



ESS highlights

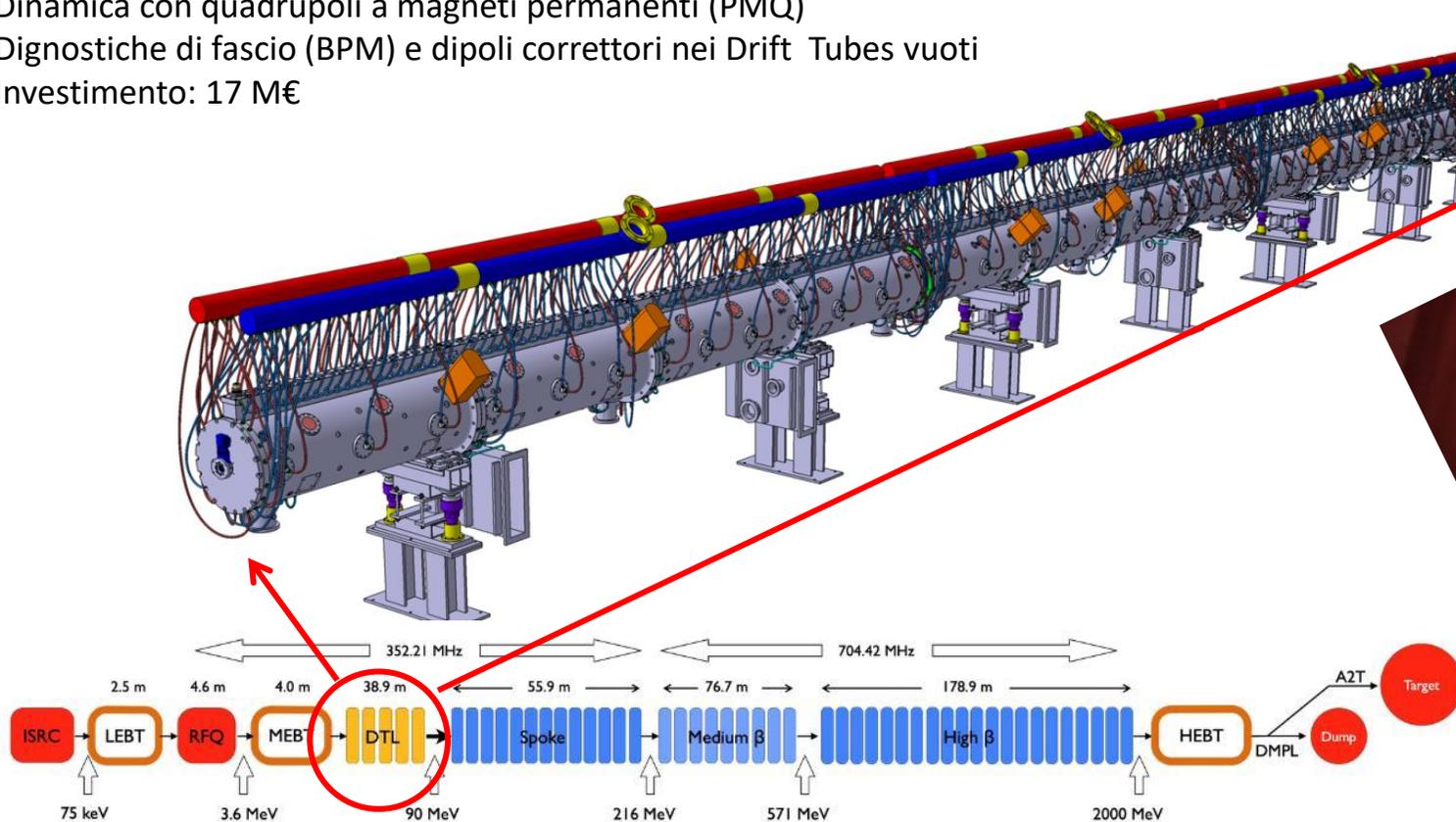
Francesco Grespan

ESS Drift Tube Linac

Contributo In-Kind dell'INFN (LNL and TO)

Componente principale dell'acceleratore di normal conduttivo:

- Lunghezza: 40 mt
- Energia del raggio in uscita: 90 MeV (protoni al 40% della velocità della luce)
- Potenza del fascio in uscita: 225 kW (5.625 MW di picco)
- Dinamica con quadrupoli a magneti permanenti (PMQ)
- Dignostiche di fascio (BPM) e dipoli correttori nei Drift Tubes vuoti
- Investimento: 17 M€

