



Scheda tecnologica

Titolo Turbina ad asse verticale	
Inventori M. Iadarola.	
Titolarità Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"	
Data primo deposito 20.02.2014	N° primo deposito RM2014A000072
Protetto in: In esame in Italia.	
Descrizione Turbina ad asse verticale ad azione differenziale che sfrutta come forza propulsiva la resistenza fluidodinamica.	
Stato di sviluppo della tecnologia e ulteriori attività richieste per la realizzazione di una soluzione applicativa pre-industriale Prototipo da realizzare. In riferimento allo studio edito dall'ENEA, "Quaderno Energia Eolica", a cura di G. Arsuffi e A. Arena, Frascati (Rm) 2011, pag. 5; i primi dieci paesi produttori di energia elettrica da fonti rinnovabili, rappresentano l'86% di questo tipo di potenza mondialmente installata, in costante crescita esponenziale (con valori decuplicati) a partire dal 1996 fino al 2010. Si ritiene lecito presumere che ci siano abbondanti margini di crescita locali, oltre un suddetto 95% di mercati internazionali che utilizzano poche fonti di energia rinnovabile e che potrebbero rivelarsi ben conseguibili. Dimensione e crescita del mercato di riferimento: Le prospettive di sviluppo secondo il Global Wind Energy Council (GWEC), prevedono un raddoppio della potenza mondiale installata nel breve-medio termine, con il raggiungimento di 450 GW al 2015, rispetto ai circa 200 GW del 2010. Secondo la D.G. Energia della Commissione Europea, la potenza totale installata da impianti eolici nell'Unione Europea, nella decade 1995-2005, ha avuto un incremento medio annuale del 32%. Nella sua seconda "Strategic Energy Review" la Commissione Europea stima che l'energia eolica si espanderà ulteriormente nel breve-medio termine e secondo alcuni degli scenari impiegati per la valutazione d'impatto del "climate-energy package", la potenza eolica totale in Europa potrebbe superare i 161 GW entro il 2020. <i>Distribuzione geografica del mercato di riferimento:</i> Ampi margini nazionali, internazionali e globali, come sopra citato. <i>Time to market previsto:</i> Si considerano necessari un numero di mesi di studio variabile tra i 12 e i 18 circa, per le necessarie modellazioni: Statica, per il dimensionamento strutturale; dinamica, per il dimensionamento strutturale più accurato, e specifico, dei rinforzi delle parti mobili più stressate; fluidodinamica, per lo studio del	

sistema di funzionamento, e dal vero, per il "testaggio" del funzionamento. Effettuati tali lavori contestualmente alla ricerca di aziende interessate alla produzione dell'oggetto, si potrebbe procedere alla commercializzazione.

Applicazioni industriali

Produzione di elettricità da fonti di energie rinnovabili.

Questa soluzione, come le altre della stessa categoria, non nasce per offrire energia elettrica ad una intera nazione ma neanche ad un'intera città, nascono piuttosto per riuscire a sopperire in modo naturale e pulito al bisogno energetico di una specifica abitazione o azienda, dove non ci sono bisogni di alti rendimenti e sono altresì convenienti soluzioni tecnologicamente semplici ed economiche.

Dato che la resistenza fluidodinamica da cui scaturisce la coppia motrice suddetta, dipende principalmente dalla dimensione delle pale, dalla densità e dalla velocità del fluido

($D = 1/2\rho C D A V^2$) e viste le caratteristiche geometriche di questa turbina; risulterebbe ottima per flussi lenti e densi, quali ad esempio quelli delle correnti fluviali.

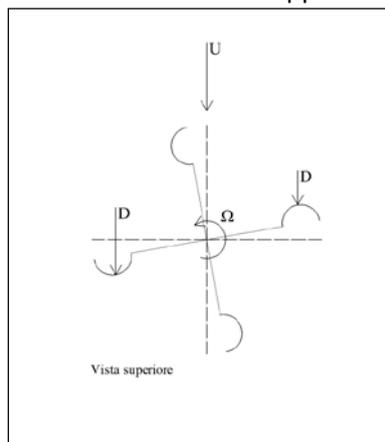
Altresì potrebbe essere usata per estrarre energia cinetica da masse d'acqua in movimento non laminare, come le correnti di marea, in modo paragonabile a quello degli aerogeneratori ad asse verticale, che hanno il vantaggio di non necessitare di un orientamento privilegiato di funzionamento rispetto alla direzione della corrente.

