

La famiglia HR15 comprende due macchine eoliche con tipologia basata su **alternatori sincroni a magneti permanenti**, funzionanti a velocità di rotazione variabile, direttamente connessi al rotore senza interposizione di riduttori di giri (**direct drive**), con doppio sistema di conversione AC/DC/AC (**full conversion**) su inverter posto alla base della torre.

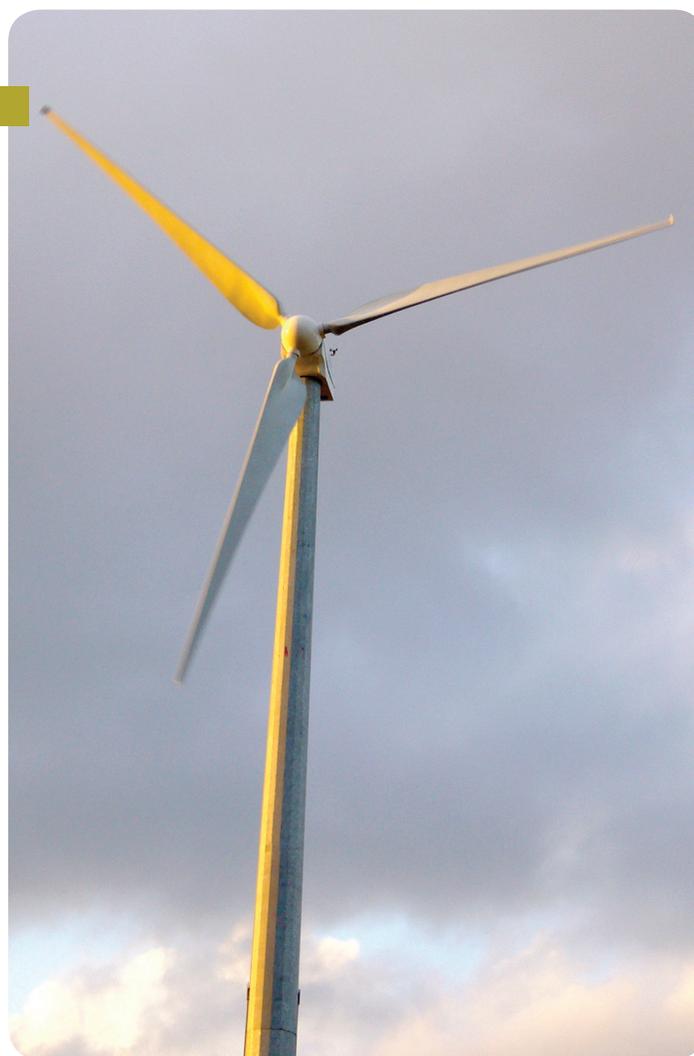
HR 30 -15

HR 30-15 con potenza nominale di **30 [kW]** e diametro rotore di **15,20 [m]**, su torre ribaltabile da **25,30 [m]**



HR 20 -15

HR 20-15 con potenza nominale di **20 [kW]** e diametro rotore di **15,20 [m]**, su torre ribaltabile da **25,30 [m]**



Punti di forza

Le caratteristiche dimensionali sono tali da collocare le macchine ai vertici della loro categoria per prestazioni in installazioni su siti poco ventosi, avendosi:

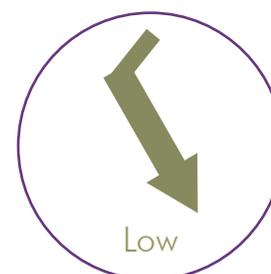
- Velocità del vento alla potenza nominale tarata **per siti a bassa ventosità** (**9,0 [m/s]** per la macchina da 30 [kW] e **7,5 [m/s]** per la macchina da 20 [kW]);
- Elevato rapporto fra area spazzata dal rotore e potenza nominale della macchina (**6,05 [mq/kW]** per la macchina da 30 kW e **9,07 [mq/kW]** per la macchina da 20 [kW]).

Wind Range



High

Medium

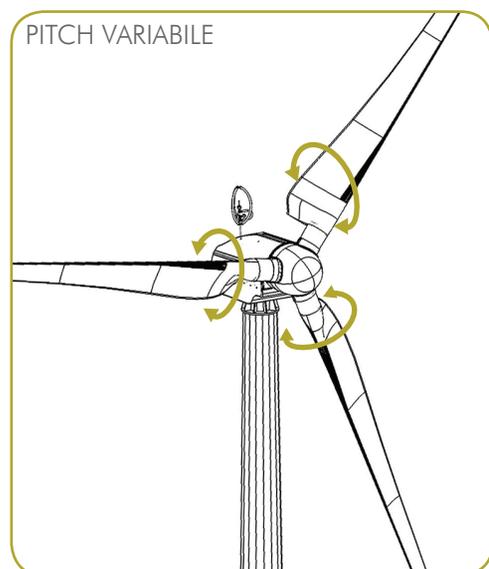


Low

I vantaggi della tipologia costruttiva adottata, rapportati alle diffuse macchine equipaggiate con generatore asincrono e rotazione a numero di giri costante, sono:

1 Alta efficienza del profilo alare, con **wing let** e **Pitch variabile**, che assicura il massimo coefficiente di potenza in ogni condizione di ventosità e di rotazione.

