

MICRO EOLICO VERTICALE



Etneo Italia srl, via Giovanni Bovio n°6,
28100 Novara, tel: +39 0321.697.200,
mail: energia@etneo.com
<https://www.etneo.com/energia-smart/>

L'IMPIANTO IBRIDO



- Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** rappresenta una soluzione energetica avanzata che massimizza la produzione rinnovabile sfruttando la complementarità naturale tra irraggiamento solare e vento. Quando una fonte è meno disponibile, l'altra continua a generare, mentre il sistema di batterie conserva l'energia prodotta in eccesso rendendola disponibile nei momenti di bisogno.
- Il risultato è un approvvigionamento energetico più stabile, efficiente e continuo, capace di ridurre drasticamente i costi operativi e la dipendenza dalla rete elettrica tradizionale. Questo approccio consente di valorizzare ogni kilowatt prodotto, migliorare l'autonomia energetica e garantire continuità anche in condizioni variabili.

SPECIFICHE PRODOTTO

TURBINA DA 1kW VERTICALE



Specifiche turbina micro eolica DS700

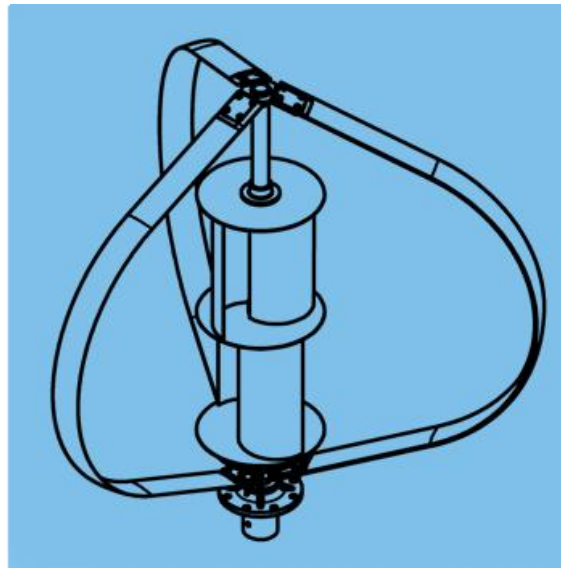
Potenza nominale	700W	Velocità potenza max.	15 m/s
Potenza massima	1000W	Velocità di cut-in	<3 m/s
Velocità di Cut-out	15.5 m/s	Velocità del vento max.	60 m/s

Dimensioni/Peso

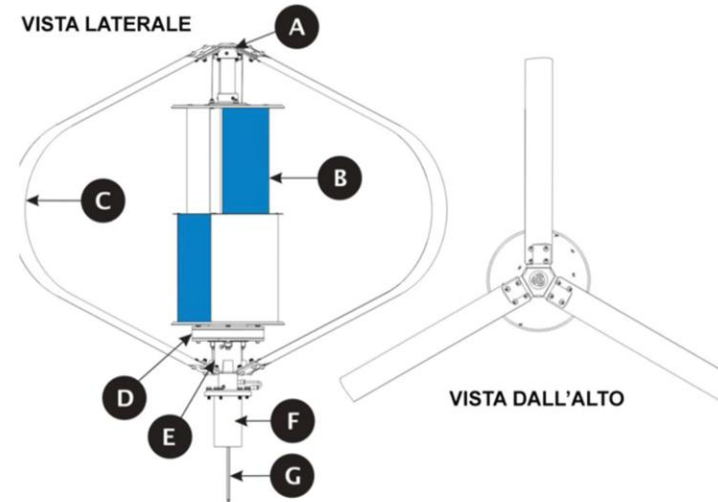
Diametro rotore	1.93 m
Altezza rotore	1.66m
Altezza palo	4.00 m (minimo)
Altezza totale	5.66 m (minimo)
Peso turbina	60kg senza palo

Specifiche rotore

Pale Darrieus	3 lame
Pale Savonius	2 livelli
Materiale pale	Alluminio anodizzato
Materiale asse	SS400 acciaio trattato

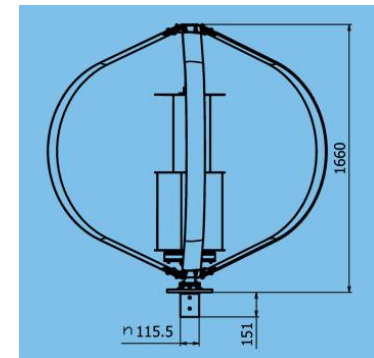
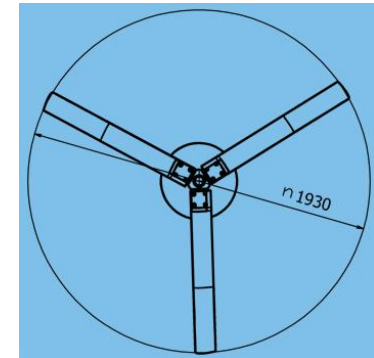


