



Progetto per la realizzazione impianto per la produzione di energia elettrica da **fonte eolica**, ai sensi del Dlgs n. 387 del 2003, composto da n° 7 aerogeneratori, per una potenza di 39,2 MW, sito nel comune di **Castelpagano (BN)**



REGIONE
CAMPANIA



COMUNE DI
CASTELPAGANO



COMUNE DI
CIRCELLO



COMUNE DI
COLLE SANNITA



COMUNE DI
MORCONE

PROPONENTE

**Cogein
Energy**

Cogein Energy S.r.l.

Via Diocleziano, 107 - 80125 Napoli
Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640

www.newgreen.it

compinvestimenti@libero.it

cogeinenergy@pec.it

ELABORATO

ELAB-13

ANALISI COSTI BENEFICI PER LA REALIZZAZIONE
DEL PARCO EOLICO E ANALISI DELLE RICADUTE
SOCIALI ED OCCUPAZIONALI

SCALA

REVISIONE

0

DATA

01/2021

PROGETTAZIONE

Ing. Giuseppe De Masi

REDATTO

Ing. Federica Mallozzi

VERIFICATO

Ing. Federica Mallozzi

APPROVATO

Ing. Giuseppe De Masi



Sommario

1. Premessa	2
2. Analisi costi benefici dell'impianto	3
2.1 <i>Risparmio di emissioni di CO2 ed NOX.....</i>	4
2.2 <i>Costi esterni che ricadono sulla comunità.....</i>	4
2.3 <i>Analisi Costi Benefici dell'impianto rispetto ad impianti di uguale potenza funzionanti con altre rinnovabili</i>	5
2.3.1 <i>Occupazione di suolo</i>	5
2.3.2 <i>Risparmio di emissioni di CO2 e NOX, rispetto ad impianti termici.....</i>	6
3. Analisi delle possibili ricadute sociali ed occupazionali	8
3.1 <i>Dati demografici ed occupazionali.....</i>	10
3.2 <i>Effetti sull'economia locale.....</i>	12
4. Conclusioni	13

1. Premessa

La presente relazione ha lo scopo di analizzare i costi e i benefici nonché le ricadute sociali e occupazionali derivanti dalla realizzazione del parco eolico da realizzarsi nel comune di Castelpagano (BN) proposto dalla società Cogein Energy Srl. Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori della potenza da 5,6 MW per una potenza complessiva di 39,2 MW.

La Direttiva (UE) 2018/2001 (articolo 3) dispone che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti, per l'Italia tale quota è pari al 17%. L'11 dicembre 2019, la Commissione europea ha pubblicato il "Green Deal Europeo", il documento riformula su nuove basi l'impegno europeo ad affrontare i problemi legati al clima e all'ambiente prevedendo un piano d'azione finalizzato a trasformare l'UE in un'economia competitiva e contestualmente efficiente sotto il profilo delle risorse, che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra. Alle fonti di energia rinnovabili è riconosciuto un ruolo essenziale nella realizzazione del Green New Deal, l'integrazione intelligente delle energie rinnovabili, l'efficienza energetica e altre soluzioni sostenibili in tutti i settori contribuiscono a conseguire la decarbonizzazione al minor costo possibile. Il raggiungimento di questi obiettivi 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 l'emissione di CO₂ nell'atmosfera, utilizzare sorgenti non esauribili e nello stesso tempo aumentare la stessa produzione energetica. L'energia eolica sembra meglio coniugare il soddisfacimento del fabbisogno energetico con costi di produzione sempre più competitivi e quasi pari a quelli delle fonti energetiche convenzionali (carbone, petrolio, gas naturale).

Di fondamentale importanza è soffermarsi sui benefici connessi all'utilizzo di energia eolica visti i grandi vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto alle fonti di energia convenzionali. I benefici ambientali dell'eolico possono essere valutati analizzando gli impatti che non si producono e che vanno invece ascritti ad altre fonti energetiche, nel dettaglio:

- non vi sono ingenti movimenti di terreno, né di alterazione delle falde acquifere, né di contaminazione da particolato, né di accumulo di residui radioattivi, né di produzione di agenti chimici aggressivi, di contaminanti acidi o di gas tossici;
- non si brucia alcun combustibile che darebbe luogo ad emissioni di gas in atmosfera, causa di inquinamento termico;
- non si producono rifiuti che potrebbero dare origine a incendi;
- non sono richieste grandi quantità di energia e di acqua,
- non esistono rischi di esplosione, né di inquinamento dell'ambiente marino e dell'atmosfera.