Potenziali imprese sviluppatrici

Vantaggi e differenziali di prestazioni tecniche ed economicità

Le VAT (Vertical Axis Turbines) funzionano ad azione differenziale: Quando investite da una corrente fluidodinamica uniforme (linearità della sollecitazione) sono aggirate e talvolta attraversate dalla stessa; essendo di forma rotatoriamente simmetrica (non linearità geometrica), indipendentemente dalla direzione del fluido, avranno sempre una parte delle pale che ruoterà nel verso favorevole a quello della corrente e un'altra in quello contrario.

La forza propulsiva del moto sarà data da questa differenza di resistenza tra due bracci che ruotano intorno al loro asse (si veda ad esempio il classico anemometro a coppe di Papillon sotto raffigurato).



Il maggiore problema del rendimento di tali macchine è dato dalle perdite di energia nella conversione fluidodinamica-meccanica, dovute principalmente dalle mutue interferenze tra le pale e dalla perdita di uniformità del campo di moto nei casi in cui queste siano permeabili al flusso che le investe.

Rispetto al Closest Prior Art, tramite la chiusura dei battenti viene migliorata la resistenza fluidodinamica della parte contro corrente, quindi il rendimento, aumentando il ΔD positivo (con $D =$ Resistenza fluidodinamica delle pale) in più, la Turbina Iadarola non viene attraversata e minimamente oppone resistenza nella regione controcorrente, poiché aggirata dal flusso (in riferimento alla questione della resistenza negativa e della turbativa della corrente); allora rispetto alle soluzioni già note, la presente alternativa non è altrettanto, ma maggiormente vantaggiosa.

La differente resistenza tra due pale diametralmente opposte, che girano intorno al proprio asse, viene sfruttata per generare la coppia motrice.

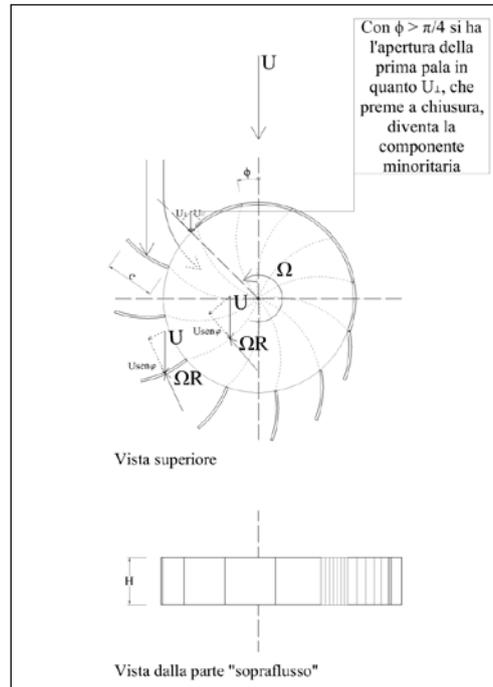


Figura 1 Turbina

Nella regione destra (angoli di Azimuth $\pi < \phi < 2\pi$) le pale sono libere di disporsi secondo la direzione locale della corrente fino a chiusura e la resistenza da loro offerta alla coppia è trascurabile.

Nella regione sinistra ($0 < \phi < \pi$) le pale sono aperte fino alla loro fine corsa (usando la scocca come scontro) da una forza fluidodinamica.