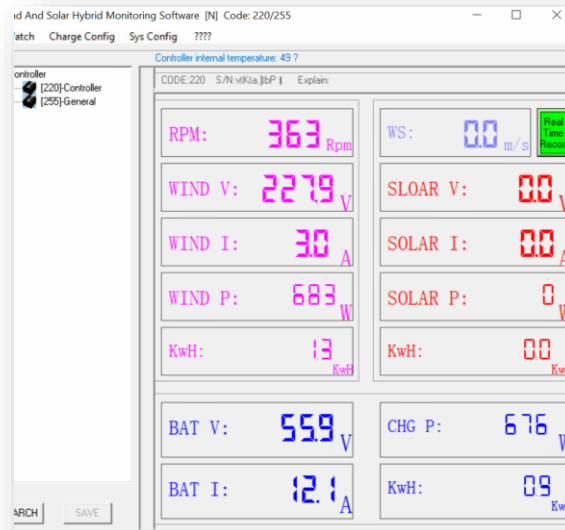
VISTA LATERALE



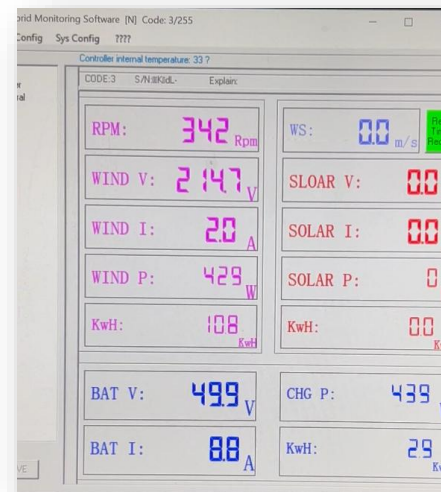
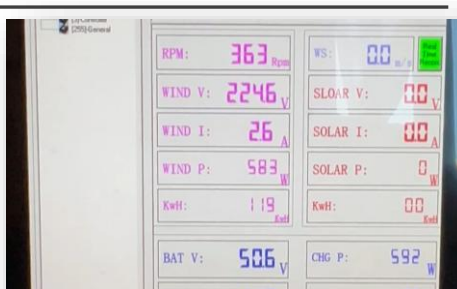
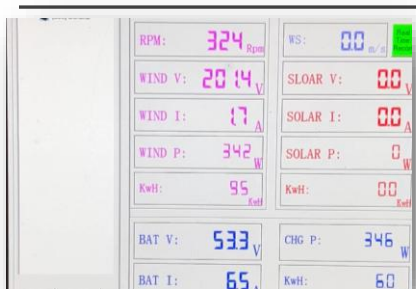
VISTA DALL'ALTO

ETICHETTA	DESCRIZIONE ARTICOLO
A	Piastra superiore per fissaggio pale di Darrieus
B	Sistema di Savonius
C	3 Pale di Darrieus
D	Generatore trifase a magneti permanenti a chiusura stagna
E	Piastra inferiore per fissaggio pale di Darrieus
F	Smorzatore
G	Cavi elettrici per generatore trifase





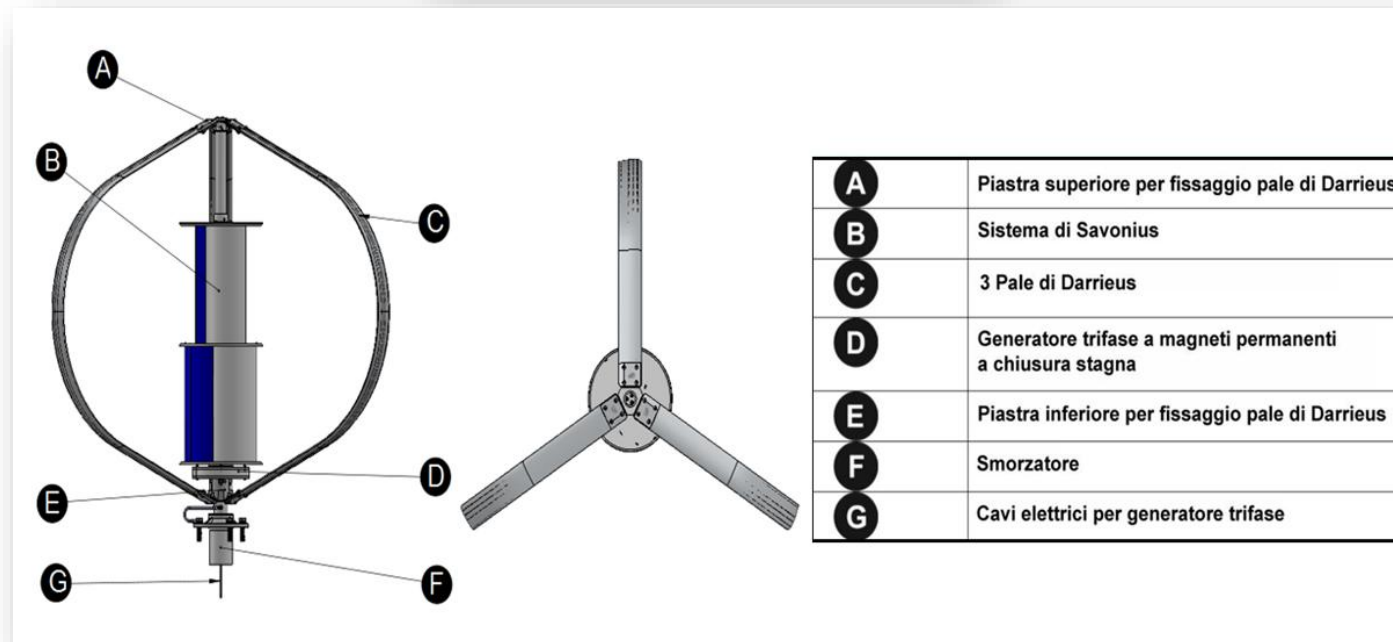
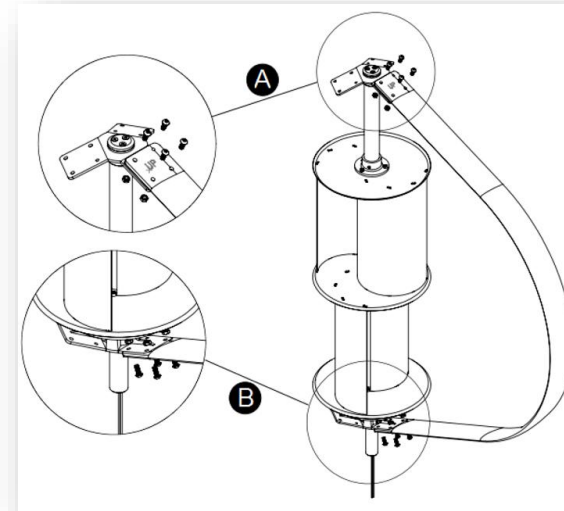
CURVA DI POTENZA TURBINA DA 1kW



