratore, prevede:

<sup>3</sup> Prot. Del 24/7/2020

<sup>4</sup> Prot. Del 12/8/2020


<sup>5</sup> In data 4/9/2020

<sup>6</sup> Determinazione Dirigenziale n. 2452 del 28.04.2021

<sup>7</sup> Altezza mozzo 115 m, diametro rotore 170m

<sup>8</sup> Con nota in data 29/11/2021

<sup>9</sup> Con determina dirigenziale n.8420 del 27-12-2021

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

- la traslazione di circa 10 metri della sottostazione di trasformazione utente (allo scopo di evitare un'interferenza rilevata dal Consorzio di Bonifica Trigno e Biferno con una condotta consortile);
- la riduzione della carreggiata della viabilità di accesso all'aerogeneratore n. 5 (allo scopo di evitare l'occupazione di porzioni di terreno nel frattempo convertite a vigneti).

Resta inalterata la soluzione di connessione alla RTN prevista nel Comune di Portocannone (CB), già benestariata da Terna.

Il crescente fabbisogno energetico ha indotto tutti gli Stati a favorire il ricorso a quelle fonti di energia che producono minori emissioni inquinanti e che non si esauriscono nel tempo. Lo sviluppo e l'incremento dell'impiego di fonti di energia rinnovabile è quindi, nel mondo, in forte crescita a testimonianza dell'efficienza e del valore del mercato eolico per i paesi industrializzati che devono, contemporaneamente, ottemperare a diverse esigenze quali quelle di abbattere le emissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, utilizzare sorgenti non esauribili e nello stesso tempo aumentare la produzione energetica.

L'energia eolica non produce alcuna emissione di CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>2</sub>, è priva di tutti gli elementi inquinanti che caratterizzano le centrali a combustibile fossile e quelle nucleari; senza alcun dubbio questo risulta essere il beneficio più importante che ne deriva.

L'energia eolica sembra meglio coniugare il soddisfacimento del citato fabbisogno con costi di produzione sempre più competitivi e quasi pari a quelli delle fonti energetiche convenzionali (carbone, petrolio, gas naturale). Tanto è dimostrato dai vari reports pubblicati dall'International Energy Association (IEA) e dall'European Wind Energy Association (EWEA).

Tuttavia, anche l'eolico al pari di tutte le altre fonti di energia rinnovabile, ha un impatto e un costo ambientale che richiede di essere identificato e stimato, quando si intenda realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica.


I costi ambientali possono essere definiti come, tutti quei costi derivanti dalla realizzazione di un progetto non sostenuti dal proponente ma imposti alla collettività per effetto di tale realizzazione. Essi sono anche definiti esternalità negative o diseconomie.

Nel corso degli anni Novanta, l'Unione Europea ha sviluppato un progetto denominato Externe (Externalities of Energy), con l'obiettivo di definire i metodi e di aggiornare le stime dei valori delle esternalità ambientali derivanti dalla produzione di energia elettrica, con particolare riguardo a quella da fonti rinnovabili.

## 2. ANALISI DEI COSTI E DEI BENEFICI

### 2.1. COSTI DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA E DEI COSTI AMBIENTALI

I costi della generazione di energia elettrica dal vento dipendono da vari fattori, in particolare dall'intensità del vento nel sito prescelto, dal costo delle turbine e delle relative attrezzature, dalla vicinanza alla rete elettrica nazionale e dall'accessibilità del sito. Innanzitutto, è opportuno ricordare, come l'individuazione e le caratteristiche anemologiche del sito prescelto, abbiano un'indubbia importanza economica, in quanto la fisica chiarisce che la potenza della vena fluida è proporzionale al cubo della velocità del vento: se quest'ultima dovesse raddoppiare, matematicamente si potrebbe ottenere un'energia otto volte maggiore. Inoltre, rispetto ad una tradizionale centrale di energia alimentata con combustibili fossili, una centrale energetica a fonte rinnovabile è caratterizzata dall'assenza di oneri per il "combustibile", in quanto il vento è una risorsa assolutamente gratuita e perciò


 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

disponibile liberamente. Da oltre venti anni, ossia da quando l'industria del settore ha cominciato a raggiungere la sua maturità commerciale, il costo dell'energia eolica è in continua diminuzione, grazie alle economie di scala legate all'ottimizzazione dei processi produttivi, alle innovazioni e al conseguente miglioramento delle prestazioni degli aerogeneratori eolici. Esistono vari studi che stimano i costi dell'energia generata da impianti eolici, molti dei quali utilizzano l'approccio del "costo di produzione costante dell'energia" rapportato all'intera vita operativa dell'impianto, meglio conosciuto con l'acronimo LCOE (Levelized Cost of Energy). Questo tipo di approccio tiene conto dei costi di investimento del capitale, del costo delle operazioni di manutenzione degli impianti (O&M) e del costo del combustibile. Costituisce inoltre un punto di riferimento nelle analisi dei costi di produzione dell'energia elettrica derivante dalle diverse fonti esistenti. Studi recenti evidenziano come il costo del capitale risulti essere il principale componente per le tecnologie non fossili, mentre, al contrario, il costo del combustibile ha un peso molto grande per la maggior parte di quelle fossili.

