



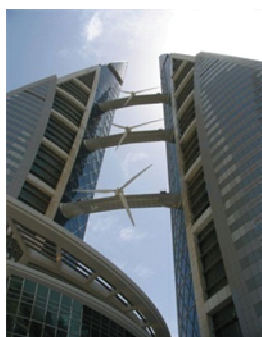
Generatore minieolico SEI-NW 200/29 da

200 kW

Inizialmente progettato e prodotto dalla danese Norwin, questo generatore eolico ha origine 20 anni fa, con il primo prototipo installato nel 1984, e con 365 turbine installate in Danimarca, USA, Germania e Svezia. Nel corso degli anni è stato notevolmente rivisto e riprogettato fino ad arrivare all'eccellenza del generatore ad oggi commercializzato e prodotto in esclusiva europea dalla S.E.I. insieme alla sua azienda collegata Wind Engineering Spa.

La filosofia progettuale di questo aerogeneratore è la semplicità e la robustezza dei componenti che lo costituiscono. E' l'ideale per chi vuole avere il massimo vantaggio dalla tariffa omnicomprensiva, che come ricordiamo, è concessa a impianti fino a 200kW.

L'aerogeneratore ha un rotore di 29 metri di diametro senza controllo di passo delle pale e questo comporta un notevole abbattimento dei costi di manutenzione. Quando il vento supera una certa soglia la navicella cambia il suo orientamento rispetto al vento per diminuire la portanza e mantenere la spinta del vento entro il range di sicurezza.



Torre, navicella, e pale sono verniciate nello stesso identico colore; questa è una delle varie ragioni per cui la turbina eolica SEI-NW crea una sorprendente e semplice silhouette nel paesaggio come se fosse una scultura, permettendone anche la sorprendente integrazione architettonica negli edifici più moderni.

Dalla porta alla base della torre si accede all'interno del generatore. Al pian terreno troviamo il quadro di controllo e una scala in alluminio con ringhiere di sicurezza che porta alla navicella. L'interno è completamente illuminato e ci sono piattaforme di riposo lungo il cammino. La navicella è

dotata di sportelli per consentire un'ispezione delle pale senza l'utilizzo di un ascensore o un montacarichi. La torre è di acciaio a forma conica composta da 2 sezioni avvitate insieme dall'interno e tutte le giunture sono saldate con la



tecnica della saldatura ad arco sommerso per la massima resistenza alla fatica.

Il rotore trasferisce l'energia del vento al generatore attraverso una sua moltiplicazione dei giri ottenuta da un componente meccanico detto appunto "moltiplicatore di giri" il cui rapporto di trasmissione può essere variato su specifiche del cliente per adattarlo alla distribuzione del vento del sito in cui andrà ad essere installato l'aerogeneratore.



Le pale sono prodotte da Glasfiber, uno dei maggiori produttori mondiali di pale per turbine eoliche.

La resina poliestere rinforzata con fibra di vetro, usata per fabbricare le pale, conferisce a loro resistenza e una superficie perfettamente

liscia.

La turbina è dotata di un freno di sicurezza azionato passivamente dalla forza centrifuga delle pale.

L'aerogeneratore SEI-NW iniziare a produrre energia ad una velocità di 4 m/s, grazie ad un generatore con un livello di efficienza estremamente elevato e resistenza molto bassa. In fase di progetto è stato scelto il cut-in a 4 m/s volutamente per massimizzare la produzione di energia nel range tra 6 e 8 m/s. Infatti se le pale fossero state progettate per un cut-in più basso avremmo prodotto meno potenza in questo range.

La navicella è ancorata alla torre attraverso tre artigli montati su cuscinetti di banco che esercitano una distribuzione ideale delle forze permettendo di non avere una struttura pesante e rigida con le limitazioni di poter accedere alla navicella solo con cestello dall'esterno, come invece molti generatori di questa taglia hanno.



I cuscinetti possono essere sostituiti senza smontare il telaio rendendo la manutenzione semplice e veloce.

L'orientamento della navicella nella direzione del vento avviene tramite il sistema di controllo di imbardata costituito da 2 motori e 3 freni. I freni permettono di assicurare una certa inerzia alla navicella e vengono rilasciati prima dell'azionamento dei motori. Un leggero ritardo è stato programmato per evitare che improvvisi spostamenti minori della direzione del vento facciano ruotare per pochi secondi la navicella.