2 Sistema auto avviante con totale **assenza di prelievi di energia**, attiva e reattiva, dalla rete.



3 Connessione diretta fra rotore e alternatore (**Direct Drive**), senza interposizione di riduttore di giri.

4 **Assenza di freni meccanici**, in quanto l'arresto può avvenire modificando l'angolo di Pitch fino allo stallo; l'arresto di sicurezza, al raggiungimento del limite di cut off o alla caduta improvvisa della rete, viene assicurato, in sicurezza positiva, dal **rilascio dell'energia elastica accumulata** nel sistema di regolazione dell'angolo di Pitch e dalla dissipazione su reostati dell'energia cinetica.

5 **Peso contenuto della navicella**, per l'assenza di riduttore di giri e di freni meccanici, con drastica riduzione dell'usura delle parti meccaniche, **minori esigenze di manutenzione straordinaria** ed **elevata affidabilità** complessiva del sistema.

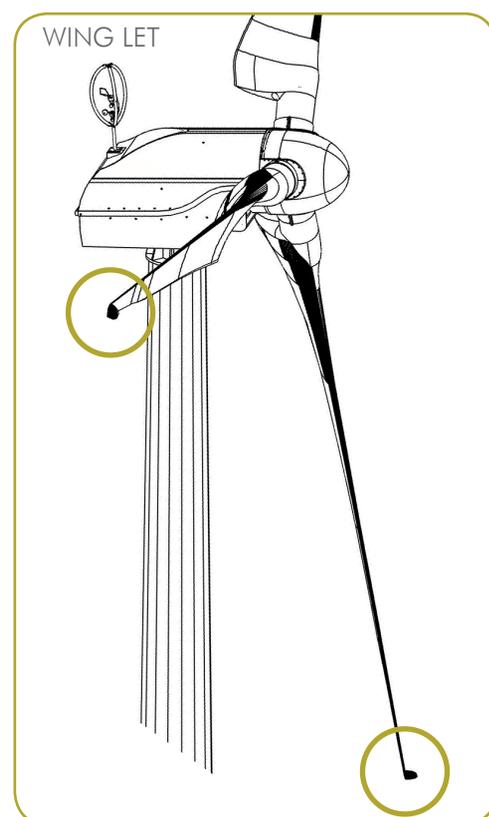
6 **Riduzione degli stress meccanici** sulla turbina e sulla torre (nelle macchine a velocità variabile un aumento improvviso della velocità del vento si traduce in un aumento del numero di giri e dell'energia cinetica del rotore, la cui inerzia evita brusche variazioni di coppia).

7 **Alta qualità della potenza immessa in rete** per smorzamento delle fluttuazioni della coppia motrice (non genera fenomeni di flicker).

8 Assenza di particolari accorgimenti per la messa in parallelo con la rete, ai sensi delle recenti Norme per la connessione alla rete di Utenti Attivi: CEI 0-21/06-12 e CEI 0-16/12-12.

9 **Basso rumore aerodinamico** generato dalla ridotta velocità di rotazione del rotore alle basse velocità del vento (ciò è significativo con venti bassi, laddove, altrimenti, il rumore ambientale non è in grado di mascherare il rumore della turbina).

10 Grande **facilità di manutenzione** per la possibilità di abbassamento e sollevamento della torre tramite sistema a pistoni idraulici inseribili alla base della stessa.