Come indicato dai dati rilevati da Althesis nell'ultimo IREX Report 2021 il costo medio dell'energia elettrica prodotta da fonte eolica in Europa nel 2020, inteso come Levelized Cost of Electricity (LCOE), è stato di 47,6 euro a MWh. L'approvazione dei nuovi obiettivi climatici UE apre le porte a una nuova trasformazione del sistema energetico, per la quale il settore elettrico è chiamato a svolgere un ruolo chiave. Per coglierne le opportunità serve una visione di lungo termine, al cui centro risiedano tre pilastri: minimizzazione dei costi, sicurezza degli approvvigionamenti ed equità sociale. Permettendo più snello, sviluppo degli accumuli, sostegno alle nuove tecnologie, riforma del sistema fiscale, sono tra le principali misure per le policy future. Nuove sfide riguardano il disegno di una nuova architettura di mercato elettrico a supporto della transizione verso un settore decarbonizzato, che non sia da ostacolo alla competitività delle imprese e che favorisca, invece, un rilancio industriale.

## 2.2. I COSTI ESTERNI CHE RICADONO SULLA COMUNITA'

Nella determinazione dei costi associati ad un impianto di produzione di energia da fonte eolica, occorre considerare anche i costi ambientali, definiti esternalità negative o diseconomie. Come sopra evidenziato, trattasi di quei costi non sostenuti dal proponente ma imposti alla collettività, per effetto della realizzazione dell'impianto eolico. Una categoria è quella dei costi esterni, cioè quei costi che non rientrano nel costo complessivo di gestione e non ricadono quindi su produttori e consumatori. Sono però costi imposti dalla società e comprendono tutti potenziali danni causati all'ambiente o alla salute dell'uomo dall'utilizzo di uno specifico combustibile durante tutta la gestione del prodotto, dall'acquisizione alla dismissione. Questi costi sostenuti dalla società rappresentano generalmente il 2% del prodotto interno lordo dell'Unione Europea. I metodi tradizionali di valutazione economica non ne tengono conto, rendendo difficile un confronto fra le tecnologie impiegate per lo sfruttamento di fonti rinnovabili e non. La Commissione Europea attraverso il cosiddetto progetto "ExternE" valuta i costi appunto esterni legati alla produzione di energia elettrica lungo tutta la vita di un impianto.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

FONTE	COSTO ESTERNO NELL'UE (c€/kWh)
CARBONE	2-15
PETROLIO	3-11
GAS	1-3
NUCLEARE	0,2-0,7

FONTE	COSTO ESTERNO NELL'UE (c€/kWh)
BIOMASSE	0,08-3
IDROELETTRICA	0,03-1
FOTOVOLTAICO	0,4-0,6
EOLICO	0,05-0,25

*Fonte: Costi esterni di produzione di energia elettrica nei paesi UE dal progetto ExternE*

*Tabella 5 - Costi esterni derivanti da produzione di energia elettrica nei paesi UE*

### Figura 1: Costi esterni fonte ExternE

Nonostante i dati del progetto ExternE siano fermi al 2005, essi rappresentano, in ogni caso, un valido punto di partenza per identificare e quantificare i costi ambientali relativi alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica.

Lo studio in commento individua quali **esternalità rilevanti per gli impianti eolici, il rumore e l'impatto visivo**, ritenendo trascurabili, anche sotto il profilo monetario, gli impatti relativi alla flora, fauna, avifauna ed in generale sull'ecosistema, fatta eccezione per quegli impianti da costruirsi in aree di particolare valore naturalistico (SIC-ZPS-PARCHI). Parimenti trascurabili sono considerati l'impatto elettromagnetico e quello sul suolo.

In considerazione delle suddette premesse e con riferimento al Parco Eolico "Campomarino", di seguito si individuano e si stimano i relativi costi esterni.

Considerando, come da figura 1, un valore medio pari a 0,0015 €/kWh

32,5 MW x 2266 h = 73.640 MWh = 73.640.000 kWh

**Costo esterno** = 0,0015 € x 73.640.000 x 20 anni = 2.209.200€


**Tale valore risulta raddoppiato per l'utilizzo di un altro impianto a fonte rinnovabile** come il fotovoltaico e addirittura centuplicato per l'utilizzo di impianti convenzionale a carbone o petrolio.

### 3. RISPARMIO DI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> ED NO<sub>x</sub>

Negli ultimi anni la comunità scientifica nazionale ed internazionale ha avuto modo di produrre e divulgare numerosi saggi e pubblicazioni che vanno ad illustrare come e quanto la produzione di energia elettrica da fonte eolica presenti dal punto di vista ambientale (emissioni di tipo gassoso dannose per l'ambiente evitate rispetto a fonti combustibili fossili) un sicuro vantaggio.

Nel 2017 l'installato eolico si è attestato sui 9.496 MW che hanno consentito di produrre un quantitativo di energia pulita pari a 17,5 TWh, corrispondenti a circa 24 milioni di barili di petrolio a circa 12 milioni di tonnellate di emissioni di CO<sub>2</sub> evitate.