Altre informazioni

Keywords

Contatti Università degli Studi di Roma Tor Vergata – Dir II, Div III, Rip I (Brevetti – Licensing) Tel. 067259 – 7288/7118/2670/2008 e-mail: brevetti@amm.uniroma2.it



Technology Data Sheet

Title Vertical axis turbine.	
Inventors M. Iadarola.	
Ownership University of Rome Tor Vergata.	
Priority date 20.02.2014	Priority number RM2014A000072
State of Patent Application Pending in Italy.	
Description of Invention Vertical axis turbine that uses differential acting as a propulsive force behind the flow resistance.	
Research progress and useful information in order to market In reference to the study published by ENEA, "Book of Wind Energy", edited by G. Arsuffi and A. Arena, Frascati (Rm) 2011, p. 5, the top ten producers of electricity from renewable sources, representing 86% of this type of power installed worldwide, in exponentially growing (with values tenfold) from 1996 until 2010. It is considered reasonable to assume that there is abundant margins for local growth, as well as an above-mentioned 95% of the international markets, that use few sources of renewable energy and that could be easy to achieve. Size and growth of the target market: The prospects of development according to the Global Wind Energy Council (GWEC), provide for a doubling of global installed capacity in the short to medium term, reaching 450 GW in 2015, compared to approximately 200 GW in 2010. According to the D.G. Energy of the European Commission, the total installed capacity from wind farms in the European Union, in the decade 1995-2005, had an average annual increase of 32%. In his second "Strategic Energy Review", the European Commission estimated that wind power will expand further in the short to medium term, and according to some of the scenarios used for the impact assessment of the "climate-energy package", the total wind power capacity in Europe could exceed 161 GW by 2020. Geographical distribution of the target market: Wide national, international and global margins, as mentioned above. Time to market: Are considered necessary a number of months of study ranging from 12 to 18 or so, for the necessary modeling: static, for sizing structural; dynamics, for the most accurate structural sizing; and specific, of the more stressed reinforcement moving parts; fluid dynamics, for the study of the functioning system, and the true, for the "Test Equipment" of the functioning. Carried out this work, at the same time looking for companies interested in the production of the object, could be proceeding with the commercialization.	
Industrial applications Production of electricity from renewable energy sources. This solution, like the others of the same class is not meant to provide electricity to an entire nation, but even an entire city, rather born to meet, in a natural and clean way, the energy needs of a specific company or home, where there are no needs of high performance and are convenient solutions are also technologically simple and inexpensive.	

Given that the flow resistance, from which flows the torque above, depends mainly on the size of the blades, the density and the velocity of the fluid ($D = 1/2\rho C_D A V^2$) and considering the geometrical characteristics of this turbine, would be great for slow and dense flows, such as those of river currents.

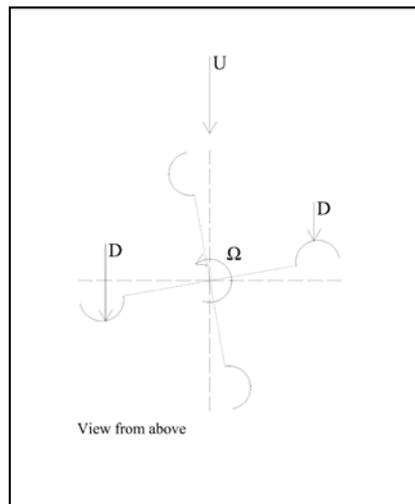
Could also be used to extract kinetic energy from the water masses in not-laminar motion, such as tidal currents, in a manner comparable to the wind turbines with vertical axis, which have the advantage of not requiring a privileged orientation of operation respect to the current direction.

Potential developers

Innovative aspects and advantages

The VAT (Vertical Axis Turbines) operating at differential action: When hit by a uniform current fluid dynamics (linearity of stress) are bypassed and sometimes crossed by itself; being rotationally symmetrical shape (geometric nonlinearity), regardless of the direction of the fluid, will always a part of the blades that rotate in the direction favorable to that of the current, and another in the one opposite.

The propulsive force of the motion will be given by this difference in resistance between the two arms that rotate around their axis (see for example the classic anemometer cups Papillon illustrated below).



The major problem of the efficiency of such machines is given by the energy losses in the fluid - mechanical conversion, due primarily by mutual interference of the blades and the loss of the flow field uniformity, in those cases where these are permeable to the flow that invests.

Compared to Closest Prior Art, by closing the wings, improves the flow resistance of the part against the current, then the yield, by increasing the positive ΔD (with D = fluid resistance of the blades), in addition, the ladarola Turbine is not crossed and minimally resists in the region upstream, since bypassed by the flow (in reference to the issue of negative resistance and disruption of the current); then compared to the solutions already notes, this alternative is not the same, but most advantageous.