Tutto il sistema è stato progettato per essere semplice e robusto, anche l'albero del rotore è studiato in modo che i carichi laterali siano assorbiti dai cuscinetti e non dagli ingranaggi del

moltiplicatore. In tal modo, il cambio è libero di assorbire solo la coppia del rotore, e questo rende la sua costruzione più semplice.

L'albero del rotore è forgiato in acciaio speciale al cromo-nichel-molibdeno, è montato nel telaio principale con due forti, doppi cuscinetti a rulli.

I cuscinetti sono a basso attrito e sono tenuti imbrigliati senza parti scorrevoli e non richiedono né manutenzione né sostituzione. L'ingrassaggio avviene tramite l'iniezione di grasso lubrificante nuovo che fa uscire il vecchio, smontaggio e pulizia periodica non sono necessari!

Il moltiplicatore di giri non è un componente industriale generico ma è progettato appositamente per questa turbina, è costituito da 3 stadi su alberi cavi montati direttamente sull'albero principale, assicurando un centraggio automatico.

La coppia è trasferita per mezzo di una caletta. SEI-NW monta il bloccaggio del moltiplicatore sul lato del cambio di fronte all'albero principale e in questa posizione, non vi è alcun pericolo di slittamento e usura dell'albero dove entra il cambio. Il moltiplicatore ha due cuscinetti alle sue estremità e i movimenti sono assorbiti senza giochi o tensioni interne sull'asta. I cuscinetti sono serrati con tenute a labirinto.

Una pompa elettrica assicura la circolazione dell'olio nel moltiplicatore di giri riducendo la quantità di olio necessaria e assicura una perfetta lubrificazione anche quando il rotore gira lentamente dopo un periodo di fermo. Molti altri generatori hanno una lubrificazione passiva e questo genera problemi a bassi regimi di rotazione.

Il generatore a induzione asincrono è un componente che ha dimostrato il suo valore in migliaia di turbine in tutto il mondo e in tutti i tipi di condizioni ambientali.

Il generatore è ermeticamente chiuso in modo che gli avvolgimenti non siano esposti a umidità e alla contaminazione dell'aria di raffreddamento. Come prevenzione contro l'umidità e la condensa il generatore è dotato di un sistema automatico di riscaldamento che entra in funzione se necessario.



Il generatore è protetto contro i sovraccarichi utilizzando due sistemi separati per il controllo della temperatura negli avvolgimenti.

Un doppia frizione flessibile è stata montata tra l'albero del moltiplicatore e l'albero del generatore ad alta velocità al fine di tutelare sia i cuscinetti del generatore contro i picchi di trasmissione.

missione.

Oltre al sistema di frenatura aerodinamica di tipo pitch sulla punta della pala, la turbina è equipaggiata con un freno di sicurezza a disco che è in grado di frenare le turbine anche in caso di malfunzionamento del freno aerodinamico (una situazione molto improbabile).

Un freno a disco è stato posto sull'albero ad alta velocità che collega il moltiplicatore al generatore. La frenata avviene con due pinze simmetricamente di tipo fail-safe. Questo significa che hanno un'azione inversa, cioè che una pressione idraulica inibisce la frenata piuttosto che azionarla. Quindi un malfunzionamento del sistema idraulico porterà in automatico l'attivazione del freno. Il freno si attiva prontamente in caso di frenata di emergenza ma in tutti i casi di frenata non critica il freno si attiva sempre progressivamente per non pregiudicare la durata del moltiplicatore di giri.

Tutto il sistema di controllo è monitorabile a distanza, sullo schermo di un computer è visualizzabile tutto ciò che potrebbe essere necessario sapere per la sorveglianza e il controllo remoto dell'aerogeneratore. Questo garantisce la massima sicurezza, produttività e longevità.

La sorveglianza elettronica è di quattro tipi:















- Controllo del funzionamento delle turbine eoliche,
- Sicurezza e sorveglianza della sicurezza
- La registrazione dei dati operativi della turbina,
- Ottimizzazione della produzione di energia delle turbine

Il sistema di controllo elettronico comprende l'imbardata della turbina in funzione della direzione del vento e tutte le procedure di cut-in e cut-out.

Quando l'aerogeneratore necessiterà di manutenzione il sistema remoto lo segnalerà e se ci fossero condizioni che richiedono un intervento, ad esempio freni usurati, la turbina si arresterà fino a che la manutenzione non sarà stata condotta.