 <b>edp renewables</b>	<b>PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</b> <b>RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADEUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</b>	Feb 2022
--	---	----------

Nel caso specifico, per il calcolo delle emissioni evitate, si sono presi a riferimento i dati elaborati dal GSE (Il punto sull'eolico ottobre 2017) e da ISPRA (Fattori di emissione atmosferica di CO<sub>2</sub> e altri gas ad effetto serra nel settore elettrico n.2577/2017).

Pertanto, assumendo quale prezzo medio della CO<sub>2</sub> l'importo di 23,11 €/t (fonte SENDECO<sub>2</sub>), ovvero 0,02311 €/kg, e considerando un risparmio di immissioni in atmosfera di 0,56 kg di CO<sub>2</sub> per ogni kWh (fonte Ministero Ambiente), possiamo stimare il valore monetario del beneficio ambientale in questione come segue:

$$0,02311 \text{ €/kg} \times 0,56 \text{ kg/kWh} = 0,012942 \text{ €/kWh}$$

$$\text{Costo positivo: } 0,012942 \times 73.640.000 \text{ kWh} \times 20 \text{ anni} = 19.060.977 \text{ €}$$

Monetizzando il risparmio di CO<sub>2</sub> avuto con l'installazione dell'impianto in progetto, si ha un beneficio stimato pari a quasi 20 milioni di euro.

### 3.1. RISPARMIO DI EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> E NO<sub>x</sub>, RISPETTO AD IMPIANTI TERMICI

Nella tabella che segue sono riportati i dati relativi alla produzione termoelettrica lorda ed alle relative emissioni di gas serra e di contaminanti atmosferici.

La combustione nel settore elettrico è inoltre responsabile delle emissioni in atmosfera di contaminanti che alterano la qualità dell'aria. Nella seguente tabella sono riportate le emissioni dei principali contaminanti atmosferici quali ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e materiale particolato (PM<sub>10</sub>).

**Anno 2019**

Produzione termoelettrica lorda **208.800.000 MWh**

Emissioni (relative al settore "energia elettrica e calore")			
Gas serra	Anidride carbonica - CO <sub>2</sub>	106.900.000	ton
	Metano - CH <sub>4</sub>	230.000	ton
	Protossido di azoto - N <sub>2</sub> O	530.000	ton
Contaminanti atmosferici	Ossidi di azoto - NO <sub>x</sub>	80.700	ton
	Ossidi di zolfo - SO <sub>x</sub>	226.000	ton
	Composti organici volatili non metanici - COVNM	2700	ton
	Monossido di carbonio - CO	34.700	ton
	Ammoniaca - NH <sub>3</sub>	200	ton
	Materiale particolato - PM <sub>10</sub>	1900	ton

**Tabella 1:Fattori di emissione dei combustibili elaborati da ISPRA.**

Per giungere ad una comparazione tra le tipologie di produzione elettrica, per quanto riguarda l'aspetto delle emissioni atmosferiche, occorre ricavare fattori di conversione, indicanti le emissioni generate per MWh di produzione termoelettrica (Tabella 1). In particolare si ricava che la quantità di emissione di CO<sub>2</sub> prodotta per ogni MWh da fonte termoelettrica è pari a 532,9 kg, valore del tutto simile a quello stimato dal GSE nel suo rapporto di Ottobre 2017 pari a 536 Kg.






Emissioni evitate per MWh		
<b>Gas serra</b>		
<b>Anidride carbonica - CO2</b>	0,51197318	Ton/MWh
<b>Metano - CH4</b>	0,00110153	Ton/MWh
<b>Protossido di azoto - N2O</b>	0,00253831	Ton/MWh
<b>Contaminanti atmosferici</b>		
<b>Ossidi di azoto - NOx</b>	0,000386	Ton/MWh
<b>Ossidi di zolfo - SOx</b>	0,001082	Ton/MWh
<b>Composti organici volatili non metanici - COVNM</b>	0,000013	Ton/MWh
<b>Monossido di carbonio - CO</b>	0,000166	Ton/MWh
<b>Ammoniaca - NH3</b>	0,000001	Ton/MWh
<b>Materiale particolato - PM10</b>	0,000009	Ton/MWh

Utilizzando i fattori di conversione sopra determinati al parco eolico di progetto, si ottengono le tonnellate di inquinanti evitate rispetto al tradizionale termoelettrico:

Emissioni evitate per MWh e per vita utile dell'impianto		
	Tonn/anno	Tonn/20anni
<b>Gas serra</b>		
<b>Anidride carbonica - CO2</b>	37702	754034
<b>Metano - CH4</b>	81	1622
<b>Protossido di azoto - N2O</b>	187	3738
<b>Contaminanti atmosferici</b>		
<b>Ossidi di azoto - NOx</b>	28	569
<b>Ossidi di zolfo - SOx</b>	80	1594
<b>Composti organici volatili non metanici - COVNM</b>	1,0	19,0
<b>Monossido di carbonio - CO</b>	12	245
<b>Ammoniaca - NH3</b>	0,07	1,4
<b>Materiale particolato - PM10</b>	0,67	13,4

Dai risultati tabellati si evince che l'impianto eolico in progetto porterà un risparmio di circa 754mila tonnellate di CO2 e di 569 tonnellate di Nox nell'arco della sua vita utile stimata in 20 anni.

