

A journey through past and current contributions to the Nuclear market by TOSTO Group Companies, a Manufacturing network ready to meet the new Nuclear demand.

La Ricerca e l'industria per la Young Generation, San Pietro in Vincoli, 12 April 2019





# What's in a name?

TOSTO – Italian adjective meaning tough, determined

In line with the very meaning of the name, through hard work and dedication, the Tosto Group has become a worldwide leader in the design and construction of critical items.

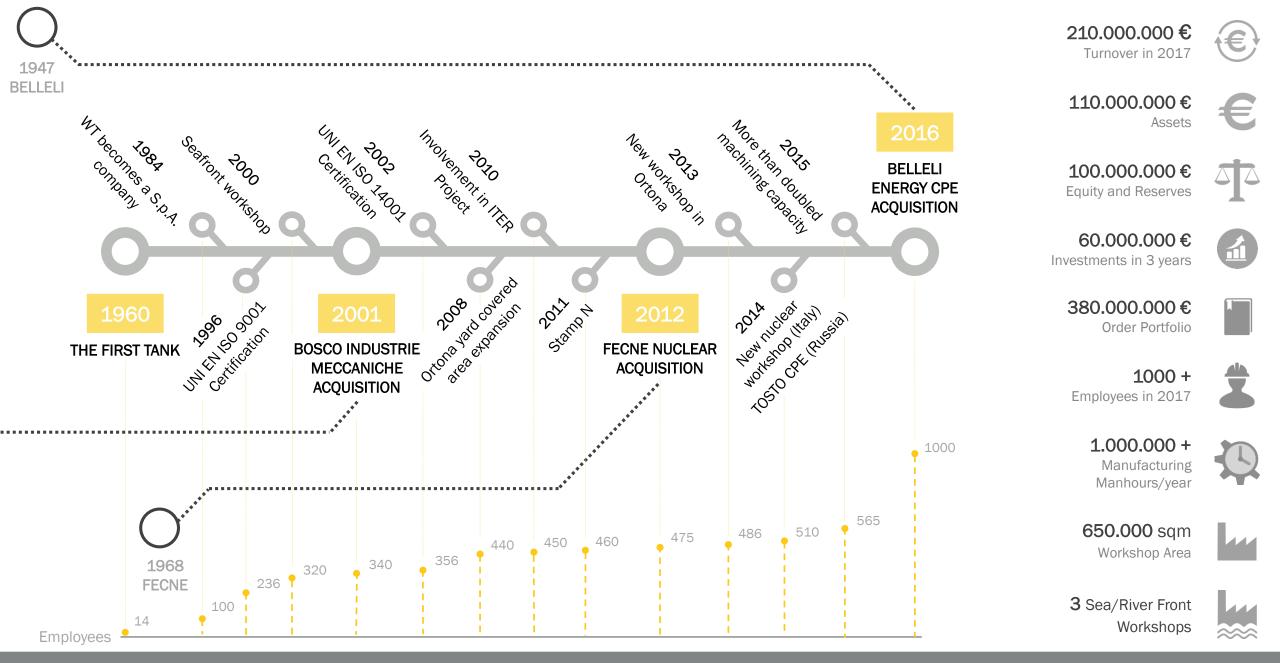


valter tosto water tosto with the second se

Today, driven by a commitment to produce safe, reliable, high-quality equipment on a global scale, the Tosto Group manufacturing network is ready to meet the new Nuclear demand of the 21<sup>st</sup> century.

