



RINA

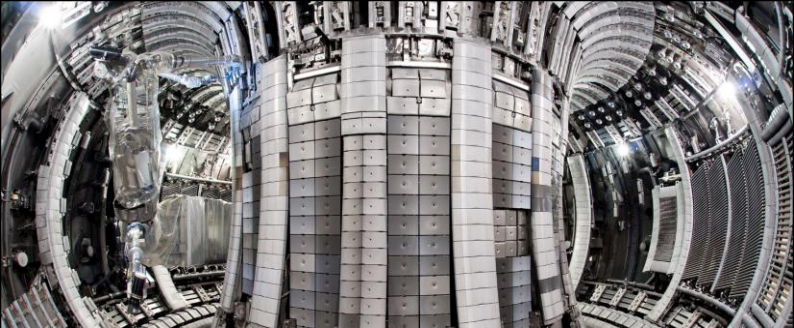
Transferimento Tecnologico



EUROfusion
TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAMME



**FUSION
FOR
ENERGY**



EUROfusion

TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAMME

FUTTA II

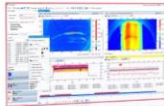
Fusion Technology Transfer Activities by Eurofusion

www.techtransfer.euro-fusion.eu



1 THERMAVIP - OFFLINE ANALYSIS

ThermaVIP provides a unique and user-friendly graphical interface for visualization and analysis of multi-sensor data. It is directed toward operational supervisors, maintenance supervisors and the staff operating the machine. This version is used for offline analysis based on a sensor database.



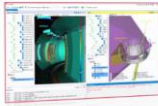
2 THERMAVIP - REAL-TIME ANALYSIS

ThermaVIP provides software modules for acquisition, online visualization and archiving of video-visible camera videos, as well as other sensor data. ThermaVIP uses the knowledge of your process experts to build a customized software solution dedicated to the detection of thermal anomalies and defects in materials during real time operations. This solution safely fits into your supervision system without altering it.



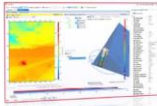
3 THERMAVIP - TOKIDA 3D

Tokida 3D is a ThermaVIP application aiming to visualize 3D CAD models of your device and simulate camera feeds of new-model synthesized videos based on 3D thermal models, and map videos onto 3D models. It is mainly directed toward the scientific staff designing/improving the video diagnostics of your process.



4 THERMAVIP - AERIAL SURVEILLANCE

This software helps you visualizing / synchronizing / analyzing telemetry data and all videos acquired during a drone aerial surveillance of your installation. It provides High level tools to dramatically map the aerial surveillance videos into a 3D CAD model of your installation. This software is directed toward operational and maintenance supervisors.



Diagnostica termografica ad infrarossi per il controllo dei materiali ad alta temperatura

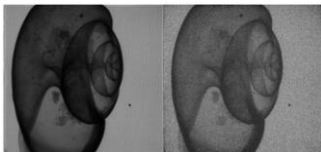
Esperti ricercatori nell'ambito della fusione nucleare hanno sviluppato un software ad alte prestazioni per la diagnostica basata su immagini termiche.

La piattaforma ThermaVIP è in grado di sfruttare direttamente tutti i dati dei sensori per migliorare il controllo del processo e comprendere l'invecchiamento accelerato e i danni dei materiali sottoposti a forti sollecitazioni termiche.

Potenziali aree di trasferimento

- Industrie che necessitano controllo dei materiali ad alta T, es. metallurgia e industria siderurgica, del cemento e della plastica
- Strutture per il test di componenti aerospaziali
- Fabbricazione di componenti elettronici
- Laser di potenza
- Acceleratori di particelle

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



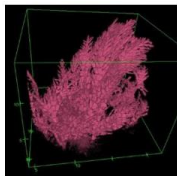
Microtomografia 3-D a raggi X soft per campioni biologici o morbidi a basso contrasto

ENEA ha sviluppato questa microtomografia a raggi X su mesoscala per ricostruire la struttura 3-D di oggetti piccoli, parzialmente trasparenti ai raggi X, con una risoluzione spaziale moderata e un contrasto molto basso, come i campioni biologici.

I microtomografi commerciali non sono adatti a questa applicazione a causa dei raggi X ad alta energia di lavoro. Questa tecnologia adatta lo spettro energetico per massimizzare il contrasto del campione ed ottimizza il detector dei raggi X per la loro ricezione.

Potenzioli aree di trasferimento

- Laboratori forensi
- Analisi biologica
- Tomografia 3D dettagliata
- Caratterizzazione di campioni/materiali, incl. tessuti molli, polimeri, schiuma, gel



Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



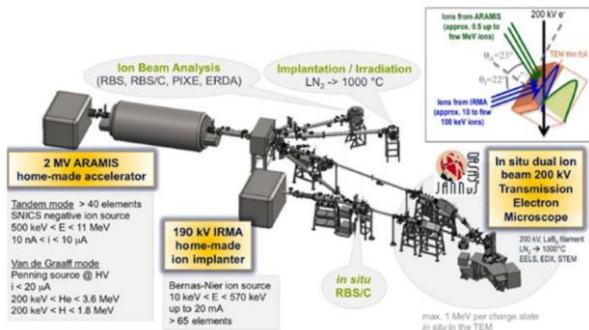
Toolbox per il rilevamento e il tracciamento rapido di oggetti in movimento

Questa soluzione tecnologica è in grado di tracciare e analizzare immagini e video simultaneamente, monitorando le traiettorie degli oggetti in movimento nello stato transitorio e caratterizzandoli in termini di velocità, accelerazione e cambio di direzione.

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni che richiedono un sistema di visione affidabile e ad alte prestazioni (cattura, analisi, tracciamento)
- Controllo qualità e comprensione del processo
- Monitoraggio di oggetti in movimento (moto complesso)

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



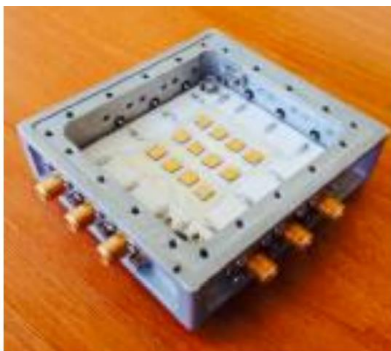
Studio dei danni da radiazioni nei materiali attraverso l'uso di fasci di ioni

Considerando l'evoluzione delle microstrutture e delle proprietà dei materiali in condizioni di radiazione estreme, la facility JANNuS è stata sviluppata per consentire la modellazione multi-scala degli effetti delle radiazioni nei materiali con osservazioni in situ delle modifiche della microstruttura. La versatilità delle condizioni in termini di energia delle particelle, velocità di dose, flusso, ecc. è una risorsa chiave dei fasci ionici che consente studi analitici completamente strumentati.

Potenziati aree di trasferimento

- Caratterizzazione dei materiali esposti a radiazioni
- Trasformazione dei materiali di fissione, simulazione di ambienti spaziali, elettronica/microelettronica e geologia

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



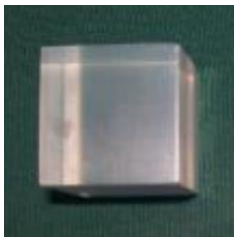
Detector per spettroscopia neutronica

Una matrice costituita da 12 pixel a base di diamante per l'analisi spettroscopica dei neutroni veloci. Lo spettrometro è dotato di elettronica veloce e acquisizione digitale, che per la prima volta permette una spettroscopia combinata di neutroni veloci (>1 MeV) con una buona risoluzione energetica ($<3\%$ a 14 MeV) e un'elevata capacità di conteggio superiore a 1 MHz.

Potenziali aree di trasferimento

- Dosimetria radioterapia (radioterapia)
- Campo della safety: ovunque sia necessario un rilevatore compatto e portatile per il rilevamento di neutroni veloci

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



Scintillatori a base di Bromuro di Cerio

Questi scintillatori sono stati qualificati per avere un rapido tempo di risposta, inferiore a 20ns, e la risoluzione energetica a 511keV è di circa il 4%.

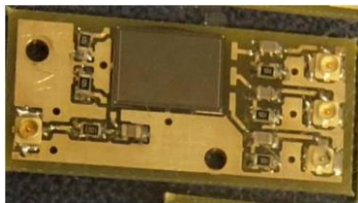
I rivelatori di raggi gamma convenzionali sono risultati insoddisfacenti in termini di risoluzione temporale, limitando le loro applicazioni negli scanner medicali per PET e nelle misure della scienza dei materiali.

La tecnologia, il know-how e la competenza sono stati sviluppati da un'organizzazione che opera nel settore fusione nucleare nel campo degli scintillatori CeBr (bromuro di cerio).

Potenziiali aree di trasferimento

- Applicazione in ambienti con temperature variabili, ad es. missioni spaziali (rilevamento di raggi gamma)
- Tomografia ad emissione di positroni (PET) nei trattamenti medici
- Misurazioni della durata di vita dei positroni nella scienza dei materiali (rilevamento di difetti del reticolo)

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



Rilevatori di ioni a base di silicio insensibili ai neutroni per NPA (Neutral Particle Analysis)

Un istituto di ricerca europeo per la fusione nucleare ha sviluppato un detector a banda sottile di silicio per ioni 10-1000 keV. Il detector è costituito da uno strato di silicio attivo (5 μm di spessore per gli ioni a bassa energia, o 25 μm di spessore per la rilevazione di ioni ad alta energia) accoppiato ad un supporto di silicio (~300 μm di spessore). A differenza dei precedenti, il detector presenta un'elevata separazione tra sfondo e segnale e una buona tolleranza alle radiazioni, quindi è efficace in ambienti caratterizzati da alta presenza di raggi gamma, neutroni o fotoni.

