

# CASE STUDY

Hansen Transmissions  
Lommel, Belgio  
Analisi di riduttori

Belgio, Europa

PULSE

Industria turbine eoliche

*Con oltre 30 anni di esperienza nella produzione di riduttori per generatori eolici e oltre 85 anni di esperienza nella produzione di riduttori industriali la Hansen Transmissions International è sinonimo di qualità, affidabilità, dominio nella tecnologia degli ingranaggi e innovazione nelle applicazioni. Per più di 20 anni la Hansen Transmissions collabora con Brüel & Kjær e dal 2002 ha iniziato ad impiegare il sistema di analisi PULSE per numerose applicazioni: dalla ricerca e sviluppo, al controllo di qualità, all'analisi in produzione con la validazione di prodotto.*

© 2009 Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S. Tutti i diritti riservati



Fotografie per gentile concessione di Hansen® Transmissions

---

## Il mercato dell'energia eolica

---

L'energia eolica è una tecnologia in rapida crescita e sviluppo. Il livello dell'installato è cresciuto al ritmo del 27,6 % per anno negli ultimi 5 anni. L'elevato prezzo dei combustibili e la crescente attenzione per il riscaldamento globale e le energie rinnovabili hanno contribuito all'incremento degli investimenti nel settore dell'energia eolica nel corso degli ultimi 30 anni. Oggi l'energia eo-

lica è una tecnologia matura e competitiva con la tradizionale produzione di energia elettrica con l'impiego di gas e carbon fossile tant'è che il suo mercato è previsto ancora in crescita. La BTM Consult Aps ha previsto una crescita dell'installato dai 93.106 MW del 2007 ai 203.151 MW alla fine del 2011.

---

## Hansen Transmissions – “L’ingranaggio per un futuro sostenibile”

---

*La fabbrica completamente integrata dedicata alle turbine eoliche in Lommel*



La storia di Hansen Trasmissions ha inizio con la nascita di La Mécanique Générale nel 1923 una piccola officina in Anversa (Belgio) che produceva parti di ricambio per diverse apparecchiature meccaniche. L'attività si è gradualmente spostata verso la produzione di unità ad ingranaggi personalizzate grazie, soprattutto, alle intuizioni del giovane ingegnere David Halsen. Nel 1939 la società si è spostata a Edegem (Belgio) per poter usufruire degli spazi necessari per ulteriori espansioni. Oggi la Hansen Transmissions fornisce riduttori ai principali

costruttori di generatori eolici (Vestas, Siemens Wind, Gamesa, Suzlon Energy e REpower) e fornisce su scala mondiale sistemi di comando ad ingranaggi per numerose applicazioni industriali. La Hansen Transmissions ha in programma l'incremento di produzione di riduttori per turbine eoliche dagli attuali 3800 MW per anno a 14.300 MW per anno nel 2013.

Oltre alle sue sedi produttive in Belgio (Edegem e Lommel) la Hansen ha uno stabilimento produttivo di 95.000 m<sup>2</sup> in Coimbatore (India) ed è in fase di ultimazione un nuovo stabilimento di 250.000 m<sup>2</sup> in Tianjin (Cina).

La Hansen ha una forte vocazione per la ricerca e lo sviluppo necessari per mantenere la sua leadership tecnologica e occupa più di 2400 persone.

---

## Prima nel mondo dei Megawatts

---

La Hansen ha prodotto oltre 20.000 riduttori negli ultimi 30 anni e, con l'attuale tecnologia, sono in grado di produrre fino a 3000 riduttori/anno. Nel campo dei Megawatt è la n°1 al mondo producendo di serie i più grandi riduttori fino a 3MW con l'obiettivo di costruire riduttori da 6MW per le turbine offshore.