Walter and Luca Tosto





### The Tosto Group on the Map





60.000 sqm covered, 280.000 sqm uncovered



25.500 sqm covered, 14.500 sqm uncovered





River-front workshop under construction





9.000 sqm covered, 20.000 sqm uncovered

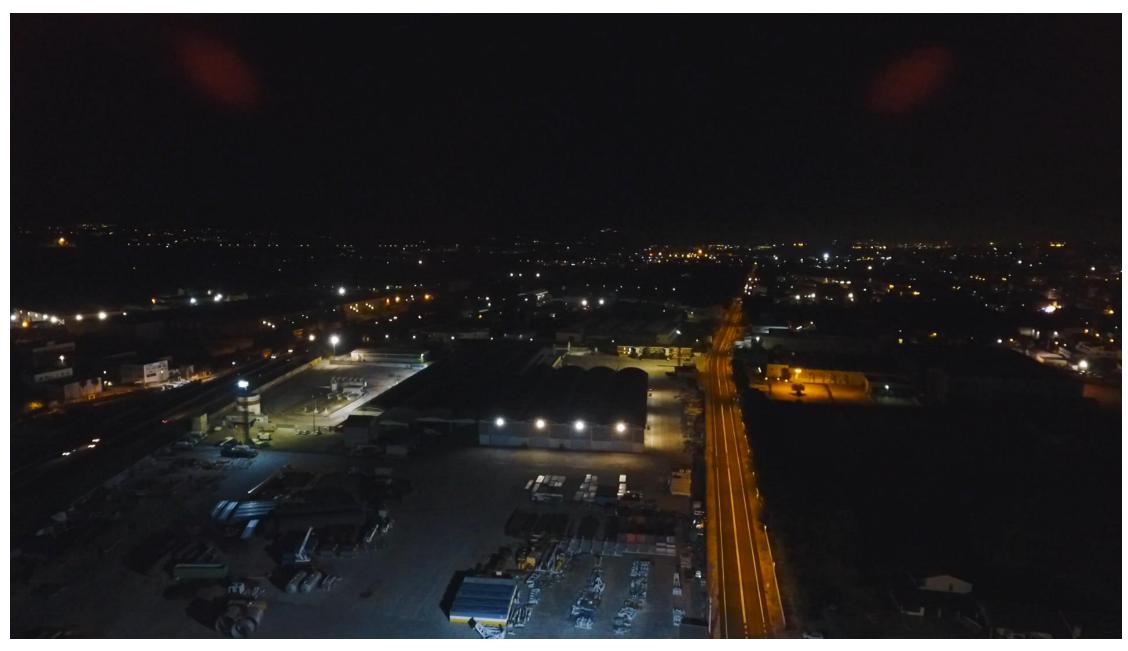




91.000 sqm covered, 340.000 sqm uncovered

10





#### **Past Research Projects**





In its workshops located in Central Italy, Walter Tosto has actively taken part in a number of Big Science projects. Such projects are characterized by high funding, long durations, coordinated groups of scientists and technicians as well as large laboratories equipped with tools and machines specifically manufactured for the project.



100.000 sqm covered, 360.000 sqm uncovered



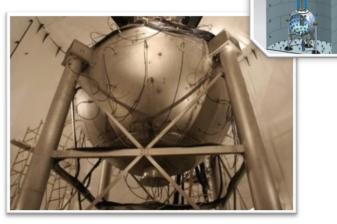
Produced in the Big Bang, and now in stars and nuclear reactors,

Big Bang, and now in stars and nuclear reactors, neutrinos are everywhere, but are not easily detected.

The Ø18m Borexino detector lies in a limited access facility over 1km underground, making the installation of the large steel structure a challenge. The supply also included a Ø13.7m Stainless Steel Sphere.



Deployed within a Ø4m Stainless Steel Sphere, the DS-50 TPC acts as Liquid Scintillator Veto in direct-detection dark matter experiments.



Dark Side Project



Supply of 18+2 Toroidal Field Coil Casings for JT-60SA, a fusion experimental project designed to

investigate how best to optimise the operation of future power plants.





JT-60SA Toroidal Field Coil Casings

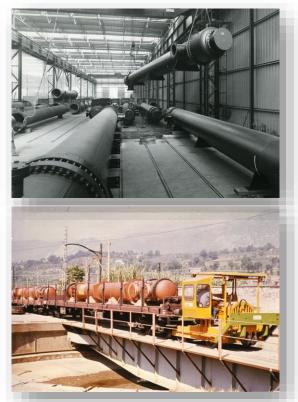
Borexino Project - Detection of low-energy neutrinos

#### **Past Nuclear Projects**





Manufactured equipment for Nuclear power plants in Italy, Canada and France from the 1960's, including Heat Exchangers, Top Closure for Primary Containment Vessel and Steam Suppression Tanks



Heat Exchangers for LaPrade Heavy Water Plant



Over 40 Items delivered for CERNAVODA 1 & 2, including Reactor Vessel, Feedwater Heaters, Steam Generators Subcomponents, Pressurizer and Fuel Channel Bars



Cernavoda 3 Airlock Channel & Calandria



Nuclear components manufactured since the early '70s for Italian/European/USA plants include Heat Exchangers, Pressure Vessels, Pump Casing, Main Containment and Air Locks and R&D with prototypes



Caorso (Italy) BWR Plant Reheaters

Cirene (Italy) HWR Main Steel Containment (38mm thk., ID over 33m)



Superphénix (France) Metal Containment System



Montalto Di Castro (Italy) Heat Recovery Steam Generators

#### JT-60SA



Supply of 18+2 Toroidal Field Coil Casings for JT-60SA, a fusion experimental project designed to investigate how best to optimise the operation of future power plants.

Each D-shaped casing measures:

Height: 7.5 m Depth: 4.5 m Width: 0.6 m

The high-precision manufacturing required a form error of 0.4 mm per metre.



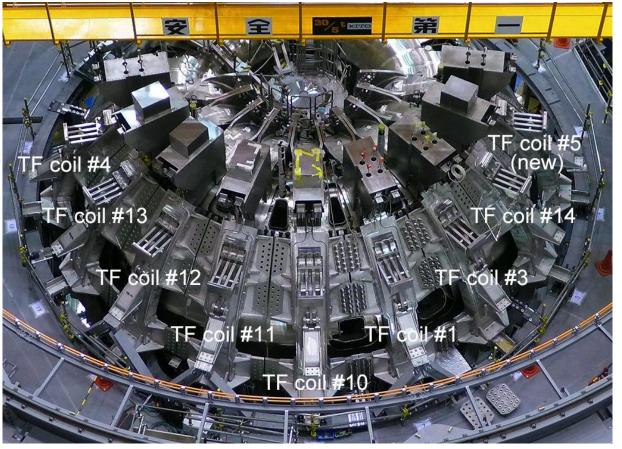






# SOFIA TFC - 4















#### ITER





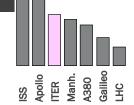
10 million components ITER: 10<sup>7</sup> Airbus 380: 10<sup>6</sup>