Potenziali aree di trasferimento

- Processi con presenza di plasma
- Monitoraggio della distribuzione di energia degli ioni di plasma, identificazione degli ioni; profilatura lineare dei raggi X ionici, ottici o a bassa energia

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



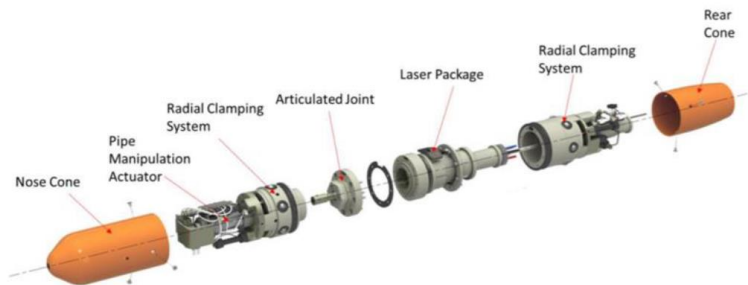
Parametri ottimali del reticolo per uno spettrometro VUV (Vacuum Ultra-Violet)

Oggetto dell'invenzione è la determinazione dei parametri di fabbricazione di un reticolo di diffrazione olografico su una superficie concava o toroidale, che viene utilizzato come singolo elemento ottico in uno spettrometro VUV con rivelatore piatto. La geometria dello spettrometro è anche definita insieme ai parametri del reticolo di diffrazione. L'invenzione consiste in un codice software proprietario che utilizza metodi numerici per determinare i parametri ottimali del reticolo, con l'obiettivo di produrre reticoli per gli spettrometri VUV con un'ampiezza di linea minima per una lunghezza d'onda predefinita e, allo stesso tempo, ottenere elevate efficienze dello spettrometro.

Potenziati aree di trasferimento

- Spettrometria VUV (Vacuum Ultra Violet)
- Riflettometria EUV (Extreme Ultra Violet)
- Analisi delle superfici e dei film sottili

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



Strumento robotico di taglio e saldatura laser per la lavorazione di tubazioni

Strumenti di taglio e saldatura laser a controllo remoto sono stati sviluppati per l'uso in tubi d'acciaio di 90 mm di diametro interno.

La tecnologia è facilmente trasferibile a molte applicazioni a distanza in ambienti difficili come la manutenzione dei reattori a fissione, lo smantellamento nucleare e altre tubazioni inaccessibili.

Potenziali aree di trasferimento

- Produzione di tubazioni
- Industria chimica e petrolchimica
- Ispezione e riparazione a distanza
- Produttori di robot

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



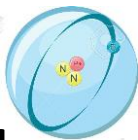
Processi a membrana per la separazione e la produzione di idrogeno

Questi dispositivi a membrana sono stati sviluppati presso i laboratori ENEA per la separazione degli isotopi dell'idrogeno dall'acqua triziata. Applicato alla produzione di idrogeno da biomassa, il processo di deidrogenazione su cui si basano questi dispositivi, permette di ottenere rendimenti di idrogeno più elevati rispetto ai reattori tradizionali. Inoltre, questi processi rappresentano l'unica soluzione disponibile per alcuni tipi di biomassa (es. acque reflue di frantoio) che non possono essere trattate attraverso processi biologici convenzionali.

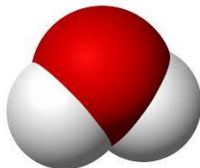
Potenziati aree di trasferimento

- Applicazioni che richiedono idrogeno ad alta purezza (ad es. elettronica, farmaceutica)
- Produzione di idrogeno e syngas da reforming di metano, etanolo e biomassa

Tecnologie gas e idrogeno



Tritium



Tritiated water

Metodo per aumentare la concentrazione del trizio nelle acque

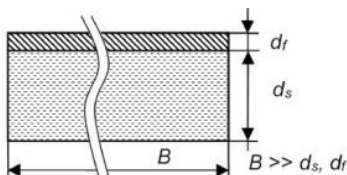
Un laboratorio Europeo specializzato nel settore della fusione ha sviluppato un metodo per aumentare la concentrazione del trizio delle acque di scarico.

Il processo prevede l'elettrolisi delle acque reflue triziate e poi l'umidificazione del gas risultante per reintrodurre il trizio nelle acque reflue. Questo processo aumenta la concentrazione del trizio in soluzione, riducendone il volume. La tecnologia può essere utilizzata in settori come le life-sciences, dove l'acqua triziata viene utilizzata come tracciante, in farmaceutica o nel campo della fissione.

Potenziali aree di trasferimento

- Impianti di ritrattamento nucleare
- Industria farmaceutica
- Ricerca nel campo delle scienze della vita (acqua triziata come tracciante) e reattori nucleari ad acqua pesante

Tecnologie gas e idrogeno



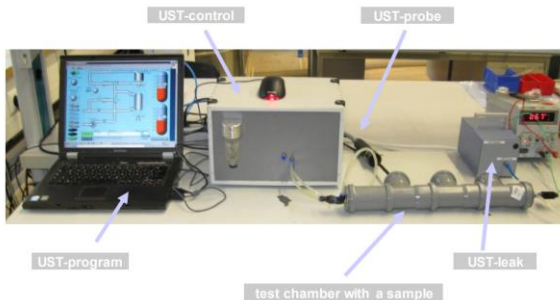
Barriere contro la permeazione dell'idrogeno

Un centro di ricerca tedesco ha acquisito esperienza nello sviluppo, nella preparazione e nella caratterizzazione delle barriere di permeazione dell'idrogeno. Nel campo della fusione, tali rivestimenti sono necessari per limitare le perdite di trizio nell'ambiente. Si cerca un partner interessato a sviluppare attrezzature e processi di rivestimento per applicazioni industriali sulla base del know-how acquisito.

Potenziiali aree di trasferimento

- Trasporto e stoccaggio di idrogeno
- Serbatoi, tubi, contenitori, tubi
- Componenti delle celle a combustibile

Tecnologie gas e idrogeno



Metodo ultra-sensibile per il rilevamento di perdite di gas

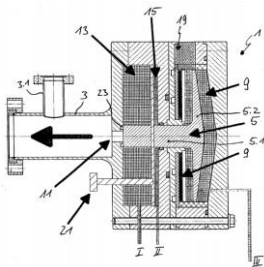
Il metodo classico dello sniffer test (test di tenuta) è limitato dalla concentrazione di elio nell'aria, ma riducendo la concentrazione di elio nell'atmosfera, la sensibilità del test può essere migliorata in modo significativo.

Il metodo Ultra Sniffer Test gas (UST) è semplice: non vi è alcuna evacuazione della camera di prova, ma solo un riempimento con gas privo di elio. La tecnologia è pronta per l'uso al di fuori del campo della fusione ed è attualmente in fase di commercializzazione da parte dell'inventore.

Potenziali aree di trasferimento

- Test delle celle a combustibile
- Valvole, collaudo serbatoi
- Fonderie, risonanza magnetica (MRT)
- Spazio

Tecnologie gas e idrogeno



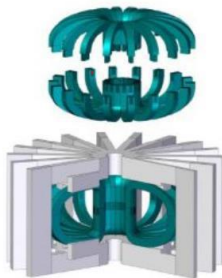
Valvola rapida di ingresso gas insensibile ai campi magnetici

L'invenzione riguarda una valvola rapida di ingresso gas, che possa trovare applicazione principale in situazioni di emergenza. La valvola risulta non sensibile al campo magnetico. Questo dispositivo è stato originariamente sviluppato per l'uso nel settore della fusione nucleare, ma è disponibile anche per l'uso in altri settori in condizioni operative simili. La proprietà intellettuale relativa all'invenzione è protetta da un brevetto europeo.

Potenziali aree di trasferimento

- Ambienti elettromagnetici (ad es. centrali elettriche)
- Applicazioni in cui devono essere iniettati elevati volumi di gas (nobile o reattivo) in brevi periodi di tempo
- Propulsione spaziale (impianti di test)

Tecnologie gas e idrogeno



Magneti superconduttori modulari con giunti smontabili

Lo sviluppo di magneti modulari superconduttori per alte temperature offre vantaggi significativi, riducendo il rischio di guasti, facilitando la manutenzione e consentendo la costruzione di componenti complessi di grandi dimensioni. Gli sviluppatori della tecnologia hanno lavorato sui giunti saldati che sono componenti essenziali di questo concetto.