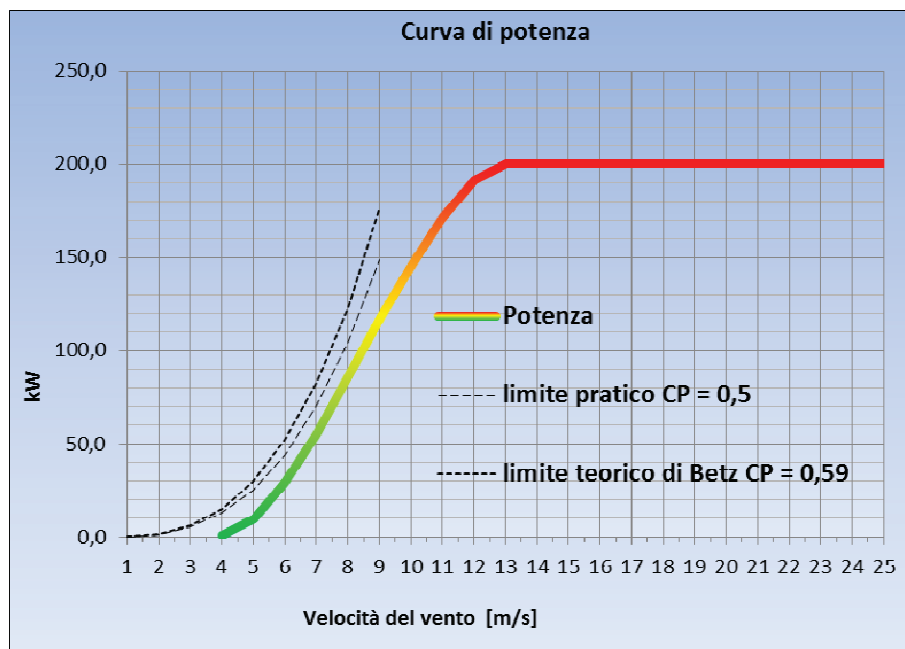
Il concetto di sicurezza si basa sul principio di fail-safe. I freni possono essere azionati anche manualmente tramite catene di sicurezza.

Il sistema di sicurezza via cavo è attivato in caso di guasto del sistema elettronico. Esso attiva i freni del rotore e funziona in caso di assenza di tensione di rete, vibrazioni carlinga, eccesso di velocità (10% rispetto alla velocità nominale, misurata sull'albero principale) o spingendo un pulsante di arresto di emergenza.

SEI-NW 200/29	
Contenuto estetico	4 
Innovazione progettuale	5 
Assenza di manutenzione	5 
Silenziosità	4 
Approvvigionamento ricambi	4 
Facilità di installazione	3 
Velocità di consegna	1 
Assistenza	4 
Durata della garanzia in anni	2 
Resistenza dei componenti	5 
Diffusione	5 
Telecontrollabilità	5 
Certificazione della curva di potenza	5 
Costo (5 = più economico per taglia)	5 
Particolarmente adatto a siti:	di qualsiasi ventosità



La curva di potenza teorica, riportata di seguito, è basata su una densità dell'aria di 1,225 kg/m³



[m/s]	[kW]
1,00	0,00
2,00	0,00
3,00	0,00
4,00	1,00
5,00	10,00
6,00	29,00
7,00	55,00
8,00	86,00
9,00	117,00
10,00	145,00
11,00	171,00
12,00	191,00
13,00	200,00
14,00	200,00
15,00	200,00
16,00	200,00
17,00	200,00
18,00	200,00
19,00	200,00
20,00	200,00
21,00	200,00
22,00	200,00
23,00	200,00
24,00	200,00
25,00	200,00

L'impianto produce mediamente circa **449.460 kWh/anno** (con 6 m/s di media annua a 25 m slt e uso di una torre da 30 metri). In questa condizione il generatore può **rendere circa 134.840 euro annui** che possono arrivare anche a oltre **328.000 euro annui** se il sito scelto è fortemente ventoso (con 12 m/s di ventosità media annua a 25 metri slm), in queste condizioni raramente raggiungibili* la produzione di energia elettrica potrebbe infatti superare **1.093.000 kWh/anno!**

*In Italia non si superano gli 8 m/s a 50 metri di altezza dal suolo.