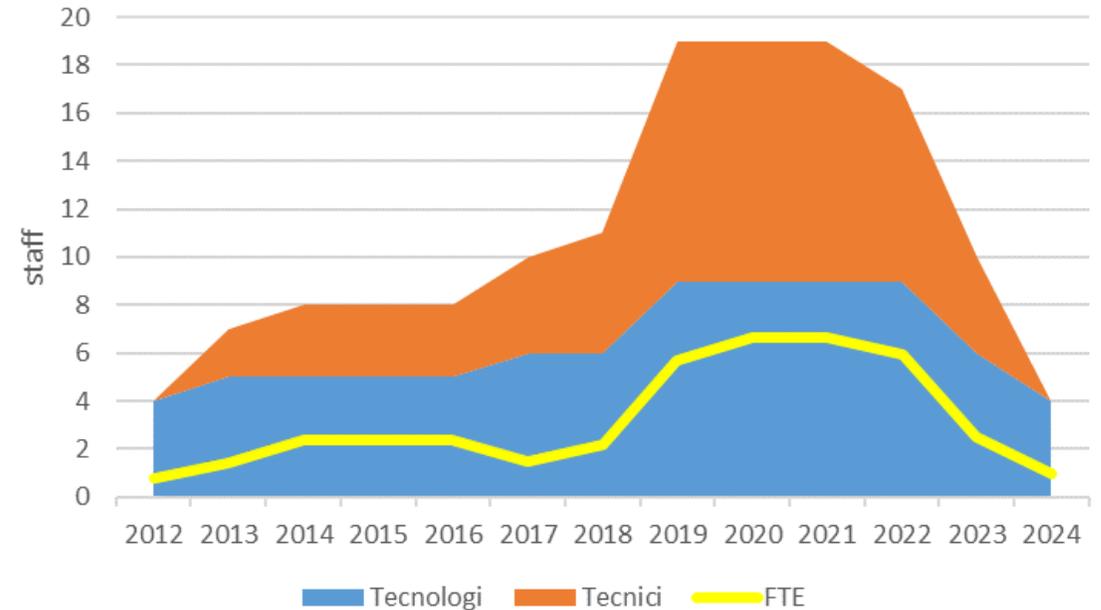


Staff

Il progetto è stato gestito con personale da diverse entità

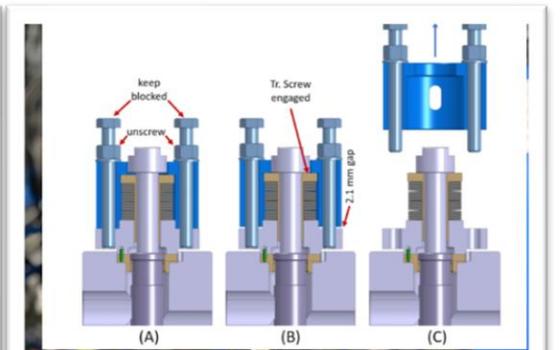
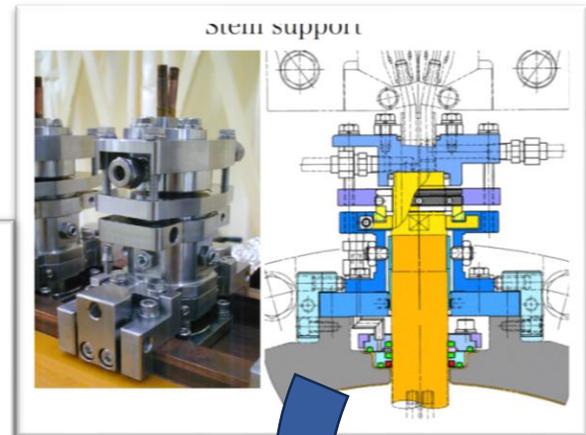
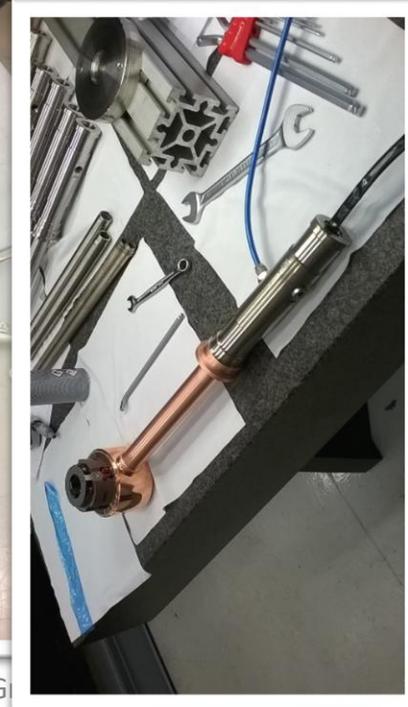
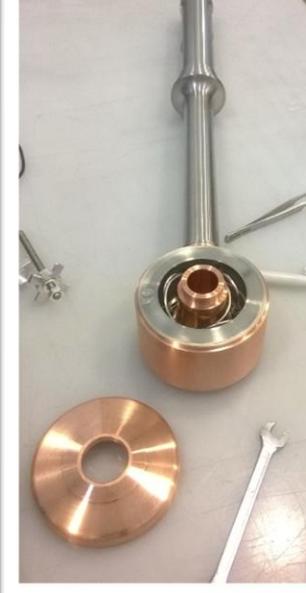
Unita' di personale