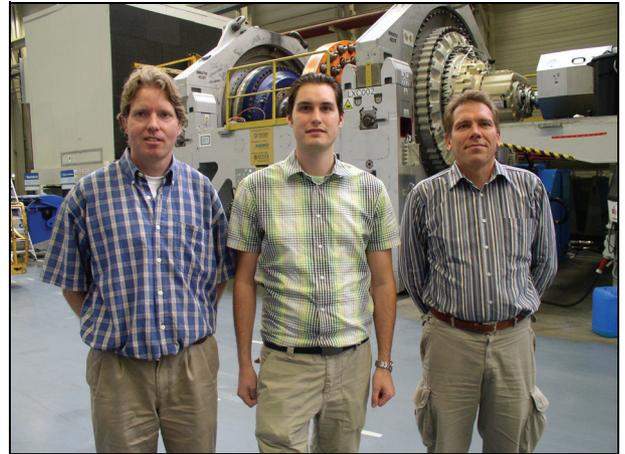
Tutti i riduttori Hansen sono personalizzati secondo le direttive degli utilizzatori e sono progettati, costruiti e provati nello stabilimento di Lommel; dalla specifica tecnica alla consegna richiedono circa un anno di lavoro ma la Hansen sta sviluppando una piattaforma di elementi modulari per ridurre considerevolmente il tempo di lavorazione.



## Analisi e ancora analisi

Da sinistra a destra:  
Rob de Vries, Rudy  
Pieters e Mario Desmit

Le previsioni dicono che l'energia eolica sarà in grado di produrre il 98% dell'energia mondiale e questo richiede che l'affidabilità della turbina eolica è determinante. Si può sostenere che l'elemento critico della turbina eolica è il suo riduttore: se il riduttore non funziona la turbina eolica non gira e non si produce energia. Alla Hansen hanno sempre riconosciuto l'importanza dell'alta qualità. Mario Desmit, responsabile marketing, afferma: "Se vuoi essere il primo nei riduttori per turbine eoliche devi essere il primo in qualità ed affidabilità. I riduttori girano sempre e, perciò, devono essere particolarmente affidabili. Questa è la ragione del perché le prove iniziali e la manutenzione diventano sempre più importanti. Noi progettiamo i riduttori per un utilizzo di 20 anni". Per mantenersi al vertice della tecnologia la Hansen Transmissions investe il 4% del suo fatturato in ricerca e sviluppo.



Per assicurarsi la miglior qualità possibile la Hansen produce ogni cosa da se stessa. La progettazione degli ingranaggi è unica e la loro realizzazione, con i necessari trattamenti termici, taglio e rettifica, li distingue dai loro concorrenti.

La Brüel & Kjær ha fornito alla Hansen 30 sistemi di acquisizione ed analisi PULSE per:

- Ricerca e sviluppo
- Prove in produzione
- Diagnostica e risoluzione dei problemi on site

Misura intensimetrica  
col metodo della  
scansione per  
determinare la potenza  
sonora del riduttore.  
Richiede 20 minuti per  
completare la misura  
su ciascun lato



Nel condurre le prove sui riduttori la Hansen non accetta compromessi; con un ciclo di vita di 20 anni tutto deve essere misurato, vibrazioni, rumore, temperatura, pressione, pulizia, rispetto ai limiti massimi concordati con l'utilizzatore. Rob de Vries, ingegnere di ricerca e sviluppo, spiega: "PULSE è impiegato per analizzare rumori e vibrazioni; alle basse velocità il rumore del riduttore è predominante e per noi è un elemento chiave visto che i nostri riduttori sono riconosciuti essere i più silenziosi. Le vibrazioni sono altrettanto importanti perché un loro livello eccessivo può compromettere altre parti della turbina". La verifica di un riduttore richiede circa otto ore per misurare col sistema di analisi PULSE le vibrazioni rilevate da 24 accelerometri monoassiali posizionati in altrettanti punti critici.

La Hansen ha privilegiato i rapporti con Brüel & Kjær perché offre un'unica soluzione per analisi acustiche e vibrometriche, fornisce l'intera catena di misura ed è presente con sedi in tutto il mondo.

La tecnologia e la progettazione degli ingranaggi migliorano l'efficienza e ottimizzano il ciclo di vita dei componenti; l'innovazione aumenta la velocità con cui i prodotti sono portati sul mercato. Robert de Vries crede che la previsione del comportamento sia un elemento vincente e spiega: "Utilizziamo già le tecniche di simulazione e le correliamo con misure fisiche affinché il nostro modello CAE risulti sempre più efficiente. L'impiego dell'analisi ODS (Operational Deflection Shapes) e dell'analisi modale, con eccitazione attraverso shakers, ci consente una progettazione più veloce ed economia di prodotto senza compromettere le prestazioni".