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

A questi valori andrebbero aggiunti anche le emissioni CO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub> evitate, relative alle attività di estrazione, trasporto e fornitura dei combustibili fossili per gli impianti alimentati da fonti fossili, difficilmente quantificabili.

#### 4. ANALISI COSTI BENEFICI DELL'IMPIANTO RISPETTO AD IMPIANTI DI UGUALE POTENZA FUNZIONANTI CON ALTRE RINNOVABILI

Sotto il profilo delle energie rinnovabili, quest'area potrebbe essere utilizzata oltre che per l'energia eolica, per la generazione di energia elettrica da solare fotovoltaico e da motori endotermici alimentati da Biogas prodotto dalla digestione anaerobica di prodotti e scarti agricoli.

##### 4.1. OCCUPAZIONE DI SUOLO

L'occupazione di suolo viene considerata al netto dell'area occupata dalla SE di trasformazione dell'energia, che andrebbe realizzata e avrebbe le stesse dimensioni per qualsiasi impianto indipendentemente dalla fonte rinnovabile utilizzata.

Il parco eolico in progetto, considerando la superficie occupata dalla viabilità di nuova realizzazione o che si andrà ad adeguare, l'area delle piazzole e l'area delle fondazioni, prevede di occupare una superficie complessiva pari a circa 22.850 m<sup>2</sup>. Consideriamo per eccesso un utilizzo di suolo di circa 3 ha.

Nel calcolo della superficie occupata non sono state prese in considerazione le aree spazzate delle pale e le aree di occupazione temporanea (12-18 mesi) necessarie alla costruzione del parco eolico da restituire successivamente alle opere agricole. Le aree in questione sono infatti di tipo agricolo, con la maggior parte dei terreni attualmente lavorati a seminativo. Tale tipologia di attività potrà essere portata avanti anche durante le fasi di esercizio del parco eolico.

**Un impianto fotovoltaico**, di tipo fisso con pannelli posati direttamente sul terreno sviluppa circa 1 MW per ettaro di terreno utilizzato. Pertanto se si volesse costruire un impianto fotovoltaico con la stessa potenza installata del parco eolico in progetto, dovrebbero essere utilizzati circa 30 ha di terreno.

Si comprende come un impianto eolico ha un indice di utilizzo del suolo ben 10 volte inferiore rispetto alla tecnologia fotovoltaica.

Il dato aumenta ulteriormente se si considera che a parità di potenza, l'energia prodotta da un impianto fotovoltaico è inferiore rispetto all'impianto eolico. Infatti, 30 MW fotovoltaici, sviluppano circa 39.000 MWh (si è considerato un indice di 1.300 MWh/MW installato – fonte PVGIS) ben inferiore alla produzione del parco eolico.

Quindi se si volesse installare un parco fotovoltaico che garantirebbe ugual produzione energetica dell'impianto eolico in progetto, bisognerebbe avere una superficie utilizzata di circa:


Potenza necessaria per avere stessa produzione= 73.640 MWh : 1300 MWh/MW= 56,64 MW

Superficie necessaria= 56,64 MW x 1 ha/MW = 57 ha di terreno

In questo caso l'impianto eolico ha un **utilizzo di suolo ben 19 volte inferiore al fotovoltaico** per ottenere la stessa produzione elettrica di energia.

Per quanto riguarda il **biogas** da biomassa, la stima delle superfici verrà analizzata tenendo in considerazione la taglia di 1 MW elettrico. A livello bibliografico la taglia degli impianti biogas oscilla tra 40 kW e 1500 kW di potenza elettrica e circa il 60% degli impianti presenti in Italia è di taglia pari a 1 MW.

Ricerche bibliografiche specifiche hanno portato a stimare, per un impianto di produzione di energie elettrica a biogas, una superficie occupata pari a circa 25.000 mq (**2,5 ha/MW**). Questo valore indica l'occupazione di suolo dell'impianto (vasche, motore, trincee, digestore...), ma bisogna considerare che

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

per il funzionamento dell'impianto, in base alla dieta scelta, servono circa **100 ha** di terreno adibiti alla coltivazione della biomassa vegetale dedicati ad alimentare l'impianto. In questo senso il valore dell'occupazione di suolo nella fase di funzionamento dell'impianto è di **102,5 ha /MW**.

Se fosse possibile realizzare un impianto della potenza di 32,5 MW occorrerebbe una superficie agricola dedicata all'impianto di **3.331,25 ha**.

Se il paragone si facesse sull' energia elettrica generata, funzionando l'impianto a biogas 8000 ore anno, la potenza dell'impianto biogas necessaria per raggiungere la produzione stimata dell'impianto eolico in esame, sarebbe di circa 9,20 MW (73.640MWh/8000h) e la superficie richiesta di **943,51 ha**. **Questo dato viene ritenuto comunque eccessivo**.

Per questi motivi si è ritenuto che l'alternativa della generazione elettrica tramite biogas non possa essere percorribile nel caso di specie.

