



Elettra Sincrotrone Trieste

# IL CONTRIBUTO IN-KIND DI ELETTRA A ESS

Alessandro Fabris

Elettra Sincrotrone Trieste

*WORKSHOP*

***“Il coinvolgimento dei Laboratori Nazionali nella realizzazione delle grandi Infrastrutture di Ricerca Europee: nuove opportunità per le Imprese Italiane”***



Elettra Sincrotrone Trieste è un centro di ricerca internazionale multidisciplinare di eccellenza specializzato nella generazione di luce di sincrotrone e laser ad elettroni liberi di alta qualità e nelle sue applicazioni nella scienza dei materiali.

La sua missione è di promuovere la crescita culturale, sociale ed economica tramite:

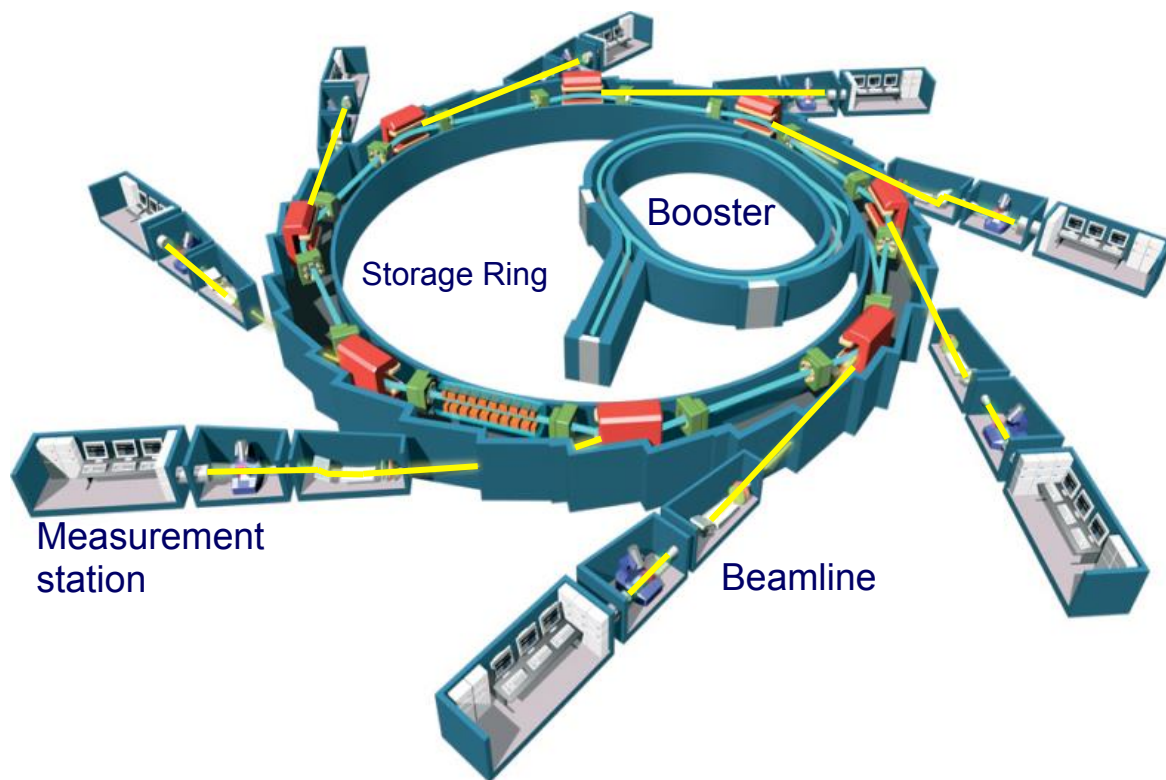
- **La ricerca di base ed applicata;**
- **La formazione tecnica e scientifica;**
- **Il trasferimento tecnologico e della conoscenza.**