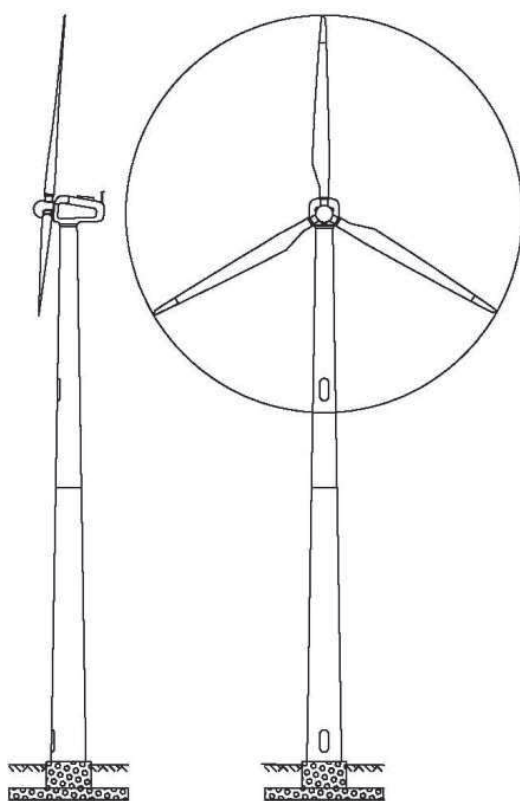
Altezza mozzo	[metri]	30	40	50
Stima produzione di energia con 12 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	1.093.890	1.109.910	1.115.740
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	328.170	332.970	334.720
Stima produzione di energia con 11 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	1.051.120	1.080.970	1.097.460
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	315.340	324.290	329.240
Stima produzione di energia con 10 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	982.350	1.025.160	1.052.190
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	294.710	307.550	315.660
Stima produzione di energia con 9 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	885.820	939.200	975.450
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	265.750	281.760	292.640
Stima produzione di energia con 8 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	761.980	822.110	864.980
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	228.590	246.630	259.490
Stima produzione di energia con 7 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	614.120	676.080	721.860
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	184.240	202.820	216.560
Stima produzione di energia con 6 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	449.460	507.390	551.600
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	134.840	152.220	165.480
Stima produzione di energia con 5 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	281.840	329.090	366.440
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	84.550	98.730	109.930
Stima produzione di energia con 4 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	134.500	165.000	190.300
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	40.400	49.500	57.100

Valori calcolati con una distribuzione di Weibull di 2,0 e un coefficiente di rugosità pari a 0,2

Altezza mozzo	[metri]	30	40	50
Produzione di energia con 12 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	1.078.220	1.078.220	1.078.220
Ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	323.470	323.470	323.470
Produzione di energia con 11 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	1.026.860	1.026.860	1.026.860
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	308.060	308.060	308.060
Produzione di energia con 10 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	950.470	950.470	950.470
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	285.140	285.140	285.140
Produzione di energia con 9 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	848.170	848.170	848.170
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	254.450	254.450	254.450
Produzione di energia con 8 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	721.180	721.180	721.180
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	216.350	216.350	216.350
Produzione di energia con 7 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	573.360	573.360	573.360
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	172.010	172.010	172.010
Produzione di energia con 6 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	412.470	412.470	412.470
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	123.740	123.740	123.740
Produzione di energia con 5 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	252.690	252.690	252.690
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	75.810	75.810	75.810
Produzione di energia con 4 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	116.530	116.530	116.530
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	34.960	34.960	34.960

*Valori calcolati con una distribuzione di Weibull di 2,0

Vita media 25 anni!

