

CON LA RICERCA, PER LA RICERCA

LA RICERCA SCIENTIFICA NON È SOLO TEORIA. PER AVERE DEI RISULTATI È NECESSARIO DOTARSI DI ATTREZZATURE SOFISTICATE. ABBIAMO INCONTRATO UN'AZIENDA CHE OPERA PROPRIO IN QUESTO COMPLESSO SETTORE.

La tecnologia che tutti noi usiamo quotidianamente non esisterebbe, senza ricerca scientifica e senza la volontà dell'uomo di spingersi sempre più in là sul sentiero della conoscenza.

Basti pensare agli smartphone che abbiamo in tasca, o ai sistemi GPS dei navigatori delle nostre auto, resi possibili dagli sviluppi tecnologici che alla fine degli anni Sessanta hanno portato l'Uomo sulla Luna.

Oggi si parla un po' meno di viaggi spaziali, eppure, nei laboratori di fisica, si stanno compiendo esplorazioni altrettanto affascinanti, che porteranno

sicuramente, un domani, a importanti ricadute tecnologiche, e a una migliore comprensione dell'Universo che ci circonda.

Tuttavia, la ricerca scientifica, non è fatta solo di equazioni e dimostrazioni matematiche, ma anche di prove ed esperimenti, che possono confermare o smentire le tesi ricavate col formalismo matematico. Come diceva Galileo Galilei già nel XVII secolo «Sensate esperienze et necessarie dimostrazioni».

Possiamo quindi dire che la ricerca scientifica poggia su due pilastri, parimenti importanti: la teoria, che procede per deduzione e induzione, e la sperimentazione, che ricrea nel mondo reale le ipotesi da cui è partita la teoria per confermare le tesi raggiunte. Ma, se per dimostrare un teorema possono bastare dei fogli di carta e una matita, per le prove sperimentali servono attrezzature specifiche, tanto più complesse tanto più è avanzato il livello della ricerca.

Il Gruppo Fantini, di Anagni (FR) è un'azienda che ha deciso, da quattordici anni, di proporsi proprio come fornitore specializzato a servizio di apparati sperimentali per la ricerca, affiancando questa attività alle altre sue due divisioni, operanti rispettivamente nel campo della costruzione di macchine per l'estrazione della pietra



ornamentale, il taglio della pietra e nell'automazione industriale. Ne abbiamo parlato con Francesco Fantini, membro della famiglia proprietaria dell'azienda.

Alcuni esempi

«Sono oramai numerose le attrezzature che abbiamo realizzato per conto di numerosi enti di ricerca, fra cui il Cern, l'Istituto Max Plank o l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare; fra queste realizzazioni, vorrei parlare del NA62, un tubo per creare il vuoto all'interno di un acceleratore di particelle e una struttura ausiliaria per l'impiantistica di un reattore a fusione Stellarator.

L'esperimento NA62 è frutto di una collaborazione scientifica tra diversi Istituti di ricerca europei e non. NA62 è il sessantaduesimo esperimento ospitato nell'area nord del super-protosincrotrone (SPS) del CERN di Ginevra. Lo scopo dell'esperimento è la misura della probabilità che avvenga un rarissimo decadimento del kaone positivo in un pione, un neutrino e un anti-neutrino: $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$. Per contenere quanti più decadimenti possibili NA62 è un tubo lungo 270 m, all'interno del quale, grazie a delle potenti pompe, viene mantenuto un alto vuoto (10–6 mbar). Il gruppo NA62 di ricercatori e tecnici dei Laboratori Nazionali di Frascati si occupa



della realizzazione di uno di questi rivelatori: il LAV, il veto per fotoni a grande angolo, in inglese Large Angle Veto. Il LAV è costituito da 12 stazioni di rivelatori di particelle, ogni stazione è un cilindro di acciaio a prova di vuoto, equipaggiato con 4 o 5 piani di vetri al piombo accoppiati a fotomoltiplicatori. Ogni stazione è costituita da un minimo di 160 fino a un massimo di 256 blocchi. Il diametro delle stazioni cresce nella direzione del fascio andando da 2,2 a 3,3 m e il peso va dalle 10 alle 15 tonnellate circa. Il Gruppo Fantini ha fornito all'INFN i 12 rivelatori (ad esclusione della strumentazione interna) corredati di relativi accessori di sollevamento e attrezzature per la rotazione. La Struttura dei rivelatori dell'esperimento NA62 deve garantire la corretta posizione geometrica dei cristalli al piombo. In ognuno dei tubi da vuoto realizzati è garantito il requisito di alto vuoto, tale obiettivo è stato raggiunto applicando un controllo ad alto livello tecnologico su tutto il ciclo di costruzione dell'oggetto, particolare attenzione è stata rivolta alla selezione dei materiali, ai controlli non distruttivi sulle saldature e all'elevata qualità delle lavorazioni meccaniche.