2. Analisi costi benefici dell'impianto

La realizzazione di un parco eolico, presenta concreti vantaggi socio-economici che direttamente riguardano la popolazione locale e con visione più ampia, si riflettono sul risparmio della bolletta energetica nazionale. Il D. Lgs 79/99 (Decreto Bersani), ad attuazione della direttiva CEE 96/92/CE che indica e regola attualmente il mercato interno dell'energia elettrica, è in effetti una legge che prevede la riduzione dell'impatto ambientale. Il decreto infatti obbliga i "venditori di energia" sul mercato italiano a produrre il 2% di detta energia mediante nuovi impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Fra le fonti di energia rinnovabili la meno sfruttata, la più promettente in Italia e, al contempo, la meno inquinante in assoluto è proprio la fonte eolica. Secondo i dati dell'ANEV nel 2019 sono stati prodotti in Italia 20,06 TWh da eolico, una quantità che genera un risparmio di circa 12 Mt di emissioni di CO₂ e di 25 milioni di barili di petrolio. Per tali motivi, l'installazione di una centrale eolica su un terreno, costituisce comunque un importante beneficio sociale, senza che ci siano significative controindicazioni o aspetti negativi.

La Commissione Europea ha recentemente approvato il GREEN DEAL che percentuale di riduzione delle emissioni al -55% entro il 2030. Una volta fissati gli obiettivi, l'Italia dovrà aggiornare il PNIEC, ad oggi tarato su una riduzione pari al -37% al 2030, che prevedeva +31 GW di fotovoltaico e +8 GW di eolico. Gli obiettivi più recenti rendono i target sulle fonti rinnovabili ancora più sfidanti, andando a più che raddoppiare l'attuale potenza installata sul fronte dell'eolico. Per il raggiungimento degli obiettivi al 2030 è necessaria l'autorizzazione di 1,2-1,3 GW di eolico annui. Attualmente la media autorizzativa è di circa 140 MW di eolico autorizzati all'anno. Stando all'attuale ritmo di rilascio delle autorizzazioni gli obiettivi del PNIEC relativi all'eolico, previsti

per il 2030 verranno raggiunti con 20 anni di ritardo, nel 2050 (2070 per lo scenario European Green Deal).

2.1 Risparmio di emissioni di CO₂ ed NO_x

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 caso specifico, per il calcolo delle emissioni evitate, si sono presi a riferimento i dati elaborati dal GSE e da ISPRA. Pertanto, assumendo quale prezzo medio della CO₂ l'importo di 23,11 €/t (fonte *SENDECO2*), ovvero 0,02311 €/kg, e considerando un risparmio di immissioni in atmosfera di 0,56 kg di CO₂ per ogni kWh (fonte *Ministero Ambiente*), possiamo stimare il valore monetario del beneficio ambientale in questione come segue:

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

$$\text{Costo positivo: } 0,012942 \times 93278000 \text{ kWh} \times 20 \text{ anni} = 24144077,52 \text{ €}$$

Monetizzando il risparmio di CO₂ avuto con l'installazione dell'impianto in progetto, si ha un beneficio stimato pari a 24 milioni di euro.

2.2 Costi esterni che ricadono sulla comunità

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. 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. 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 esterni legati alla produzione di energia elettrica lungo tutta la vita di un impianto. 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 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. Parimenti trascurabili sono considerati l'impatto elettromagnetico e quello sul suolo. In considerazione delle suddette premesse e con riferimento al "Parco Eolico Castelpagano di Cogein Energy", di seguito si individuano e si stimano i relativi costi esterni.

Considerando un valore medio pari a 0,0015 €/kWh

Potenza complessiva = 39,2 MW

Ore equivalenti di funzionamento = 2380 h

Resa netta stimata = 93278 MWh = 93278000 kWh

Costo esterno = 0,0015 € x 93278000 kWh x 20 anni = 279834 €

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.

2.3 Analisi Costi Benefici dell'impianto rispetto ad impianti di uguale potenza funzionanti con altre rinnovabili

2.3.1 Occupazione di suolo

Il parco eolico di progetto si estende in gran parte su viabilità esistente e occupa complessivamente una superficie di 32167 mq, circa 3,2 ha. Tale superficie tiene conto della viabilità da adeguare, di quella di nuova costruzione e delle piazzole, previste per ogni aerogeneratore, di dimensione 25 m x 25 m, per un totale di 625 mq. Nel calcolo della superficie occupata non sono state prese in considerazione le aree spazzate delle pale e le aree di occupazione temporanea necessarie alla

costruzione del parco eolico da restituire successivamente alle opere agricole. 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 39 ha di terreno. Si comprende come un impianto eolico ha un indice di utilizzo del suolo ben 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, 39.2 MW fotovoltaici, sviluppano circa 50.960 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= $93296 \text{ MWh} : 1300 \text{ MWh/MW} = 71.76 \text{ MW}$
Superficie necessaria= $71,76 \text{ MW} \times 1 \text{ ha/MW} = 71,76 \text{ ha}$ di terreno.