- INFN LNL 20
 - Div. Acc. 14
 - Officina Meccanica 4
 - Div. Ric. 2
- INFN TO 8
 - 5 tecnologi
 - 3 tecnici
- INFN PD 1 tecnico
- In tutto ~30 unita' di personale coinvolte
- FTE: min 1, max 7 (42 anni-persona)



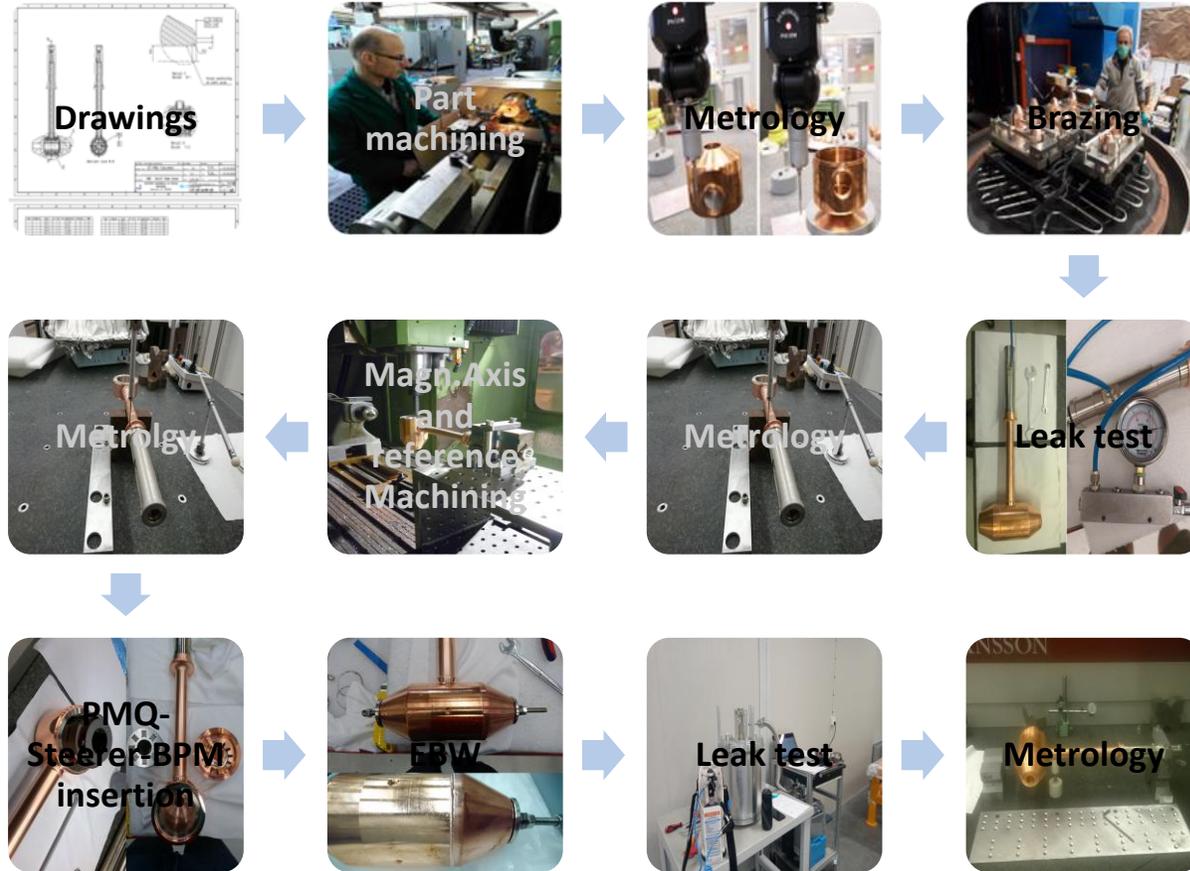
Design e prototipi

PMQ, BPMs, Steerers, alignment blocks

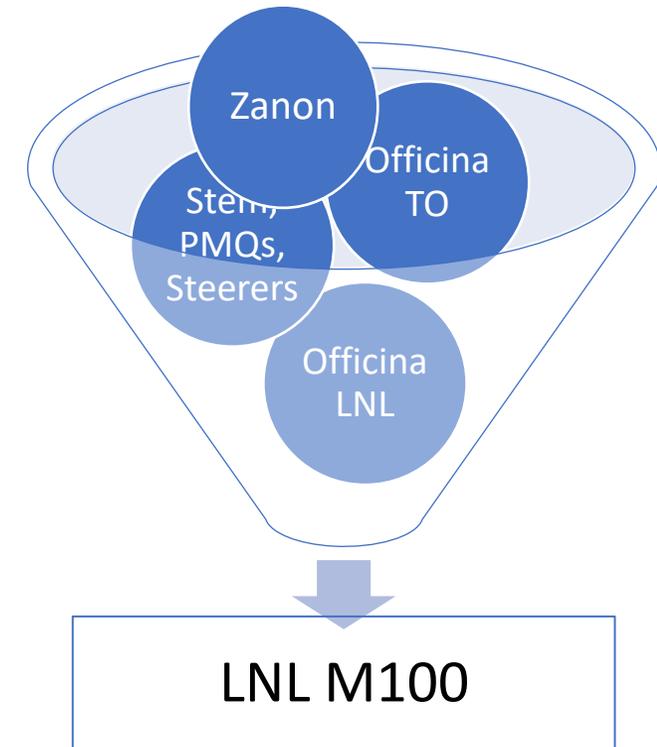