Un PULSE 3560-D a  
24 canali di Lommel,  
Belgio

### Come sono distribuiti i sistemi Brüel & Kjær

La disponibilità di sistemi Brüel & Kjær in tutti gli stabilimenti assicura l'uniformità delle misure e dei dati. Di seguito indichiamo la loro distribuzione ed il loro impiego:

#### *Antwerp, Belgio*

- 4 sistemi PULSE: uno per il controllo della qualità, uno per Ricerca e Sviluppo, uno per l'unità mobile per le misure e le diagnosi in campo e una come riserva
- 2 fonometri modulari di precisione modello 2260 per misure intensimetriche sia in laboratorio sia in campo

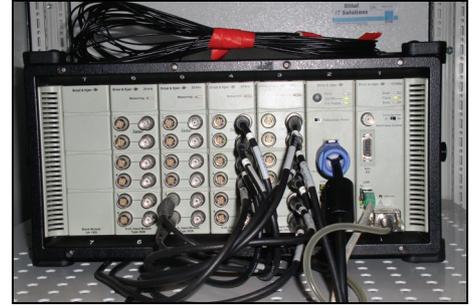
#### *Lommel, Belgio*

- 6 sistemi PULSE a 24 canali per il controllo qualità
- 6 sistemi PULSE a 2 canali per misure intensimetriche
- 6 sonde intensimetriche Brüel & Kjær

#### *India e Cina*

Ciascuna nazione dispone di:

- 3 sistemi PULSE a 24 canali
- 3 sistemi PULSE a due canali
- 24 Accelerometri modello 8341 e 4513-B per ciascun banco prova



---

## Il Futuro

---

Costruite con un occhio al futuro, gli stabilimenti Hansen in India ed in Cina aumenteranno la loro capacità per allinearsi con la forte crescita di domanda di riduttori. L'India aumenterà la capacità produttiva di 4300 MW/anno e la Cina di 3300 MW/anno. Non appena gli stabilimenti in India e Cina saranno produttivi Hansen guarderà agli altri mercati dove l'energia eolica ha molto interesse. Il servizio post vendita è importante per la Hansen ed è un settore in continuo sviluppo. Un servizio di Service sarà aperto in America del nord nel 2010 e comprenderà la manutenzione preventiva e quella predittiva oltre alla riparazione in campo e il monitoraggio permanente.

La progettazione e la tecnologia degli ingranaggi migliorano l'efficienza e ottimizzano il ciclo di vita del componente; l'innovazione continua del prodotto aumenta la velocità con cui il prodotto entra nel mercato. Rob de Vries ritiene che la maggior conoscenza delle caratteristiche previsionali è il modo per raggiungerlo. Egli spiega: "Usiamo attualmente le tecniche di simulazione per predire le prestazioni e per correlarle alle misure fisiche; in questo modo il nostro modello CAE diventa ogni giorno più preciso. L'affiancamento con maggior analisi ODS (Operational Deflection Shapes) e analisi modale con eccitazione tramite shaker ci aiuterà a velocizzare la progettazione ma senza compromessi sulle prestazioni del prodotto finale".



**HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 4580 0500**  
**Fax: +45 4580 1405 · www.bksv.com · info@bksv.com**

Australia (+61) 2 9889-8888 · Austria (+43) 1 865 74 00 · Brazil (+55) 11 5188-8166  
Canada (+1) 514 695-8225 · China (+86) 10 680 29906 · Czech Republic (+420) 2 6702 1100  
Finland (+358) 9-755 950 · France (+33) 1 69 90 71 00 · Germany (+49) 421 17 87 0  
Hong Kong (+852) 2548 7486 · Hungary (+36) 1 215 83 05 · Ireland (+353) 1 807 4083  
Italy (+39) 0257 68061 · Japan (+81) 3 5715 1612 · Republic of Korea (+82) 2 3473 0605  
Netherlands (+31) 318 55 9290 · Norway (+47) 66 77 11 55 · Poland (+48) 22 816 75 56  
Portugal (+351) 21 416 9040 · Singapore (+65) 377 4512 · Slovak Republic (+421) 25 443 0701  
Spain (+34) 91 659 0820 · Sweden (+46) 8 449 8600 · Switzerland (+41) 44 8807 035  
Taiwan (+886) 2 2502 7255 · United Kingdom (+44) 14 38 739 000 · USA (+1) 800 332 2040

Local representatives and service organisations worldwide

**Brüel & Kjær** 