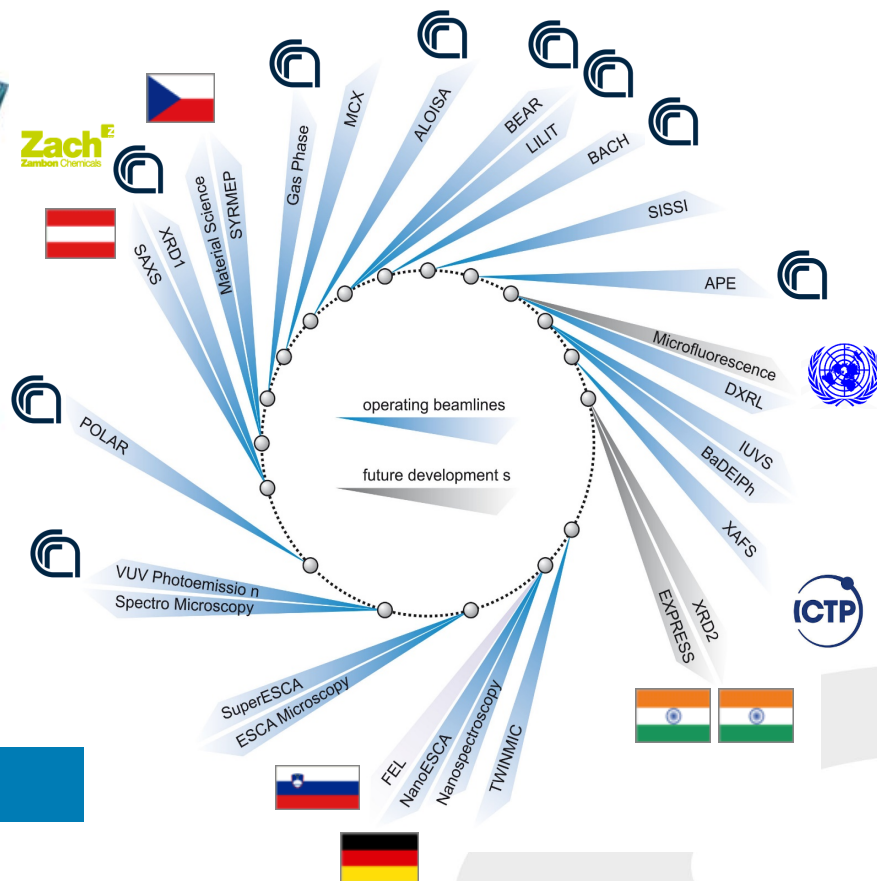
Elettra  
Sincrotrone  
Trieste

# Elettra

- Sorgente di luce di sincrotrone di terza generazione (2.0 GeV o 2.4 GeV).
- Aperta agli utenti dal 1994, completamente modificata e rinnovata nel corso del 2009.
- 6400 ore di funzionamento annuale, di cui circa 5000 per utenti.