Potenziali aree di trasferimento

- Campo della superconduttività
- Magnet per risonanza magnetica (MRI), risonanza magnetica nucleare (NMR), scienze fisiche e ricerca
- Acceleratori per la fisica delle alte energie
- Magnet industriali (separazione magnetica materiali)
- Sensori superconduttori, cavi di alimentazione

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Semilavorati a base di tungsteno con elevata tenacità, duttilità, resistenza e conducibilità termica

La tecnologia riguarda materiali duttili e resistenti in tungsteno con elevata conducibilità termica ed elevata resistenza. Gli sviluppatori hanno maturato un forte know-how nella produzione di semilavorati in laminato di tungsteno per piastre, tubi o lamine. Tali componenti sono utilizzati per tubi di raffreddamento laminati W-Cu, per componenti ad alto flusso termico raffreddati ad elio e hanno trovato applicazione nella fusione nell'ambito del programma EFDA (tubi laminati di tungsteno per sistemi innovativi di conversione dell'energia ad alta temperatura).

Potenziali aree di trasferimento

- Raffreddamento e trasferimento di calore
- Tecnologie di conversione dell'energia
- Applicazioni strutturali/funzionali ad alta temperatura nel vuoto o in gas inerte

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Fig. 1: Langmuir probes for the WEST project produced via PIM @ KIT



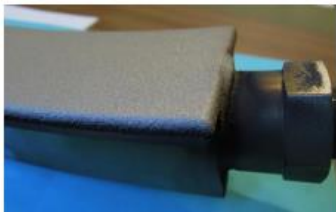
Powder Injection Molding per produzione di componenti in lega di tungsteno

Questa tecnologia e il know-how consistono nella produzione di parti metalliche o ceramiche tramite lo stampaggio ad iniezione di polveri e comprendono l'intera catena di processo (sviluppo, progettazione e fabbricazione PIM). La tecnologia permette produzione di componenti in materiali con alti punti di fusione, che comprendano tungsteno o materiali a base di tungsteno (con ossidi o carburi) in volumi elevati.

Potenziabili aree di trasferimento

- Componenti in tungsteno o leghe di tungsteno
- Utensili in metallo duro (settore minerario/estrattivo, utensili per taglio e fresatura)
- Elettrodi, gioielli, palette di turbina e accessori sportivi (pesca, tiro con l'arco, freccette)

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Deposizione di rivestimenti di tungsteno ad alto spessore e materiali ad alto punto di fusione

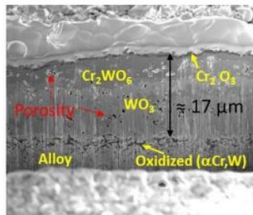
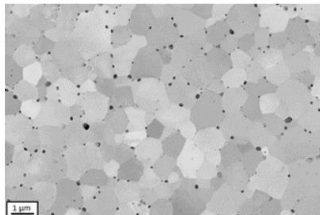
Coating superficiali a base di tungsteno permettono un'ottima resistenza al calore in condizioni operative estreme (es. materiali a diretto contatto con il plasma, alte temperature, elevati carichi termici). Il principale vantaggio è la possibilità di depositare materiali con punto di fusione molto alto, quindi è la soluzione migliore per ceramiche e metalli refrattari.

RINA Consulting-CSM dispone di una speciale apparecchiatura Plasma Spray in grado di depositare materiali molto diversi, dai metalli alle ceramiche, con possibilità di depositare rivestimenti spessi da 50 micron ad alcuni mm di spessore.

Potenziali aree di trasferimento

- Leghe a base di tungsteno
- Applicazioni per alte temperature
- Propulsione spaziale
- Componenti di turbina

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



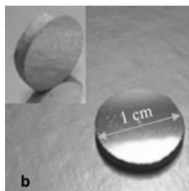
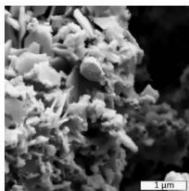
Leghe a base di tungsteno resistenti all'ossidazione per applicazioni ad alta temperatura

La tecnologia riguarda leghe auto-passivanti a base di tungsteno sviluppate per la prima parete del reattore di fusione e fornisce un importante vantaggio in termini di sicurezza rispetto al W puro in caso di perdite di refrigerante con ingresso simultaneo di aria, grazie alla formazione di una protezione passivante che impedisce la formazione di WO_3 volatile e radioattivo.

Potenziabili aree di trasferimento

- Applicazioni ad alta temperatura dove il tungsteno puro rappresenta una buona opzione
- Elettrodi di tungsteno, contatti elettrici
- Pesi di bilanciamento nei rotori delle turbine a gas
- Componenti in forni ad alta temperatura
- Altri componenti in tungsteno

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



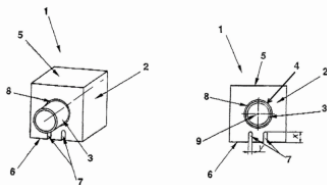
Produzione di lega nanometrica MoNbW attraverso sintesi autopropagante ad alta temperatura

Considerando le applicazioni per i materiali a diretto contatto con il plasma (PFM), è stata sviluppata una nuova metodologia per la produzione di leghe di tungsteno refrattario nanometrico con elevata omogeneità di composizione. L'originalità dell'invenzione consiste nel fornire alle nanopolveri proprietà interessanti come una bassa temperatura di transizione da fragile a duttile (buona lavorabilità) e una buona resistenza all'ossidazione.

Potenziali aree di trasferimento

- Altre leghe binarie, ternarie e quaternarie e leghe ad alta entropia (HEA)
- Sono necessarie applicazioni ad alta T operativa e bassa temperatura di transizione da fragile a duttile/alta resistenza all'ossidazione (ad es. energia, petrolio e gas, aerospaziale, difesa)

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Componente di prima parete ad alta resistenza in materiale composito

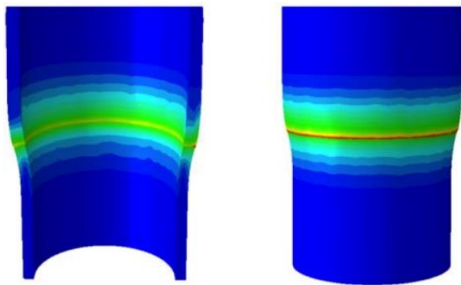
Il componente è costituito da uno scudo termico in grafite rinforzato con fibra di grafite che include un tubo di raffreddamento interno in lega di CuCrZr.

Il componente in materiale composito sviluppato come componente di prima parete (cioè rivolto verso il plasma) per l'uso in un reattore a fusione nucleare, è ideale per applicazioni ad alto flusso di calore come la generazione di energia o scudi aerospaziali. Il componente, sviluppato e testato con successo, è altamente resistente alle sollecitazioni termiche, ai flussi di neutroni e agli shock termici.

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni ad alto flusso termico
- Produzione di energia
- Aerospaziale
- Smaltimento dei rifiuti tramite plasma

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



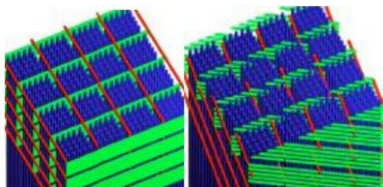
Functionally Graded Materials (FGMs)

Una transizione graduale fra due materiali con differenti proprietà, come la dilatazione termica, aumenta l'affidabilità della connessione fra i due materiali e fornisce la capacità di controllare la deformazione, la risposta dinamica, l'usura, la corrosione, ecc. Tale tecnologia può essere utilizzata per giuntare differenti materiali come metallo/ceramica, allumina/zirconia, allumina/acciaio, carburo di tungsteno/acciaio, tungsteno/rame, plastica/calcestruzzo, ossa/metallo e alluminio/polietilene.

Potenziiali aree di trasferimento

- Collegamento di materiali con proprietà diverse (ad es. dilatazione termica)
- Energia e produzione di energia
- Spazio (combustione e propulsione)
- Processi ad alta temperatura

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



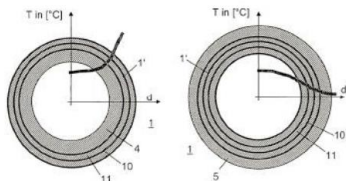
Composito in fibra di carbonio migliorato

Una nuova struttura in composito a base di fibra di carbonio con ottime proprietà di resistenza all'erosione in presenza di flussi di particelle ad alta velocità. L'innovazione riguarda la disposizione delle fibre esterne, mantenendo la struttura effettiva delle fibre di carbonio interne che forniscono al materiale la capacità di conduzione del calore. Tale struttura migliorata rafforza la capacità di schermatura termica dei componenti e riduce il tasso di erosione da 4 a 5 volte rispetto al materiale composito in fibra di carbonio convenzionale.

Potenziali aree di trasferimento

- Macchine al plasma
- Spazio (veicoli di rientro, riduzione del peso degli scudi ablativi e riutilizzabili)
- Strutture di prova soggette a flussi di particelle ad alta energia
- Aviazione (alta velocità, alta quota),
- Pale rotanti (elicotteri, convertitori di energia eolica, motori a turbina)

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



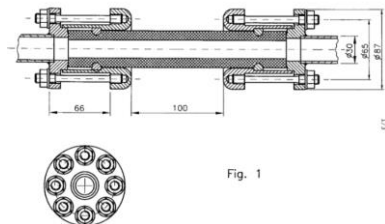
Tubo in tungsteno come componente strutturale

La tecnologia è legata al processo di fabbricazione di tubi metallici costruiti con diversi strati di lamina in lega di tungsteno, che tipicamente non può essere lavorato per estrusione. Il processo utilizza lamine sottili metalliche ripiegate e saldate. Tale lavorazione conferisce ottime proprietà strutturali al componente. L'uso originale di questi tubi è nei reattori a fusione nucleare dove sono esposti a regimi di temperatura e pressione estremamente elevati.

