

REGIONE
MOLISE



PROVINCIA
CAMPOBASSO



COMUNE
GUGLIONESI



IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36,00 MW

RICHIEDENTE

V-RIDIUM WIND MOLISE 4 S.r.l.

Viale Giorgio Ribotta, 21
00144 Roma (RM)
P. IVA: 16673791006



Titolo Elaborato:

VALUTAZIONE RISORSA EOLICA ED ANALISI DI PRODUCIBILITA'

Codice Progetto:

ITW2MB

Sviluppo progetto:

NRG PLUS ITALIA S.r.l.

Piazza Ettore Troilo, 27
65127 Pescara (PE)
e-mail: mdedonno@nrgplus.global

BELL FIX PLUS S.r.l.

Via Tancredi Normanno, 13
72023 Mesagne (BR)
e-mail: elettrico@bellfixplus.it

Codice Elaborato:

R.31



Progettazione:

STUDIO ISITREN

dott. ing. Gianluca PANTILE

INGEGNERIA DEI SISTEMI E DELLE INFRASTRUTTURE
PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA

Ordine Ing. Brindisi n. 803
Via Del Lavoro, 15/D - 72100 Brindisi (BR)

pantile.gianluca@ingpec.eu

info@isitren.com

cell. +39 347 1939994 - tel./fax +39 0831 548001

Timbro e firma:



Scala N.A. in A4

Data	Revisione	DESCRIZIONE	Elaborazione	Verifica e controllo
27.11.2023	0	PRIMA EMISSIONE	ing. Gianluca PANTILE	ing. Maurizio DE DONNO
REVISIONI				

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

INDICE

1	PREMESSA	3
2	LAYOUT DELL'IMPIANTO EOLICO.....	5
2.1	UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	5
2.2	MODELLO DI AEROGENERATORE	6
3	VALUTAZIONE RISORSA EOLICA	7
4	VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE LORDA ATTESA	9
5	SINTESI DEI BENEFICI AMBIENTALI ATTESI	10

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

1 PREMESSA

La Società V-RIDIUM WIND MOLISE 4 S.r.l. (nel seguito "Proponente"), intende realizzare, in area agricola del Comune di Guglionesi (CB), un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica (nel seguito "impianto eolico") costituito da n. 6 aerogeneratori (WTG) tripala ad asse orizzontale di marca VESTAS, modello V150-6.0 MW ciascuno della potenza di 6,0 MW, per una potenza complessiva di 36,00 MW. La figura seguente rappresenta il layout dell'impianto eolico su base ortofotografica (aerogeneratori, viabilità di accesso, piazzole temporanee e tracciato delle linee elettriche di collegamento):