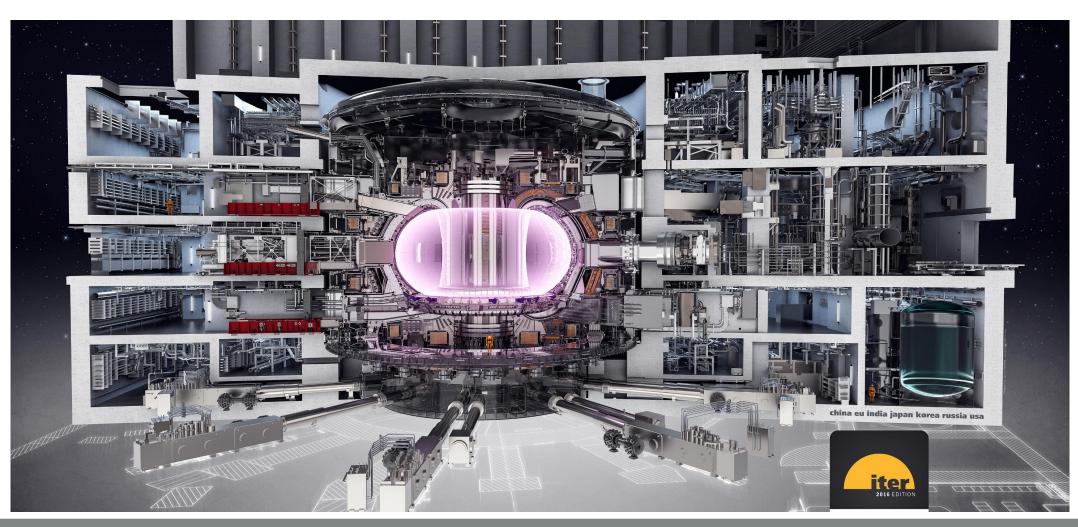


# 360 T Every main magnet weighs 360 T like fully loaded Boeing 747-300



project in history





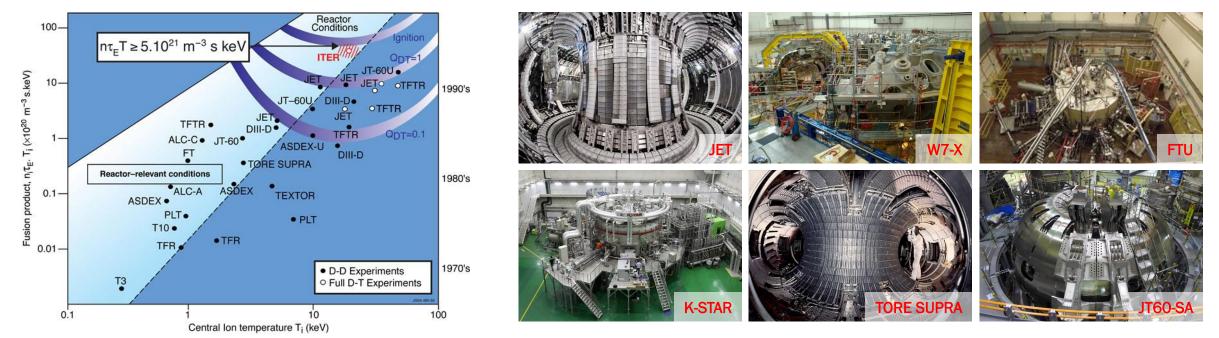
### The ITER site in October 2018





#### **Fusion Reactors**





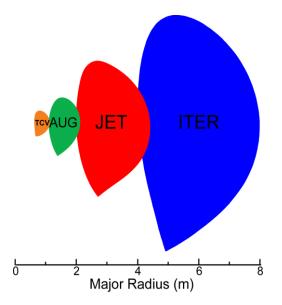
The world record for fusion power is held by the European tokamak JET.

In 1997, JET produced 16 MW of fusion power from a total input power of 24 MW (Q=0.67).

ITER is designed to produce a ten-fold return on energy (Q=10), or 500 MW of fusion power from 50 MW of input power, for long pulses (400-600 s).

ITER will not capture the energy it produces as electricity, but as the first of all fusion experiments in history to produce net energy ... it will prepare the way for the machine that can.

