



Il progetto SPARC punta alla realizzazione di un reattore a fusione nucleare per produrre energia pulita e sostenibile

## Walter Tosto, un passo avanti verso la fusione nucleare

*Massimiliano Tacconelli, VP Nuclear & Big Science Director: “Stiamo collaborando con CFS uno spin out del MIT di Boston per realizzare un reattore a fusione nucleare compatto e altamente efficiente. Per svilupparlo abbiamo utilizzato le tecnologie più avanzate”.*

### L'azienda

L'azienda Walter Tosto Spa è riconosciuta in tutto il mondo come eccellenza tecnologica nella realizzazione di apparecchi in pressione di altissima qualità e nella produzione di componenti critici per l'industria di processo, in particolare Chimica, Petrolchimica, Oil & Gas ed Energia.

La Walter Tosto appartiene al Gruppo Tosto insieme alle società controllate Walter Tosto WTB e alla Belleli Energy CPE.

L'azienda svolge le sue attività produttive in sei stabilimenti ubicati a Chieti, un workshop all'interno del porto di Ortona con sbocco diretto sulle vie del mare, uno stabilimento con sede a Bucarest, Walter Tosto WTB, e un ulteriore insediamento a Oltenița (WTO) in Romania con accesso diretto al fiume Danubio. In ultimo ha da poco avviato le attività produttive ad Hamriyah negli Emirati Arabi. L'azienda Walter Tosto con 630 dipendenti produce un fatturato annuo di 110 milioni di euro.

### Il progetto SPARC

La Walter Tosto Spa si posiziona come pioniere nello sviluppo di tecnologie per la transizione energetica, contribuendo alla riduzione delle emissioni di carbonio a livello globale e valorizzando le competenze ingegneristiche italiane su scala internazionale. Il progetto SPARC ha infatti l'obiettivo di realizzare un reattore a fusione, detto tecnicamente "TOKAMAK", compatto e altamente efficiente in grado di produrre energia pulita e sostenibile, sfruttando tecnologie avanzate come i magneti superconduttori ad alta temperatura per generare potenti campi magnetici necessari al confinamento del plasma.

Il Reattore per il progetto SPARC è sviluppato in collaborazione con la Commonwealth Fusion Systems (CFS) uno spin-out del Massachusetts Institute of Technology (MIT) di Boston e l'azienda statunitense fondata nel 2018 con l'obiettivo di costruire una centrale elettrica che utilizzi l'energia da fusione nucleare.

Il team di progetto ha adottato un approccio altamente integrato e flessibile, lavorando in sinergia



tra l'Abruzzo e Boston per garantire risultati di eccellenza.

## **Una nuova fonte di energia pulita, senza scorie e rinnovabile**

La fusione nucleare è un processo di reazione nucleare in cui due o più atomi sono compressi al punto da far prevalere l'interazione forte sulla repulsione magnetica. Gli atomi si fondono tra loro (da cui 'fusione') creando un nuovo nucleo di massa maggiore. Le reazioni di fusione avvengono nel Sole e nelle stelle e sono alla base dell'enorme quantità di energia che emettono. Al momento il processo di fusione nucleare è oggetto di studio e ancora non è impiegato per la produzione di energia a scopi pacifici. La fusione nucleare non produce scorie radioattive: è infatti da considerarsi fonte di energia pulita.

Negli ultimi decenni gli studi scientifici si sono concentrati sulla ricerca della fusione nucleare controllata che permetterebbe di utilizzare la tecnologia come fonte di energia per la produzione di energia elettrica. La fusione nucleare utilizza l'idrogeno come materia prima, un elemento chimico disponibile sulla Terra in quantità elevate; pertanto, una sua applicazione tecnologica nel settore delle fonti energetiche risolverebbe del tutto il problema dell'esaurimento delle fonti di energia fossili. Inoltre, a differenza delle attuali centrali nucleari basate sulla reazione di fissione nucleare, la fusione nucleare permetterebbe di produrre elettricità dall'energia nucleare senza produrre scorie radioattive. Tuttavia, le attuali conoscenze scientifiche e tecnologiche non consentono ancora lo sfruttamento dell'energia a fusione nucleare per la produzione di elettricità in quanto esiste ancora la difficoltà di raggiungere un bilancio energetico positivo tra l'energia impiegata e l'energia prodotta dal reattore.

## **Quali sono le grandi sfide tecnologiche da affrontare?**

La realizzazione dei componenti del nuovo reattore necessita di tecnologie avanzate, tra cui:

- Stampa tridimensionale delle superfici con stampi su misura: l'azienda ha realizzato stampi rivestiti in acciaio di alta qualità, lavorati con estrema precisione e utilizzati in processi di stampa a 900°C per modellare un materiale innovativo e molto resistente.
- Saldatura a fascio di elettroni (Electron Beam Welding): per le saldature principali di questo reattore, è stata sviluppata una metodologia specifica basata sulla saldatura a fascio di elettroni. Questo metodo avanzato è solitamente riservato all'industria aerospaziale e a componenti di altissimo valore aggiunto e generalmente non è consigliato per il materiale utilizzato. Tuttavia, si è riusciti a produrre saldature di altissima qualità, completamente amagnetiche—un requisito essenziale per evitare interferenze con i campi magnetici necessari alla reazione di fusione.
- Metrologia laser e proiettori tridimensionali: le elevate esigenze di precisione e le geometrie complesse hanno richiesto un controllo accurato in ogni fase produttiva, realizzato tramite laser e software tridimensionali.

Il gruppo ha lavorato telematicamente tra l'Abruzzo e Boston, condividendo pienamente dati e



metodologie. Questa unità di intenti e l'alto livello di professionalità hanno consentito di ridurre drasticamente i tempi di realizzazione e arrivare alla scadenza del 2025 senza ritardi o slittamenti e segnando un tempo record per la realizzazione di componenti avanzati come il Vacuum Vessel.