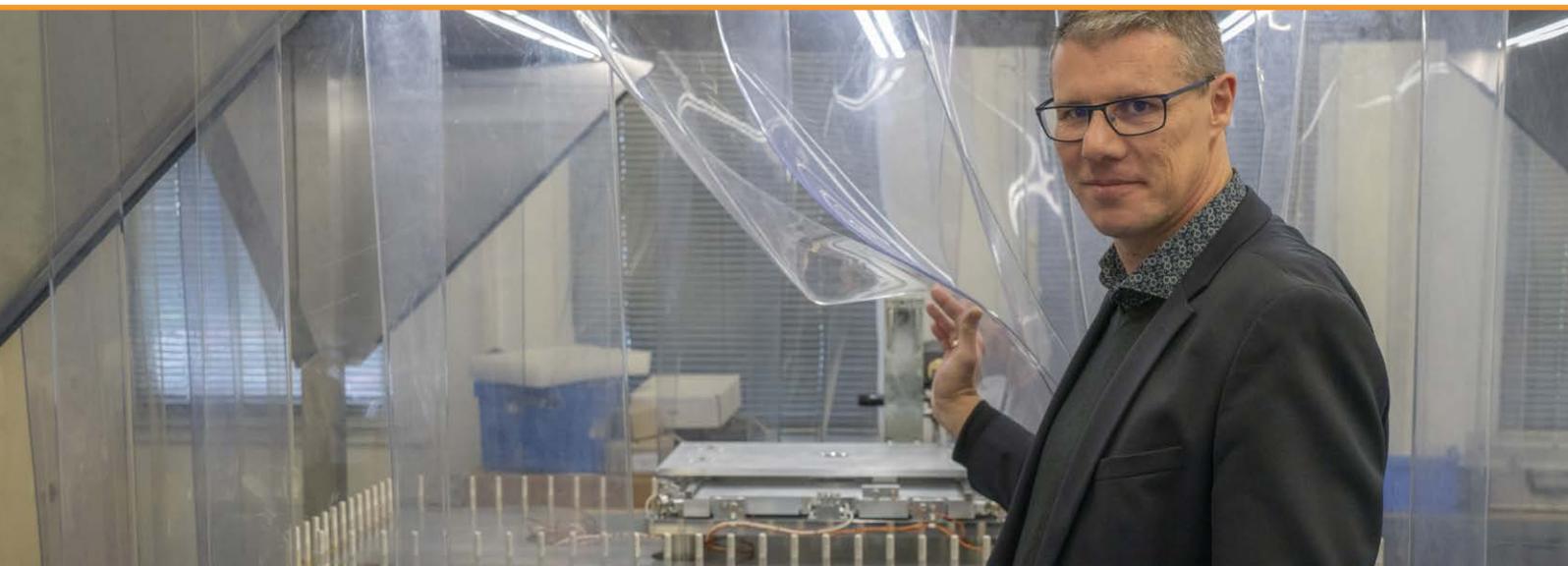


# Gli encoder RESOLUTE™ raggiungono le stelle



## Cliente:

IRELEC Alcen (Francia)

## Settore industriale:

Ricerca e analisi scientifica

## La sfida:

Controllare con precisione un sistema di specchi per orientare e focalizzare un fascio di raggi X sincrotroniche su un campione sperimentale.

## La soluzione:

Encoder assoluti RESOLUTE UHV di Renishaw con riga lineare RTL30 per il controllo del movimento in vuoto di ogni specchio.

## Background

L'azienda francese IRELEC Alcen, con sede a Grenoble, produce sistemi optomeccanici e robotici destinati a strutture sincrotroniche di tutto il mondo.

Un sincrotrone è un tipo di acceleratore di particelle e rappresenta una fonte estremamente potente di raggi X, che viene utilizzata per la ricerca scientifica in campi come la fisica dei materiali, la chimica e la biologia molecolare. Un esempio di struttura di questo tipo è la Diamond Light Source (DLS) nell'Oxfordshire, Regno Unito.

Questa ricerca comporta il posizionamento di un campione sperimentale alla fine di un fascio, uno dei tanti percorsi specifici dei raggi X generati da un sincrotrone. Qualsiasi fascio può essere usato per esperimenti che sondano la struttura molecolare, la composizione e le proprietà fisiche di un campione.

IRELEC è specializzata nella produzione di sistemi di specchi personalizzati che focalizzano i raggi X su un obiettivo preciso. Da oltre 15 anni, i prodotti Renishaw per la misura della posizione aiutano IRELEC a far progredire la tecnologia dei sincrotroni.

## La sfida

La forma perfetta per uno specchio di focalizzazione è un ellissoide, ma gli specchi ellissoidali sono difficili da produrre. Un approccio alternativo è quello di utilizzare una coppia di specchi, disposti perpendicolarmente l'uno all'altro, che focalizza il fascio in due dimensioni: il sistema di specchi Kirkpatrick-Baez (K-B) è un esempio ben noto.

