



Q MODULO PAROLE CHIAVE

AEROGENERATORE · **PALA**
MINIEOLICA · IMPATTO
AMBIENTALE · **RENZO PIANO**
BUILDING WORKSHOP
· **FAVERO&MILAN** ·
METALSISTEM · **ENEL GREEN**
POWER

© Renzo Piano Building Workshop - ph. Stefano Goldberg - Publifoto

Prototipo presentato nell'ottobre
2011

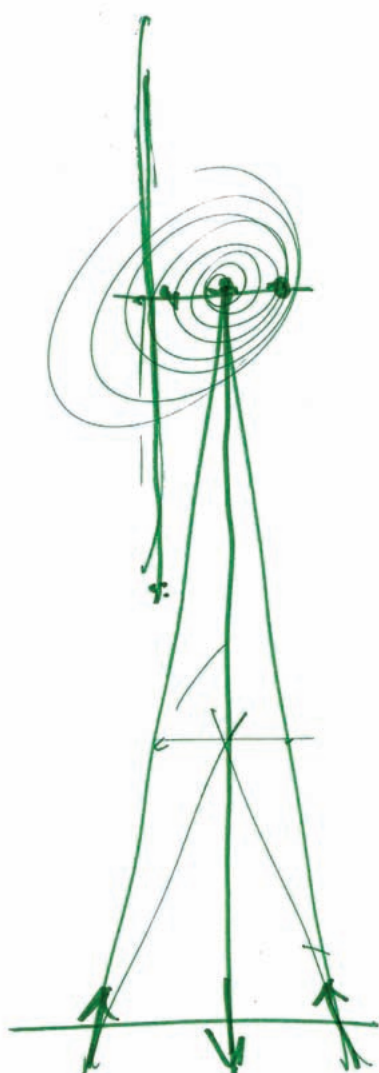
Un progetto fatto di sottrazioni, riduzioni
e semplificazioni, celando il generatore e
catturando il vento tangente a bassa quota.

La **TORRE BIPALA** firmata da
RENZO PIANO
BUILDING WORKSHOP

COSTANZA CORBETTA

GENERAL DESIGN DELL'OPERA È **RENZO PIANO BUILDING WORKSHOP ARCHITECTS**. IL COMMITTENTE È **ENEL GREEN POWER**. DESIGN TEAM: **S. SCARABICCHI, E. DONADEL, (PARTNER AND ASSOCIATE IN CHARGE), M. ROSSATO PIANO**. IL PROTOTIPO È STATO REALIZZATO DA **METALSISTEM**. LO STUDIO DELL'INGEGNERIA È STATO SVILUPPATO DA **FAVERO&MILAN**.

Un oggetto innovativo, capace di un'integrazione "naturale" con il territorio in cui si inserisce, grazie ad un ridotto impatto ambientale, e ancora più sensibile ai venti presenti a bassa quota: è la pala minieolica progettata da Renzo Piano Building Workshop e realizzata da Enel Green Power che avrà una potenza di circa 55 KW. L'asse della turbina è orizzontale e l'altezza della torre è di circa di 20 metri, mentre il diametro delle pale non supera i 16 metri. Tutti i componenti strutturali e meccanici, pale e navicella, sono stati ripensati, semplificati e resi leggerissimi. Questo prototipo si propone di ridurre l'impatto sull'ambiente e migliorare l'efficienza. L'idea iniziale è stata quella di un punto sospeso nel cielo con due pale trasparenti come ali di libellule che gli ruotano invisibili intorno. L'architetto ha cercato di togliere materia, semplificando, giocando a ridurre, miniaturizzando ogni cosa. Si è pensato di sfruttare il vento tangente, quelle correnti che si infilano nelle valli e tra i pendii, nascondendo il generatore dentro la natura e non su grandi e libere superfici. Il nuovo generatore eolico ha una generazione continuata di energia elettrica sfruttando anche i venti minimi, le brezze, quelle dell'ordine dei 2 metri/sec. E' stata quindi preferita una soluzione bipala, rispetto al tripala, per ridurne di un terzo la sua visibilità e per avere, nei casi di totale assenza di vento, una sottile linea verticale data dalla torre e dalle due pale verticali allineate a bandiera.