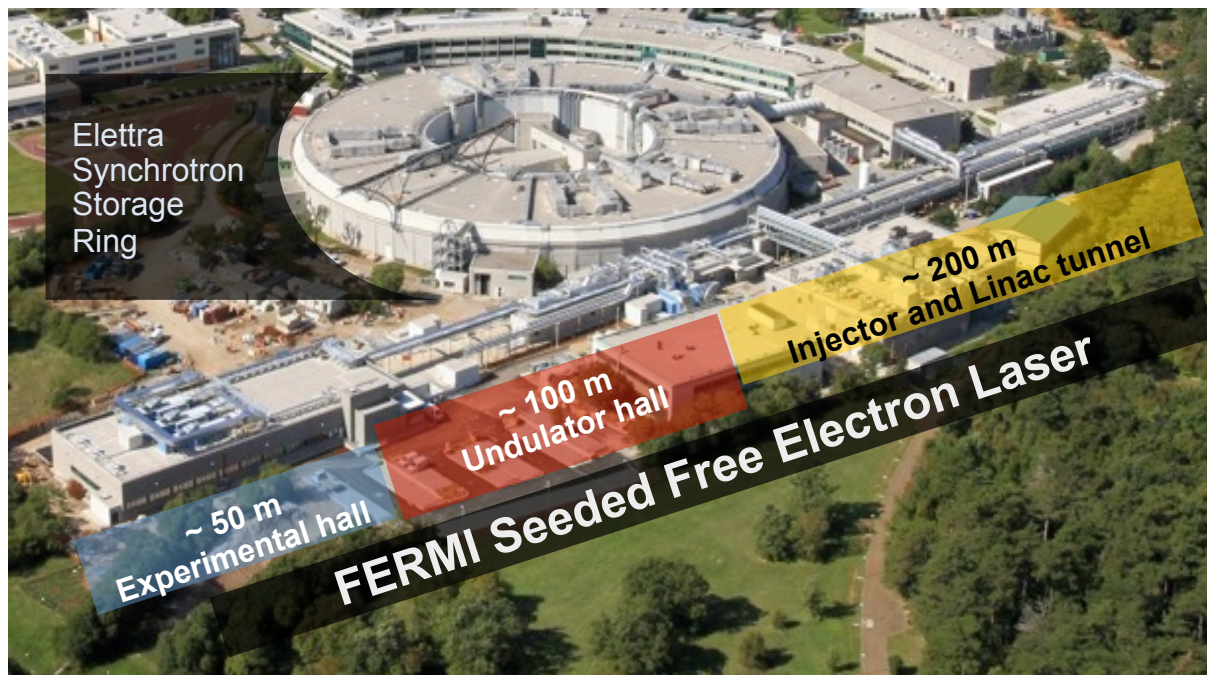
- 28 linee in funzione





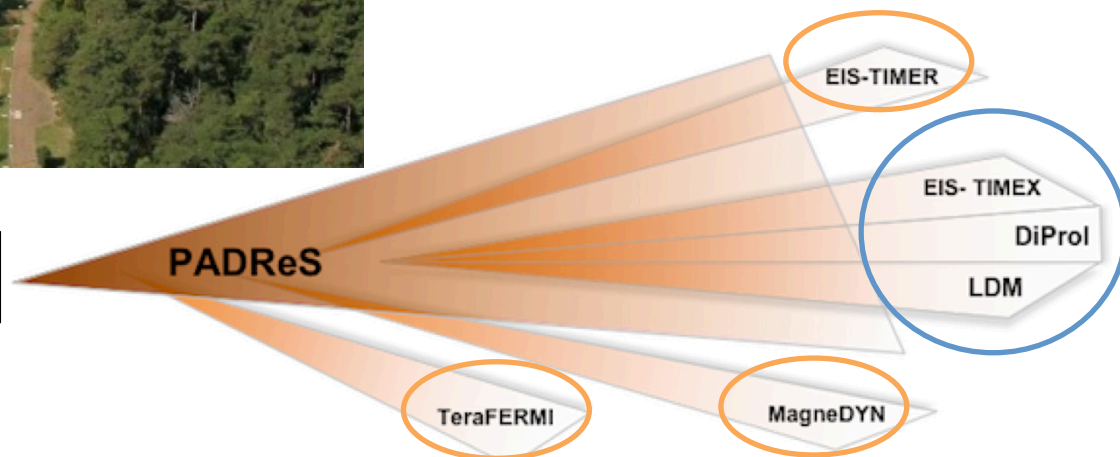
# FERMI

- Laser ad elettroni liberi (FEL) seeded.
- Basato su un linac da 1.5-1.8 GeV ,10-50 Hz
- Range lunghezze d'onda da 100 nm a 4 nm in prima armonica.
- FEL-1 aperto a utenti esterni dal 2012
- 6500 ore di funzionamento annuale