Potenziali aree di trasferimento

- Spazio (componenti di propulsione elettrica al tungsteno, componenti della camera di combustione)
- Test soggetti a regimi di T e/o p elevati
- Trasporto di metalli liquidi, ad esempio nuovi parchi solari

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



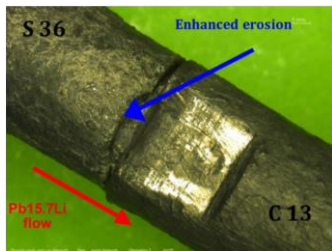
Separatore di potenziale assiale adatto per la criotecnica

L'innovazione tecnologica è un nuovo separatore di potenziale elettrico per la criotecnica. Esso è applicabile in particolare alle aree elettricamente isolanti, in cui si verificano diversi potenziali. Il dispositivo è costituito da un tubo dielettrico, ad es. in poliimmide, che, grazie alle proprietà del materiale, continua ad isolare anche se sottoposto a basse temperature. All'esterno di entrambe le estremità del tubo è presente una scanalatura anulare, nella quale è inserito un anello di supporto. Gli elettrodi sono applicati al tubo in modo da non poter essere rimossi. Gli elettrodi stessi sono collegati con flange per sigillare il dispositivo.

Potenziali aree di trasferimento

- Criotecnica e settore dei materiali superconduttori
- Applicazioni in cui è previsto un ampio regime di temperatura di funzionamento, come ad esempio da -60°C fino a 200°C

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



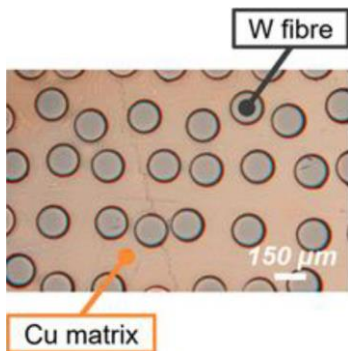
Tecnologia per la produzione di uno strato protettivo su acciaio martensitico

L'acciaio martensitico è spesso utilizzato quando è richiesta un materiale ad elevata durezza. Quando tale acciaio viene utilizzato nella fusione, è necessario uno strato di protezione contro le perdite (per diffusione) di trizio. L'invenzione è un processo di produzione in cui si ottengono queste caratteristiche del materiale. In una sequenza di fasi, il materiale viene rivestito, pressurizzato e ulteriormente indurito per ottenere le caratteristiche superficiali richieste.

Potenziali aree di trasferimento

- Palette di turbina
- Settore della produzione di energia
- Accumulo di energia solare-termica, ritenzione di idrogeno, barriere anticorrosione, (metalli liquidi, Pb, Sn, ...)

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



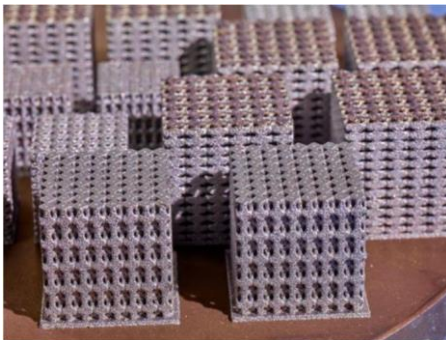
Compositi di rame rinforzati con fibre di tungsteno resistenti ad alte temperature

Con questo processo, i materiali che possono essere realizzati presentano una combinazione di proprietà eccellente per quanto riguarda la conducibilità e la resistenza. Un materiale composito di questo tipo può quindi essere interessante in generale per quanto riguarda le applicazioni ad alta temperatura e ad alto flusso di calore.

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni ad alta temperatura e ad alto flusso
- Aerospaziale
- Compositi avanzati

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



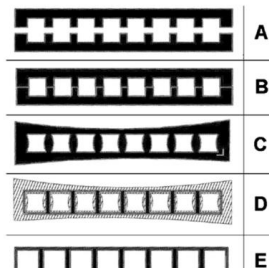
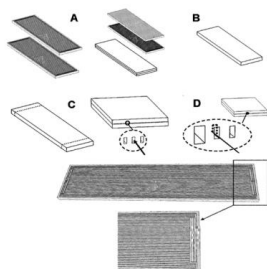
Additive manufacturing di tungsteno mediante fusione a laser del letto di polvere

Metodo per la stampa 3D, o Additive Manufacturing, di tungsteno attraverso fusione laser del letto di polvere. Attraverso tale metodo produttivo, le parti in tungsteno di geometria complessa possono essere realizzate in modo semplice, garantendo una flessibilità di fabbricazione che va oltre le possibilità dei metodi di produzione convenzionali.

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni per alte temperature
- Industria aerospaziale
- Componenti della turbina

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



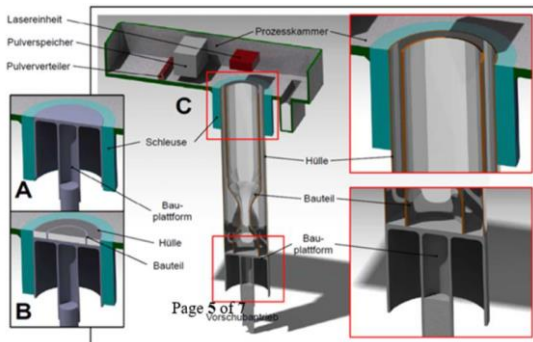
Processo per la realizzazione di fori pilota nel taglio a filo per migliorare il rapporto lunghezza/diametro e la precisione

Questa tecnologia migliora i limiti nel rapporto lunghezza/diametro e nella precisione dei fori pilota utilizzati per Electrical Discharge Machining (EDM) o Elettroerosione (Taglio a filo). Invece di realizzare un foro di partenza, ad es. mediante foratura profonda, le scanalature vengono lavorate sulla superficie dei corpi con una lavorazione standard. I corpi vengono poi uniti tra loro mediante saldatura a diffusione.

Potenziali aree di trasferimento

- Produttori di macchine per elettroerosione
- Meccanica di precisione e componenti di turbine
- Trasporti e industria aerospaziale

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Fusione laser selettiva applicata in modalità di produzione continua per superare i limiti dimensionali

Ispirandosi ad altre tecnologie di produzione (es. estrusione), sono state progettate delle modifiche per i layout di macchine esistenti ed è stato sviluppato un concetto che consente il funzionamento di una macchina SLM (Selective Laser Melting) in funzionamento quasi continuo senza limiti di lunghezza, determinato dalle dimensioni della camera di processo.

Potenziati aree di trasferimento

- Aerospaziale
- Automotive
- Produzione, attrezzatura e prototipazione

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Guarnizione metallica a molla

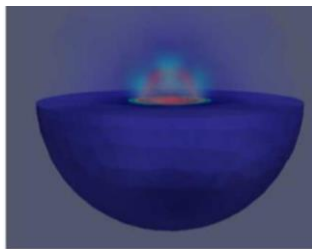
Le guarnizioni in metallo sono utilizzate quando le condizioni di applicazione sono al di fuori dei limiti di specifica dei polimeri (quando la temperatura è troppo bassa o alta). Queste sono realizzate in un materiale morbido (alluminio, argento, rame o nichel), ricoperto da una placcatura più dura.

Queste guarnizioni hanno un'ottima resistenza chimica e alle radiazioni e sono particolarmente per l'elevata durabilità.

Potenziali aree di trasferimento

- Esposizione a sostanze corrosive/radiazioni
- Nucleare
- Aerospaziale
- Oil & Gas

Materiali ad alte prestazioni (tungsteno, compositi)



Servizi di simulazione per problemi multi-fisici complessi

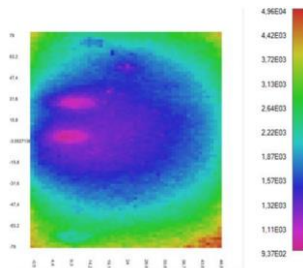
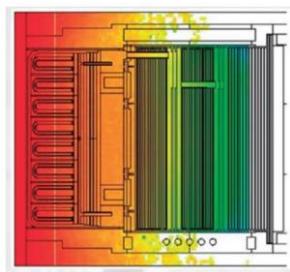
Il software di simulazione avanzata per problemi multi-fisici, tra cui la fluidodinamica, la meccanica dei solidi, il trasferimento di calore, l'elettromagnetismo, le reazioni chimiche e la neutronica, è stato specificamente progettato per funzionare in modo efficiente nei supercomputer del provider tecnologico ed è stato in parte sviluppato nell'ambito del progetto EUROfusion.

Il centro di ricerca offre i propri servizi di simulazione nell'ambito di progetti di ricerca, pubblici (H2020 o simili) o privati.