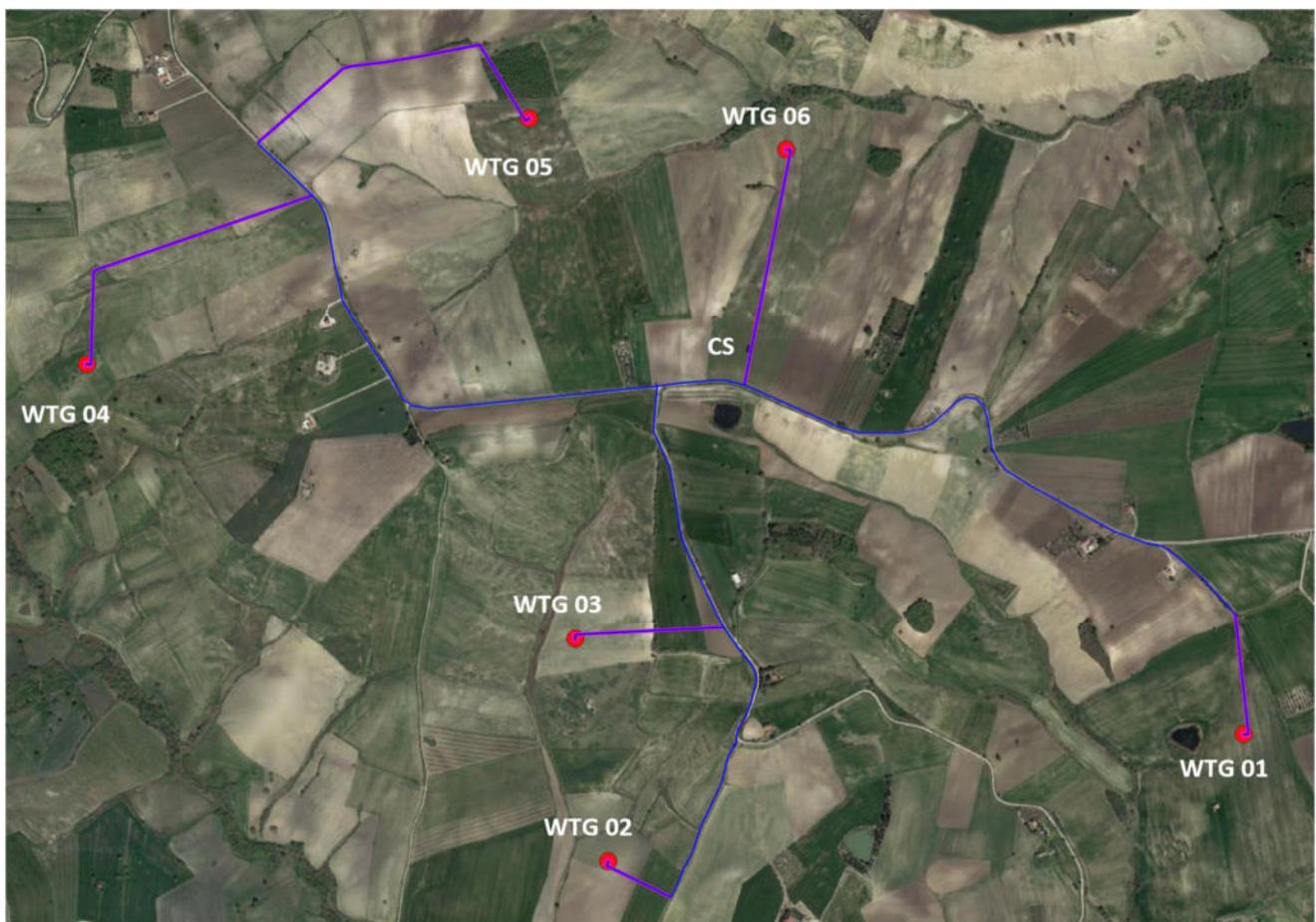


Figura 1
Inquadramento territoriale delle opere su base ortofotografica

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

I centri abitati di Montenero di Bisaccia (CB), Montecilfone (CB), Petacciato (CB) e Guglionesi (CB), si trovano rispettivamente a circa 3,8 km, a 3,9 km a sud, a 5,0 km ed a 4,7 km dagli aerogeneratori ad essi più prossimi.

Il posizionamento degli aerogeneratori è stato definito e calibrato sia ai fini del rispetto dei criteri di inserimento territoriale di cui all'Allegato al Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" con particolare riferimento a quanto previsto al paragrafo 3.2, lettera n) ed al paragrafo 5.3, lettere a) e b), sia ai fini del rispetto di quanto disciplinato dalle Delibere di Giunta Regionale del Molise 4 agosto 2011, n. 621 e 22 giugno 2022, n. 187, di cui si è tenuto nel corso della progettazione.

Ai fini della connessione dell'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), previa apposita richiesta inoltrata a TERNA S.p.A., la Proponente riceveva la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) identificata dal Codice Pratica n. 202202858 e riportata nell'ALLEGATO A1 alla Comunicazione prot. n. P20230018400 ricevuta a mezzo PEC del 16/02/2023, la quale prevede che l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova Stazione di trasformazione 380/150/36 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) (nel seguito "S.E. RTN") da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino-Gissi".

