

## LE UNITÀ DI RICERCA

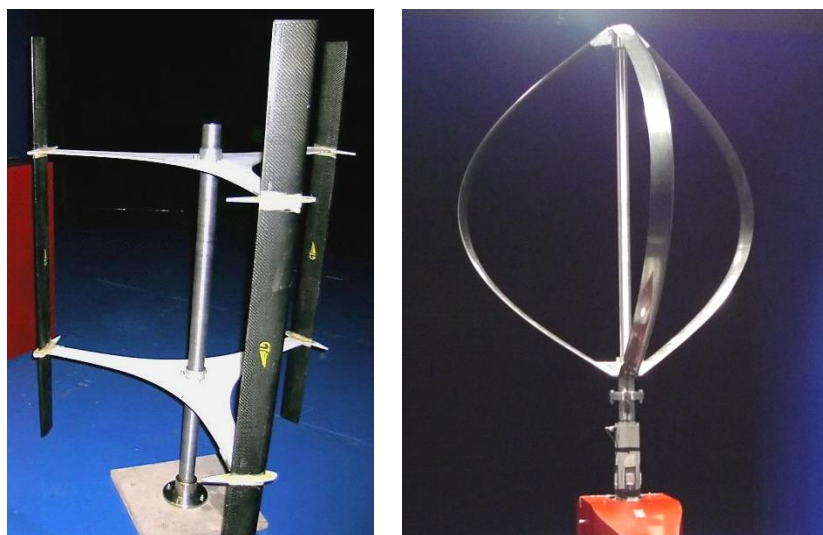
Nel 2011 il MIUR ha approvato il finanziamento al biennio di Ricerca PRIN2009 dal titolo "**Analisi fluidodinamica di turbine eoliche ad asse verticale**" proposta dalla cordata *Università degli Studi di Trento* (Coordinatore e Responsabile dell'Unità: Lorenzo Battisti) con il *Politecnico di Milano* (Responsabile dell'Unità: Vincenzo Dossena) e *l'Università degli Studi di Brescia* (Responsabile dell'Unità: Antonio Ghidoni).

## I PROTOTIPI VAWTs DEL PROGETTO

I generatori eolici ad asse verticale (VAWT) rappresentano un interessante sistema per le applicazioni di mini e micro generazione di potenza, per l'essere insensibili alla direzione del vento e l'essere in grado di sopportare rapidi cambiamenti di direzione dello stesso, di fornire buone prestazioni nei flussi inclinati, con basse emissioni acustiche, e una migliore integrazione architettonica.



Tuttavia, il campo di moto che si realizza in prossimità e all'interno dei VAWT è ancora lontano dall'essere compreso a fondo; di conseguenza l'ottimizzazione fluidodinamica dei rotori rappresenta ancora oggi un limite per la diffusione di questa tecnologia su larga scala.

Tra varietà delle geometrie possibili per il rotore, la classica architettura Darrieus e nelle sua versione ad H sono state realizzate e strumentate dall'unità di Ricerca di Trento per il poter essere oggetto di un'estesa campagna di misura in galleria del vento con il supporto dell'Unità di Ricerca di Milano.



**Figura 1** - Rotore eolico **H-Darrieus** (a sinistra, denominato PDF1) e **Troposkien-Darrieus** (a destra, denominato PDB).

**Tabella 1** – Principali caratteristiche geometriche del rotore H-Darrieus (PDF1) e del Trosposkien-Darrieus (PDB) a confronto.

Prototipo VAWT	PDB 	PDF1 
Altezza del rotore (H)	1.510 m	1.457 m
Diametro del rotore (D)	1.510 m	1.030 m
Lunghezza della pala (L)	2.226 m	1.457 m
<b>Corda palare (c)</b>	<b>0.086 m</b>	<b>0.086 m</b>
<b>Profilo aerodinamico</b>	<b>NACA0021</b>	<b>NACA0021</b>
<b>Area spazzata (A)</b>	<b>1.50 m<sup>2</sup></b>	<b>1.50 m<sup>2</sup></b>
<b>Numero pale (N)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
Rapporto c/R	0.114	0.167
Rapporto H/D	1	1.415
Aspect Ratio (AR=L/c)	25.88	16.94
Solidità (s=Nc L/Asw)	0.383	0.250

In **Tabella 1** si riporta un primo confronto tra i due rotori basato sulle diverse caratteristiche geometriche. Per permettere un confronto sistematico delle risposte aerodinamiche e strutturali tra le macchine, le tre Unità di Ricerca coinvolte sul progetto PRIN 2009 hanno stabilito alcune delle specifiche comuni ai due prototipi tripala (evidenziati in rosso nella **Tab.1**), ovvero:

- ⇒ l'area spazzata del rotore, mantenuta uguale 1.50m<sup>2</sup> per confrontare le spinte sul rotore;
- ⇒ inoltre sono stati mantenuti il medesimo profilo aerodinamico (NACA0021) e la medesima lunghezza di corda (86 mm) per agevolare il confronto delle coppie aerodinamiche.

Per la caratterizzazione fluidodinamica e meccanica del prototipo, sono stati installati a bordo con i seguenti sensori:

- ⇒ **1 torsionmetro** per la misura della coppia meccanica trasferita all'albero,
- ⇒ **1 encoder** assoluto per la misura della posizione del rotore e per il calcolo della velocità di rotazione del rotore,
- ⇒ **2 accelerometri** per la misura delle vibrazioni,
- ⇒ **8 estensimetri** per misurare le deformazioni della struttura e quindi la spinta a cui è soggetto il rotore, disposti come 2 ponti di Wheatstone interi.

Per maggiori **informazioni sul Progetto PRIN2009** contattare il Coordinatore:

*Lorenzo Battisti – Prof. Associato*  
 Via Mesiano, 77 – 38123 Trento  
 Email: [lorenzo.battisti@unitn.it](mailto:lorenzo.battisti@unitn.it)  
 Telefono: +390461282515