Tipologia di impianto	MW	ha
Eolico	32,5	3
Fotovoltaico	56,64	57
Biogas	9,20	943.51

**Tabella 2: Occupazione di suolo per diverse tipologie di impianti FER**

Analizzando questi valori, la realizzazione del parco eolico in progetto presenta un notevole vantaggio dal punto di vista dell'occupazione del suolo rispetto alle altre fonti rinnovabili considerate, tra le più sviluppate.

#### 4.2. EMISSIONI

E' utile ricordare che per gli impianti eolici e fotovoltaici, a differenza del biogas, la fase di esercizio è caratterizzata da emissione atmosferiche pari a 0.

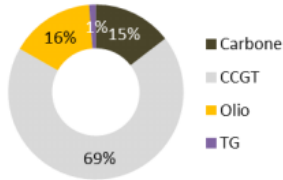
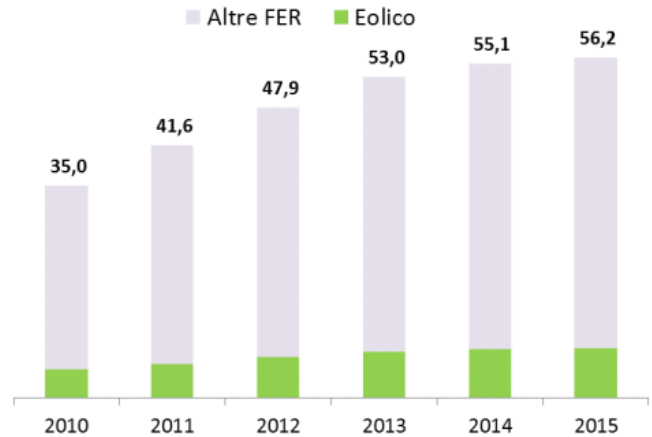
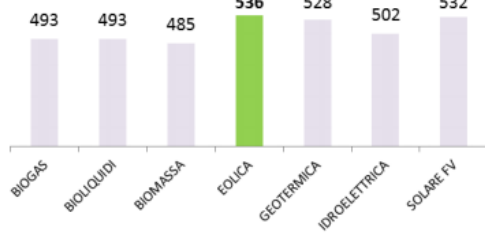
Il biogas viene prodotto attraverso la digestione anaerobica o fermentazione di materiale organico biodegradabile. Questo processo avviene in condizioni controllate in digestori, dove vengono utilizzati diversi tipi e miscele di materiali organici, quali concimi, colture energetiche, fanghi. Il biogas prodotto contiene principalmente metano, biossido di carbonio e tracce di altri componenti. Questa composizione dipende dalla miscela organica di partenza usata per la produzione del biogas.

Il biogas prodotto alimenta un cogeneratore costituito da un motore a combustione interna (a ciclo Otto modificato o turbina a gas), accoppiato ad un alternatore ed a uno scambiatore di calore per il recupero termico. Il principio su cui lavora un cogeneratore si basa sull'ossidazione del metano mediante combustione; ne consegue una trasformazione del metano prevalentemente in CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O e altri inquinanti che possono derivare dalla incompleta combustione.

Tutti gli impianti sono dotati di sistemi di controllo delle emissioni nocive per la riduzione e il controllo delle emissioni in atmosfera derivate da motori a combustione interna e da caldaie.

I valori limite delle emissioni sono regolamentati dal D. Lvo 152/2006 e ss.mm.ii.

Tra le rinnovabili l'eolico è tra le fonti che presentano mediamente i maggiori risparmi di gas serra per unità energetica prodotta (fonte GSE – rapporto di ottobre 2017).


**Mix fossile sostituito da fonte eolica**

**Emissioni evitate di GHG da FER-E [MtCO<sub>2</sub>]**

**Fattori emissivi di risparmio GHG [kgCO<sub>2</sub>eq/MWh]**


30

**Figura 2: Risparmio di gas serra per fonte rinnovabile**

Secondo l'ISPRA, l'Istituto Superiore per la Produzione e la Ricerca Ambientale, nel report 2020 denominato: **“Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei”**, lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico nazionale ha avuto un rilevante impulso a partire dal 2007 nonostante l'arresto negli ultimi anni dell'andamento positivo osservato fino al 2014. La quota di energia elettrica rinnovabile rispetto alla produzione totale lorda è passata da 15,3% nel 2007 a 43,1% nel 2014 per scendere fino a 35,1% nel 2017 e risalire a 39,5% nel 2018, soprattutto per l'incremento di produzione della fonte idroelettrica. Le prime stime per il 2019 mostrano un consolidamento dell'incremento registrato senza significativa crescita. **Lo sviluppo delle fonti rinnovabili nel settore elettrico è una conseguenza delle politiche di riduzione delle emissioni di gas serra e degli obiettivi di incremento della quota di energia rinnovabile nei consumi finali.** Tale incremento nel settore elettrico è stato possibile attraverso diverse misure quali incentivazione e priorità di dispacciamento dell'energia elettrica da fonti rinnovabili. La riduzione dei consumi che la crisi economica ha determinato dal 2007 ha portato, parallelamente al crescente investimento in nuova potenza rinnovabile, l'incremento della quota delle fonti rinnovabili. Per quanto riguarda le emissioni atmosferiche del settore elettrico si osserva una rapida diminuzione dei fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per la generazione elettrica. I risultati possono essere sintetizzati come segue:


