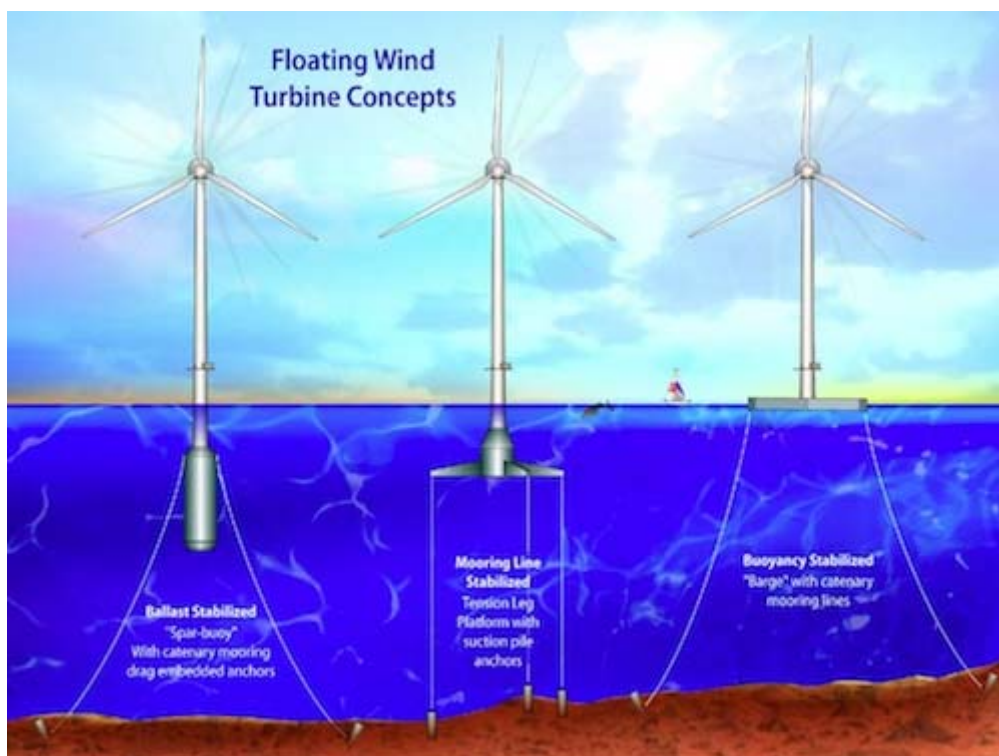


OFF-SHORE

Eolico in alto mare

Gli impianti eolici si ergono oggi o sulla terra ferma o nelle acque costiere non troppo profonde, ma si pensa già a fondazioni galleggianti che consentano la costruzione di turbine anche più distanti dalla costa in acque più profonde.



aeinews.org/archives/date/2009/11

Tre sistemi di impianti eolici off-shore

(09-08-2010) Per molto tempo, per gli impianti eolici off-shore valeva il rapporto 20:20 che significa che gli impianti potevano essere costruiti a una distanza massima di 20 chilometri dalla costa, oppure in acque con una profondità di non oltre i 20 metri. Ora gli ingegneri sono in procinto di superare questo limite.

Negli ultimi anni sono stati costruiti impianti eolici fino a una distanza di 40 chilometri dalla costa e in acque con una profondità fino a 40 metri. Nel prossimo futuro, le turbine potrebbero essere impiantate in acque ancora più profonde su piattaforme galleggianti, perché la costruzione di fondazioni a una profondità di 60 metri diventa troppo onerosa. Una soluzione più vantaggiosa sarebbe quindi quella di far galleggiare gli impianti e di ancorarli con catene o cavi al fondale marino. Questa è almeno l'opinione di Paul Sclavounos del Massachusetts Institute of Technology (MIT) e di altri esperti.

Esistono molti concetti per la costruzione di piattaforme galleggianti, ma tutti possiedono tre elementi: un corpo galleggiante, una zavorra e un ancoraggio. Nel caso ideale, gli impianti possono essere montati in un porto ed essere poi trainati in alto mare fino al sito definitivo, dove tutto l'impianto potrà essere ancorato al fondale. Questo sistema è già stato collaudato poiché, anche nel caso di piattaforme petrolifere, si procede in questa maniera. Il sistema è di grande vantaggio per paesi come Norvegia, Giappone, Corea del Sud, ma anche Italia, Spagna e Francia, cioè laddove, già in prossimità della costa, il mare è troppo profondo e impedisce la costruzione di fondazioni direttamente sul fondale.

La tecnologia è ancora agli inizi; le esperienze raccolte con le piattaforme petrolifere possono servire, ma la tenuta in bilico delle strutture degli impianti eolici, con le loro alte torri e pesanti cabine con generatori e rotor in cima, pone anche altri problemi. Queste strutture devono essere in grado di resistere anche a onde anomale e a tempeste straordinarie e garantire un esercizio di almeno 20 anni. Occorre anche una speciale regolazione elettronica delle turbine.