Potenziati aree di trasferimento

- Neutronica e simulazione elettromagnetica
- Aerodinamica esterna nel settore automobilistico, aeronautico e dell'energia eolica
- Combustione nelle turbine a gas
- Biomeccanica (sistemi cardiovascolari/respiratori)

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



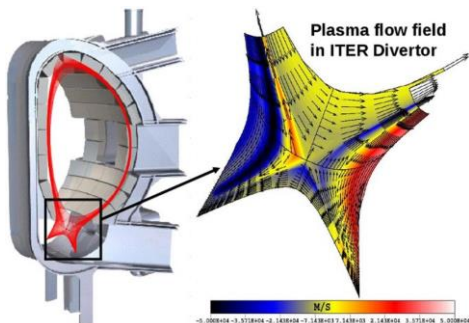
Software per il calcolo dell'attività residua e della dose nei componenti esposti alle radiazioni

Software che permette di calcolare l'attivazione 3D di un macchinario o di una struttura posta in vicinanza di una sorgente di neutroni e la dose residua quando la sorgente di neutroni è spenta. Lo sviluppatore della tecnologia ha lavorato sul calcolo della radiazione residua e sulle mappe di dose intorno alla sorgente di raggi per ottimizzare la progettazione del corretto dispositivo di schermatura locale.

Potenziali aree di trasferimento

- Analisi, prevenzione e riduzione delle esposizioni alle radiazioni
- Medicina radioterapica
- Smantellamento e trattamento rifiuti nucleari
- Applicazioni aerospaziali

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



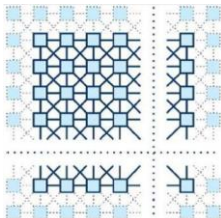
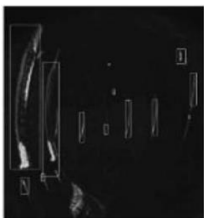
Codice EIRENE: equazioni di trasporto cinetico

Il codice EIRENE è un codice multi-specie che risolve contemporaneamente un sistema di equazioni di trasporto lineare dipendente dal tempo o stazionario di complessità quasi arbitraria. Esso permette, in modo flessibile, di definire un sistema complesso di collisioni (collisioni elastiche, ionizzazione & ricombinazione ecc.) per le particelle neutre tramite un file di input. È stato sviluppato nell'ambito della fusione nucleare per risolvere le equazioni cinetiche di trasporto delle particelle neutre all'interno del divertore.

Potenziati aree di trasferimento

- Simulazione - Sistemi complesso di equazioni di collisione
- Spazio: schermatura dalle radiazioni cosmiche
- Propulsione elettrica di veicoli spaziali/satelliti

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



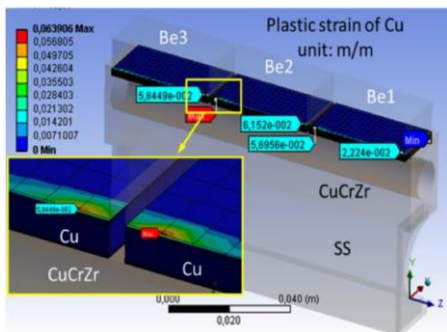
Reti Neurali Cellulari (CNN) per l'elaborazione dei dati

Sistema hardware per l'elaborazione di immagini in tempo reale. Basata sull'architettura Falcon, l'implementazione delle Reti Neurali Cellulari (CNN) utilizza un sistema hardware con parallelismo intrinseco in grado di fornire un'elaborazione dei dati in tempo reale con tempi di calcolo deterministici e costanti. Tali reti emulano il comportamento dei nervi ottici negli esseri viventi.

Potenziiali aree di trasferimento

- Videosorveglianza (ad es. monitoraggio remoto e mobile, prevenzione delle perdite, protezione degli impianti, monitoraggio del traffico, sicurezza pubblica, sicurezza dei dipendenti)
- Imaging medico (risonanza magnetica in tempo reale, chirurgia, diagnostica, segmentazione delle immagini)
- Robot intelligenti assistiti dalla visione; modellazione di reti neurali; locomozione in tempo reale

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



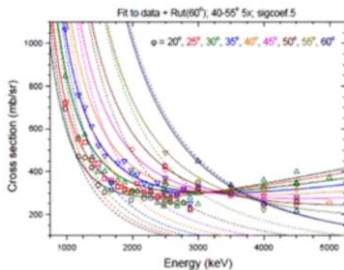
Simulazione delle prestazioni dei materiali esposti ad elevato carico termico

Metodo per simulazioni termiche e termo-meccaniche in materiali esposti a carichi termici stazionari e transitori. Lo sviluppatore della tecnologia ha acquisito una notevole esperienza nella calibrazione delle simulazioni sulla base del Metodo degli Elementi Finiti (FEM) che può essere utilizzato per stabilire modelli matematici dei materiali e stimare la durata di vita dei componenti.

Potenziati aree di trasferimento

- Prove su materiali sottoposti ad elevate sollecitazioni termomeccaniche
- Stima della durata di vita dei componenti
- Energia e produzione di energia
- Industria di lavorazione dei metalli

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



Analisi del fascio ionico (IBA) Codice DataFurnace

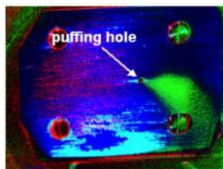
IBA (Ion Beam Analysis) DataFurnace è un codice analitico generico per l'analisi dei dati di analisi del fascio ionico (IBA).

È stato sviluppato come strumento di analisi generale per IBA di qualsiasi tipo di campione. Le sue caratteristiche principali sono: implementazione della più ampia gamma di tecniche di qualsiasi codice IBA; implementazione della fisica e degli algoritmi più avanzati disponibili; analisi simultanea dei dati di qualsiasi combinazione di spettri raccolti da un dato campione.

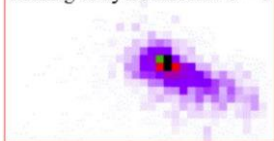
Potenziali aree di trasferimento

- L'analisi del fascio di ioni (Ion Beam Analysis) ha applicazioni in microelettronica, beni culturali, forense, caratterizzazione dei materiali strutturali, applicazioni biologiche, analisi di film sottili

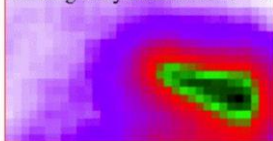
Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



sticking of hydrocarbons: $S = 1$



sticking of hydrocarbons: $S = 0$



Codice ERO: simulazione Montecarlo 3D

ERO è un codice 3D Monte Carlo per la simulazione della migrazione delle impurità, sviluppato per il settore del plasma. Esso tiene conto della fonte delle particelle, della dissociazione e della ionizzazione, di come le particelle vengono trasportate e anche delle interazioni con le condizioni al contorno. I modelli sono supportati da un ampio database che viene costantemente aggiornato e integrato da diverse fonti.

Potenziati aree di trasferimento

- Software di simulazione trasporto e diffusione in presenza di plasma
- Gassificazione plasma dei rifiuti
- Sistemi di propulsione spaziale elettrostatica ed elettromagnetica
- Effetti dei plasmi spaziali sui veicoli spaziali

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



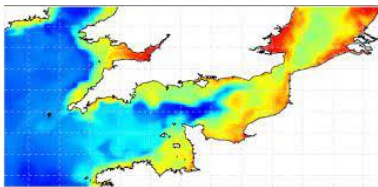
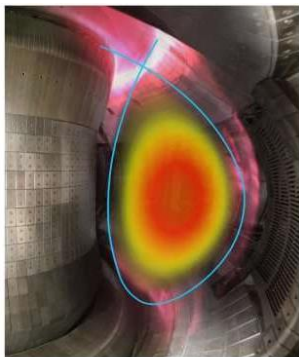
Vortex: sistema di realtà virtuale per controllare l'esposizione alle radiazioni

Il software VORTEX combina la realtà virtuale con i calcoli di diffusione delle radiazioni al fine di determinare con precisione la dose totale per gli operatori e le apparecchiature durante le attività di manutenzione in ambienti con radiazioni. Utilizzato in un ambiente di fissione o in un impianto di fusione, VORTEX può consentire la pianificazione dettagliata delle attività al fine di ridurre al minimo l'esposizione della forza lavoro. Il software ha il potenziale per essere utilizzato in una varietà di ambienti che presentino la presenza di radiazioni.

Potenziali aree di trasferimento

- Nucleare
- Spazio
- Fisica delle alte energie
- Medicina e assistenza sanitaria

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



Software di modellazione multi scala

La soluzione sviluppata è in grado di simulare sistemi multi-scala e far convergere risoluzioni di equazioni complesse su micro e macro scala. La soluzione è stata sviluppata nel campo della modellazione del campo magnetico in cui tali aspetti sono fondamentali. Permette una migliore comprensione di fenomeni complessi con più variabili in gioco. Oltre al settore della fusione ha trovato applicazione nello studio oceanografico in prossimità delle coste.

Potenziali aree di trasferimento

- Oceanografia
- Modellazione del traffico
- Modellazione multi-scala in generale

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



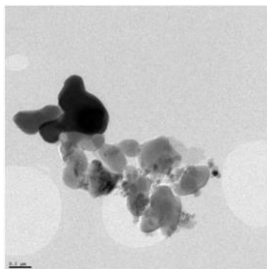
Sorgente di plasma a bassa temperatura per applicazioni biomedicali

La sorgente di plasma a radiofrequenza è un dispositivo portatile che produce un plasma di elio a bassa temperatura a pressione atmosferica. Il plasma crea specie chimiche attive che consentono un effetto terapeutico senza contatto diretto. Lo sviluppatore della tecnologia è titolare di un brevetto europeo sul dispositivo e cerca aziende che vogliano ottenere una licenza per sviluppare un prodotto commerciale.