- le emissioni di CO<sub>2</sub> sono diminuite da 126,2 Mt nel 1990 a 85,4 Mt nel 2018, mentre la produzione lorda di energia elettrica è passata nello stesso periodo da 216,6 TWh a 289,7 TWh; i fattori di emissione di CO<sub>2</sub> per la generazione di energia elettrica mostrano quindi una rapida diminuzione nel periodo 1990-2018. Considerando anche le emissioni dovute alla produzione di calore nel 2018 le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore elettrico ammontano a 97,8 Mt;
- le emissioni di CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O incidono da 0,4% a 0,7% sulle emissioni di gas serra totali provenienti dal settore elettrico per la produzione di elettricità e calore;
- i fattori di emissione dei principali inquinanti atmosferici emessi dal settore elettrico mostrano una costante diminuzione. In particolare, si registrano significative riduzioni rispetto al 2005 dei fattori di emissione di ossidi di azoto (-40,7%) e PM10 (-82,2%).
- l'analisi della decomposizione mostra che storicamente l'aumento dell'efficienza tecnologica nel settore termoelettrico e il connesso incremento della quota di gas naturale hanno avuto un ruolo

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

dominante nella diminuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, mentre negli ultimi anni il significativo incremento della quota di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili assume un ruolo prevalente rispetto agli altri fattori considerati;

- l'analisi della decomposizione dei consumi elettrici mostra che l'efficienza contribuisce alla riduzione delle emissioni atmosferiche solo nel settore industriale che rivela una struttura piuttosto eterogenea per i diversi comparti, mentre nel settore terziario la diminuzione dei fattori di emissione è compensata dall'incremento dei consumi elettrici.

I fattori di emissione nel settore per la generazione e il consumo di energia elettrica sono indispensabili per la programmazione e il monitoraggio di iniziative volte alla riduzione delle emissioni di gas serra che coinvolgano il settore elettrico, in relazione alle strategie di sviluppo del settore a livello nazionale e alle misure di risparmio energetico che è possibile adottare anche a livello locale. Il potenziale di riduzione delle emissioni di gas serra può essere valutato solo attraverso la conoscenza dei fattori di emissione per la produzione di energia elettrica dalle diverse fonti energetiche e la quantificazione del contributo dei fattori determinanti la variazione delle emissioni atmosferiche. I fattori di emissione forniti nel presente studio consentono di effettuare una stima delle emissioni di CO<sub>2</sub> evitate in seguito al contributo di diverse componenti e l'analisi della decomposizione fornisce una quantificazione del relativo contributo. ***In termini pratici, utilizzando i fattori di emissione per i consumi elettrici stimati per il 2018, il risparmio di un kWh a livello di utenza media consente di evitare l'emissione in atmosfera di un quantitativo di CO<sub>2</sub> pari al rispettivo fattore di emissione nazionale, ovvero 281,4 g CO<sub>2</sub>, mentre la sostituzione di un kWh prodotto da fonti fossili con uno prodotto da fonti rinnovabili consente di evitare l'emissione di 493,8 g CO<sub>2</sub> con il mix di combustibili fossili del 2018.*** L'Italia ha ridotto il fattore di emissione per la produzione di elettricità e calore del 48,8% dal 1990 al 2018, contro una riduzione del 34,2% della Germania e del 11,5% della Polonia. Queste percentuali di riduzione sono le più basse tra i principali Paesi emettitori in Europa. Inoltre, questi Paesi sono caratterizzati dai fattori di emissione più elevati. La riduzione dei fattori di emissione di gas serra dal 1990 in Germania e Polonia di pari entità a quanto registrato per l'Italia avrebbe determinato, a parità di energia elettrica e termica prodotta nel 2018, una mancata emissione di 122,8 Mt CO<sub>2</sub>eq, quasi il 12% delle attuali emissioni del parco termoelettrico europeo.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--


### 4.3. COSTO DEL MWH

Di seguito si riportano i risultati del confronto del costo dell'energia generata dalle due tipologie di impianto alimentate dalle fonti rinnovabili possibili nell'area in oggetto, cioè eolico e fotovoltaico.

<b>DATI E SPESE</b>		
	<b>eolico</b>	<b>fotovoltaico</b>
Potenza [MW]	32,5	32,5
Ore equivalenti di funzionamento	2266	1300
E.E. generata [MWh/anno]	73.640	42.250
Capex [k€/MW] <sup>2</sup>	1000	700
Opex [€/MW] <sup>3</sup>	34.000	12.000
Costo del terreno [k€]	480	1.300
Costo €/Mwh/20anni	37	38

<sup>2</sup> Dati stimati dalla Società

<sup>3</sup>Dati stimati dalla Società - costo del terreno stimato in 80 k€/turbina  
costo del terreno stimato in 40 k€/ha.

 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

## 5. RICADUTE SOCIALI E OCCUPAZIONALI

L'energia eolica è una risorsa importante per l'economia europea. Ha resistito alla crisi del COVID-19 e quindi può svolgere un ruolo significativo in una ripresa economica verde. Ma il vento crea ulteriori vantaggi oltre a posti di lavoro e valore per l'economia.