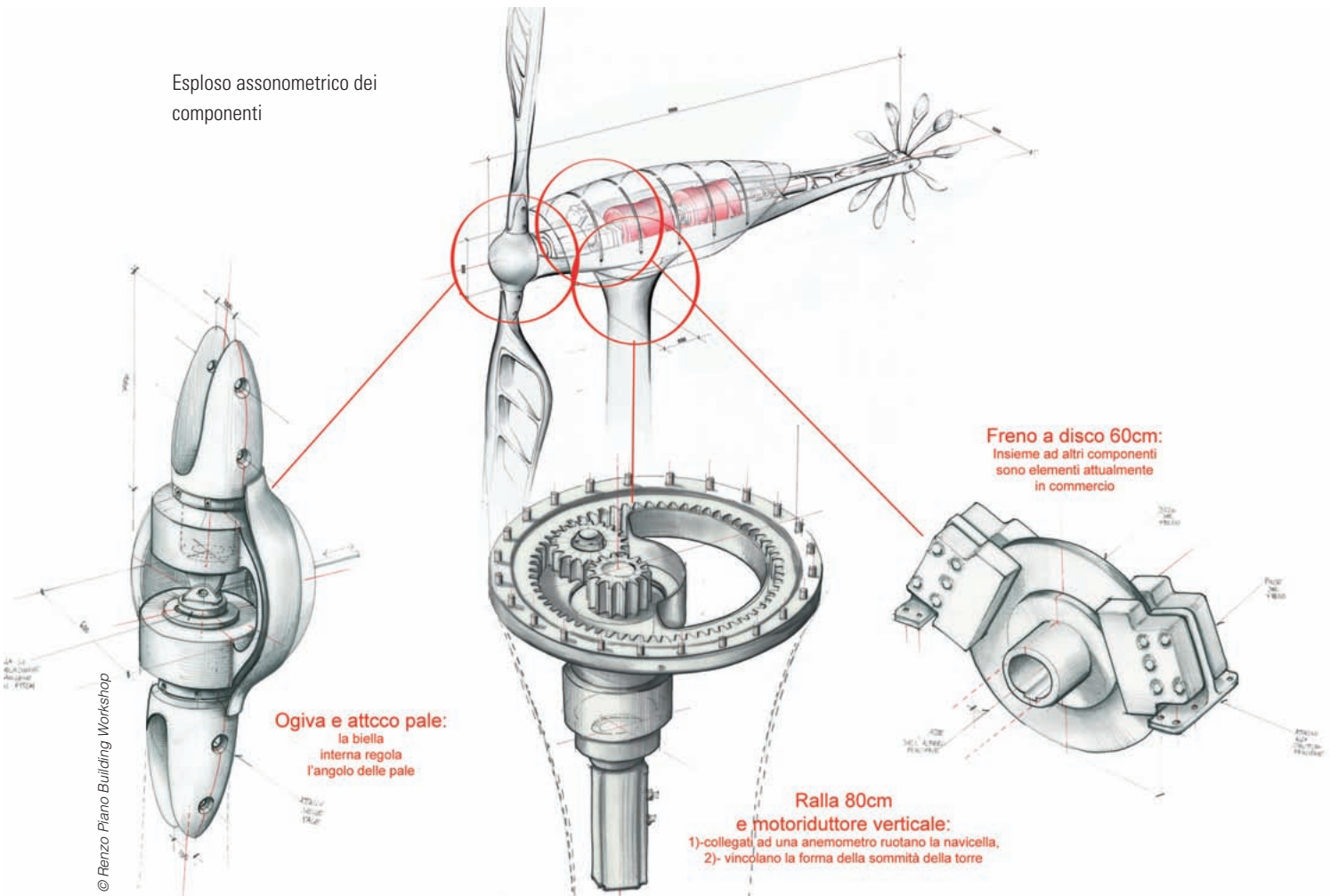
Schizzo di Renzo Piano



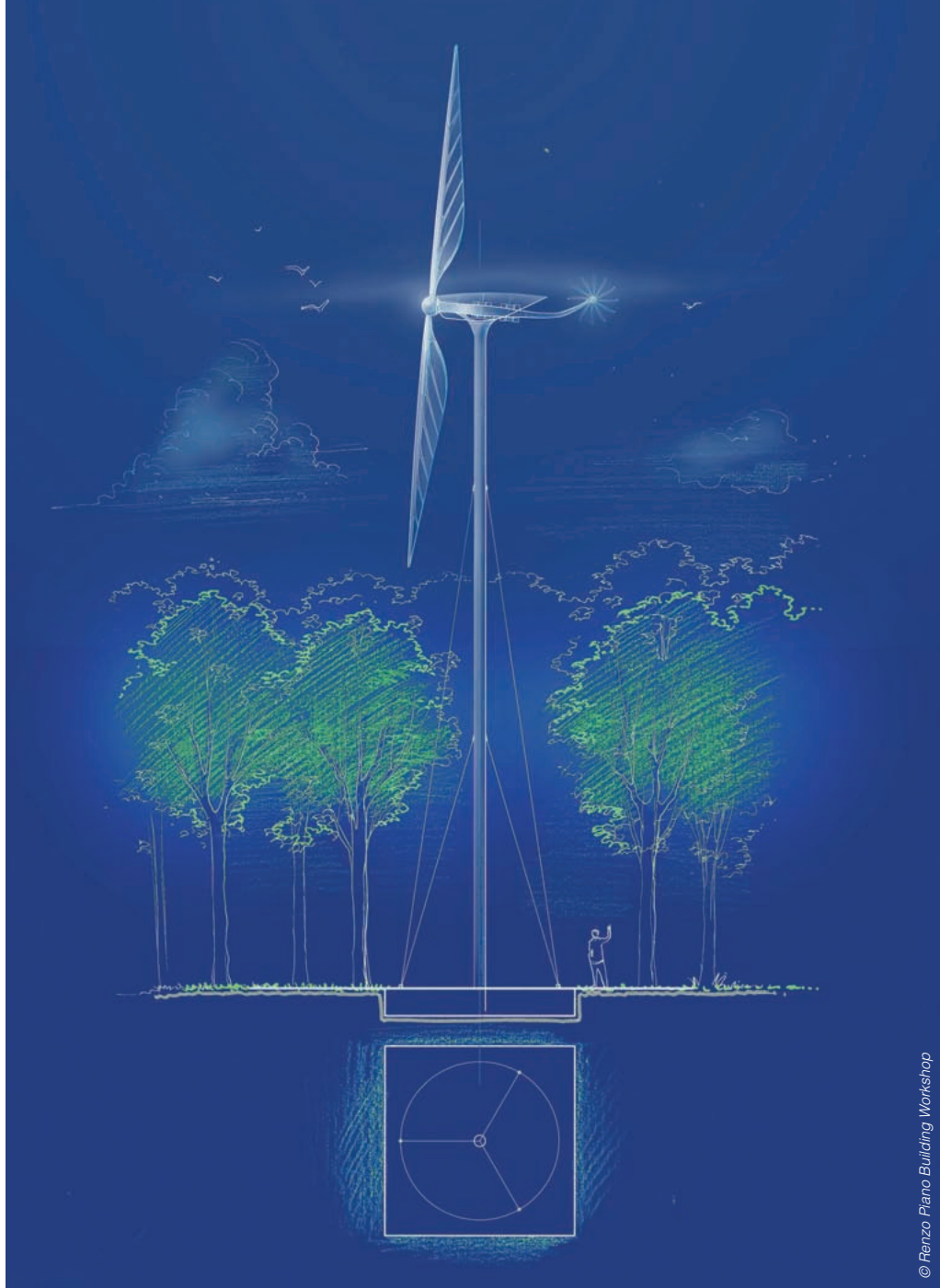
© Renzo Piano Building Workshop - ph. Stefano Goldberg - Publifino