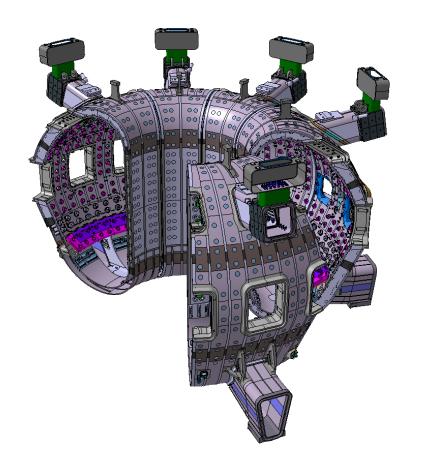
Work has already started in Europe for DEMO, in South Korea for K-DEMO, in China for CFR (China Fusion Engineering Test Reactor)

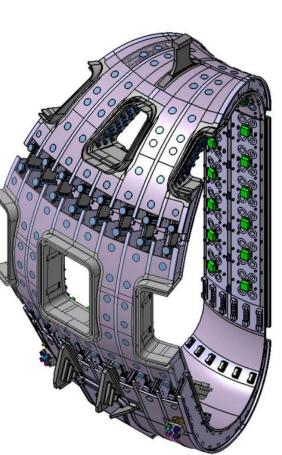


#### **ITER Vacuum Vessel**





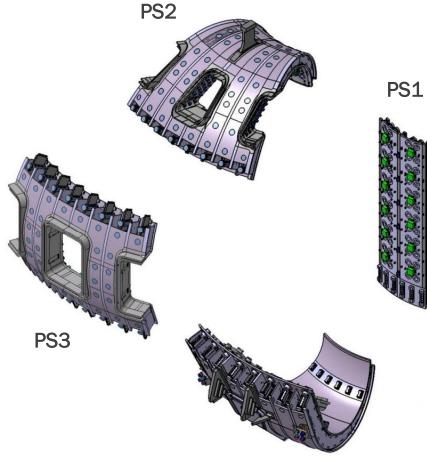




**TYPICAL SECTOR** 

**DOO** 

**SEGMENTATION** 

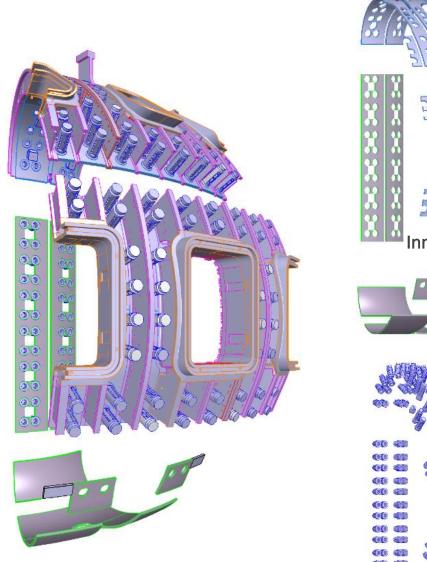


- + The EU will supply 5 of the 9 ITER Vacuum Vessel sectors
- + A class 2 nuclear component according to RCC-MR

PS4

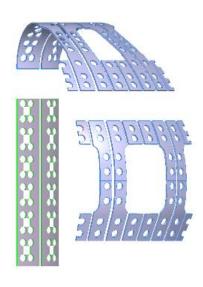
## **ITER Vacuum Vessel Sector**





			511
	(A) IIIII		
Inner & Outer she	II T-adaptors	Webs	T-ribs
Flexible Housings	Keys	Ports	Sub-assembly