L'intera opera consiste:

- nell'impianto di produzione, ossia impianto eolico inteso come insieme di singoli aerogeneratori o cluster di essi opportunamente definiti, collegati ad una apposita Cabina di Sezionamento (CS);
- negli elettrodotti di vettoriamento, dalla CS verso una apposita Cabina Elettrica Utente (CEU), dell'energia elettrica prodotta dall'impianto eolico;
- nell'elettrodotto di collegamento in antenna in partenza dalla CEU ed arrivo nell'apposito Stallo che sarà approntato nella S.E. RTN.

La presente Relazione descrive ed esamina i risultati dell'analisi commissionata dalla Proponente alla Società di consulenza VECTOR RENEWABLES ITALIA S.r.l. riportati nel Report RVRIT22257_V dalla stessa prodotto nell'ottobre del 2022.

E' stata dunque valutata la potenzialità dell'impianto eolico mediante la stima, in via preliminare, della produzione di energia attesa dall'esercizio dell'impianto stesso sulla base degli studi effettuati circa il regime di ventosità in quota calcolato sull'area di interesse mediante idonei modelli matematici.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

La stima preliminare della risorsa eolica nel sito è stata estrapolata da un Virtual Met Mast scalato ad una località ritenuta rappresentativa dell'Area di interesse. Le statistiche del Virtual Met Mast sono ottenute utilizzando le fonti disponibili in un intorno considerato rappresentativo dell'Area di interesse, come i dati di vento misurati e dati mesoscala.

Occorre comunque evidenziare che il Virtual Met Mast non sostituisce una torre tradizionale di rilevazione anemometrica nel sito ed alla quota di interesse e quindi qualsiasi valutazione della produzione di energia implica necessariamente un elevato grado di incertezza. Per questo i risultati devono intendersi unicamente come una stima preliminare.

2 LAYOUT DELL'IMPIANTO EOLICO

2.1 UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

L'area di ubicazione degli aerogeneratori ha estensione 2,6 km x 3,6 km circa. Essa è caratterizzata da ondulazione dolce e quota degli aerogeneratori che varia da un minimo di 141 metri ad un massimo di 222 metri. L'orografia del sito può essere classificata come moderatamente complessa con rugosità medio-bassa caratterizzata da campi adibiti principalmente a pascolo e/o incolti.



Figura 2
Mapa del sito di intervento con individuazione degli aerogeneratori

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

La seguente Tabella riporta le coordinate geografiche degli aerogeneratori:

AEROGENERATORE	COMUNE	PROVINCIA	FOGLIO	PARTICELLA	COORDINATE	
WTG 01	Guglionesi	CB	39	8	41°56'37.29"N	14°51'58.84"E
WTG 02	Guglionesi	CB	35	68	41°56'26.54"N	14°50'47.84"E
WTG 03	Guglionesi	CB	35	22	41°56'45.24"N	14°50'44.11"E
WTG 04	Guglionesi	CB	23	56	41°57'8.28"N	14°49'49.44"E
WTG 05	Guglionesi	CB	24	51	41°57'29.08"N	14°50'38.82"E
WTG 06	Guglionesi	CB	25	46	41°57'26.52"N	14°51'7.60"E

Tabella 1
Coordinate geografiche degli aerogeneratori

2.2 MODELLO DI AEROGENERATORE

Modello turbina		V150-6.0 MW	Diametro [m]	150.0
Potenza nominale [MW]		6.0	Altezza mozzo [m]	148.0
Velocità nominale [m/s]		13.5	Classe IEC	S
Velocità di Cut-in/Cut-out [m/s]		3.0/25.0	Densità dell'aria [kg/m³]	1.225
Bin velocità [m/s]	Potenza [kW]	Coefficiente spinta [-]		
0	0	0		
1	0	0		
2	0	0		
3	40	0.862		
4	250	0.808		
5	563	0.784		
6	1032	0.785		
7	1693	0.786		
8	2565	0.787		
9	3657	0.769		
10	4777	0.674		
11	5642	0.550		
12	5956	0.417		
13	5998	0.316		
14	6000	0.247		
15	6000	0.198		
16	6000	0.162		
17	5842	0.131		
18	5353	0.102		
19	4887	0.079		
20	4424	0.062		
21	3966	0.049		
22	3495	0.038		
23	3012	0.029		
24	2580	0.022		
25	2044	0.016		