Come si progetta una PALA MINIEOLICA: acciaio, carbonio policarbonato in forma di libellula. Ad ALTE PRESTAZIONI

Nel dicembre 2008 Enel Green Power e Renzo Piano Building Workshop hanno sottoscritto un contratto per lo sviluppo di un prototipo di aerogeneratore. Inizialmente l'attenzione si è concentrata su aerogeneratori di grande taglia, con una capacità di circa 1 MW, ma i carichi strutturali imponenti e le dimensioni della struttura hanno spinto a focalizzare l'attenzione sul mercato del mini eolico. Si è scelto quindi di puntare su una macchina bipala di piccola taglia con un'indicazione progettuale di 50 Kw. La tecnologia impiegata è la più avanzata nel settore, ma alcuni accorgimenti utilizzati la rendono ancora più prestazionale ed efficiente. Il nuovo generatore eolico rientra nella categoria "minieolico", con dimensioni ridotte pur mantenendo però una potenza di circa 55 KW. È stata progettata una struttura leggera e trasparente, con parti in acciaio e altre in carbonio e policarbonato, in modo che da lontano tenda a scomparire nel cielo appena sopra le chiome degli alberi. La bellezza di una macchina organica che, a differenza delle attuali, si muove sempre come un'agile piccola libellula sospesa renderà più semplice la sua distribuzione. L'immagine richiamerà il sottile ed etereo sartiame delle barche a vela. L'asse della turbina è orizzontale e l'altezza della torre è di circa di 20 metri. Quest'ultima, a differenza delle attuali, sarà molto più snella con un diametro di soli 35 cm, grazie all'impiego di un sistema di strali pretesi, mentre il diametro delle pale è di 16 metri. Tutti i componenti strutturali e meccanici, pale e navicella, sono stati ripensati, semplificati e resi leggerissimi, andando in questo modo a ridurre gli attriti e i consumi interni. Ovviamente la progettazione ha tenuto conto dei costi, per garantire un prezzo adeguato e non eccessivo. A limitare l'impatto visivo della macchina contribuisce il sistema di allineamento verticale delle



Prospetto laterale



© Renzo Piano Building Workshop

pale, rendendole un tutt'uno con la torre in condizioni di assenza di vento. Soluzioni tecniche innovative hanno riguardato: l'uso delle fibre di carbonio e del policarbonato ad alte prestazioni per la realizzazione delle pale, il controllo attivo dell'angolo di incidenza delle pale, la connessione delle pale di derivazione aeronautica, il doppio generatore in linea per la produzione della potenza di targa con il risultato di ottenere ingombri frontali ridotti, il rotore di coda che a sua volta produce energia elettrica. La forma aerodinamica delle pale, il loro peso estremamente ridotto e il sistema di controllo attivo del passo consentono di avviare la macchina a velocità del vento molto basse, limitando così i periodi di inattività e aumentando la resa energetica annuale. Tre generatori producono l'energia elettrica: due principali allineati lungo l'asse principale della navicella e sono collegati sia meccanicamente sia elettricamente in serie. Il terzo di minori dimensioni è nel mozzo del rotore di coda. Ciascuno dei due generatori principali è collegato ad una coppia convertitore/inverter indipendenti che garantisce ridondanza degli apparati elettrici e quindi maggiore affidabilità. Con venti alti interviene la gestione dei transistori e delle condizioni di produzione che attivano entrambi i generatori. La produzione in serie per il mercato italiano sarà sviluppata da Metalsistem; ciò avverrà al termine della fase di test, che verrà attivata a valle dell'inaugurazione del prototipo e che sarà effettuata per dodici mesi nel campo prova di Molinetto (Pisa). Per quanto concerne la distribuzione, l'innovativo generatore sarà utilizzato sia per gli impianti di Enel Green Power, in Italia e all'estero, sia sarà commercializzato in Italia attraverso la catena della controllata per il retail Enel.si.