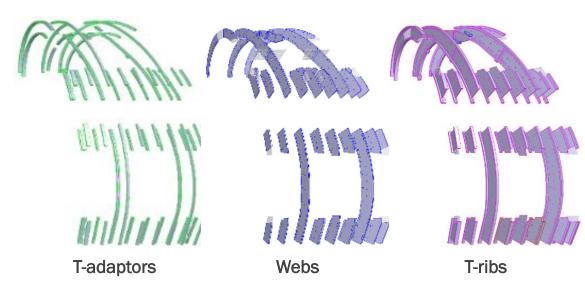




Inner shell



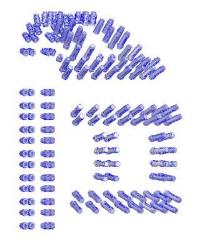




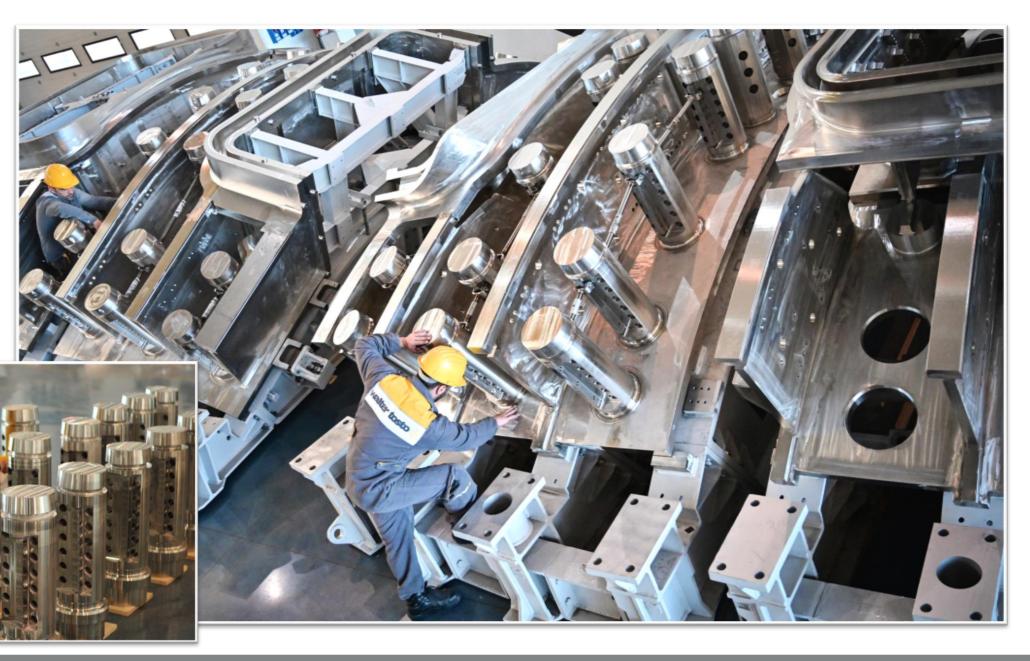






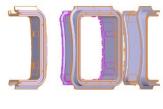


Flexible Housings

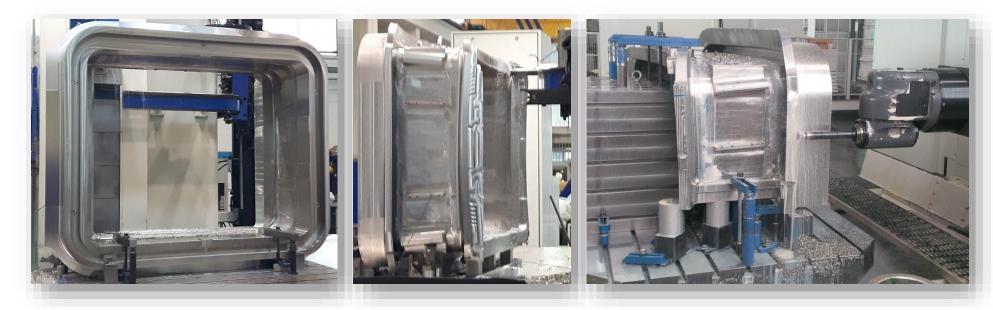








Ports







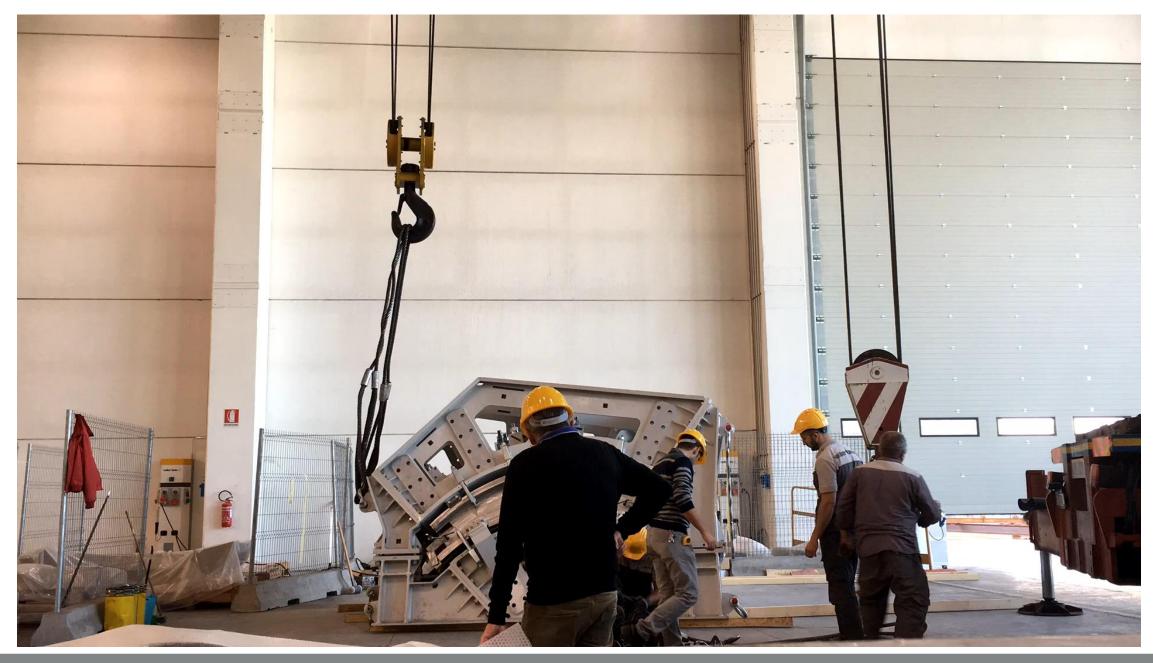


Sub-assembly



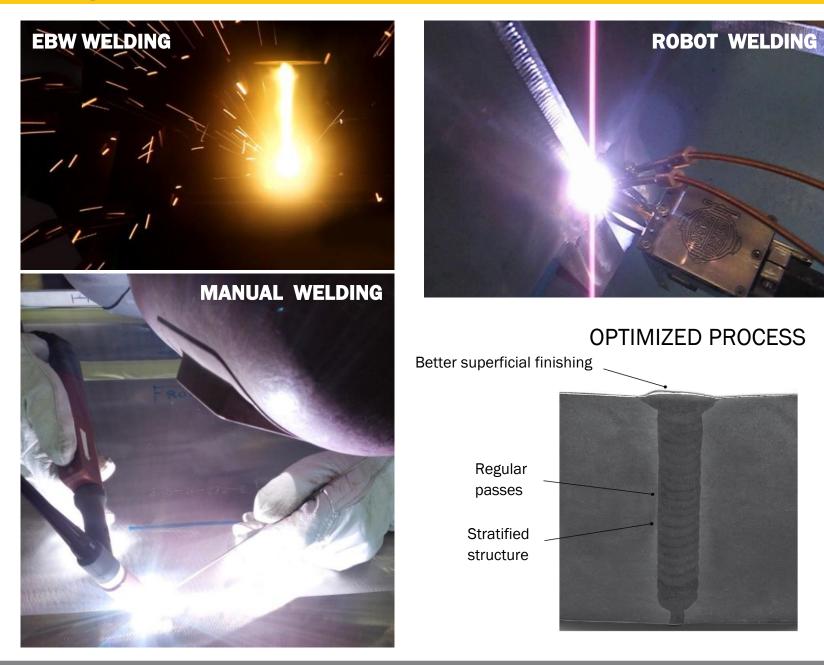




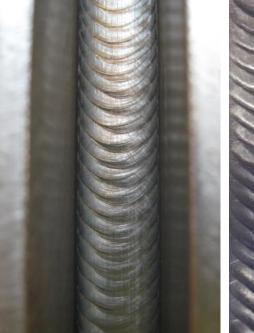


# Welding











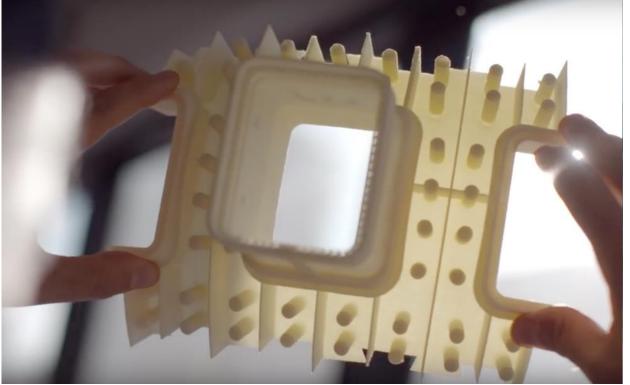
## 3D Simulation & Dimensional Check with Laser







tosto







# ITER Cassette Body & Inner Vertical Target





Hinkley Point C - UK

-11 I. I.I.



Qualified by main nuclear stakeholders Manufacturer of Critical Components Hinkley Point C - UK Berthe H . L

The second



# The nuclear industry needs young people

There is much to do in:

- Nuclear Decommissioning (UK, Germany, Belgium, Switzerland and Russia)
- Research of Generation IV and Fusion reactors (DEMO, DTT)
- Life Extension of existing Nuclear Plants
- New Nuclear Builds

# Employers include:

- EPC companies
- Power Plant Operators
- Manufacturers
- Research organisations

Italy is the first supplier of Nuclear Fusion Technology.



Press

Rai 1HD



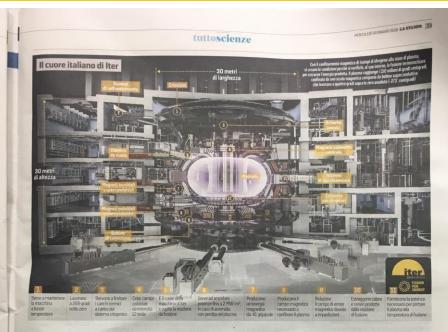