In Italia secondo le stime dell'ANEV qualora si installassero i 19.300 MW di impianti eolici previsti dal PNIEC, si contribuirebbe a incrementare l'occupazione con 67.200 posti di lavoro, distribuiti in buona percentuale nel Meridione. In Italia l'eolico crea ogni anno un flusso finanziario di circa 3,5 miliardi di euro fra investimenti diretti e indiretti e conta oggi oltre 27.000 addetti. Inoltre nel 2019 sono stati prodotti 20,06 TWh da eolico che equivalgono al fabbisogno di circa 20 milioni di persone e ad un risparmio di circa 12 Mt di emissioni evitate di CO<sub>2</sub> e di 25 milioni di barili di petrolio.

Oltre ai benefici di carattere ambientale che scaturiscono dall'utilizzo di fonti rinnovabili esplicitabili in barili di petrolio risparmiati, tonnellate di anidride carbonica, anidride solforosa, polveri, e monossidi di azoto evitate si hanno anche benefici legati agli sbocchi occupazionali derivanti dalla realizzazione di campi eolici.

L'insieme dei benefici derivanti dalla realizzazione dell'opera possono essere suddivisi in due categorie: quelli derivanti dalla fase realizzativa dell'opera e quelli conseguenti alla sua realizzazione.

Nello specifico, in corso di realizzazione dei lavori si determineranno da un lato variazioni a breve termine sull'occupazione della popolazione residente dall'altro un'influenza sulle prospettive a medio-lungo periodo soprattutto per le categorie dell'indotto:

- esperienze professionali generate;
- specializzazione di mano d'opera locale;
- qualificazione imprenditoriale spendibile in attività analoghe future, anche fuori zona, o in settori diversi;

oltre che dei principali settori produttivi coinvolti come:

- fornitura di materiali locali;
- noli di macchinari;
- prestazioni imprenditoriali specialistiche in subappalto,
- produzione di componenti e manufatti prefabbricati, ecc;

Si prevede inoltre una crescente domanda di servizi e di consumi generata dalla ricaduta occupazionale con potenziamento delle esistenti infrastrutture e sviluppo di nuove attrezzature nei settori:

- alloggi per maestranze e tecnici fuori sede e loro familiari;
- ristorazione;
- ricreazione;
- commercio al minimo di generi di prima necessità, ecc.

Tali benefici, non dovranno intendersi tutti legati al solo periodo di esecuzione dei lavori, né resteranno confinati nell'ambito del solo territorio comunale. Più nello specifico l'occupazione nel settore eolico è associata alle seguenti principali tipologie di attività:


Sviluppo:

- scouting, anemometria, anemologia, ingegneria di progetto, studi ed analisi ambientali, monitoraggi, carteggi progettuali, iter autorizzativo, ecc.
- consulenza specialistica (rilievi plano altimetrici, carotaggi, ecc.)
- consulenze specialistiche locali (agronomi, geologi, cartografi, ecc.)
- rogiti notarili (contratti, atti di servitù, cessioni, ecc.)

Finanziamento:

- società di ingegneria, periti (due diligence tecnica)
- studi legali, periti (due diligence legale e amministrativa)



 <b>edp renewables</b>	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

- consulenti assicurativi, periti (due diligence assicurativa)
- istituzioni bancarie per il finanziamento

Costruzione:

- Aerogeneratore (generatore eolico, moltiplicatore di giri, rotore - cioè pale e mozzo - torre, freni, sistemi elettronici, navicella).
- Automazione di controllo e gestione, sistema trasmissione dati, sistemi di controllo remoto
- Apparecchiature elettromeccaniche (cavi elettrici, connessione alla rete, quadri elettrici, trasformatori MT/AT, ecc.)

Installazione:

- opere civili per strade di impianto, adeguamento viabilità, piazzole e fondazioni, sottostazioni elettriche e connessione con rete elettrica nazionale, scavi per cavidotti interrati, rilievi, livellamenti, ripristini ambientali, ecc. gestione/manutenzione:
- parco eolico (manutenzione strade, sgombero neve, cartellonistica, ecc.)
- aerogeneratori (ordinaria e straordinaria manutenzione)
- sottostazione elettrica (ordinaria e straordinaria manutenzione).

Lo studio pubblicato da **ANEV** (Associazione Nazionale Energia del Vento), sul potenziale realizzabile nel nostro Paese per quanto riguarda l'eolico, su terraferma e in mare, oltre a stimare il contributo in termini di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile affronta la questione anche in termini occupazionali.

Tale studio, si è posto come obiettivo quello di delineare lo scenario relativamente alle potenzialità del settore eolico al 2030 sia in termini di produzione che di ricadute occupazionali. Se il numero degli occupati alla fine del 2016 contava 28.942 unità, si stima che entro il 2030 il numero di posti di lavoro sarà più che raddoppiato. Infatti, entro il 2030, si prevede un numero complessivo di lavoratori pari a 67.200 unità in tutto il territorio nazionale, di cui un terzo di occupati diretti (22.562) e due terzi di occupati dell'indotto (44.638).