In questo caso l'impianto eolico ha un utilizzo di suolo ben 22 volte inferiore al fotovoltaico per ottenere la stessa produzione elettrica di energia.

2.3.2 Risparmio di emissioni di CO2 e NOX, 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 (NOx), ossidi di zolfo (SOx), composti organici volatili non metanici (COVNM), monossido di carbonio (CO), ammoniaca (NH3) e materiale particolato (PM10).

Anno 2016

Produzione termoelettrica lorda

198700000

MWh

Emissioni (relative al settore "energia elettrica e calore")			
Gas serra	Anidride carbonica - CO ₂	105900000	ton
	Metano - CH ₄	220000	ton
	Protossido di azoto - N ₂ O	530000	ton
Contaminanti atmosferici	Ossidi di azoto - NO _x	82900	ton
	Ossidi di zolfo - SO _x	25000	ton
	Composti organici volatili non metanici - COVNM	28800	ton
	Monossido di carbonio - CO	33400	ton
	Ammoniaca - NH ₃	200	ton
	Materiale particolato - PM ₁₀	2000	ton

Tabella 1-Fattori di emissione dei combustibili elaborati da ISPRA

Per arrivare 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 CO₂ 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		
Gas serra		
Anidride carbonica - CO ₂	0,532964	Ton/MWh
Metano - CH ₄	0,001163	Ton/MWh
Protossido di azoto - N ₂ O	0,002667	Ton/MWh
Contaminanti atmosferici		
Ossidi di azoto - NO _x	0,000417	Ton/MWh
Ossidi di zolfo - SO _x	0,000126	Ton/MWh
Composti organici volatili non metanici - COVNM	0,000168	Ton/MWh
Monossido di carbonio - CO	0,001163	Ton/MWh
Ammoniaca - NH ₃	0,000001	Ton/MWh
Materiale particolato - PM ₁₀	0,000010	Ton/MWh

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

Emissioni evitate per MWh		
Gas serra		
	Tonn/anno	Tonn/20 anni
Anidride carbonica -CO2	49623,89	922477,92
Metano -CH4	108,48	2169,64
Perossido di azoto -NO2	248,11	4962,38
Contaminanti atmosferici		
Ossidi di azoto -NOX	38,89	777,93
Ossidi di zolfo -SOX	11,75	235,06
Composti organici volatili non metanici OVNM	15,67	313,41
Monossido di carbonio-CO	108,48	2169,64
Ammoniaca -NH3	0,09	1,86
Materiale particolato -PM10	0,90	18,65

Dai risultati tabellati si evince che l'impianto eolico in progetto porterà un risparmio di circa 922 mila tonnellate di CO2 e di 777 tonnellate di NOx. A questi valori andrebbero aggiunti anche le emissioni CO2 e NOX evitate, relative alle attività di estrazione, trasporto e fornitura dei combustibili fossili per gli impianti alimentati da fonti fossili, difficilmente quantificabili.

3. Analisi delle possibili ricadute sociali ed occupazionali

L'inserimento di un parco eolico all'interno di un territorio crea diversi effetti benefici sia sullo sviluppo socio economico che a livello occupazionale. In questo capitolo sarà riportata in breve la situazione demografica ed economica del territorio in esame evidenziando per esso le possibili ricadute sociali ed occupazionali generate dalla realizzazione del parco.

Il comune di Castelpagano si estende su una superficie di 38 kmq, con una popolazione di 1447 abitanti presenta una densità abitativa di 40,43 ab./km².

I confini limitrofi sono a nord Cercemaggiore e Riccia e a sud Colle Sannita, Circello e Santa Croce del Sannio.

Distesa nell'Appennino sannita, alla sinistra del torrente Tammarecchia e all'estremità settentrionale della provincia, dista dal suo capoluogo di provincia circa 45 km e si raggiunge facilmente dalla Statale 212 della Val Fortore, che collega Benevento con Campobasso.

Lo scalo ferroviario di riferimento sulla linea Benevento-Campobasso è situato a 29 chilometri; piuttosto consistenti sono anche le distanze dell'aeroporto internazionale e del porto commerciale, che si trovano, nell'ordine, a 119 e 125 chilometri. Compresa nella Comunità montana "Alto Tammaro", gravita sugli apparati burocratico-amministrativi di Benevento; questa, con Campobasso, in Molise, rappresenta inoltre il più importante punto di riferimento per le esigenze legate ai consumi.