# Piero Angela - RAI 1 Superquark 7 Luglio 2018

«Noi italiani ci autoflagelliamo spesso, ma ci sono realtà nascoste che mostrano la nostra vitalità e capacità competitiva anche in campo di alta tecnologia come la Fusione Nucleare.

Le parti più complesse della macchina ITER vengono costruite proprio qui in Italia, ci sono aziende vincenti sul piano internazionale che fanno cose quasi da fantascienza...

... qui siamo a Chieti, alla Walter Tosto»

#### Press



Dai magneti ai cavi superconduttori fino ai test a -200<sup>+</sup>: un patrimonio di competenze e prodotti dà vita al progetto di fusione nucleare di Iter Cinquanta aziende per un Sole Made in Italy

#### ECNOLOGIA

orgoglio italiano nel cuore di Iter, la macchina che r produrrà sulla Terra l'energia sprigionata da aspare dalle parole di ndro Bonito-Oliva, fisponsabile della pr I magneti per Iter li produ cono gli italiani di Asg Super conductors e di Simic, ma a colossi come Toshiba

na oggi l'Italia ha già un anlel suo tessuto di piccole e nedie imprese ad alto livello li tecnologia, «a cui viene ri-

Usa», sottolinea Aldo izzuto, direttore del dipartinento Eusione e Tecnologie ino Marsiglia, la sua rivinci- ni ingegneri italianita. A Cadarache si mette a

unto la produzione di enerprimo plasma E. mentre gru le per «Fusion for Enerlane se ne realizza il cuore.