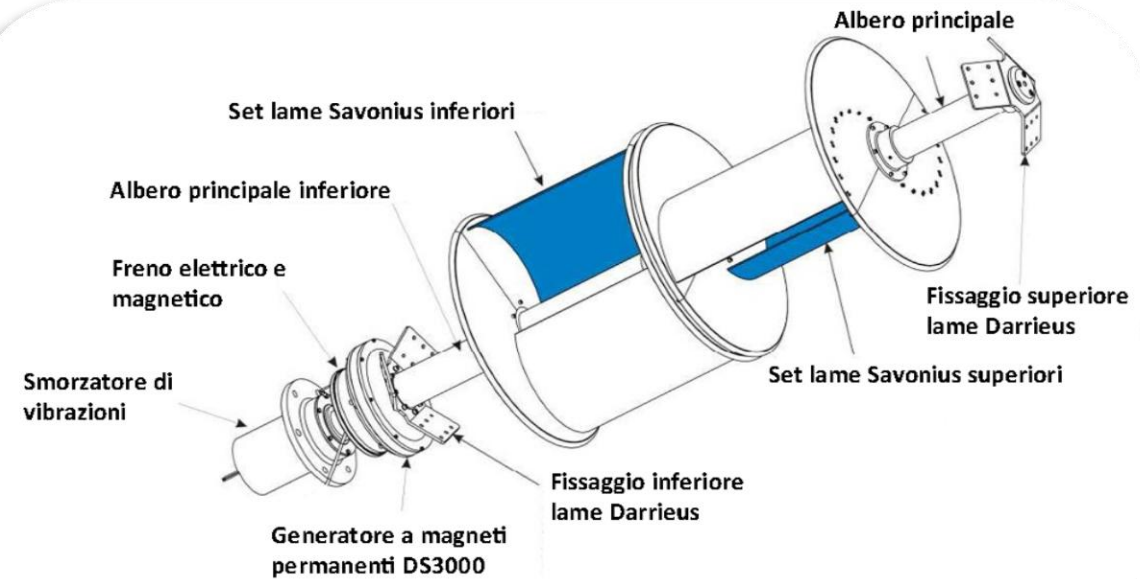
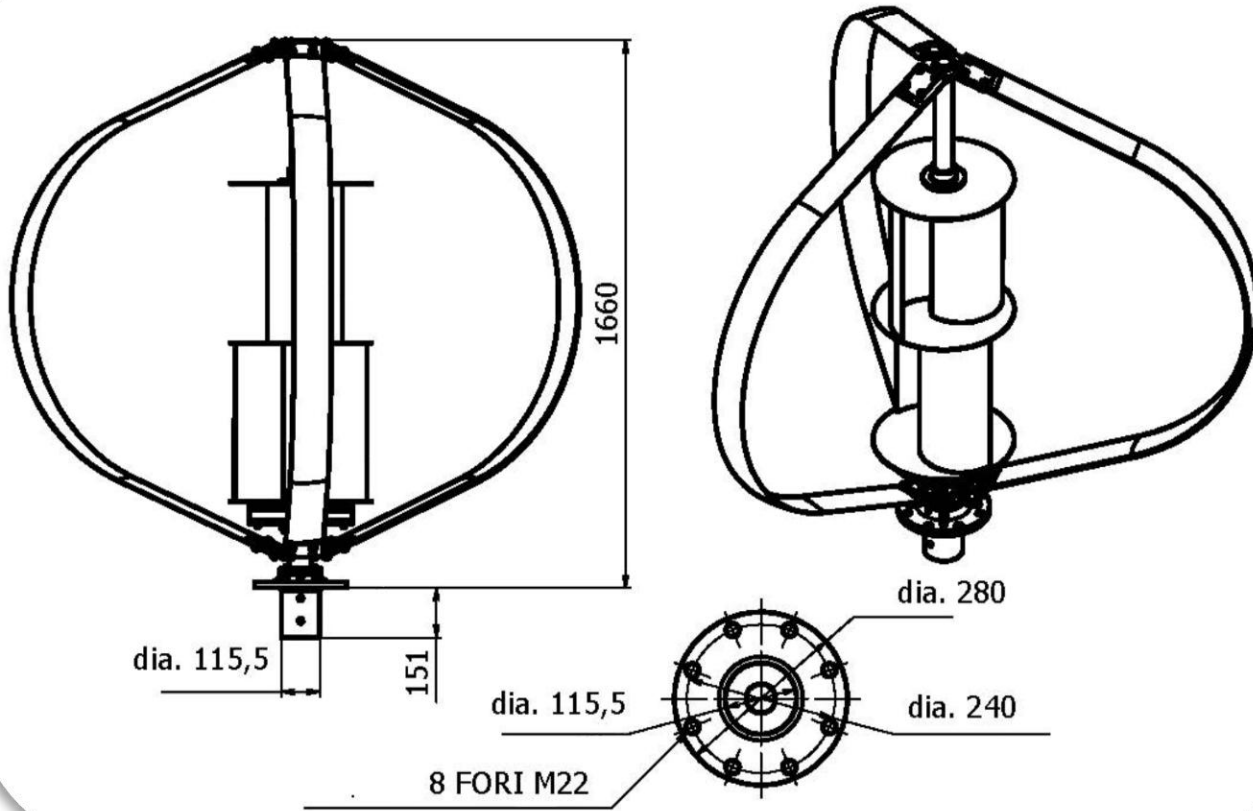
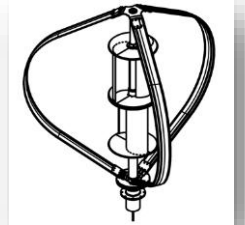
RPM	Potenza MPPT		Dati verificati			
	Curve Parameter		Huawei inverter		Solis Inverter	
	VCC	PCC	Vcc	Inverter potenza out	Vcc	Inverter potenza out
76	50	0		---	60	20
92	60	0		---	69	20
107	70	10		---	77	20
124	80	20	80	10	88	20
140	90	30	87	35	87	30
156	100	40	98	44	97	40
173	110	60	110	53	108	50
189	120	80	120	72	118	60
205	130	100	129	98	128	90
222	140	130	139	124	138	110
239	150	160	149	149	148	140
256	160	200	160	175	158	170
273	170	240	170	200	169	190
290	180	290	180	315	178	300
307	190	340	186	338	185	330
324	200	400	195	391	194	380
342	210	470	205	468	203	450
360	220	550	214	550	212	540
379	230	670	220	948	220	650
402	240	860	230	793	229	790
410	---	---	Freno		Freno	

PECULIARITA' TURBINA DA 1kW

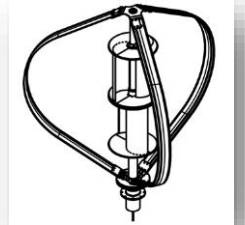
- Generatore a magneti permanenti resistenti alle alte temperature per una maggiore durata nel tempo.
- Lame savonius interne per consentire l'orientamento della turbina sui 4 punti cardinali ed una migliore facilità di avviamento della turbina con venti deboli.
- Lame Darrieus esterne per aumentare la produzione di energia con venti medi e forti ed in presenza di raffiche
- Struttura completamente in metallo (acciaio ed alluminio) per maggiore robustezza, durata nel tempo e riciclabilità.
- Flangia di collegamento al palo e smorzatore di vibrazioni per ridurre le oscillazioni della turbina ed aumentare la sicurezza del fissaggio su palo.
- Piccola 1,6m di altezza per 1,9 di larghezza e leggera con solo 60Kg di peso.
- Idonea per installazioni con batterie di accumulo 48V, sia per applicazioni off-grid che on-grid in soluzioni ibride con fotovoltaico.