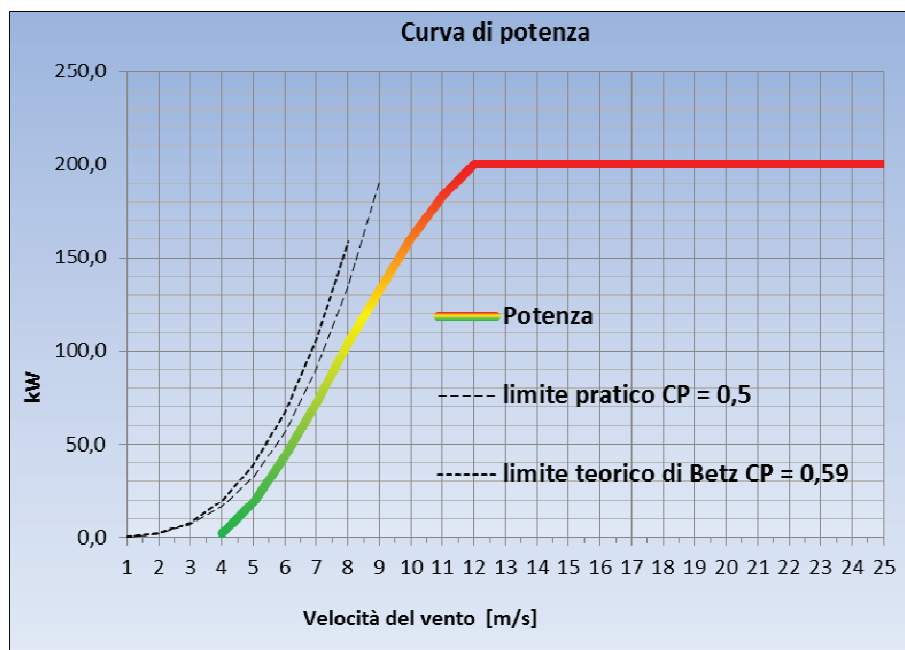


Sostegno:	30 metri	40 metri	50 metri
metri	db	db	db
10	57	55	53
20	56	54	52
30	54	53	52
40	53	52	51
50	52	51	50
60	50	50	49
70	49	49	48
80	48	48	48
90	47	47	47
100	47	46	46
110	46	46	45
120	45	45	45
130	45	44	44
140	44	44	44
150	43	43	43
160	43	43	43
170	42	42	42
180	42	42	42
190	41	41	41
200	41	41	41

Rumorosità in funzione della distanza

Questa turbina è disponibile nella versione SEI-NW 200/33 da 200 kW con le stesse caratteristiche. Qui sotto sono riportati le producibilità a varie altezze e curva di Potenza.

La curva di potenza teorica, riportata di seguito, è basata su una densità dell'aria di 1,225 kg/m³



[m/s]	[kW]
1,00	0,00
2,00	0,00
3,00	0,00
4,00	2,00
5,00	19,00
6,00	43,00
7,00	72,00
8,00	104,00
9,00	133,00
10,00	160,00
11,00	183,00
12,00	200,00
13,00	200,00
14,00	200,00
15,00	200,00
16,00	200,00
17,00	200,00
18,00	200,00
19,00	200,00
20,00	200,00
21,00	200,00
22,00	200,00
23,00	200,00
24,00	200,00
25,00	200,00

CATALOGO GENERATORI EOLICI

Società Elettrica Italiana

L'impianto produce mediamente circa **550.510 kW/h annui** (con 6 m/s di media annua a 25 m slt e uso di una torre da 30 metri). In questa condizione il generatore può **rendere circa 165.150 euro annui** che possono arrivare anche a oltre **358.000 euro annui** se il sito scelto è fortemente ventoso (con 12 m/s di ventosità media annua a 25 metri slm), in queste condizioni raramente raggiungibili* la produzione di energia elettrica potrebbe infatti superare **1.116.000 kWh/anno!**

*In Italia non si superano gli 8 m/s a 50 metri di altezza dal suolo.

Altezza mozzo	[metri]	30	40	50
Stima produzione di energia con 12 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	1.196.640	1.211.180	1.215.780
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	358.990	363.350	364.730
Stima produzione di energia con 11 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	1.155.890	1.184.480	1.199.960
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	346.770	355.340	359.990
Stima produzione di energia con 10 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	1.089.080	1.130.760	1.156.920
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	326.720	339.230	347.080
Stima produzione di energia con 9 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	994.410	1.046.860	1.082.340
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	298.320	314.060	324.700
Stima produzione di energia con 8 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	871.690	931.490	973.870
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	261.510	279.450	292.160
Stima produzione di energia con 7 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	722.380	785.410	831.540
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	216.710	235.620	249.460
Stima produzione di energia con 6 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	550.510	611.810	657.950
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	165.150	183.540	197.390
Stima produzione di energia con 5 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	366.580	419.570	460.780
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	109.970	125.870	138.230
Stima produzione di energia con 4 m/s di ventosità media a 25 metri	[kWh/anno]	193.100	230.400	260.600
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	57.900	69.100	78.200