Ciclo di rproduzione dei Drift Tube@INFN

Metrologia, leak tests. Leak test, metrologia. Etc.



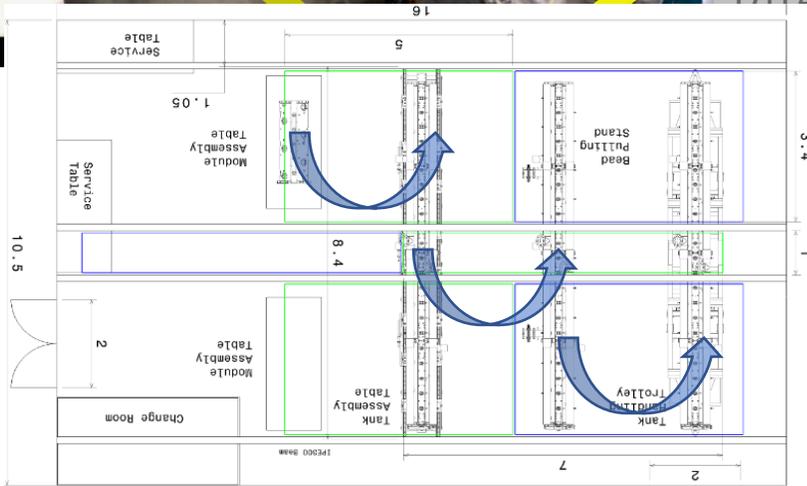
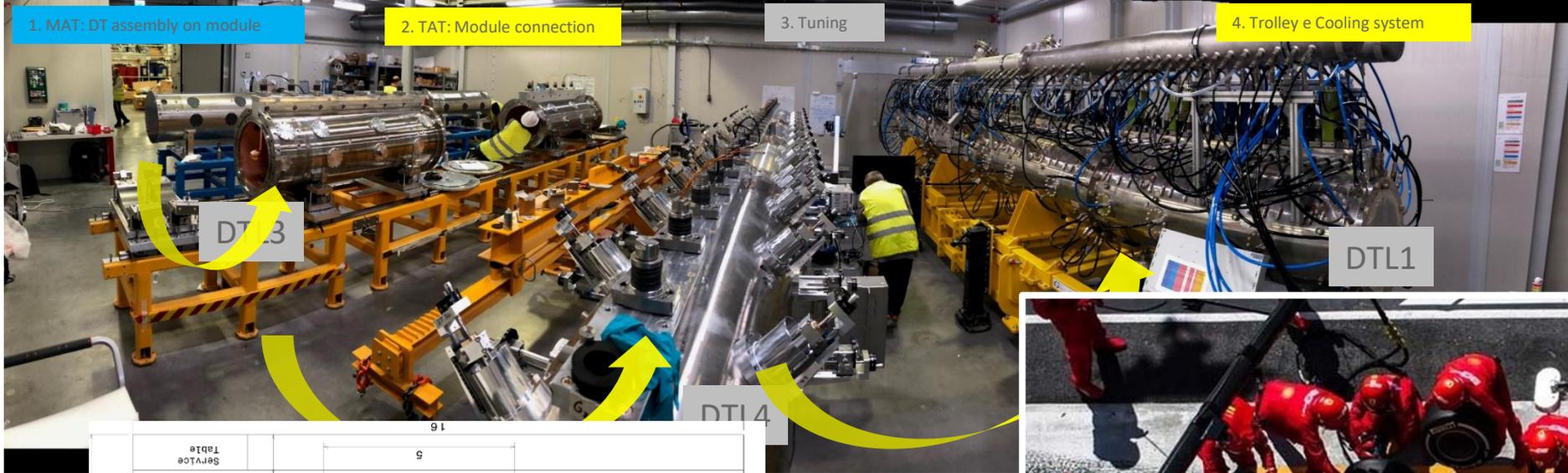
- 155 Drift tubes + spares prodotti in ternamente a INFN
- Officine Meccaniche di LNL e TO
- Brasature a LNL
- Rilavorazione post-brasatura a LNL (<0.05mm)
- E-beam welding @ Zanon