DISEGNO E COMPONENTI



TEST DI DURATA E RESISTENZA



Cosa rende un prodotto affidabile e duraturo?

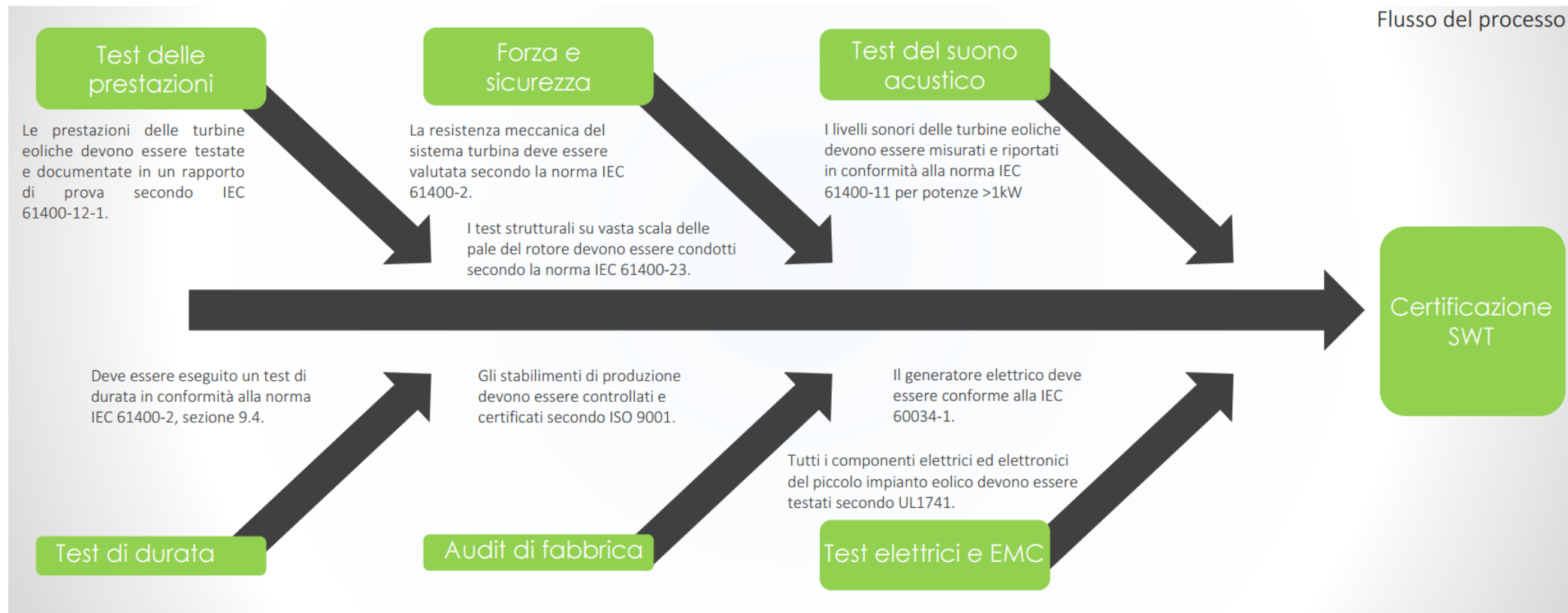
I test eseguiti sulla sicurezza del prodotto ne garantiscono la durata nel tempo.

Il fattore di sicurezza del carico è molto superiore a 3,3 tonnellate, la lama e il connettore rimangono integri. Il test statico della lama ha soddisfatto i requisiti.

Il test di carico considera i carichi sulla pala e sull'albero alla velocità di rotazione massima. La velocità massima è assunta pari a 200 giri/min (20,94 rad/s), che corrisponde alla velocità di rotazione nel punto in cui viene avviata la frenatura.

Queste valutazioni sono il principio della definizione del costo di un micro generatore eolico professionale.





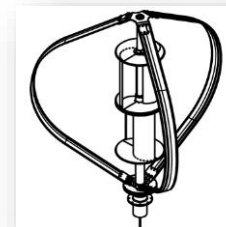
CERTIFICAZIONI

Le turbine sono conformi ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dalla Direttiva Macchine, dalla Direttiva Bassa Tensione e dalla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica.

Si basano sulle seguenti norme europee armonizzate:

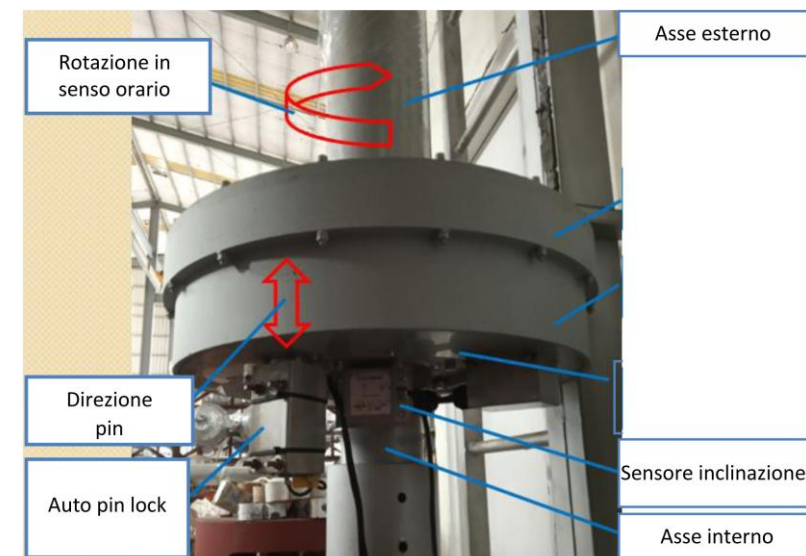
- EN 61400-2:2006, Turbine eoliche - Parte 2: Requisiti di progettazione per piccole turbine eoliche
- EN ISO 12100-1:2010, Sicurezza delle macchine - Concetti di base, principi generali di progettazione -Parte 1: Terminologia di base, metodologia
- EN ISO 12100-2:2010, Sicurezza delle macchine - Concetti di base, principi generali di progettazione -Parte 2: Principi tecnici
- EN 60204-1:2018, Sicurezza delle macchine - Apparecchiature elettriche delle macchine -Parte 1: Requisiti generali
- EN 55011:2016, Compatibilità elettromagnetica - Apparecchiature industriali, scientifiche e mediche (ISM) a radiofrequenza - Caratteristiche di disturbo radio - Limiti e metodi di misurazione
- EN 61000-4-2: Scariche elettrostatiche (ESD)
- EN 61000-4-4: Requisiti per transitori/burst elettrici veloci (EFT/Burst)
- EN 61000-4-6: Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza (CS)