Passando alla struttura per il reattore Stellarator, si tratta del Wendelstein – 7X, in costruzione presso il Max Planck Institute for Plasma Physics a Greifswald: sarà il più grande e avanzato



NA62 è un tubo lungo 270 m, all'interno del quale, grazie a delle potenti pompe, viene mantenuto un alto vuoto (10⁻⁶ mbar).



L'attrezzatura W7-X, destinata al reattore Stellarator, è un'opera essenzialmente di carpenteria, essendo destinata a fungere da supporto dell'impiantistica di servizio del reattore.

UN'AZIENDA CHE SI FA IN TRE

Gruppo Fantini è presente sul mercato mondiale da lungo tempo, con tre diverse direttrici di sviluppo: la divisione macchine per l'estrazione della pietra ornamentale, che vanta oltre 1900 macchine segatrici che operano in tutto il mondo; la divisione automazione che si interfaccia con i più svariati settori produttivi realizzando soluzioni di movimentazione e manipolazione di pezzi e materiali; infine, la divisione meccanica, dove si svolgono le collaborazioni con enti nazionali e internazionali di Ricerca Scientifica (ENEA, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, EFDA) per la realizzazione di attrezzature a servizio degli esperimenti soprattutto di fisica delle particelle e fisica dei plasmi.

Come ci spiega Francesco Fantini: «La divisione meccanica per noi è molto importante: lavorare a stretto contatto con il mondo della ricerca significa essere chiamati a sviluppare competenze variegata in numerosi settori. Questo arricchimento ricade a cascata sulle altre divisioni dell'azienda, in un circolo virtuoso di trasferimento tecnologico che mantiene e accresce nel tempo le competenze e la competitività di tutto il Gruppo»



Silvano Batocchi, Tecnico di Vendita - Sandvik Coromant Italia, con l'ing. Francesco Fantini - Responsabile Ufficio Commerciale - Divisione Meccanica e Sales Dept. Manager - Mechanics Division (membro della famiglia proprietaria dell'azienda)

Tutte le lavorazioni per asportazione di truciolo vengono effettuate posizionando il tubo a vuoto su una culla di fissaggio e serraggio pezzo, progettata dalla stessa Fantini.

reattore del tipo Stellarator. Il principale obiettivo di questo progetto è di investigare sull'applicazione di questa configurazione ai futuri impianti di potenza. L'ottimizzazione del campo magnetico generato da magneti superconduttivi modulari, consentirà al W7-X di dimostrare la principale caratteristica di queste macchine: la possibilità di operare sul plasma in regime stazionario. Per tale esperimento il Gruppo Fantini ha fornito un complesso sistema di strutture ausiliarie per il supporto dei molteplici sistemi ausiliari e per l'accesso del personale in quota e all'interno del vano al centro del recipiente toroidale principale. Le strutture, realizzate principalmente in acciaio inossidabile con caratteristiche chimiche speciali, sono state progettate e costruite espressamente sulla base di esigenze scientifiche molto stringenti. La composizione delle strutture prevede una doppia torre coassiale centrale (installata nel vano al centro del reattore) e una seconda torre laterale di servizio e accesso da due ponti superiori con giacitura radiale a singola campata della lunghezza di 11 metri ciascuno, dei quali uno pesante per il supporto di condotti e tubazioni e l'altro per l'accesso del personale di verifica e manutenzione e per il sostegno di un laser interferometrico di misura della temperatura del plasma in circolazione all'interno del reattore. Tutte le strutture sono state realizzate rispettando requisiti esecutivi, dimensionali e qualitativi estremamente severi, anche in considerazione della loro prossimità al corpo del reattore.



L'NA62 staffata e pronta per la lavorazione

Le caratteristiche

L'attrezzatura NA 62 è un componente che nasce dalla calandratura di una lamiera di acciaio al carbonio e di acciaio inox spessa dai 30 ai 40 mm, che poi viene saldata longitudinalmente per creare il tubo a vuoto, di diametro crescente nella direzione del fascio, da 2.200 fino a 3.300 mm.