“Quante volte dovrò misurare i drift tubes?”. “In verità ti dico, non 7 volte, ma 70 volte 7”. Ref. Vangelo di Matteo.

DTL catena di montaggio a ESS

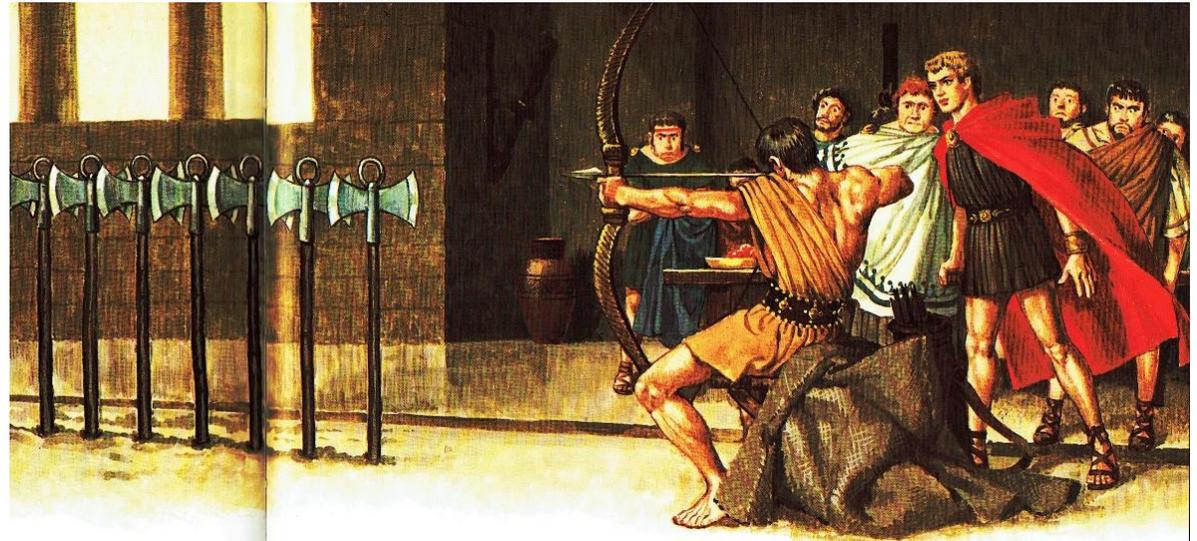
Molteplici attività in convivenza (montaggio, allineamento, prova tenuta, tuning)



Un sistema di bead-pulling molto solido

La prova di Ulisse

- Per evitare errori sistematici sulle misurazioni di E_0 , per ESS DTL è richiesto un disallineamento del filo $\leq 1\text{mm}$ lungo tutto l'asse di $8\text{m} \rightarrow$ tensione $\geq 50\text{ kg}$
- Fatte più di 3000 misure di bead pulling