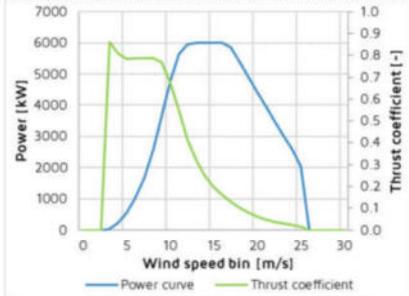


Tabella 2
Riepilogo delle caratteristiche dell'aerogeneratore VESTAS V150 da 6,0 MW

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

La produzione attesa dall'impianto eolico è stata ovviamente stimata considerando il modello di aerogeneratore individuato, ossia l'aerogeneratore tripala ad asse orizzontale di marca VESTAS, modello Enventus V150 da 6,0 MW, la cui curva di potenza, ottenuta alla densità standard di 1.225 kg/m³, è stata successivamente corretta alla densità prevista in sito, pari a circa 1.18 kg/m³ in accordo con la norma IEC 61400-12. L'altezza al mozzo considerata è pari a 148 metri, come evincesi dalla precedente Tabella 2 riepilogativa delle caratteristiche dell'aerogeneratore, recante anche la relativa curva di potenza.

3 VALUTAZIONE RISORSA EOLICA

In considerazione della circostanza per cui non sono al momento disponibili dati rivenienti da una campagna di rilevazione anemometrica condotta sul sito di intervento, la stima preliminare della produzione energetica annua prevista dall'esercizio dell'impianto eolico è stata basata sui dati estrapolati da un Virtual Met Mast scalato in una posizione rappresentativa dell'impianto eolico e all'altezza di 148 metri coincidente con l'altezza del mozzo. Le statistiche di Virtual Met Mast sono solitamente ottenute utilizzando le fonti disponibili nell'area ritenuta rappresentativa del sito, come stazioni di misura e dati mesoscala. Inoltre, è necessario sottolineare che il Virtual Met Mast non sostituisce una tradizionale campagna anemometrica in sito e quindi qualsiasi valutazione della produzione di energia avrà una certa incertezza e deve dunque essere intesa come preliminare. La Proponente tuttavia è in procinto di ottenere ed elaborare i dati anemologici rivenienti da una propria torre anemometrica installata nel novembre 2022 (dunque da una campagna di misurazione della durata di 1 anno) su terreno identificato al N.C.T del Comune di Guglionesi (CB) al Fg. 11, P.lle 11, 12, 13, 93, in una posizione baricentrica rappresentativa di condizioni medie di altezza s.l.t. e di ventosità e certamente caratterizzata da una buona esposizione, la cui altezza è di 99,5 metri, poco superiore ai 2/3 dell'altezza del mozzo di progetto, al fine di ridurre le incertezze derivanti dall'estrapolazione verticale. Laddove dovesse essere richiesto, o in fase di progettazione esecutiva, verrà dunque aggiornato lo studio anemologico e la conseguente valutazione di producibilità energetica attesa.

La valutazione energetica è stata in questa sede eseguita adottando il modello di propagazione WAsP 12 come incorporato in WindPRO 3.6. Le curve di livello e le mappe di rugosità da includere nel modello di flusso del vento sono state scaricate da fonti online che coprono un'area di 17 km x 18 km. In particolare, le curve di livello sono state recuperate dal modello TINITALY con una spaziatura verticale di 10 metri mentre la mappa di rugosità è stata scaricata dal database Corine Land Cover 2018.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

Il regime del vento di lungo periodo previsto, come si è detto, è stato valutato mediante il ricorso ad un Virtual Met Mast all'altezza di mozzo ipotizzata, ovvero 148 metri.