Potenziali aree di trasferimento

- Medicina del plasma: disinfezioni da batteri e funghi (disinfezione della cornea), accelerazione della guarigione della ferita, trattamento selettivo delle cellule tumorali (in caso di impossibilità di intervento chirurgico), trattamenti dermatologici

Energia e trasmissione di potenza



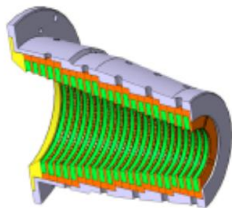
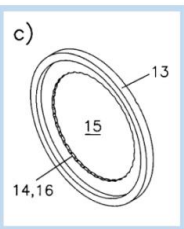
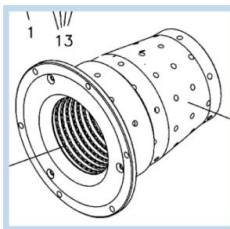
Nanofluidi per un migliore trasferimento del calore

Nanofluidi per migliorare il raffreddamento delle superfici esposte a flussi di calore estremi. I nanofluidi sono una miscela di liquidi (tipicamente acqua) con nanoparticelle ($<100\text{nm}$) in una concentrazione solitamente inferiore all'1% in volume. Le nanoparticelle oggetto di studio sono allumina, ceramica e nanotubi di carbonio, in quanto sono noti per aumentare sia i coefficienti di trasferimento di calore conduttivo e convettivo fino a mezzo ordine di grandezza (5x), sia il flusso di calore critico dei liquidi di raffreddamento fino a un ordine di grandezza (10x) per il trasferimento di calore bollente.

Potenziali aree di trasferimento

- Raffreddamento convettivo ad acqua o olio
- Automotive, Elettronica, Semiconduttori, Medicale, Nucleare, Aerospaziale, Scambiatori di calore, Turbine a gas

Energia e trasmissione di potenza



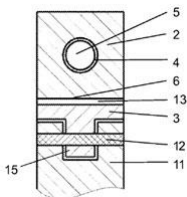
Prevenzione delle oscillazioni parassite nei tubi a fascio elettronico

L'innovazione riguarda un dispositivo per prevenire le oscillazioni parassite nei tubi a fascio elettronico. Esso comprende un tunnel di fascio soggetto ad un campo magnetico statico assiale. Il tunnel è dotato di anelli di ceramica e di metallo disposti alternativamente in direzione assiale. Questi anelli producono una struttura sulla superficie interna che impedisce l'aumento armonico delle oscillazioni spurie che altrimenti potrebbero danneggiare il tubo.

Potenziali aree di trasferimento

- Spazio, impianti di prova che utilizzano fasci di elettroni ad alta energia
- Spazio: Comunicazione ad alta frequenza, cioè tubi ad onda viaggiante (TWT) per la generazione di HF nei satelliti di comunicazione, così come per TV e Radio

Energia e trasmissione di potenza



Componente monoblocco del sistema di raffreddamento

L'invenzione è un componente monoblocco del sistema di raffreddamento che comprende uno scudo termico in grado di essere esposto direttamente al plasma (PFM) in tungsteno, una lega di tungsteno, un materiale grafítico o un materiale carbidico dotato di un foro passante. Un tubo di raffreddamento per il trasporto del refrigerante è collegato al foro passante. Con la sua specifica combinazione di materiali, l'invenzione mostra risultati promettenti nell'evitare la rottura e la perdita della protezione termica quando esposta a flussi di calore superiori a 10mW/m^2 .

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni ad alto flusso termico
- Energia e produzione di energia
- Aerospace (combustione, propulsione, schermatura)
- Smaltimento dei rifiuti tramite plasma

Energia e trasmissione di potenza



**FUSION
FOR
ENERGY**

Fusion Technology Transfer Activities by Fusion4Energy





Sensore di immagine leggero e compatto resistente alle radiazioni

Sensore d'immagine CMOS ultracompatto e ultraleggero in grado di operare a livelli di radiazione fino a 1 MGy senza schermatura, trattamento di ricottura ad alta temperatura o elaborazione dell'immagine. Offre la possibilità di sviluppare una nuova generazione di videocamere di piccole dimensioni resistenti alle radiazioni per la manipolazione remota nel settore nucleare, nello spazio profondo o nel monitoraggio della fisica delle particelle e degli impianti radioattivi.

Potenzioli aree di trasferimento

- Ambienti ad elevate radiazioni
- Robot per missioni spaziali
- Satelliti
- Robot per l'ispezione e il decommissioning delle centrali nucleari
- Gestione e trattamento dei rifiuti nucleari
- Ricerca sulle particelle ad alta energia

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



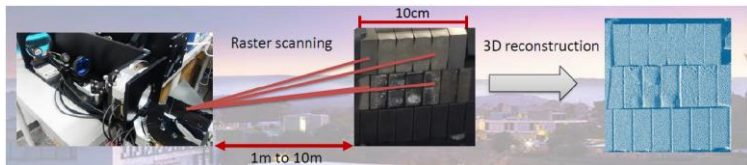
Ispezione di componenti con un micro margine di errore: 25 volte inferiore allo spessore di un foglio A4

Innovativa apparecchiatura metrologica in grado di misurare il diametro di componenti cilindriche metalliche con 20 micron di tolleranza. Un'innovazione nel campo degli strumenti di metrologia industriale che potrebbe trovare promettenti applicazioni nel controllo qualità e nella ricerca e sviluppo per l'ispezione di diversi componenti metallici.

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni che richiedono precisioni estremamente elevate (ispezione e controllo qualità) nella lavorazione dei componenti cilindrici
- Produzione di tubi e valvole
- Meccanica di precisione
- Ottica
- Metrologia industriale

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



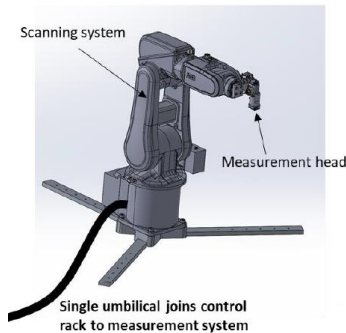
Controllo dimensionale 3D ad alta precisione

Gli sviluppatori della tecnologia hanno realizzato un innovativo prototipo ottico per la scansione e la ricostruzione di componenti in 3D a grande distanza con elevata precisione per l'ispezione e il controllo qualità. Sono previste applicazioni nell'analisi dimensionale di manufatti e prodotti finiti su larga scala (ad es. ispezione rivettatura in aeronautica).

Potenziali aree di trasferimento

- Applicazioni con precisioni estremamente elevate (ispezione e controllo qualità)
- Aerospaziale (ad esempio, ispezione dei rivetti) e automobilistico
- Energia (ad es. ispezione delle pale della turbina)
- Industria (controllo dimensionale di alta precisione di grandi manufatti o di qualità del prodotto finito)
- Metrologia industriale

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



Sistema di misura della riflettività del bersaglio per oggetti di grandi dimensioni e ambienti pericolosi

Innovativo prototipo ottico dedicato alla misura della riflettività retrodiffusa (backscattered reflectivity) per oggetti troppo grandi o pericolosi per essere utilizzati nella tradizionale strumentazione di misura con funzione di distribuzione della riflettanza bidirezionale (BRDF).

Potenziali aree di trasferimento

- Misure di riflettività di componenti di grandi dimensioni
- Industria aerospaziale ed automobilistica
- Settori energetico ed industriale

Sensori, caratterizzazione e tecnologie di diagnostica



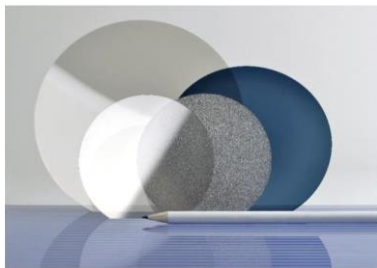
Circuiti integrati in grado di resistere alle radiazioni ad alta dose ionizzante e alle particelle ad alta energia

Gli sviluppatori della tecnologia hanno realizzato una nuova generazione di circuiti integrati (ASICs) resistenti alle radiazioni per il rilevamento della posizione, il controllo del movimento e la comunicazione su bus. Questi circuiti integrati possono resistere a più di 1 Mgy di dose ionizzante totale e possono essere utilizzati per sensori, attuatori o sistemi completi in condizioni ambientali gravose.

Potenziiali aree di trasferimento

- Ambienti ad alta radiazione
- Missioni spaziali robotiche
- Satelliti
- Robot per l'ispezione e la dismissione di impianti nucleari
- Gestione e trattamento dei rifiuti nucleari
- Ricerca sulle particelle ad alta energia

Materiali ad alte prestazioni e manifattura avanzata



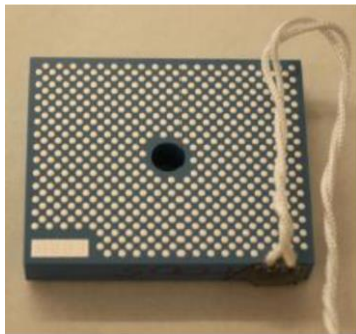
Materiale innovativo con proprietà superiori al diamante naturale

Lo sviluppatore della tecnologia sta migliorando la trasmissione del fascio ad alta potenza sviluppando dischi diamantati con proprietà che sfidano il diamante naturale. Una tale innovazione mostra un grande potenziale di applicazione in un'ampia varietà di campi di interesse.