Il tubo viene poi lavorato su un tornio verticale, per creare la battuta dove andrà a combaciare con altre parti dell'attrezzatura; in seguito una fresatrice a montante mobile esegue le forature e le fresature necessarie a inserire, con saldatura, i punti di accesso sui lati e le sedi delle valvole.

Tutte le lavorazioni per asportazione di truciolo vengono effettuate posizionando il tubo a vuoto su una culla di fissaggio e serraggio pezzo, progettata dalla stessa Fantini.

La struttura del tubo NA 62 è realizzata in acciaio al carbonio



Coromant Capto®: Capto: quando ricerca e sviluppo diventano una norma

Nel 2008 è stata introdotta la norma ISO/DIS 26623 «Interfaccia con poligonale con superficie di contatto flangia» per salvaguardare il design originale di Coromant Capto, che includeva le dimensioni della flangia da 32 a 80 (da C3 fino a C8). Nel luglio 2013 il comitato ISO ha accettato di aggiungere a questa norma anche la dimensione 100 del cono del poligono 100 (C10).

Coromant Capto è stato sviluppato per comprendere tre aree di applicazione distinte:

- ▶ **Mandrino integrato per cambio utensile automatico:** stabilità e rigidità grazie all'ineguagliabile rigidità flessionale e alla trasmissione della coppia
- Macchine per torni-fresatura, torni verticali e centri di lavoro
- ▶ **Cambio rapido per cambio utensile manuale:** maggiore utilizzo della macchina attraverso tempi di setup più brevi
- Centri di tornitura, torni con bancale piano e torni verticali
- ▶ **Assiem modulari:** flessibilità senza perdita di stabilità o precisione
- Centri di lavoro con mandrini HSK o di elevata conicità (ISO, MAS-BT, CAT-V)

Coromant Capto C10 aggiunge una nuova dimensione; con una forza di serraggio del mandrino di 70kN e un diametro della flangia di 100 mm, la rigidità a flessione risulta superiore rispetto a HSK-A 100 e alla dimensione del cono ISO 50 (alla pari con HSK-A 125). I vantaggi consistono nel fatto che gli utensili prolungati possono essere utilizzati con meno rischi di vibrazione mantenendo le stesse dimensioni del mandrino HSK-A 100. Inoltre, l'esigenza di avere una lavorazione più stabile con assiem lunghi, dettata dai componenti che diventano sempre più complessi e dalle macchine con maggiore capacità multi funzionale, verrà adottata sulle macchine per torni-fresatura, centri di fresatura-tornitura e torni verticali, come pure sui centri di lavoro per operazioni pesanti.



Nel 2008 è stata introdotta la norma ISO/DIS 26623 «Interfaccia con poligonale con superficie di contatto flangia» per salvaguardare il design originale di Coromant Capto

e in acciaio AISI 304 LN, a basso magnetismo, per evitare che eventuali campi magnetici vadano a interferire con la traiettoria delle particelle nel tubo.

L'NA 62 è progettato per mantenere un vuoto di 10⁻⁶, e per questo necessita di avere una certificazione delle saldature e di essere sottoposto a prove di tenuta. La prima prova sulle saldature viene condotta da Fantini sulla grande giunzione longitudinale, in modo da essere sicuri della tenuta del pezzo prima di procedere alle lavorazioni successive. La seconda e ultima prova sulle saldature viene effettuata con il cliente.

La seconda attrezzatura, la W7-X destinata al reattore Stellarator, è un'opera essenzialmente di carpenteria, essendo destinata a



Sandvik Coromant si pone, nei confronti di Fantini e, più in generale nei confronti del mercato, non solo come fornitore di utensileria in metallo duro ma anche un partner qualificato in grado di erogare servizi di engineering, studi di fattibilità e di scelta di cicli di lavoro, ottimizzazione dei cicli produttivi per incrementare i margini di redditività o per migliorare le prestazioni delle macchine e degli impianti.

fungere da supporto dell'impiantistica di servizio del reattore.

«Anche in questo caso – ci spiega Francesco Fantini – la scelta dei materiali è importante: ancora una volta viene utilizzata una lega AISI 316 LN a basso magnetismo, e anche a basso tenore di cobalto, per evitare interazioni indesiderate fra il cobalto, un metallo pesante, e i processi operati dal reattore».