#### Il cervello alla guida know-how. dei magneti istemi robotizzati Gli esempi arrivano dalle stesse aziende. «Le esperienze maturate per Iter nel trattada del progetto sui magneti per «Fusion for Energy»: Ales-sandro Bonito-Oliva, campamento dei materiali e della gestione dei processi, oltre che nei sistemi di generazione di no otto anni di lavoro in Ans aldo e altrettanti alla Oxford elevatissimi campi magnetici in condizioni estreme, avran-Instruments, oltre ad espedell'Enea. L'Italia che non l'aspetti, oche non si valoriz-ce - mi ha subito colpito la creno ricadute anche nella realiz zazione di magneti per appli-cazioni medicali, soprattutto scita e l'entusiasmo dei giova

BONITO-OLIVA

Sono le 50 aziende che hanno e dei cavi superconduttivi per ne nucleare, attesa no l'ignizione del ma. E, mentre gru lità - dice Bonito-Oliva -, sviluppando tecnologie mai usa-Superconductors - azienda lite e permettendo agli sure della famiglia Malacalza guidata dall'ad Sergio Frattini ristessi di crescere». Il che ha realizzato i magneti.



livello tecnico sia pr storico patrimonio di conoscenze e innovando in termini le e gestionale». Tra le realiz- attrezdi investimenti: dalla costru-zione di uno stabilimento alla freddo (-200°C) sui magneti triplica Spezia, dotato di «clean area», che precederanno l'inseri-ai sistemi robotizzati per la saldatura e al forno per il tratimponenti strutture di acciaio mond che saranno poi lavorate con pure tamento termico dei super-Anche Simic, 250 dipen- le tecnologie più avanzate. denti e stabilimenti a Camera na (Cuneo) e Porto Marghera, Criogenia spinta ha ammodernato i propri sta-Il passaggio ai prodotti indu-striali è stata una sfida accetbilimenti, realizzando maca cura dei tumori. Ma è anche chinari unici sia per dimensio- tata, e vinta, anche dalla Crio ni sia per complessità e attrez-zature ad alto contenuto famiglia Roveda, specializza-clear d

oltre i vincia euercumulos transissione di tecnologico, oltre a formare in anella rospetalizza- clienti accumulo e transissione di tecnologico, oltre a formare in anella crospetalizza- tista citta anella energias. Parole che proven- personale tecnico specializzati strutturalmente per I sono dallo stabilimento di Ago in al construttu per la realiz. to. «Il contratto per la realiz-zazione delle bobine toroidali conduttivi di lunghezza fino a dice Marianna Ginola, re-850 metri-raccontano Guido compo sponsabile commerciale - preveda, padre e figlio eran senterà grandi sfide e ci terrà alla guida dell'azienda -. Ab

ropa, e

# Fusion for energy Unione europea Bandi All'Italia oltre il 60% delle commesse

10 | || Sole 24 Ore | NovaZ4 | n. 479 | 31 maggio 201

A che punto

è la fusione

Ine Mersia, rammonotioporti ne dope una movimento gane ha propo il obstema di conte

Se il livello delle silde è altiss

nucleare

Per il nuovo direttore

di Alessandra Viola

generale Bernard Bigot la domanda è «possiamo permetterci di non provare

ad avere questa frontiera?» gela cos

Progetto Iter Stide Promessa

Il nostro Paese costruirà le parti centrali del reattore e si è aggiudicato 978 mln

Britalia la nazione europea plù contratropean. tualizzata per la produzione della componentistica ad alta tecnologia di Iter. Tra il che spesso poi valgono ancora di più, per-2008 e il 2014 il nostro paese si e aggiudicato 978 milioni di euro di commesse, ovvero obre il soci del totale di quelle bandi- dendele però in cambio capaci di aggiudidamento), «Fino ad ousri Fusion for energy, l'agenzia costituita dall'Unione europea per gestire il contributo suropeo al dinatore delle partecipazioni industriaji me le saldature robolizzate a fascio elet- traione e costruzione di macchine di gran- fare. (s/a.u.)

conflitatia - Le industrie italiane hanno un tronico E orgi siamo tra i primi sette - etto di dimensioni tra cui rattori e scambiatori asso di successo delle proposte presenta- al mondo nel campo della costruzione dei di calore, parte cipa alla costruzione di iter te part al 45%, ben oltre la media europea, e grandi componenti meccanici. Gli italiani dal 2004, occupandosi di parti delle boblsono prime per valore dei progetti viniti fi sono i migliori in questo settore, ma nes- ne. Una commessa che l'ha spinta, tra l'alvalore medio assegnaro ai contraenti ita- sumolo dice. Costrulamo per lteri pezzi più tro, alla costruzione di un capan none nel liani si aitesta infatti sui venti milioni di qualificanti e in altri paesi, dove fanno porto di Marghera e all'acquisto di una euro a contratto, il doppio della media eu-