L'agricoltura (si coltivano principalmente cereali e uva da vino) e l'allevamento bovino e suino, che assorbono ben più della metà della popolazione attiva castelpaganese, costituiscono le principali fonti di reddito locali. Il modesto livello di sviluppo raggiunto dal settore secondario, alla base del sensibile e costante decremento demografico verificatosi dal dopoguerra a oggi, costringe tuttora al pendolarismo parte della manodopera; al suo interno operano alcune piccolissime imprese, rivolte ai comparti dei prodotti alimentari e tessili, delle confezioni e della lavorazione dei metalli. Il terziario include una rete commerciale piuttosto sviluppata ma non dispone di servizi privati qualificati. Sede della Comunità montana e degli ordinari uffici municipali e postali, ospita le scuole dell'obbligo, una biblioteca comunale, la biblioteca parrocchiale; l'apparato ricettivo non offre possibilità di ristorazione né di soggiorno. Il servizio sanitario è garantito dalla presenza della farmacia.

3.1 Dati demografici ed occupazionali

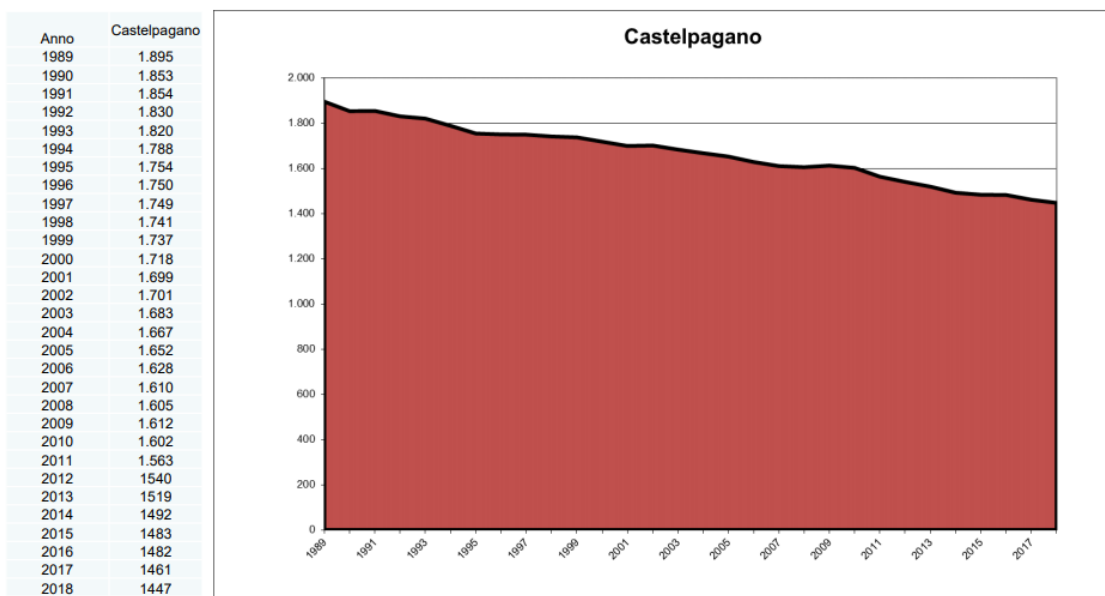


Figura 1 - Andamento demografico della popolazione dal 1989

Popolazione residente al 2021 Comune di Castelpagano (BN)

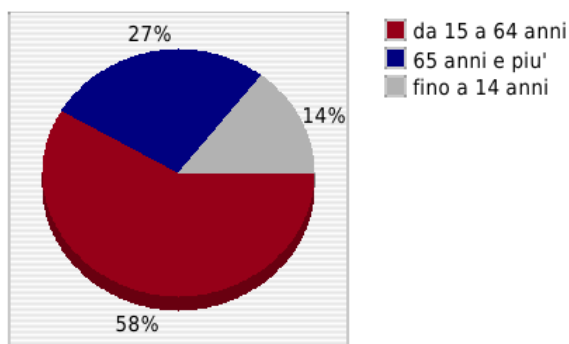


Figura 2 - Composizione della popolazione al 2021

INDICATORI SOCIALI			
	2001	2009	
Famiglie	629	627	▼
Celibi/Nubili	580	547	▼
Coniugati/e	955	887	▼
Separati/e	2	-	-
Divorziati/e	0	2	▲
Vedovi/e	162	175	▲