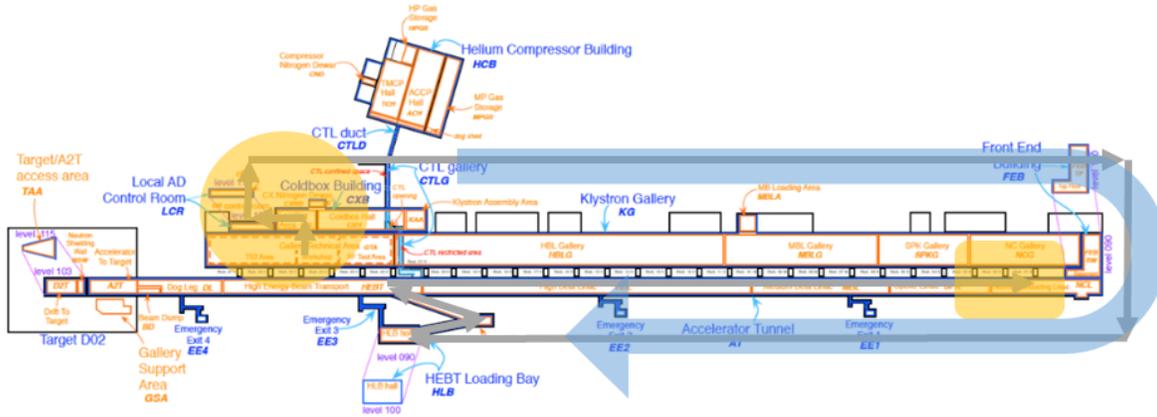


L'uomo che può tendere l'arco e scagliare una freccia attraverso una dozzina di teste d'ascia sposerà Penelope.

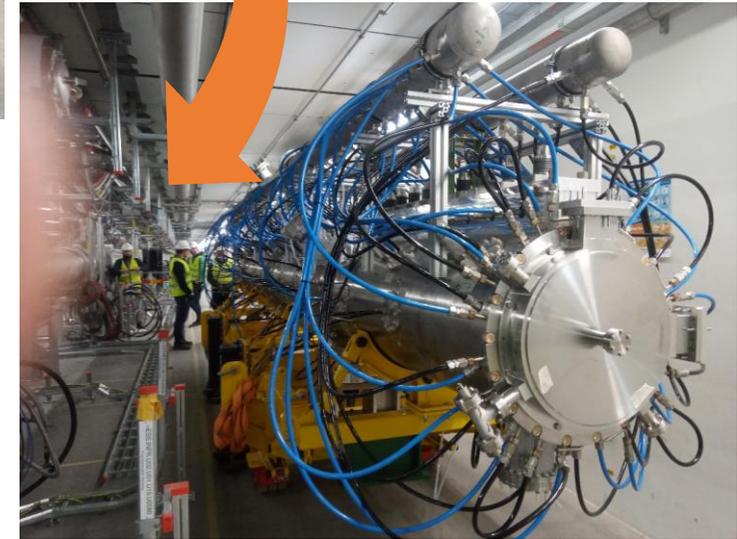
Ref: Omero, "Odissea"