Foto: StatoilHydro / Øyvind Hagen

Hywind

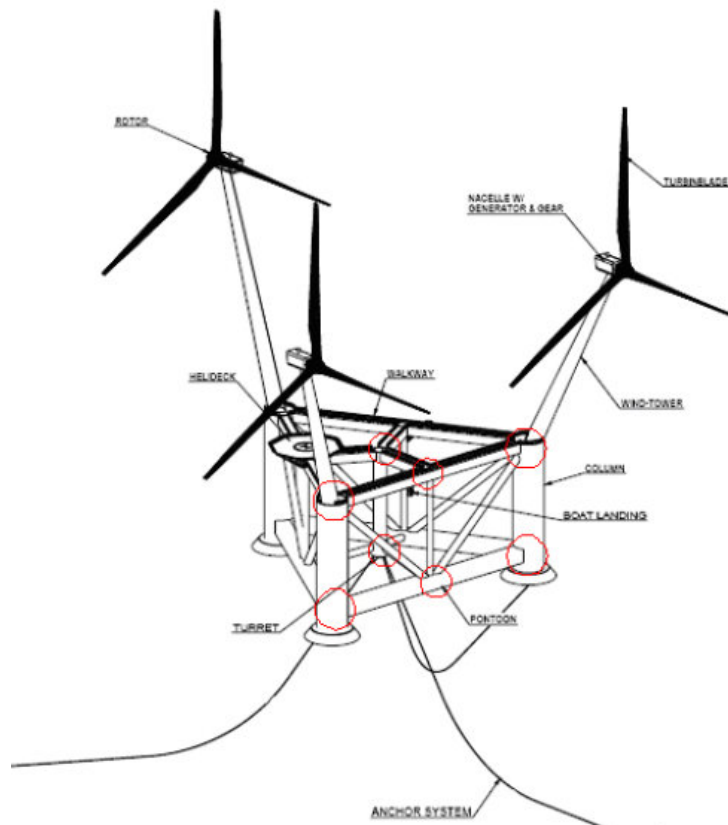
Di carattere pionieristico è oggi l'impianto pilota norvegese **Hywind** che produce energia elettrica dal settembre del 2009 a circa 12 chilometri davanti all'isola di Karmøy. Il progetto è un'iniziativa della società petrolifera norvegese Statoil; la fondazione galleggiante è stata realizzata dalla Technip, una società olandese specializzata in costruzioni offshore, mentre la turbina è stata prodotta dalla Siemens. Il corpo galleggiante consiste in un tubo d'acciaio, lungo 100 metri, in fondo al quale si trova una zavorra di 3000 tonnellate che tiene la torre della turbina in verticale. La costruzione è inoltre ancorata al fondale mediante tre cavi flessibili. Il pesante tubo, che in prossimità della superficie marina ha un diametro di sei metri, protegge la torre con la turbina dal movimento delle onde. La torre di Hywind non sta esattamente in posizione verticale, ma, secondo Statoil, la leggera inclinazione non disturba per nulla il funzionamento dell'impianto. Nella media mensile, il generatore eolico produce circa il 40 per cento della sua potenza nominale, un rendimento considerato soddisfacente per un impianto off-shore.

La Statoil è soddisfatta dei risultati ottenuti e ora cerca capitali per il finanziamento di altri impianti pilota da costruire in Scozia e negli Stati Uniti. L'impianto Hywind è costato circa 53 milioni di Euro e si spera che con la costruzione di numerosi impianti, di poter abbattere i costi di investimento.

La produzione di tubi galleggianti non comporta molti problemi perché sono già usati da molto tempo per le piattaforme petrolifere. L'unico svantaggio è quello che il lungo tubo può essere installato solo a partire a una profondità delle acque di 120 metri. Il tubo galleggiante usato per Hywind non consente la costruzione di turbine con una potenza maggiore di 5 megawatt (MW). Ogni turbina che abbia una maggiore potenza richiede una fondazione più robusta e quindi ha maggiori costi.

Un concetto simile a quello di Hywind è alla base di un prototipo della società **Sway**, anch'essa norvegese. Anche in questo caso un pesante tubo fa da contrappeso alla torre con il generatore eolico, ma è ancorato al fondale con un cavo rigido. Questa costruzione consente alla torre con il generatore di girarsi sempre verso il vento. Sway punta su turbine a 10 MW, cioè alla doppia potenza di Hywind. All'inizio di quest'anno Sway ha ricevuto per il progetto un sussidio statale di 18 milioni di Euro per la costruzione di un impianto pilota che dovrà entrare in funzione nel 2011.

Lunghi tubi galleggianti non sono l'unica possibilità per tenere un impianto eolico off-shore sopra il livello delle acque. Un altro sistema è stato adottato già nel 2008 dalla società olandese **Blue H**, e sperimentato in una versione più piccola, nelle acque del Mediterraneo. Blue H utilizza una piattaforma ancorata tramite cavi d'acciaio verticali sotto tensione (tension leg platform, in breve TLP). La piattaforma galleggiante ha un pescaggio minore, ciò che ne consente l'uso già a partire da una profondità di 50 metri. Pertanto è utilizzabile in un numero più elevato di siti.



Blue H

I cavi tesi verticalmente consentono la trasmissione di maggiori carichi sulle ancore, pertanto l'ancoraggio esige una particolare solidità del fondale. Gli specialisti del MIT sono del parere che la migliore soluzione potrebbe essere un ibrido di tubo galleggiante e piattaforma TLP.

Non mancano certo le idee per fissare su un'unica piattaforma più di una turbina. Il consorzio danese-norvegese **Windsea** sta sviluppando una struttura galleggiante, che dovrà portare tre turbine. Il sistema usa una struttura triangolare galleggiante composta di tubi d'acciaio. Le torri delle turbine si ergono sugli angoli che sono costituiti da colonne suddivise in due sezioni: la parte inferiore contiene dell'acqua che funge da zavorra, mentre ciascuna parte superiore regge una torre. La piattaforma è ancorata al fondale, ma può orientarsi automaticamente verso il vento.

La grande incognita sono ancora i costi troppo levati. Paul Sclavounos del MIT ha calcolato che, per essere economico, un impianto eolico galleggiante non deve costare più di 3 milioni di dollari ogni MW di potenza nominale. I costi di tutti gli impianti sperimentali costruiti finora superano questo limite. Una valutazione conclusiva sarà però possibile solo dopo l'attuale fase di test e di collaudi.