Schede tecniche

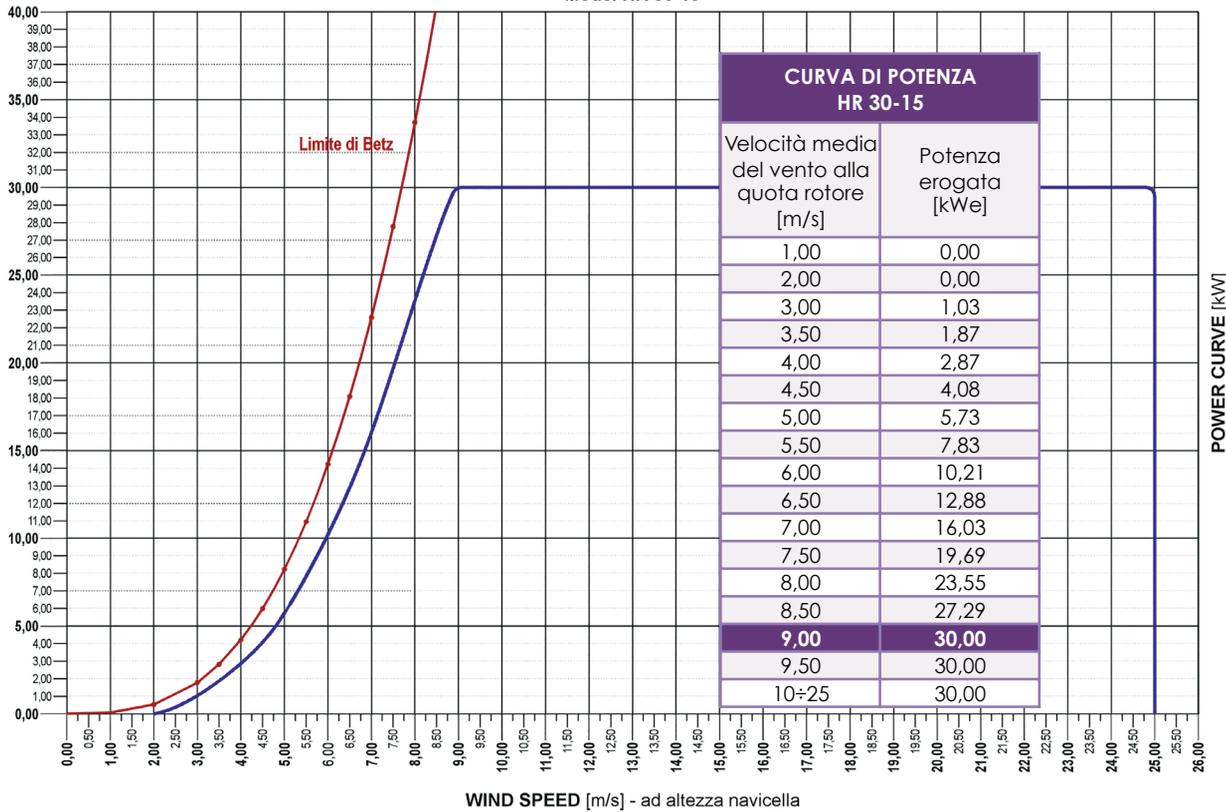
MODELLO		HR 30-15	HR 20-15
DATI GENERALI		U.M.	
Potenza nominale	kW	30	20
Diametro rotore	m	15,20	15,20
Area spazzata dal rotore	mq	181,37	181,37
Rapporto Area Spazzata/Potenza	mq/kW	6,05	9,07
Altezza complessiva della torre	m	25,30	25,30
Tipologia		<i>Direct Drive - Full Conversion</i>	
Velocità del vento di progetto	m/s	9,0	7,5
Velocità del vento di cut-in	m/s	3,0	3,0
Velocità del vento di cut-off (impostabile)	m/s	25,0	25,0
Velocità del vento massima	m/s	42,5	
Classe di progetto IEC 61400-2		II SWT (velocità media annua del vento < 8,5 [m/s])	
Livello di rumore in accordo con IEC 61400-11	dbA <	37 (a 35 [m])	
Peso indicativo della navicella	kg	1.600	1.500
ROTORE		U.M.	
Tipo / N.Pale		Asse orizzontale / 3 pale	
Profilo delle pale		NACA ottimizzato per <i>pitch</i> variabile	
Calettatura delle pale		Ad angolo di <i>pitch</i> variabile	
Riduzione del rumore		<i>Winglets tip</i>	
Materiale di costruzione delle Pale		Resina rinforzata con fibre di vetro in infusione	
Materiale di costruzione Ogiva e Cover			
Peso indicativo delle tre pale	kg	240	240
Orientamento rotore		Elettromeccanico controllato da PLC	
Numero giri alla potenza nominale	rpm	≤ 80	≤ 70
ALTERNATORE E CONVERTITORE		U.M.	
Potenza nominale alternatore	kVA	30,00	20,00
Potenza massima alternatore per 1 min / 10 min	kVA	36,00	24,00
Tipologia alternatore		PMSG Sincrono a magneti permanenti a flusso radiale	
Accoppiamento alternatore al rotore		Diretto senza riduttore - <i>Direct Drive</i>	
Potenza nominale convertitore	kVA	30,00	20,00
Sovraccaricabilità convertitore		150% per 1 min/10 min	
Campo di frequenza lato generatore	Hz	5 ÷ 300	
Tensione / frequenza lato rete	V/Hz	400 ± 15% / 50-60	
Connessione lato rete		Trifase	
Conformità alle norme di connessione alla rete pubblica		- CEI 0-21 per connessioni alla rete BT - CEI 0-16 per connessioni alla rete MT	
Peso indicativo convertitore	kg	420	380
TORRE DI SOSTEGNO		U.M.	
Tipologia		Palo poligonale a 16 lati, in tre elementi per abbattimento idraulico	
Altezza Torre / Altezza rotore	m	25,30 / 25,80	
Materiale		Acciaio S355 JR UNI EN 10025 Zincato a caldo EN1451	
Peso indicativo della torre	kg	6.500	
SISTEMI DI CONTROLLO E SICUREZZA			
Regolazione della potenza		Sistema integrato di Regolazione automatica del <i>pitch</i> con inseguitore di massima potenza sul convertitore (MPPT) e controllo d'imbardata	
Controllo del Pitch		Elettroattuato da PLC	
Controllo d'imbardata		Attivo - Elettroattuato da PLC	
Controllo sopragiri		Attivo - Elettroattuato da PLC	
Sicurezza per sopragiri		Stallo automatico delle pale	
Sistema di frenatura		Messa in stallo delle pale	