Installazione nel tunnel

Il viaggio delle cavità



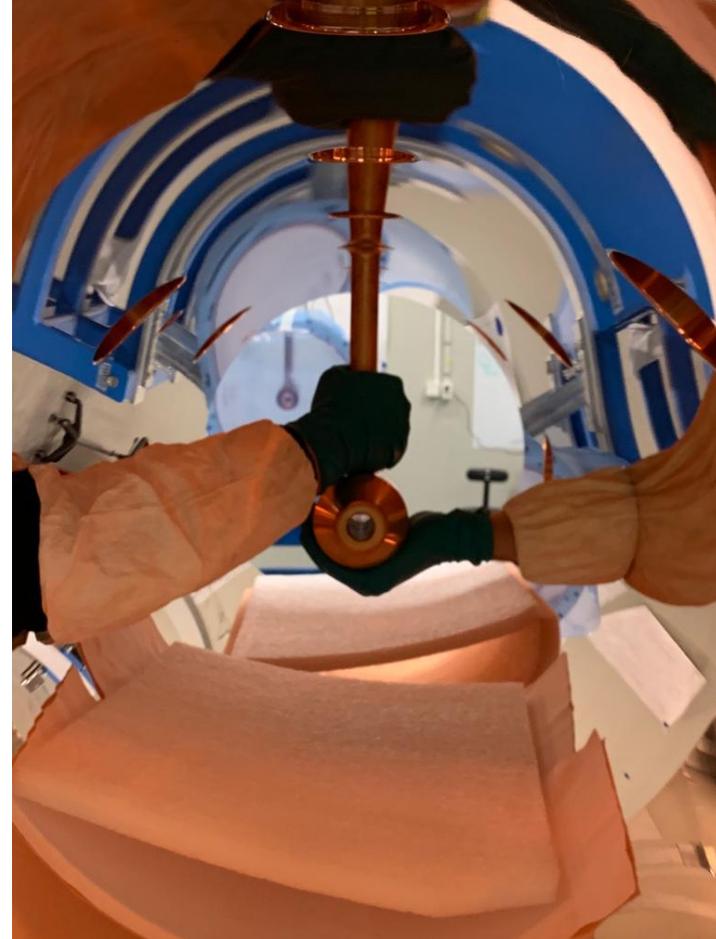
Rolls Royce, test della moneta



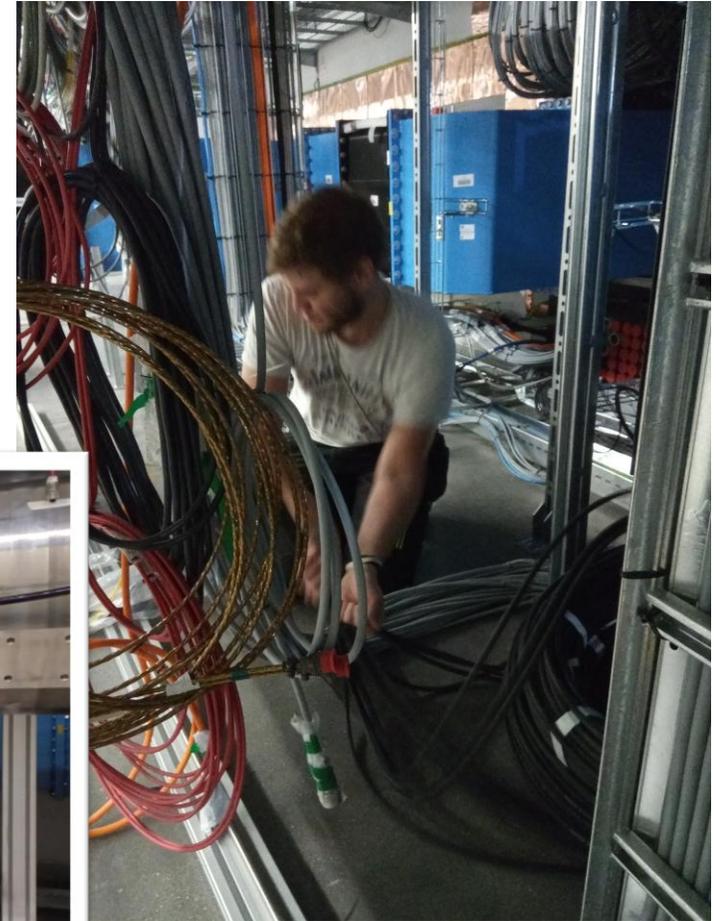
Abbiamo lucidato centinaia di superfici



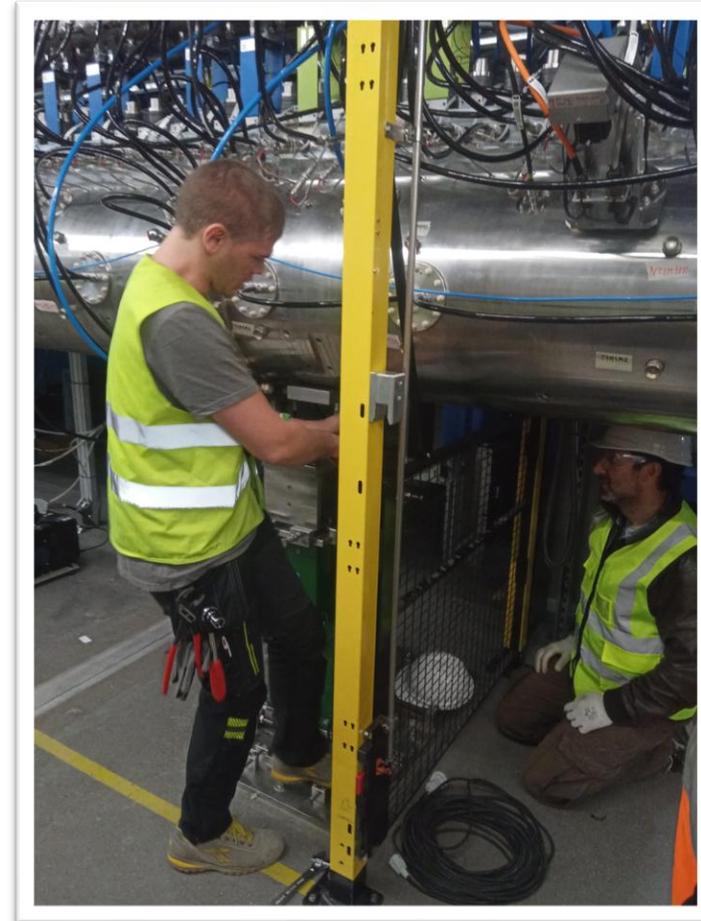
Ref. Karate Kid, "Metti la cera, toglila cera."