L'applicazione della metodologia ANEV e UIL stima ad oggi circa 16.000 unità di lavoratori nel settore eolico in Italia; lo stesso valore è stato ottenuto con un'altra metodologia elaborata da Deloitte per conto di Wind Europe, confermando l'accuratezza della stima.



	SERVIZI E SVILUPPO	INDUSTRIA	GESTIONE E MANUTENZIONE	TOTALE	DIRETTI	INDIRETTI
<b>PUGLIA</b>	3.500	4.271	3.843	11.614	2.463	9.151
<b>CAMPANIA</b>	3.192	1.873	3.573	8.638	2.246	6.392
<b>SICILIA</b>	2.987	1.764	2.049	6.800	2.228	4.572
<b>SARDEGNA</b>	3.241	1.234	2.290	6.765	2.111	4.654
<b>MARCHE</b>	987	425	1.263	2.675	965	1.710
<b>CALABRIA</b>	2.125	740	1.721	4.586	1.495	3.091
<b>UMBRIA</b>	987	321	806	2.114	874	1.240
<b>ABRUZZO</b>	1.758	732	1.251	3.741	1.056	2.685
<b>LAZIO</b>	2.487	1.097	1.964	5.548	3.145	2.403
<b>BASILICATA</b>	1.784	874	1.697	4.355	2.658	1.697
<b>MOLISE</b>	1.274	496	1.396	3.166	1.248	1.918
<b>TOSCANA</b>	1.142	349	798	2.289	704	1.585
<b>LIGURIA</b>	500	174	387	1.061	352	709
<b>EMILIA ROMAGNA</b>	367	128	276	771	258	513
<b>ALTRE</b>	300	1.253	324	1.877	211	1.666
<b>OFFSHORE</b>	529	203	468	1.200	548	652
<b>TOTALE</b>	<b>27.417</b>	<b>16.205</b>	<b>23.388</b>	<b>67.200</b>	<b>22.562</b>	<b>44.638</b>

In termini energetici invece emerge che al 2030 sono raggiungibili i seguenti obiettivi:


- Obiettivo elettrico 42,7 TWh;
- Obiettivo di potenza 19.300 MW
- Produzione per ogni abitante: 661 KWh;
- Occupazione del territorio in termini assoluti: 0.0008%;
- Previsione della produzione eolica rispetto al Consumo interno lordo: 10%.

Dall'analisi di tali dati si desume il dato medio in Italia relativo al numero di addetti nel settore per ogni MW installato; quindi, per 19.300 MW installati e 67200 addetti totali si avranno 3.48 addetti /MW.

Quindi per la Regione Molise in base all'obiettivo di potenziale eolico al 2030 si deduce che il numero di addetti diretti ed indiretti nel settore eolico potrebbe arrivare a 3.166.

In particolare, volendo parametrizzare i dati all'impianto in progetto, per le sole attività dirette e tralasciando la componente indiretta di ricaduta sul territorio che comunque gioca un ruolo importante, mediando tra tutti i parchi sviluppati si evince la distribuzione occupazionale ed una corrispondenza previsionale relativa all'impianto in progetto.

	Numero persone coinvolte	Mesi di lavoro
<b>Sviluppo e ingegneria</b>	20	48
<b>Finanziamento</b>	15	12
<b>Costruzione</b>	50	12
<b>Istallazione</b>	50	12
<b>Gestione</b>	15	360
<b>Tot.</b>	150	

	<p style="text-align: center;">PARCO EOLICO CAMPOMARINO (CB)</p> <p style="text-align: center;">RELAZIONE ANALISI COSTI BENEFICI E DELLE POSSIBILI RICADUTE SOCIALI OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE</p>	<p style="text-align: right;">Feb 2022</p>
--	---	--

<b>Addetti/MW</b>	4,875
-------------------	-------

A tali addetti si aggiungono tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto eolico pari a circa il doppio rispetto a quello diretto.

## 6. CONCLUSIONI

Il presente documento ha analizzato ed illustrato l'effettivo vantaggio, sia dal punto di vista ambientale che economico, della tecnologia di produzione di energia da fonte rinnovabile eolica rispetto ai combustibili fossili e ad altre tipologie di fonti rinnovabili.

In particolare il parco eolico in progetto consente di generare energia elettrica per 73.640 MWh/anno ed evitare emissioni di 37.700 ton/anno di CO<sub>2</sub>, che diventano oltre 754.000 tonnellate nell'arco dei 20 anni di vita dell'impianto rispetto ad un impianto alimentato a combustibili fossili.

Rispetto invece ad un impianto fotovoltaico di pari potenza, il parco eolico in progetto è in grado di generare maggior quantità di energia pari al 42% (73.640 MWh contro 42.250 MWh) a fronte di un utilizzo di un'area del 90% inferiore (3 ha contro 32 ha); i costi di generazione delle due fonti sono sostanzialmente comparabili, di poco favorevoli all'eolico.

Analizzando quindi l'energia elettrica generata, la quantità di emissioni evitate, l'occupazione di suolo ed i costi di produzione, risulta che la fonte di tipo eolico nel resoconto costi-benefici risulta conveniente rispetto alle fonti energetiche tradizionali e rispetto ad altre fonti rinnovabili come il fotovoltaico.