Altezza mozzo	[metri]	30	40	50
Produzione di energia con 12 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	1.181.870	1.181.870	1.181.870
Ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	354.560	354.560	354.560
Produzione di energia con 11 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	1.132.410	1.132.410	1.132.410
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	339.720	339.720	339.720
Produzione di energia con 10 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	1.057.910	1.057.910	1.057.910
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	317.370	317.370	317.370
Produzione di energia con 9 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	957.280	957.280	957.280
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	287.180	287.180	287.180
Produzione di energia con 8 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	830.860	830.860	830.860
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	249.260	249.260	249.260
Produzione di energia con 7 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	680.480	680.480	680.480
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	204.140	204.140	204.140
Produzione di energia con 6 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	510.820	510.820	510.820
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	153.250	153.250	153.250
Produzione di energia con 5 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	333.360	333.360	333.360
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	100.010	100.010	100.010
Produzione di energia con 4 m/s di ventosità media al mozzo*	[kWh/anno]	170.700	170.700	170.700
Stima ricavato per cessione a tariffa unica omnicomprensiva	[€/anno]	51.210	51.210	51.210

*Valori calcolati con una distribuzione di Weibull di 2,0

Vita media 20 anni!

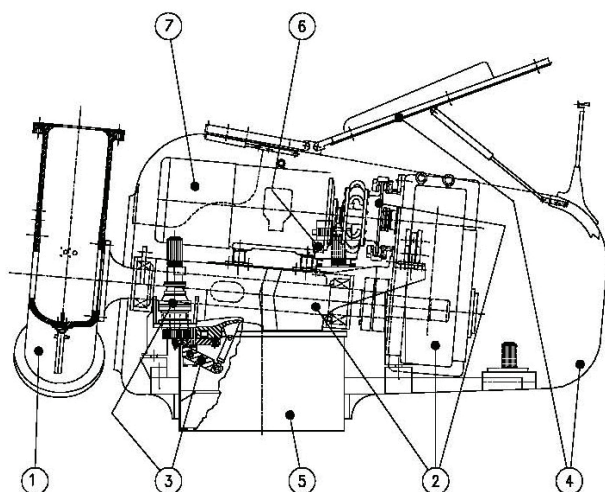


Società Elettrica Italiana
Capitale Sociale 100.000,00 i.v. - P. Iva e
Codice Fiscale 05663531001 - CCIAA di
Grosseto R.E.A. n. 119112



SEI-NW 200/33

Contenuto estetico	4	
Innovazione progettuale	4	
Assenza di manutenzione	5	
Silenziosità	4	
Approvvigionamento ricambi	4	
Facilità di installazione	3	
Velocità di consegna	1	
Assistenza	4	
Durata della garanzia in anni	2	
Resistenza dei componenti	5	
Diffusione	1	
Telecontrollabilità	5	
Certificazione della curva di potenza	2	
Costo (5 = più economico per taglia)	5	
Particolarmente adatto a siti:	di qualsiasi ventosità	



- 1 Hub
- 2 Trasmissione
- 3 Motori di imbardata
- 4 Navicella
- 5 Torre
- 6 Centralina idraulica
- 7 Generatore

Generatore

Potenza nominale:	200 KW
Potenza massima:	225 KW
Tensione nominale:	400 V
Tipo:	asincrono trifase 4 poli
Costruttore:	ABB
Corrente di CC:	280A
Isolamento:	IP54

Inverter - non presente

Rotore

Diametro	29 m
Velocità nominale	13 m/s
Velocità di rotazione	38 rpm
Cut-in	4 m/s
Cut off	25 m/s
Velocità di sopravv.nza	67 m/s
Orientamento	sopravento
Rumorosità	98 db
Controllo di passo	nessuno
Freno aerodinamico:	Turnable blade tips

Classe IEC

I

Pale

Numero di pale	3
Lunghezza delle pale	13,4 m
Angolo di Pitch fisso:	-2,3°
Angolo di Tilt	5°
Angolo conico:	0°
Materiale	fibra di vetro

Torre

Altezze dispon.	30-40-50 metri
Materiale 30 e 40m	acciaio zincato
Tipo 30 e 40m	conica a 2 sezioni
Materiale 50m	lega s235jr
Tipo 50m	modulare

Pesi

Navicella + pale	12.930 kg
Torre da 30 metri	13.250 kg
Torre da 40 metri	20.700 kg
Torre da 50 metri	37.500 kg

Garanzia

sulla navicella, rotore e torri con.	2 anni
sulla torre modulare zincata	20 anni