Avvitato più di 50mila viti



Movimentato circa 70 tonnellate di equipaggiamenti



Tutti e 5 i DTL pronti per RF

Sept. 2023 l'ultimo (5th) DTL installato

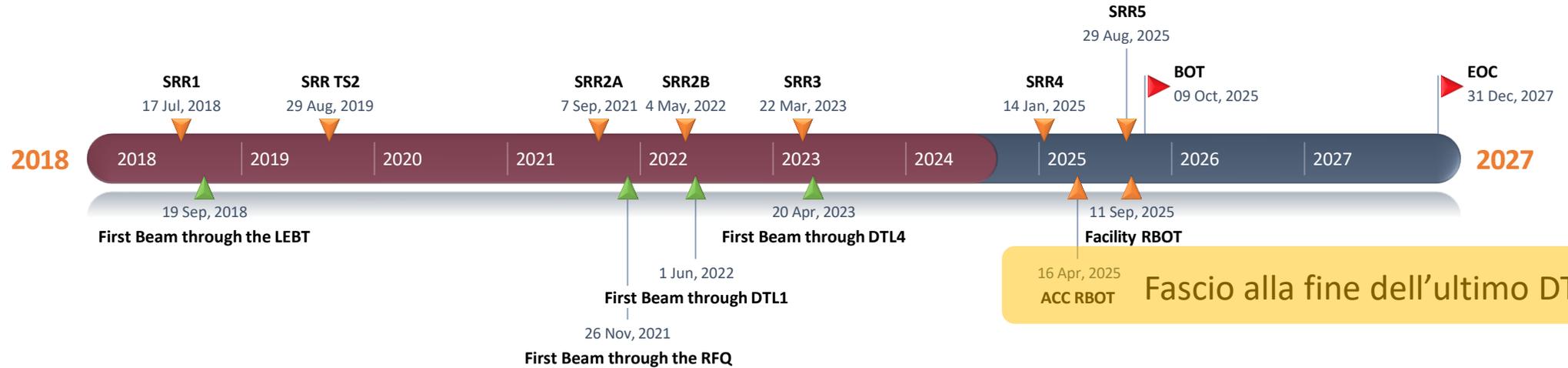


	Installazione
Tank1	18 Aug. 2021
Tank2	19 Dec. 2022
Tank3	11 Oct. 2022
Tank4	9 Sept. 2022
Tank5	25 Sept. 2023

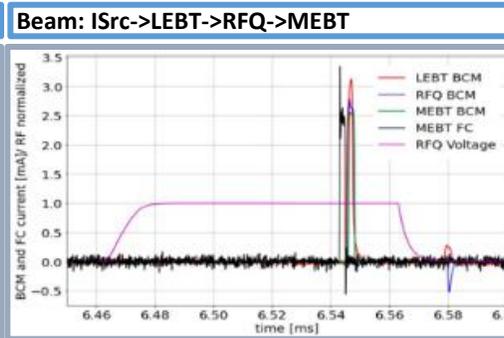


Commissioning con fascio

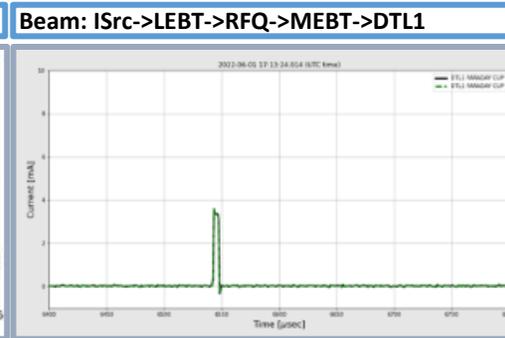
Dalla sorgente al target



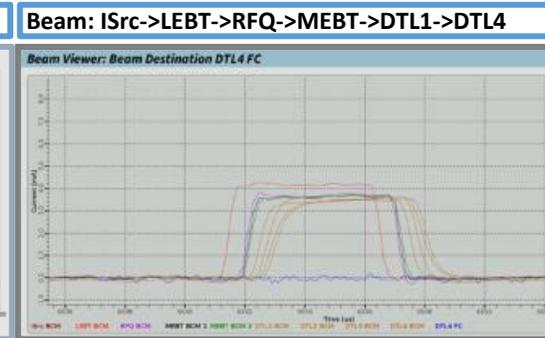
19 Sep, 2018



26 Nov, 2021



1 Jun, 2022



20 Apr, 2023

Energia del fascio: 21 MeV

Energia del fascio: 74 MeV



Highlights

ESS – Stato del progetto

- Tutti i DTL ESS sono ora installati e soddisfano tutte le specifiche
- DTL1-2-3-4 hanno raggiunto la piena potenza RF (1,2 MW al 4% duty cycle), piena corrente di picco (63 mA a 1 Hz, 50 us), con energia di fascio 74 MeV
- Nei prossimi mesi opereremo RF ad alta potenza e fascio su tutti e 5 i DTL
- Il progetto è stato mantenuto in budget e in tempo anche durante il periodo COVID.
- Installeremo le etichette metalliche...