RICERCA E SVILUPPO



L'evoluzione della turbina eolica verticale e dei suoi accessori:

- Sviluppo dello **smorzatore di vibrazioni “dumper”** che reduce le vibrazioni del generatore in movimento sul palo e ne reduce quindi il possibile rumore.
- Sviluppo del **controller ibrido solare ed eolico** per la gestione della carica di batterie a bassa tensione 48V, dotato di funzione MPPT con possibilità di inserimento di 15 punti della curva di produzione della turbina da 1kW, con software dedicato per il controllo attivo. Prossimo sviluppo sistema di monitoraggio remoto.
- Sviluppo del **controller di rete per la turbina da 1kW**. Il controller ha funzione MPPT e rende la turbina compatibile con inverter fotovoltaici: Solis mini di stringa da 1,5kW – Huawei ibrido da 2kW – Solis di stringa da 2,5kW dove è possibile collegare due turbine contemporaneamente. Prossimo sviluppo sistema di monitoraggio remoto.
- Sviluppo del **controller di rete per la turbina da 3kW**. Il controller ha funzione MPPT e rende la turbina compatibile con inverter fotovoltaici: Huawei ibrido da 4kW. Prossimo sviluppo sistema di monitoraggio remoto.
- Sviluppo del **sensore di inclinazione** che mette in blocco automaticamente la turbina qualora questa subisca un'inclinazione superiore ai parametri impostati, così da salvaguardare l'asse e la meccanica della turbina da 3kW.
- Sviluppo del **sistema di frenatura pin-lock** che consente alla turbina da 3kW, una volta frenata elettronicamente con il corto circuito delle fasi (in abse a parametri di tensione, corrente e velocità impostati) di essere completamente ferma, molto utile in situazioni di venti o raffiche estremi.



RESIDENZIALE

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** installato su tetto a falda.

Difficoltà:

praticare un foro su tetto presenta sempre problematiche e rischi possibili legati all'impermeabilizzazione del tetto. Un lavoro ben gestito da installatore e lattoniere dimostra che la soluzione è praticabile ed i rischi sono azzerati.

Vantaggi:

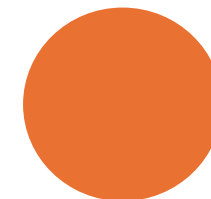
palo di dimensioni contenute in quanto non essendo a terra sfrutta l'altezza dell'edificio portando la turbina a prendere venti decisamente migliori. Il giusto orientamento e posizionamento evita l'ombreggiamento dei moduli fv sottostanti la turbina.

Resa energetica:

Il generatore eolico aumenta la carica delle batterie se presenti e ne aumenta quindi l'efficienza nel tempo; oppure aumenta la quota autoconsumo dell'abitazione e compensa una parte della mancata quota di fotovoltaico in base alle Stagioni.

Logica elettrica d'impianto:

la turbina può lavorare sulle batterie in parallelo alla carica da fotovoltaico, oppure alimentare un inverter di rete per gestire direttamente i carichi o indirettamente batterie di Impianti solari esistenti.



RESIDENZIALE

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** installato su tetto piano.

Difficoltà:

Assenza di spazi sul tetto piano e forte rischio di ombreggiamenti dei pannelli fotovoltaici installati sulla copertura. La realizzazione di pali con fissaggio laterale consente di sfruttare muri portanti senza occupare il piano

Vantaggi:

palo di dimensioni contenute in quanto non essendo a terra sfrutta l'altezza dell'edificio portando la turbina a prendere venti decisamente migliori. Il posizionamento corretto evita l'ombreggiamento dei moduli fv sottostanti la turbina.

Resa energetica:

Il generatore eolico aumenta la carica delle batterie se presenti e ne aumenta quindi l'efficienza nel tempo; oppure aumenta la quota autoconsumo dell'utenza e compensa una parte della mancata quota di fotovoltaico in base alle stagioni.

Migliore efficienza su impianti trifase:

più turbine possono essere connesse in parallelo sia sulle batterie sia con inverter proprietari connessi ad unico inverter ibrido fotovoltaico trifase.



RESIDENZIALE

Tipologia di impianto:

- Inverter fotovoltaico con batterie in alta tensione.
- 2 turbine con inverter Solis 1,5kW che connesse sullo stesso quadro, possono tramite meter gestire la carica delle batterie e l'alimentazione dei carichi

Tipologia di struttura:

Una struttura autoportante su tetto piano evita di forare il tetto e garantisce la stabilità del generatore in movimento. Il peso della struttura assicura la posa anche con venti estremi.



RESIDENZIALE

Gli spazi piani sono sempre le situazioni favorite per l'installazione di generatori eolici ad asse verticale.

In un'installazione chiusa, con accesso solo ai responsabili manutenzione, con un sistema di frenatura/protezione manuale in prossimità della turbina, la sicurezza è garantita al 100% e questo consente un notevole risparmio sul palo di support che può essere realizzato con dimensioni ridottissime.





RESIDENZIALE

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** installato a terra.

Tipologia del sito:

Grande quantità di spazio a terra, in prossimità dell'abitazione o della realtà commerciale, favorisce l'installazione con palo e plinto a terra, questo porta la turbina ad un'Altezza tra i 6 e gli 8m da terra in modo da prendere i venti migliori del sito.

Un palo di sostegno è un componente importantissimo nelle installazioni eoliche, deve essere dimensionato correttamente, deve resistere a raffiche di vento estreme, deve durare nel tempo. Non produce energia ma garantisce la sicurezza dell'installazione.

RESIDENZIALE

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** installato a terra.

Tipologia del sito:

Grande quantità di spazio a terra, in prossimità dell'abitazione o della realtà commerciale, favorisce l'installazione con palo e plinto a terra, questo porta la turbina ad un'Altezza tra i 6 e gli 8m da terra in modo da prendere i venti migliori del sito.

Un palo di sostegno è un componente importantissimo nelle installazioni eoliche, deve essere dimensionato correttamente, deve resistere a raffiche di vento estreme, deve durare nel tempo. Non produce energia ma garantisce la sicurezza dell'installazione.