I sistemi K-B solitamente sono impostati su una sequenza di stadi di movimento in aria e in vuoto che utilizzano il feedback dell'encoder di posizione per controllare con precisione le traslazioni e le rotazioni degli specchi nel fascio. A causa dei piccoli angoli di incidenza radente dei raggi X su ogni specchio, la forma corretta dello specchio è ottenuta mediante l'applicazione di forze di flessione. Gli attuatori posizionati alle estremità di ogni specchio richiedono anche un feedback dell'encoder per controllare con precisione la forma dello specchio.

I percorsi ottici dei fasci possono avere una lunghezza di centinaia di metri e richiedono sistemi di posizionamento degli specchi con accuratze traslazionali migliori di  $0,5 \mu\text{m}$  e risoluzioni angolari fino a  $0,1 \mu\text{rad}$ .



Raphaël Richaud, Business Development Manager di IRELEC

Gli encoder di posizione selezionati per gli stadi in vuoto devono essere conformi all'ultra alto vuoto (UHV) e abbastanza robusti da sopportare un'esposizione prolungata alla temperatura di 120 °C.

Raphaël Richaud, Business Development Manager di IRELEC, evidenzia i vincoli ambientali dell'ottica beamline:

“Tutto è sotto vuoto (da  $10^{-10}$  a  $10^{-9}$  millibar); quindi, tutte le attrezzature devono essere conformi all'UHV. Gli encoder devono essere certificati per applicazioni ad alto vuoto. Inoltre, devono essere resistenti all'irradiazione e alle alte temperature durante alcune procedure che implicano esposizione prolungata al calore. Per questo tipo di sistema, è necessario il degasaggio per riscaldamento, quindi l'encoder deve resistere a un processo di riscaldamento continuo sopra i 100 °C fino a tre giorni di seguito”.

Siamo rimasti colpiti dalle capacità del sistema di encoder RESOLUTE UHV; soddisfa appieno gli standard richiesti, tra cui robustezza del design meccanico, idoneità alle alte temperature e resistenza all'invecchiamento da radiazioni. L'encoder Renishaw svolge egregiamente la sua funzione.

**IRELEC Alcen (Francia)**

## La soluzione

IRELEC produce sistemi di specchi su misura che rispondono a un'ampia gamma di esigenze dei clienti. Due anni fa, l'azienda ha costruito gli stadi in vuoto del sistema K-B necessari per il nuovo strumento Dual Imaging and Diffraction (DIAD) presso la DLS, che è attualmente in fase di messa in servizio.

Il DIAD sarà uno strumento a doppio raggio capace di imaging e diffrazione simultanee su scala micrometrica. Gli specchi DIAD K-B sono progettati per scansionare (raster) un microfascio di raggi X attraverso un campione ad alta velocità. In questo caso sono sufficienti spostamenti laterali di appena 100 micron per attraversare l'intero campione.

I movimenti veloci possono causare una risonanza nella struttura meccanica dei sistemi K-B che deve essere monitorata. Le strutture meccaniche di supporto sono idealmente progettate per presentare una prima risonanza (eigenfrequency) superiore a 65 Hz. Il sistema deve anche essere ripetibile, entro una determinata specifica di stabilità, dopo uno shock meccanico (senza danni).

Gli encoder integrati sono montati saldamente su giunti meccanici rigidi per ridurre al minimo le vibrazioni durante le traslazioni degli specchi.

IRELEC ha scelto l'encoder assoluto RESOLUTE UHV di Renishaw con riga lineare RTL30 per il controllo del movimento degli elementi in vuoto dei suoi sistemi a specchio.

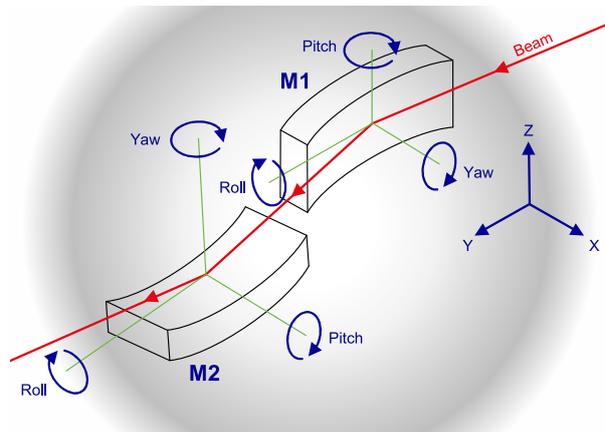
Richaud illustra i vantaggi degli encoder RESOLUTE UHV di Renishaw in queste applicazioni:

“I primi encoder che abbiamo integrato erano in aria. Ben presto, abbiamo avuto bisogno di encoder per meccanismi in vuoto e abbiamo chiesto a Renishaw di fornirci un encoder adatto ad ambienti UHV. Siamo rimasti colpiti dalle capacità del sistema di encoder RESOLUTE UHV; soddisfa appieno gli standard richiesti, tra cui robustezza del design meccanico, idoneità alle alte temperature e resistenza all'invecchiamento da radiazioni. L'encoder Renishaw svolge egregiamente la sua funzione”.