The difference in the resistance between two diametrically opposite blades , which rotate around its own axis, is exploited to generate the torque.

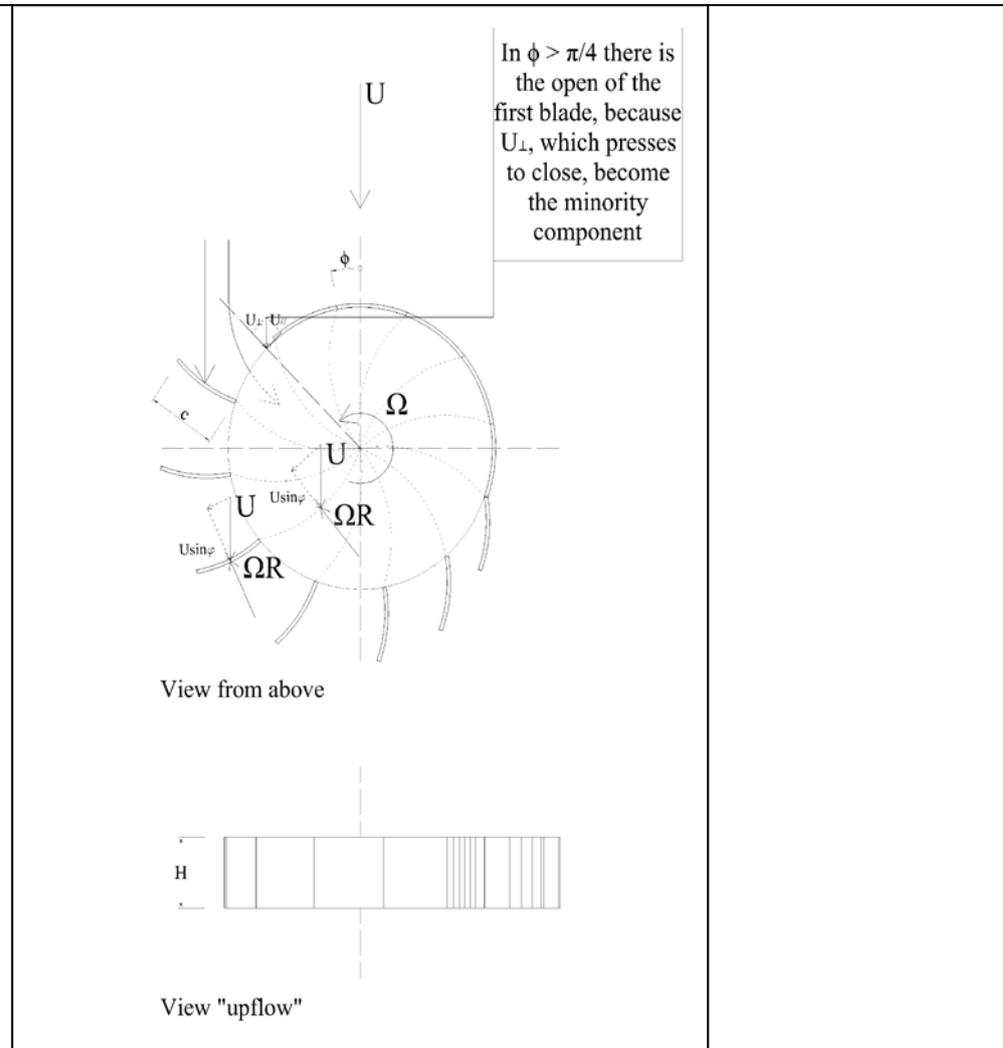


Figure 1, Turbine.

In the right region (azimuth angles $\pi < \phi < 2\pi$), the blades are free to arrange themselves until closure, in accordance with the local direction and the couple resistance by offering them is negligible.

In the left region ($0 < \phi < \pi$) the blades are open until the end of their stroke (using the body as a clash), from a fluid dynamic force.

Other Info

Keywords

Contacts

University of Rome Tor Vergata - Dir II, Div III, Rip I (Brevetti - Licensing), tel.: +39067259 - 7288/7118/2670/2008, e-mail: brevetti@amm.uniroma2.it