Nella seguente Figura 3 si riportano la distribuzione di Weibull, la rosa energetica e la rosa di frequenza del vento, nella posizione del Virtual Met Mast. Si osserva che i venti predominanti dell'area interessata sono attesi principalmente dai settori sud-ovest e nord/nord-ovest:

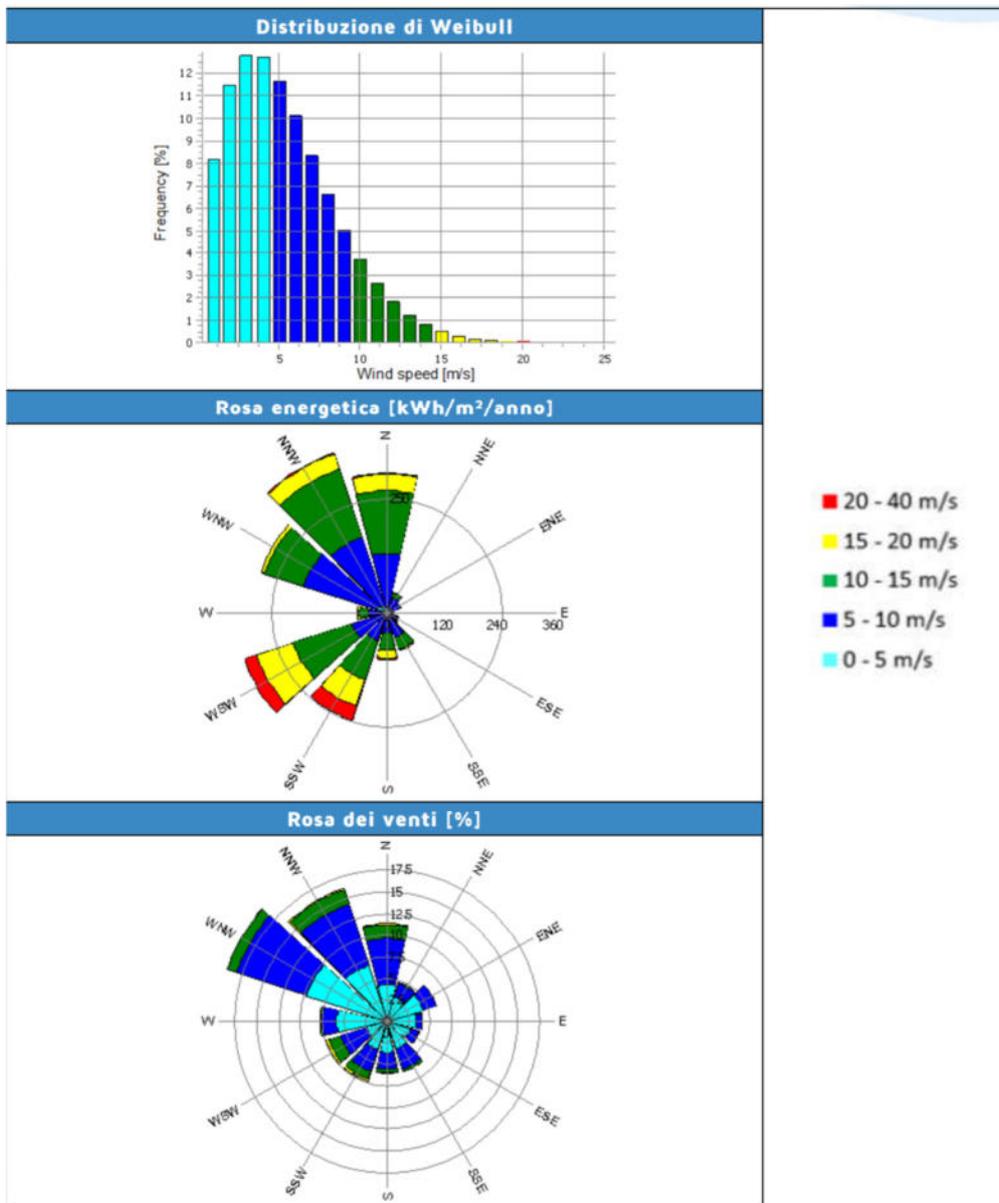


Figura 3
Parametri caratteristici del Virtual Met Mast a 148 metri

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

4 VALUTAZIONE PRELIMINARE PRODUZIONE LORDA ATTESA

La produzione di energia prevista dall'impianto eolico è stata stimata con le configurazioni richieste, utilizzando la statistica del vento a lungo termine del Virtual Met Mast all'altezza di riferimento e adottando il modello di propagazione WASP 12 come incorporato in WindPRO 3.6. Il modello di scia implementato nell'analisi è il N.O. Jensen (RISO/EMD) basato sul decadimento della scia standard onshore di 0.075, costante per tutti i settori. La produzione di energia tiene conto delle perdite dovute agli effetti di scia e alla densità dell'aria del sito.

La produzione attesa annualmente dall'esercizio dell'impianto eolico al netto delle perdite per effetto scia, viene sinteticamente riepilogata nella seguente Tabella 3:

Configurazione	Altezza mozzo [m]	Capacità impianto [MW]	Produzione lorda (morsetti generatori)		Produzione netta (cedibile alla rete)	
			[GWh/y]	[h/y]	[GWh/y]	[h/y]
V150-6.0 MW	148.0	36.0	74.47	2069	67.02	1862

Tabella 3

Produzione di energia attesa annualmente dall'impianto al netto delle perdite per effetto scia

Dalla precedente Tabella si deduce che a fronte di una velocità media del vento sulle posizioni dei 6 aerogeneratori pari a 5.32 m/s, e di un numero pari a 2069 ore annue equivalenti alla potenza nominale al netto delle perdite per scia, il nuovo impianto eolico potrà produrre annualmente circa 67.02 GWh di energia elettrica.