Figura 3 - indicatori sociali

INDICATORI ECONOMICI (numero di imprese/aziende per settore e variazioni intercensuali)			
	1991	2001	Variazione '91/'01
Industria	35	21	-40,00 %
Commercio	39	23	-41,03 %
Servizi	19	20	5,26 %
Artigianato	27	24	-11,11 %
Istituzionali	2	3	50,00 %
	1990	2000	Variazione '90/'00
Agricoltura	402	244	-39,30 %

Figura 4 - indicatori economici

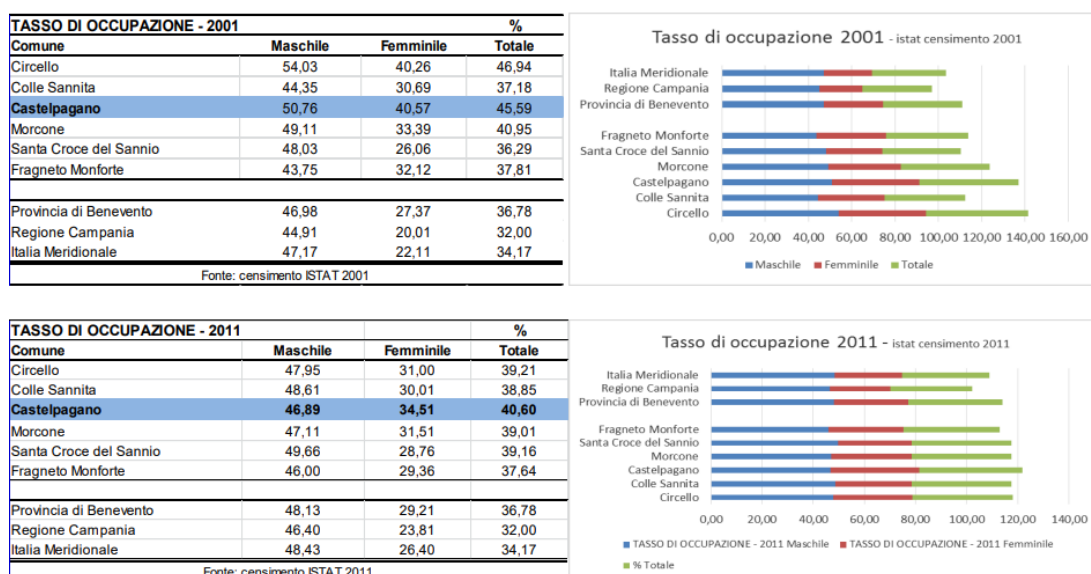


Figura 5 - tasso di occupazione

3.2 Effetti sull'economia locale

L'occupazione complessiva prevista per la realizzazione delle opere, in fase di costruzione, investe varie attività quali: costruzione e installazione delle turbine, realizzazione opere civili (strade e piazzole) ed elettriche (cavidotti ed elettrodotto).

L'impatto occupazionale risulterà sicuramente positivo per il luogo in cui si posiziona l'impianto, in quanto si tende ad utilizzare la mano d'opera locale e, generalmente, l'impiego di personale addetto si aggira intorno ai 7-8 uomini/anno per MW.

Infine, viene previsto l'utilizzo di imprese locali per la realizzazione delle opere civili e quelle relative alla viabilità, con evidenti benefici per le comunità locali.

Oltretutto durante la fase di cantiere gli operai e i tecnici si serviranno delle strutture ricreative e di ristorazione della zona, mentre le figure specializzate che opereranno in sito da trasfertisti si serviranno delle strutture ricettive locali. Quasi sicuramente per ragioni economiche saranno impiegate imprese e fornitori locali per la realizzazione delle opere, generando un ulteriore indotto.

In fase di esercizio, le opportunità occupazionali offerte riguardano: la gestione e la manutenzione dell'impianto, che prevedono l'utilizzo di 0,2 - 0,5 uomini/anno per MW. Durante la prima fase di funzionamento dell'impianto, sarà previsto l'impiego di personale per la gestione dello stesso e successivamente si considera l'utilizzo di operatori addetti alla manutenzione dell'aerogeneratore.

In occasione delle operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria dell'impianto saranno impiegate esclusivamente le imprese edili locali oltre che i fornitori di materiali locali.

Tuttavia, anche 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.

4. 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 93278 MWh/anno ed evitare emissioni di 49623,89 ton/anno di CO₂, che diventano oltre 922 mila 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 45% (93278 MWh contro 50.960 MWh) a fronte di un utilizzo di un area del 92% inferiore (3,2 ha contro 39 ha). 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.