RESIDENZIALE

Nord Europa, sito isolato da rete elettrica di fronte al mare, fotovoltaico installato con batterie ma praticamente quasi assente in alcuni mesi dell'anno....l'aggiunta della turbina vertical da 1kW rende disponibile l'energia in quei momenti ed evita al committente di sacrificare i suoi carichi elettrici.

Inoltre nelle ore serali e notturne con due piccoli fari led sotto la turbina si crea un effetto scenografico incredibile.





PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Tetto piano del cimitero comunale, impianto fotovoltaico installato precedentemente, spazio disponibile molto limitato ed impossibilità di installare a terra o su muri laterali. Due strutture autoportanti certificate hanno consentito di poter montare le due turbine da 1kW senza danneggiare il tetto, senza intaccarne l'impermeabilità e con opere di un poco meno di un giorno di lavoro. Ogni struttura occupa 4m² e pesa quasi 500Kg quindi un tetto che supporta 125Kg/m² si presta senza problem a questo tipo di installazioni. Se il vento prevalente ha unica direzione allora è anche possibile l'installazione di più turbine a distanza ravvicinata.

PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Quando un edificio che si sviluppa verticalmente viene dotato di turbine eoliche sugli spazi piani si ottiene il completamento dell'opera.

Le turbine ad asse verticali hanno anche questo vantaggio, che non possiamo ovviamente definire architettonico, ma che si presta a sviluppi anche di design e di integrazione nonché di completamento visivo.

A dimostrazione che l'eolico non deturpa il paesaggio ma può aiutare a renderlo più armonioso, così che in futuro si possano immaginare installazioni efficienti sia sul piano energetico che strutturale.



PUBBLICA AMMINISTRAZIONE



Una delle prime installazioni a scopo didattico/educativo è stata fatta sul tetto dell'Energy Center del Politecnico di Torino.

Tecnologia ad asse verticale a confronto (sul tetto piano opposto) con quella orizzontale. L'estetica vince sul piano verticale la resa ha differenze minime.





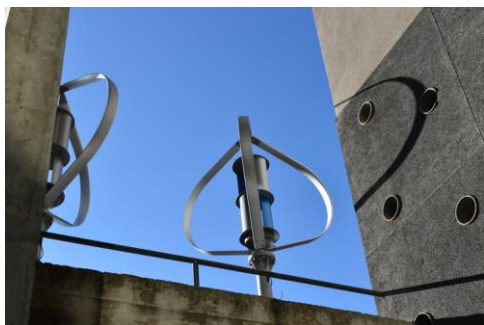
PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

Un'altra installazione ibrida sole+vento a scopo didattico/educativo sul tetto dell'Istituto tecnico Marconi di Piacenza. Sempre le due tecnologie a confronto ed una maggiore autonomia del sistema.



PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

10kW di fotovoltaico accoppiati a due turbine eoliche e tutto connesso ad un Sistema di accumulo da 27kWh con batterie LiFePO4.



PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

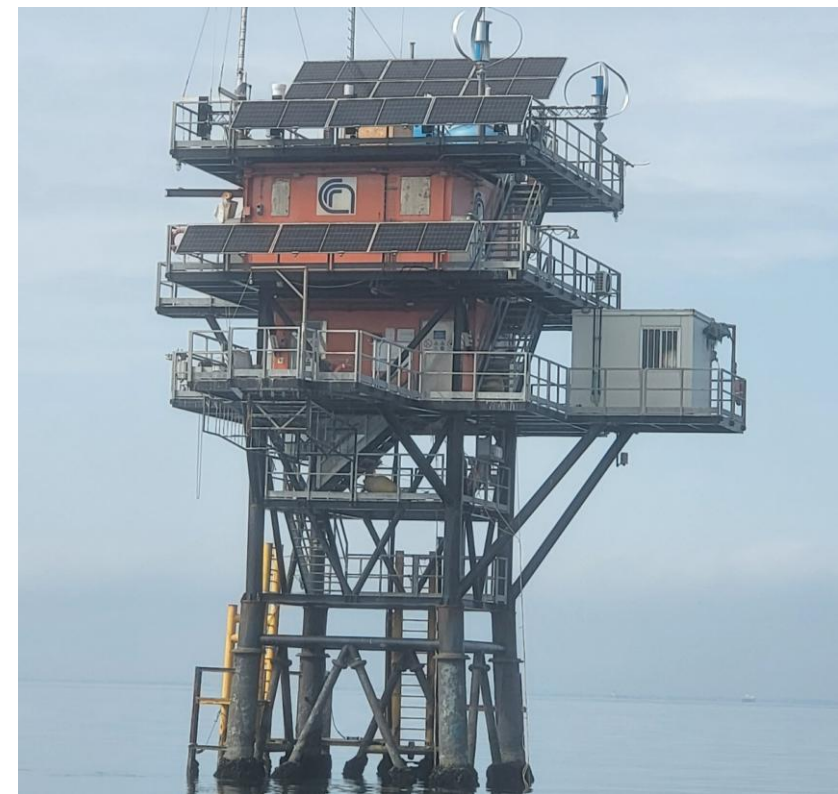
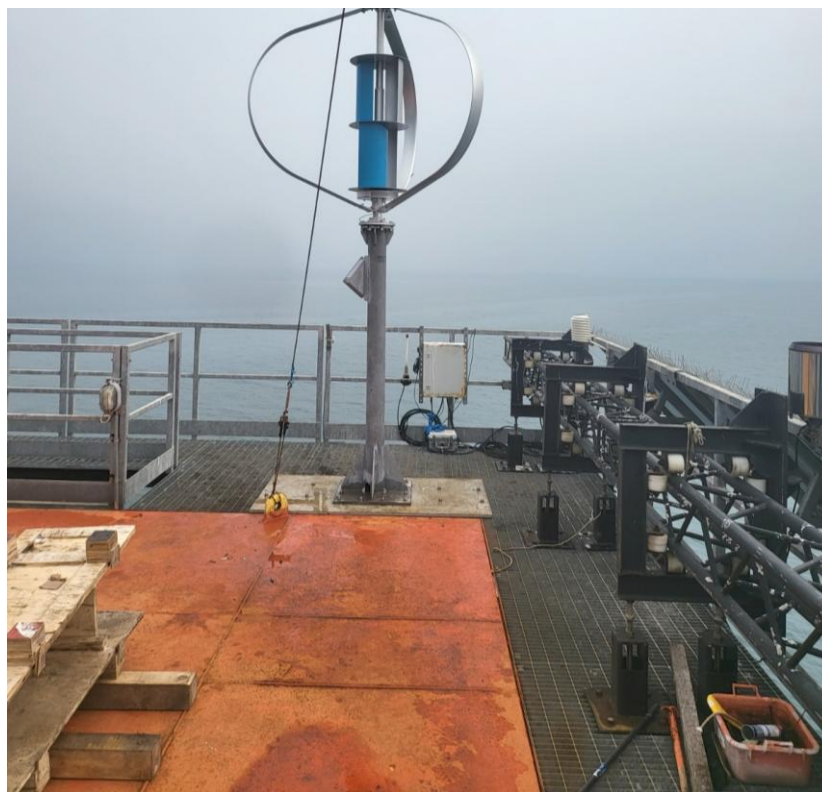
Un'altra installazione a scopo didattico/educativo realizzata da Azienda croata per un istituto tecnico in Croazia.