In un processo di continuo miglioramento AENTULA s.r.l. si riserva di modificare le specifiche della presente scheda

Curve di potenza

Aentula 30kW

Turbine Performance
CON DENSITA' STANDARD DELL'ARIA (1,225 kg/m³)
Model HR 30-15

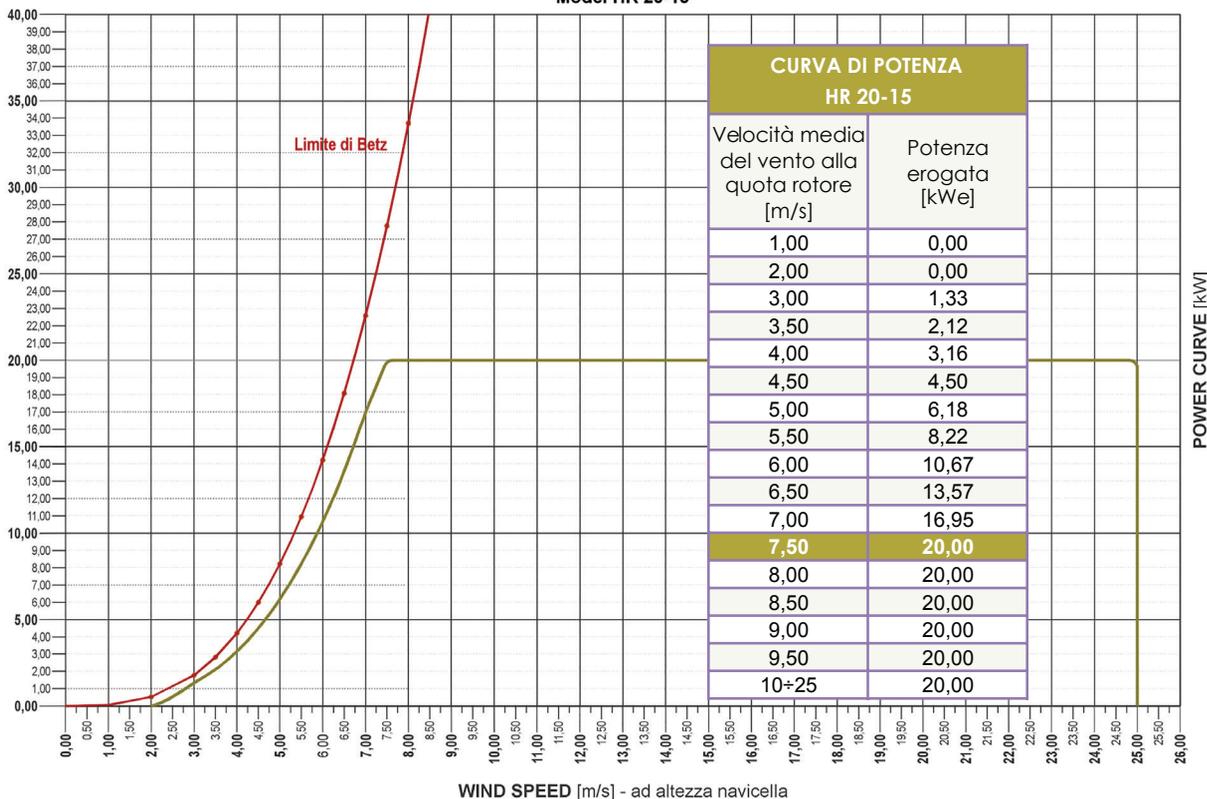


WIND SPEED [m/s] - ad altezza navicella

POWER CURVE [kW]

Aentula 20kW

Turbine Performance
CON DENSITA' STANDARD DELL'ARIA (1,225 kg/m³)
Model HR 20-15



WIND SPEED [m/s] - ad altezza navicella

POWER CURVE [kW]