Potenziali aree di trasferimento

- Proprietà simili al diamante (basso assorbimento, durezza, conducibilità termica estremamente elevata, trasparenza ottica a banda larga, inerte chimico)
- Radiazione di potenza (microonde, raggi X, laser)
- Elementi ottici (lenti, cristalli ATR)
- Dissipatori di calore
- Schermi a fluorescenza

Materiali ad alte prestazioni e manifattura avanzata



“Low Temperature Co-fired Ceramics” per dispositivi elettronici integrati

Il cuore di questa tecnologia "Low Temperature Co-fired Ceramic (LTTC)" sono i fogli di ceramica flessibile non sinterizzati. Questi fogli sono modellati, stampati su rotaia con tecnologia thickfilm, laminati e poi sinterizzati a 850 - 900°C. Grazie alla possibilità di modellarli allo stato non sinterizzato sono possibili molte interconnessioni e soluzioni di impaccamento. Il risultato è un circuito multistrato ceramico altamente integrato e tridimensionale.

Potenzioli aree di trasferimento

- Elettronica di controllo
- Modelli a radiofrequenza
- Microsistemi e sensoristica

Materiali ad alte prestazioni e manifattura avanzata

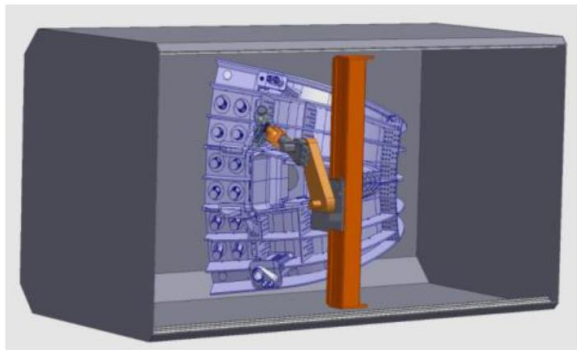


**FUSION
FOR
ENERGY**



F4E-MA-03

Tecnologia



Tecnologia di saldatura a fascio elettronico per la realizzazione di grandi strutture

Nuova tecnologia di saldatura a fascio elettronico dedicata alla produzione di strutture di grandi dimensioni e geometrie complesse.

La sua combinazione di alta precisione, buona produttività e capacità di saldare strutture molto grandi, è una novità di rilievo che può trovare impiego in diversi settori, quali nucleare, marittimo, ferroviario ed eolico.

Potenziali aree di trasferimento

- Settore nucleare e grandi serbatoi in pressione
- Settore marittimo e navale
- Ferrovia e trasporti
- Energia eolica

Materiali ad alte prestazioni e manifattura avanzata

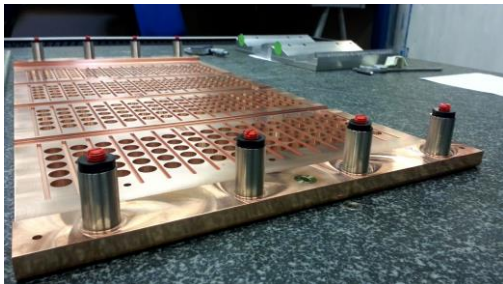


**FUSION
FOR
ENERGY**



F4E-MA-04

Servizio



Processo per la produzione di componenti robusti e compatti sottoposti a carichi termici molto elevati

Griglie raffreddate ad acqua, robuste e compatte realizzate attraverso deposizione galvanica del rame ad alta precisione. Con questo processo si possono realizzare tutti i componenti che devono essere raffreddati dall'interno, la cui parte posteriore è sottoposta ad un intenso carico termico. Il processo è applicabile a diversi metalli «bulk» oltre che per la giunzione di componenti in diverso materiale metallico, come ad esempio rame e acciaio inossidabile.

Potenziali aree di trasferimento

- Aerospazio
- Componenti con necessità di saldatura a freddo

Materiali ad alte prestazioni e manifattura avanzata



**FUSION
FOR
ENERGY**



F4E-MA-05

Tecnologia



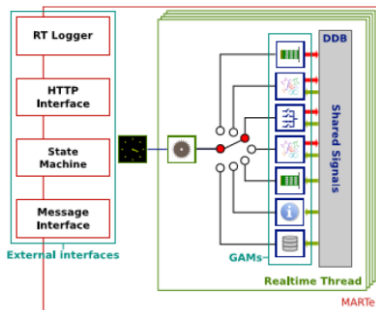
Software per la robotica economico e pronto per il mercato

Gli sviluppatori della tecnologia hanno realizzato un sistema software industriale di ottima qualità che viene integrato nei robot per un controllo sicuro e preciso delle operazioni. Il software GENROBOT può ora essere utilizzato con qualsiasi tipo di attrezzatura robotica per operazioni critiche come i sistemi di manipolazione e movimentazione.

Potenziali aree di trasferimento

- Mercato della robotica (produttori di robot)
- Remote handling (ispezione nucleare e disattivazione, tele-chirurgia),
- Attrezzature logistiche e di produzione (bracci robotizzati, sollevatori telescopici, attrezzature per la movimentazione dei materiali)

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



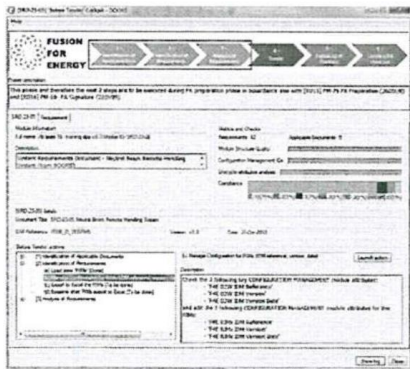
Applicazioni di sistemi di controllo in tempo reale, più veloci e sicure grazie al nuovo QA Framework

Il software MARTe 2 real time è un ambiente multiplatforma C++ che permette l'esecuzione di algoritmi di controllo, interfacce e servizi in diversi sistemi operativi e piattaforme. Questa nuova architettura software è costruita su una libreria a più livelli che fornisce una serie di concetti chiave come un meccanismo di logger altamente efficiente e un'introspezione integrata degli oggetti.

Potenziati aree di trasferimento

- Sistemi di controllo e di acquisizione dati
- Controllo in tempo reale delle tecnologie embedded

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



Add-on per una migliore gestione dei requisiti e processi di verifica

Innovativo add-on personalizzato per IBM®DOORS® che può semplificare la gestione di qualsiasi processo complesso di sviluppo prodotto attraverso la gestione ottimizzata dei requisiti e la verifica.

Un'interfaccia digitale permetterà agli utenti di essere assistiti nella comparazione e nella verifica dei requisiti tecnici di un prodotto.

Potenziati aree di trasferimento

- Settori con catene di fornitura ed ecosistemi complessi
- Nucleare, aerospaziale, farmaceutico, automobilistico, delle telecomunicazioni e dell'elettronica, ecc.

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione

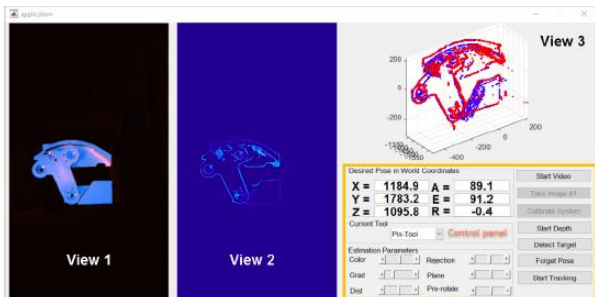


**FUSION
FOR
ENERGY**



F4E-SI-03

Tecnologia



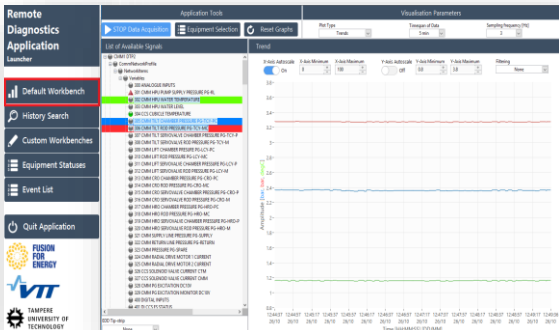
Software di visione per ambienti severi

Software per sistemi di visione in grado di fornire informazioni affidabili ed accurate in condizioni di scarsa visibilità. «3D Node» rileva la posizione e l'orientamento di un'apparecchiatura di manipolazione a distanza o di un elemento del reattore attraverso una coppia di telecamere stereo. Le informazioni rilevate sono utilizzate nella regolazione del movimento del braccio manipolatore robotizzato.