PIATTAFORMA MARINA

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** completamente off-grid, siamo sulla piattaforma marina Acqua Alta del CNR a circa 8 miglia nautiche al largo di Venezia.

Pannelli fv bifacciali da 635W di potenza abbinati a 2 turbine eoliche verticali da 1kW di potenza con un sistema di accumulo da 30kWh sono in grado di gestire tutti i carichi a bordo della piattaforma.

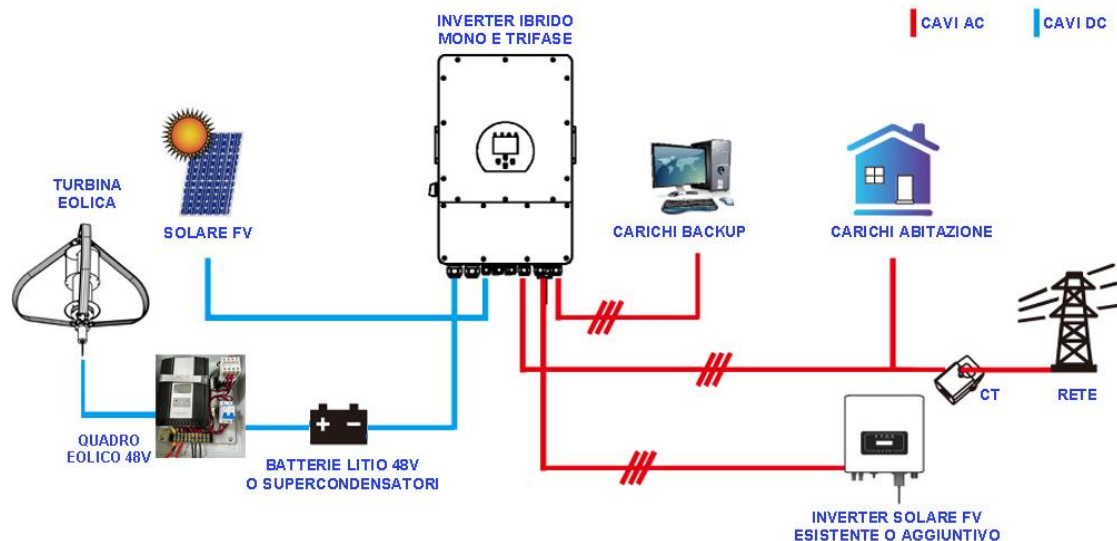




MONITORAGGIO GAS

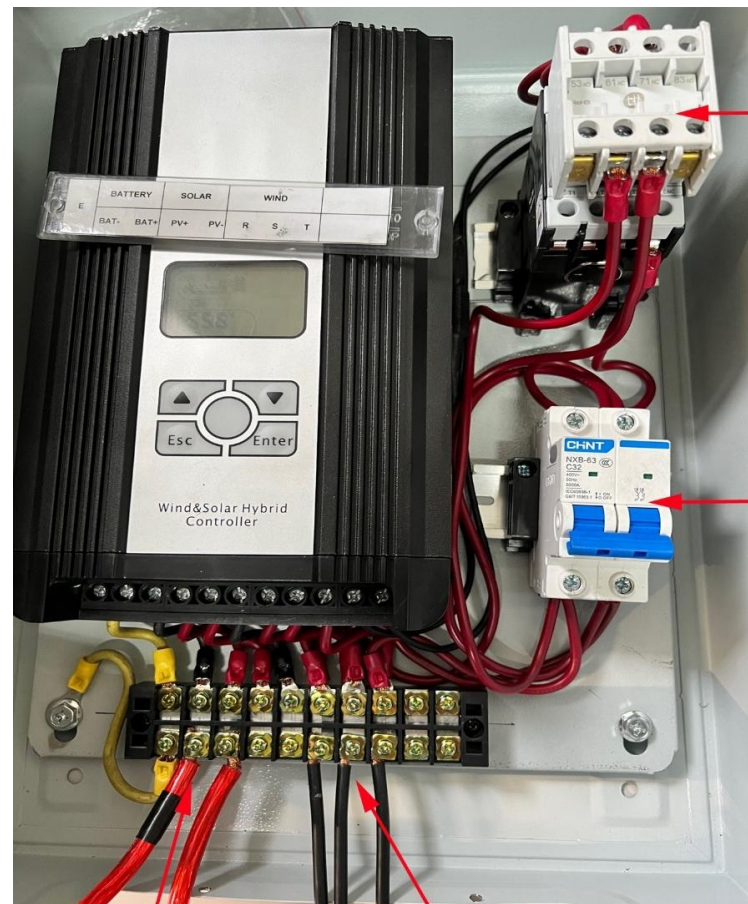
Sito Snam rete Gas con alimentazione off-grid dei sistemi di gestione e monitoraggio gas, fotovoltaico con accumulo e generatore eolico da 1kW su palo da 6m di Altezza, il tutto abbinato ad un pacco batterie da 15kWh. Monitoraggio remoto e controllo/gestione attiva dei parametri di impianto consentono di aumentare la produzione e fare manutenzione senza recarsi in sito.

LA TECNOLOGIA DELL'IBRIDO



ON-GRID SU BATTERIE 48V

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** connesso a rete, dove l'inverter ibrido fv gestisce i pannelli solari e le batterie (solo bassa tensione) il generatore eolico è connesso direttamente sulle batterie, non scambia energia ne con la rete ne con i carichi. Possibilità di configurazione sia mono che trifase e possibilità di connessione di più turbine direttamente connesse sulle batterie in bassa tensione 48V.