Commesse multimilionarie, dunque, che costringono le imprese a grandi investimenti e le obbligano a innovare, rengas alle carlinghe del Boeing. «Il nostro promettente mi pare una gigantesca per- aziende che hanno ottenuto commesse presidente da glovane saidavale ringhiere dita di opportunita».

molto meno, la partecloazione a questo macchina utensile ad alta precisione tra le grande progetto e considerata un onorsed più grandi in Europa, necessaria per spoèmoltos apportata dai governi. Qui invece stare e lavorare pezzi enormi come i TF mancano persino dei percorsi di studio. Coils di Ber, che pesano ognuno circa adeguati, così la nostra azienda si è dovuta quattrocento tonnellate. impégnarein proprio performareil perso-Un investimento sul gigantismo che perale da ossumere: decine di giovani, dal rè si è già rivelato fruttuoso, perché nel te, e costruità tra l'altro le parti contra li del carsi altri bandi, anche in settori diversi da sel datori agli ingegneri, in collaborazione por simic ha poiuto così costruite un rereattore: la camera ad alto vuoto (in cui) quello della fusione, È la storia della Wal- con l'istituto italiano della saldatura e con antore per un impianto di metanolo alto fluirà il plasma), i magneti, le bobine su- ter Tostodi Chiefi, passana (anche) grazie a l'Università dell'Aquilo. Questa scarsa at quaranta metri e largorei, dal peso di oltre perconduttrici i divertori (per il raffred- iter dalla costruzione delle bombole dei tenzione dello Stato per un senore tanto mille tonnellate. Nametose anche le

L'ECCELLENZA ITALIANA NEL CUORE DEL REATTORE

CAVI

BOBINA

crature crit

obina toroidale la più grand

hobina sumerconduttrice mai

NoBan railreddato da

RADIAL PLATE

piu "piccole", da alcune decinedi milioni di dei cancelli, e anche lo amo definitmi un Tra le aziende che si suno aggiudicate euro, come Tratos (Arezzo), Ocem (Boloprogetto, ha messo a baldo circa 5,2 mi- fabiro ferraio - dice Paolo Bonifazi, busi- commesse per centinaia di milioni di euro gna), Oriolet e Delta-Ti Impianti (entranliardi di euro, ovvero oltre la metà del bud- ness development mana gor dell'azienda - figurano anche l'Anseldo Nucleare a l'Asgibe della provincia di Torino), e poi Zanon get complexsivo destinato alle industrie main questi ultimi dioci anni abbiamo co- superconductors (entrambe di Genova), la (Schio), Geoma), Angelantoni Test comunitarie per la costruzione di Iter-di- munque introdotto nel nostro settore tec- "Mangiarotti (Udine), la Simic (Ounco). Technologica (Penugia), Ariptova che ince Paolo Acunzo, floerestore Bnea e coor- nologie sempre più preciso e devolute, co- Questituituma, specializzata nella proget- vestire nella ricerca è sempre un buon af-



JT-60SA

28th Technical Coordinate Meeting (TCM-28)

mber 27 - 29, 201

st Meeting of the STP Project

selle, France

ober 17, 2017

mber 5 - 8, 2017

Contact Us c JT-60SA Newsletter is ased monthly by the JT-60SA

hki Janan

Naka, Japan Sectember 25 - 29, 2017 13th International Symposit

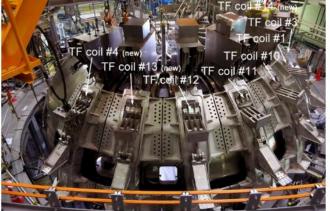
oto, Japan

TF coil assembly making steady headway

The Project

ome Notice/Contact FAQ Glossary Privacy Intranet

Organisati



The Devic

JT-60SA Newsletter 4.17-6054

Go

Flaure 1: A total of 8 TF colls mounted around the 340° torus

The toroidal field (TFL coll - Sofia" (coll #4 in the overall TF coll numbering system of 3T-605A) - was mounted in place on S June 2017. With the 2 TF colls - Danible" (coll #13) and "Emmanule" (coll #14) - also recently installed on the 340° torus, a total of 3 additional colls have reached their final locations since the <u>last regort</u>. In total, 5 French and 3 Italian colls have now been installed (Figure 1).

In parallel with the TF coil assembly, the corresponding <u>TF coil gravity supports</u> have been assembled, and the lower vertical ports located at even-numbered sectors have been connected by welding.

Furthermore, the ninth TF coil - "Giaele" (coil #5) - was delivered to the QST Naka site on 17 May 2017. Acceptance tests are being carried out in the engineering experiment building (Figure 2).



Figure 2: TF colls - "Glogie" - (front) in acceptance tests in the engineering experiment building (the other call in the back is "Sofia", before being transported into the torus hall)



# Thank you

Ing. Mariantonietta Gabriele Project Manager

**Phone:** +39 0871580433 **Mobile:** +39 3665840436 **E-mail:** <u>m.gabriele@waltertosto.it</u> **Web site:** <u>www.waltertosto.it</u>