Potenzioli aree di trasferimento

- Missioni spaziali con ambienti ad alta radioattività e oscurità
- Remote handling
- Manutenzione Offshore (es. Oil & Gas)
- Esplorazione e manutenzione in alto mare, esplorazione e salvataggio in grotta o miniera
- Impianti nucleari

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



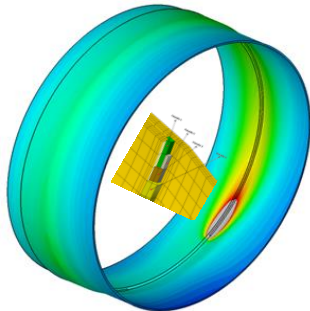
Strumento di diagnostica adattabile per remote handling

L'applicazione di diagnostica remota (RDA) è un software per l'analisi e l'archiviazione dei dati di diagnostica di sistemi di gestione remota utilizzati in ITER. Per facilitare la personalizzazione, RDA implementa un'architettura unica e di conseguenza dispone di un framework di diagnostica evolutivo e adattabile. Tale framework permette agli operatori di RH di monitorare i dati delle prestazioni, di eseguire test diagnostici e regole sui sistemi di apparecchiature e di analizzare i dati storici.

Potenziati aree di trasferimento

- Remote handling
- Missioni spaziali
- Trattamento e manipolazione rifiuti nucleari

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



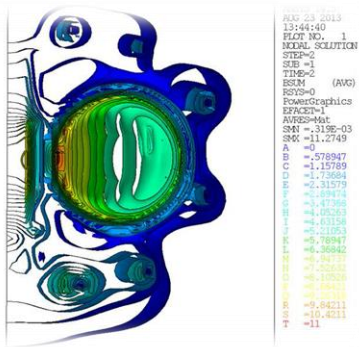
Previsione degli effetti della saldatura in pezzi di grandi dimensioni

Simulazione termo-meccanica step-by-step del processo di saldatura, in grado di simulare complessi confini meccanici, l'assemblaggio e le sequenze di saldatura. Basata sull'analisi agli elementi finiti, la simulazione prevede lo studio della deformazione causata dalla saldatura e le forze generate sulle maschere di supporto. Il principale vantaggio del servizio è la possibilità di simulare la deformazione per assemblaggi complessi e componenti di grandi dimensioni.

Potenziali aree di trasferimento

- Manifattura di componenti di grandi dimensioni
- Componenti per l'energia nucleare, compresi i recipienti a vuoto e contenitori per bobine
- Energia e Aerospaziale
- Edifici e infrastrutture

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



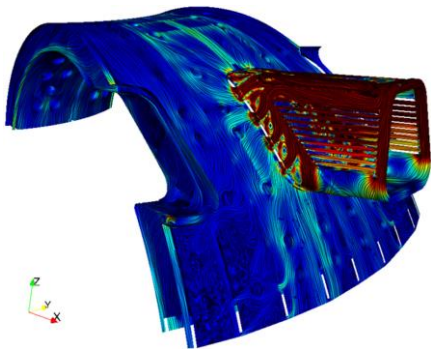
Analisi elettromagnetica cost-effective

LA soluzione riguarda un algoritmo di calcolo virtuale per l'analisi FEM basato su una tecnologia proprietaria incorporata nel software ANSYS Maxwell. La soluzione fornisce un ambiente multifisico che include un'interfaccia utente semplificata per consentire agli utenti non specializzati di eseguire simulazioni ed include algoritmi proprietari per ridurre i tempi e i costi complessivi di calcolo.

Potenzioli aree di trasferimento

- Analisi di grandi generatori;
- Interferenze elettromagnetiche tra linee ad alta tensione e condutture;
- Ottimizzazione dei dispositivi elettromagnetici;
- Analisi elettromagnetica per tag RFID e diversi materiali.

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



Simulazione di sistemi di raffreddamento in strutture di grandi dimensioni

Lo sviluppatore della tecnologia ha dovuto progettare una mesh di alta qualità con componenti intercambiabili per analisi CFD ad elevata precisione e risoluzione. Il know-how generato nella costruzione della mesh e l'esito positivo della simulazione, sono un know-how unico nel campo del CFD per grandi domini computazionali e può essere applicato a componenti irregolari di strutture di grandi dimensioni.

Potenziali aree di trasferimento

- Aerospaziale, ad es. razzi a propellente liquido (migliorare progettazione e calcolare effetti slushing)
- Impianti nucleari
- Trasporto marittimo di merci liquide pericolose.
- Centrali di produzione elettrica da moto ondoso.

Software di modellazione, elaborazione dati e simulazione



Sistema di controllo digitale per acceleratori a bassa radio frequenza

Il sistema controlla e sintonizza la radiofrequenza sulle cavità degli acceleratori di particelle. Questa soluzione flessibile ed economica comprende funzionalità chiave come feedback e feedforward loop, sintonizzazione di frequenza e modalità a onda continua, a impulsi e a fascio continuo, sintonizzazione meccanica delle cavità, condizionamento, interblocchi rapidi, post mortem, ecc.

Potenziabili aree di trasferimento

- Acceleratori di particelle (fisica delle alte energie, fisica nucleare e produzione di isotopi)
- Settore medico
- Macchine a bassa energia per la terapia del cancro
- Sterilizzazione con radiazioni dei dispositivi medici

Energia e trasmissione di potenza



Sistema di monitoraggio della posizione del fascio di particelle

L'invenzione fornisce una soluzione completa per il Beam Position Monitoring (BPM) utilizzato per fornire informazioni sulla posizione, la corrente e la fase del fascio. Una soluzione accurata e completamente programmabile, dotata di sincronizzazione White Rabbit e che include una comunicazione ad alta larghezza di banda, rende possibile una precisa misurazione della posizione del fascio.

Potenziali aree di trasferimento

- Acceleratori di particelle (fisica delle alte energie, fisica nucleare e produzione di isotopi)
- Settore medico

Energia e trasmissione di potenza

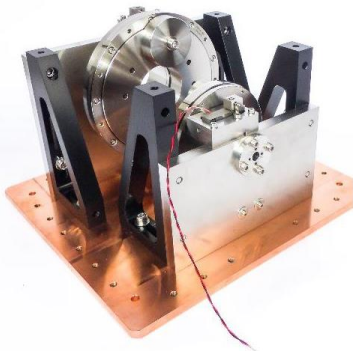


**FUSION
FOR
ENERGY**



F4E-EN-02

Tecnologia



Motore piezoelettrico per ambienti con vuoto termico

Motore piezoelettrico *Modular Stepping Piezo Actuator* (MSPA) migliorato e pre-qualificato, basato su un materiale segreto e in grado di operare sotto vuoto non magnetico o ad alta temperatura e di sostenere le radiazioni. La sua elevata affidabilità, precisione e durata di funzionamento rendono questo nuovo motore piezoelettrico perfettamente adatto per applicazioni spaziali, sanitarie e nucleari.

Potenziali aree di trasferimento

- Accurate applicazioni di micro e nano-posizionamento
- Ambienti sotto vuoto e temperature estreme
- Nucleare, sanità, test del vuoto termico, acceleratori di particelle, spazio

Energia e trasmissione di potenza



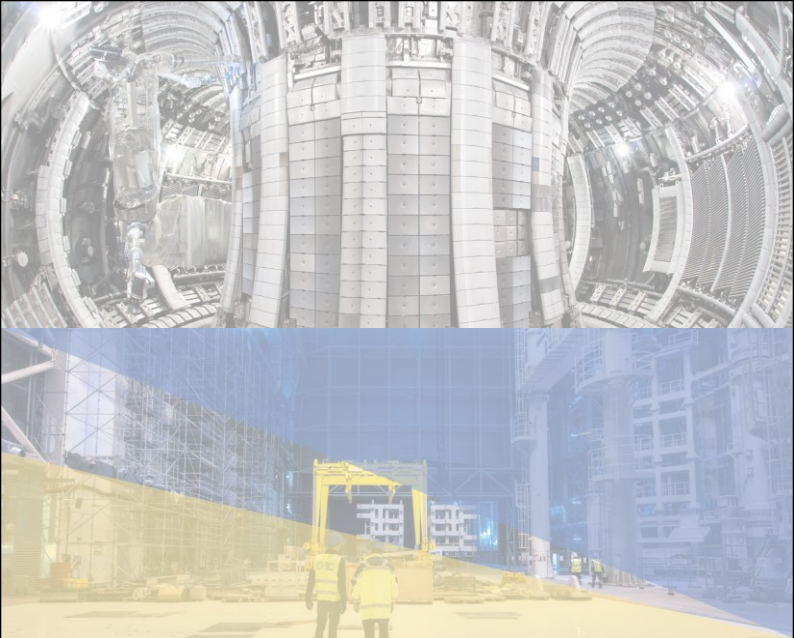
Valvola idraulica digitale per un controllo del movimento più affidabile, preciso ed efficiente

Queste valvole digitali sono state progettate per essere utilizzate all'interno di ITER come alternativa alle servovalvole. La tecnologia si basa su un set di 16 valvole on/off veloci, piccole e semplici che funzionano contemporaneamente. Le valvole sono azionate da un controller che calcola i segnali di controllo in base ai valori di riferimento, ai valori misurati delle pressioni e alla posizione o all'angolo di giunzione dell'attuatore.

Potenziali aree di trasferimento

- Trasporti, incluso il settore automobilistico e aeronautico
- Processi di produzione industriali
- Manifattura avanzata

Energia e trasmissione di potenza



CONTATTO:

Lorenzo Dall'Oro – RINA Consulting

lorenzo.dalloro@rina.org



EUROfusion

TECHNOLOGY TRANSFER PROGRAMME



**FUSION
FOR
ENERGY**