Occorre notare che la stima della quantità di energia prodotta e sopra riportata rappresenta la stima della quantità di energia disponibile "ai morsetti" degli aerogeneratori e tiene conto solo delle perdite dovute agli effetti scia tra gli aerogeneratori stessi, nonché delle perdite dovute alla densità dell'aria del sito.

Ai fini della determinazione dell'energia effettivamente cedibile in rete, una assunzione ragionevole in questa fase è quella di ipotizzare una perdita aggiuntiva per un periodo di 10 anni pari al 10%, includendo le perdite relative alla disponibilità dell'impianto (aerogeneratori, B.O.P. e rete), alla performance degli aerogeneratori, perdite elettriche e ambientali ed escludendo potenziali limitazioni.

Una valutazione più dettagliata potrà essere effettuata in una fase progettuale più avanzata, con dati reali acquisiti dalla campagna di misurazione sopra citata, e una volta sottoscritti tutti i contratti di fornitura ed O&M per il progetto.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
ITW2MB	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 36 MW	R.31

5 SINTESI DEI BENEFICI AMBIENTALI ATTESI

Si stima dunque che il nuovo impianto eolico possa produrre annualmente circa 67.02 GWh che altrimenti sarebbe prodotta mediante l'impiego di fonti fossili.

La realizzazione dell'impianto dunque, permetterebbe di evitare, ogni anno, l'emissione in atmosfera di circa 16.850 tonnellate di CO₂ oltre che notevoli quantitativi di altre sostanze quali SO₂ o NO_x. Inoltre, poiché l'energia prodotta dall'impianto sarebbe immessa in rete, esso consentirebbe un risparmio annuo di energia primaria di circa 15.982 TEP che si tradurrebbe in un risparmio economico annuo pari a circa 2,227 MLN€.