Prima della consegna al cliente, ogni sistema a specchio IRELEC viene calibrato e qualificato utilizzando il sistema di calibrazione laser di Renishaw.



Piattoforma a specchio con stadi di movimento sia in aria che nel vuoto



Schema di un sistema a specchio K-B che mostra i gradi di libertà dello specchio con il percorso ottico evidenziato in rosso



Da sinistra a destra: Aymeric Cunrath, Technical Manager di IRELEC e Raphaël Richaud

L'interferometro laser XL-80 di Renishaw, che ha sostituito il laser ML10, è un sistema di misura interferometrico veloce, preciso e facilmente trasportabile con un'accuratezza lineare di  $\pm 0,5$  ppm.

## I risultati

Gli encoder Renishaw supportano le soluzioni ottiche sincrotroniche di IRELEC da oltre un decennio. Con una tecnologia in continua evoluzione e clienti finali sempre più esigenti, gli encoder Renishaw tengono il passo combinando una tecnologia all'avanguardia con un'eccellente assistenza tecnica

"Il nostro rapporto con Renishaw è legato in gran parte all'impeccabile assistenza tecnica che offre. Il che significa risparmiare tempo e denaro", spiega Richaud.

Gli encoder RESOLUTE UHV offrono alta accuratezza, basso jitter per una tenuta di posizione superiore, design robusto e capacità UHV. La famiglia di encoder RESOLUTE ha tutti i numeri per affrontare le prossime sfide della tecnologia ottica a raggi luminosi.

Richaud conclude con la sua visione del futuro:

"Le principali sfide dei sistemi a specchio riguardano la stabilità meccanica. L'ultima generazione di sincrotroni produce fasci molto piccoli e sono necessari sistemi di posizionamento con una stabilità molto elevata. Ora i clienti esigono che la prima frequenza naturale (risonanza) di questo sistema sia superiore a 100 Hz. Il che è una grande sfida, quindi è necessario realizzare qualcosa che sia altamente rigido e allo stesso tempo fornire su uno specchio tutti i sei

gradi di libertà necessari per controllarne accuratamente la posizione e garantire che rimanga sul posto senza vibrazioni e spostamenti dovuti agli effetti termici. Quindi, la stabilità meccanica e la stabilità termica sono le sfide del futuro".

Per ulteriori informazioni sugli encoder RESOLUTE visita:  
[www.renishaw.it/resolute](http://www.renishaw.it/resolute)

## IRELEC Alcen

IRELEC è stata fondata nel 1985 per assistere il settore della tecnologia di irradiazione a fascio di elettroni.

In collaborazione con i suoi primi clienti, tra cui l'Istituto Laue-Langevin (ILL) e il Centro Nazionale Francese per la Ricerca Scientifica (CNRS), IRELEC si è costruita un'eccellente reputazione come produttore di apparecchiature complesse perfettamente adattate alle esigenze specifiche dei clienti.

Nel 1995, IRELEC si è unita con il gruppo industriale francese Alcen. Nel decennio successivo, IRELEC ha ampliato la sua gamma di prodotti per includere soluzioni robotiche su misura destinate alle stazioni sperimentali di sincrotrone. Il cambiacampioni IRELEC è ormai una soluzione affermata per le comunità di utenti di sincrotrone di tutto il mondo.

In seguito al successo di questo prodotto e all'esperienza robotica acquisita, IRELEC ha avviato un ambizioso programma di ricerca e sviluppo di sistemi robotici per biobanche criogeniche.

Nel 2018, il biorepository dell'ospedale di Grenoble ha commissionato il primo sistema automatizzato IRELEC

Per ulteriori informazioni su IRELEC visita:  
[www.irelec-alcen.com](http://www.irelec-alcen.com)

Per maggiori informazioni e per guardare il video visita [www.renishaw.it/irelec](http://www.renishaw.it/irelec)

Renishaw S.p.A.

Via dei Prati 5,  
10044 Pianezza  
Torino, Italia

T +39 011 966 67 00  
F +39 011 966 40 83  
E [italy@renishaw.com](mailto:italy@renishaw.com)  
[www.renishaw.it](http://www.renishaw.it)

Per sapere dove trovarci nel mondo clicca qui: [www.renishaw.it/contattateci](http://www.renishaw.it/contattateci)

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCI ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.

© 2022 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

Renishaw si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche senza preavviso.

RENISHAW e il simbolo della sonda utilizzato nel logo RENISHAW sono marchi registrati di Renishaw plc nel Regno Unito e in altri paesi. apply innovation, nomi e definizioni di altri prodotti e tecnologie Renishaw sono marchi registrati di Renishaw plc o delle sue filiali.

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.



H - 3000 - 5209 - 01

Codice: H-3000-5209-01-A  
Pubblicato: 03.2022