Le componenti in acciaio inox devono avere una finitura superficiale di qualità elevata, con una superficie quasi lucida, ottenuta con un processo di decapaggio.

Importanti anche le tolleranze dimensionali, con una tolleranza scarto di massimo 9 mm su un'altezza complessiva della struttura di circa 12 metri.

Infine, l'attrezzatura creata dal Gruppo Fantini per lo Stellarator vede anch'essa un'importante fase di certificazione, in base alla UNI EN 1090.

Come possiamo vedere, le attrezzature prodotte dal Gruppo Fantini sono di tipo disparato, rivolte a branche della ricerca anche molto diverse. Quello che accomuna queste attrezzature è la ricerca costante di un elevato grado di qualità, da realizzare lavorando su strutture di importanti dimensioni, con pezzi da realizzare in lotti molto piccoli, di poche unità o magari unici.

Basti pensare che l'NA 62 arriverà a una produzione massima di 12 pezzi.

Ricapitolando: pezzi quasi unici, materiali pregiati, requisiti impegnativi. È così che Fantini ha affrontato queste sfide con il supporto di un partner: Sandvik Coromant.

La collaborazione con Sandvik Coromant

«Se c'è un valore in cui Sandvik Coromant crede e mette costantemente in pratica, è quello della ricerca e dello sviluppo, insieme ai suoi clienti», ci spiegano Roberto Salerno e Silvano Batocchi, rispettivamente Area Manager e Tecnico di Vendita di



L'attrezzatura W7-X in costruzione.

Sandvik Coromant Italia. Con un'azienda come Fantini, che lavora proprio nel settore della ricerca, non poteva che scaturire un rapporto proficuo di collaborazione.

È così che i tecnici Sandvik Coromant lavorano in stretto contatto con i tecnici della Fantini, per mettere a punto, in funzione delle nuove commesse, i cicli di lavoro più adatti e competitivi, per qualità, per tempi di lavorazione e per convenienza complessiva della lavorazione, sviluppando anche, quando necessario utensili speciali, studiati ad hoc per le esigenze dell'azienda di Anagni. Un caso esemplare dei risultati ottenuti con questa partnership, riguarda proprio la lavorazione per tornitura verticale del tubo a vuoto NA-62.

«La lavorazione – ci spiega Roberto Salerno – è stata effettuata su un tornio verticale non di ultima generazione, è stato così necessario studiare un attrezzaggio con utensili in grado di colmare questo gap. Al contrario – prosegue Salerno – la fresatrice usata per la realizzazione del NA-62 è una macchina più moderna, con elevate prestazioni, per le quali si sono scelti inserti e frese in grado di tenere il passo con sicurezza e affidabilità rispetto alle prestazioni della macchina».

Non dimentichiamo che proprio per la fresatura, Sandvik Coromant dispone di un centro R&D a Rovereto (Coromant Solid End Mills) che, come tutti i centri di ricerca della casa svedese, vanta forti rapporti di collaborazione con partner esterni. A Rovereto, il centro R&D ha attivato rapporti di collaborazione

con università e centri di ricerca, sia nazionali che internazionali (es. l'Università di Trento e il Politecnico di Milano, per citare due riferimenti italiani noti ai più).

Il Centro di Ricerca e Sviluppo italiano si estende su di un'area di circa 800 m2. La sala prove e il laboratorio metrologico sono stati completamente ristrutturati e arricchiti con centri di lavoro moderni e strumenti di misura di ultima generazione per rispondere alle esigenze di un mercato globale in continua evoluzione.

Il Centro Ricerca e Sviluppo di Rovereto si trova all'interno dello stabilimento Sandvik, che produce frese integrali in metallo duro commercializzate in tutto il mondo.

Sostanzialmente, Sandvik Coromant si pone, nei confronti di Fantini e, più in generale nei confronti del mercato, non solo come fornitore di utensileria in metallo duro ma, forte della sua esperienza e di un network consolidato di collaborazioni, come un partner qualificato in grado di erogare servizi di engineering, studi di fattibilità e di scelta di cicli di lavoro, ottimizzazione dei cicli produttivi per incrementare i margini di redditività o per migliorare le prestazioni delle macchine e degli impianti

Due aziende: Gruppo Fantini e Sandvik Coromant, entrambe impegnate a fare ricerca e sviluppo per creare reddito e crescere continuamente in know how e asset tecnologici. Hanno messo in comune questa visione e oggi procedono insieme verso lo stesso orizzonte. ■