FRENO AUTOMATICO
si attiva da solo in base ai parametri impostati

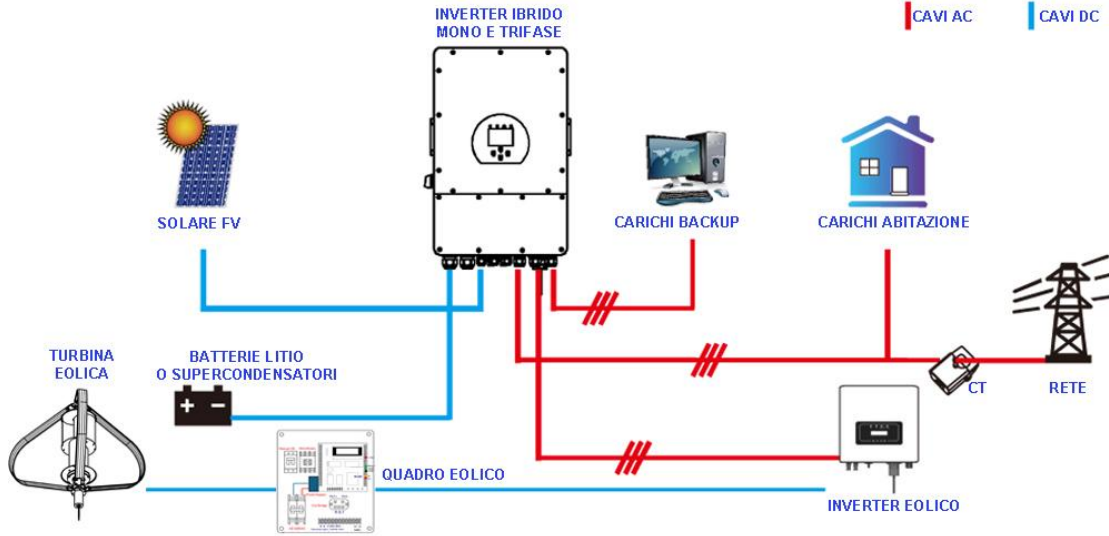
FRENO MANUALE
va attivato quando si deve fare manutenzione sulla turbina

CAVI BATTERIE + E -
SEZIONE 6mmq

CAVI GENERATORE EOLICO (indifferente la posizione)
SEZIONE 6mmq FINO A 30m DI DISTANZA, 8mmq SE >30m

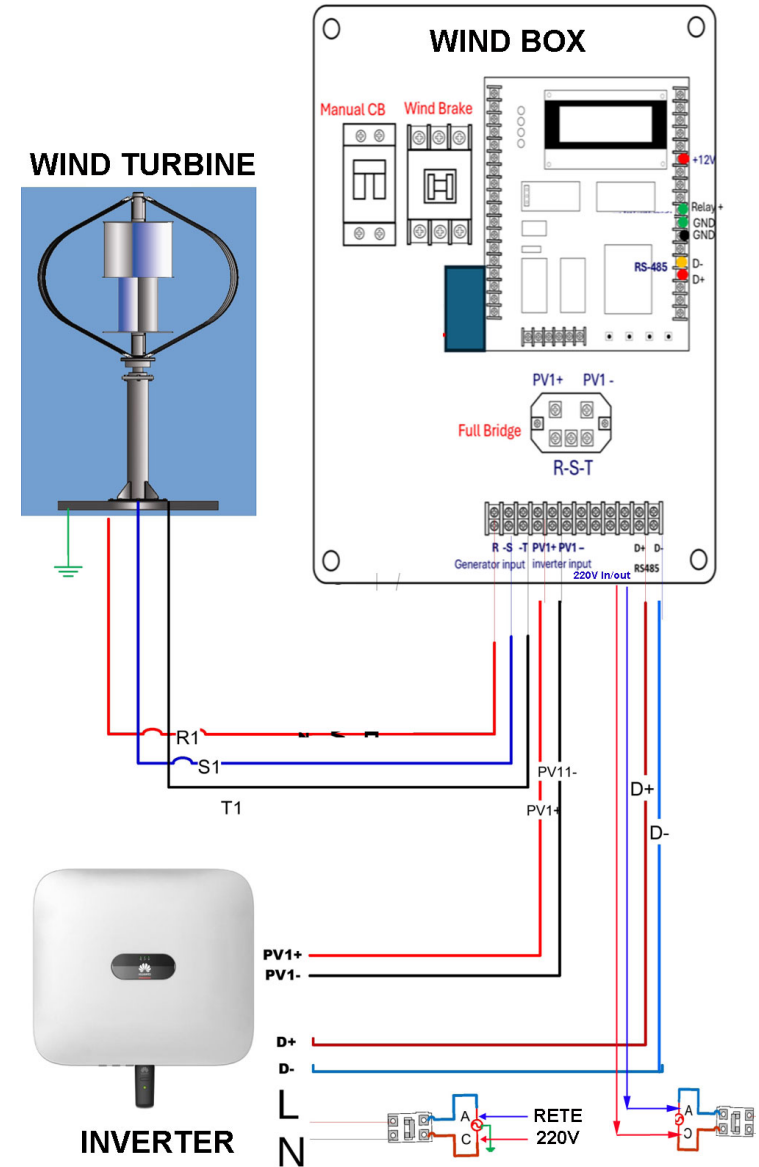
SUI CAVI TURBINA VICINO AL PALO MONTARE INTERRUOTTORE MAGNETOTERMICO TRIPOLARE PER FRENARE LA TURBINA PER MANUTENZIONE E/O PRIMA INSTALLAZIONE.
PRIMA DELLE BATTERIE MONTARE UN SEZIONATORE CC 40A CON FUSIBILE 40A.

LA TECNOLOGIA DELL'IBRIDO



ON-GRID SU INVERTER

Un impianto **ibrido sole + vento + accumulo** connesso a rete, dove l'inverter ibrido fv gestisce i pannelli solari, le batterie (alta o bassa tensione) ed un inverter di terze parti connesso al generatore eolico. Possibilità di configurazione sia mono che trifase e possibilità di connessione di più turbine con inverter monofase direttamente connessi all'ingresso dedicato dell'inverter ibrido solare.



MICRO EOLICO VERTICALE

Etneo Italia srl, via Giovanni Bovio n°6,
28100 Novara, tel: +39 0321.697.200,
mail: energia@etneo.com
<https://www.etneo.com/energia-smart/>