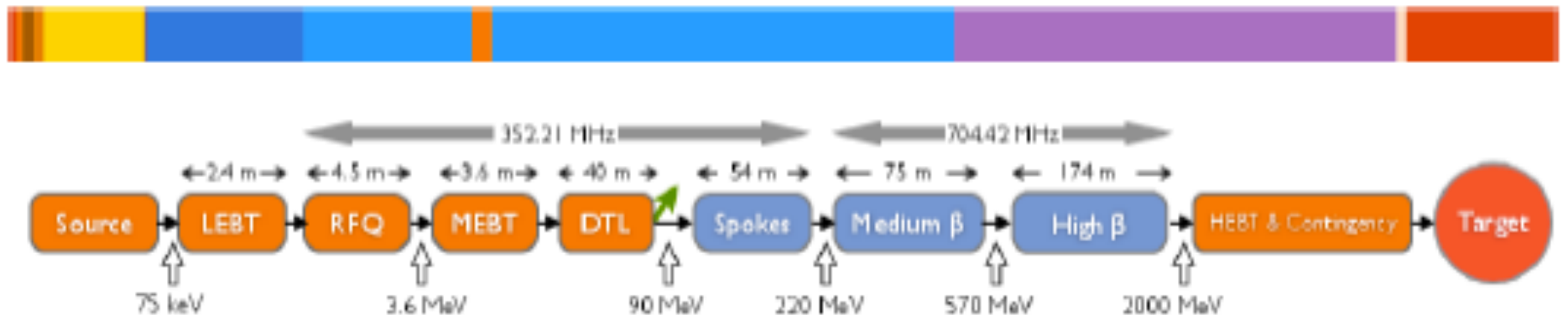


- 3 linee in operazione
  - DiProl – Diffraction and Projection Imaging
  - EIS-TIMEX – Elastic Scattering from Matter under Extreme Conditions
  - LDM – Low Density Matter program
- 3 linee in costruzione: Magnedyn, EIS-TIMER, TeraFERMI

LINAC + FEL (1 & 2)



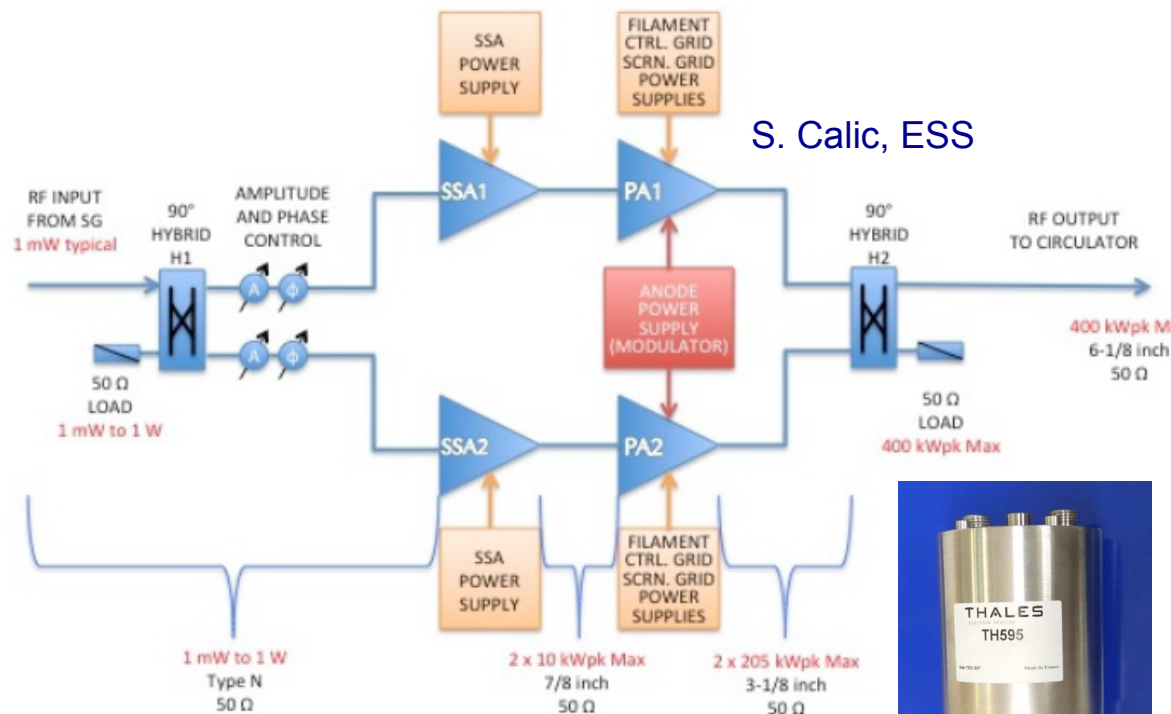
- Elettra è uno dei tre Enti attraverso cui si realizza la partecipazione italiana a ESS.
- A seguito delle interazioni con ESS, i contributi di Elettra alla macchina sono stati identificati in diverse aree tecnologiche:
  - **Sistemi RF:** stazioni di potenza per le cavità “spoke”
  - **Magneti:** magneti LWU e magneti in HEBT e A2T
  - **Alimentatori:** alimentatori per i magneti forniti
  - **Diagnostica del fascio:** wire scanners
  - **Installazioni**



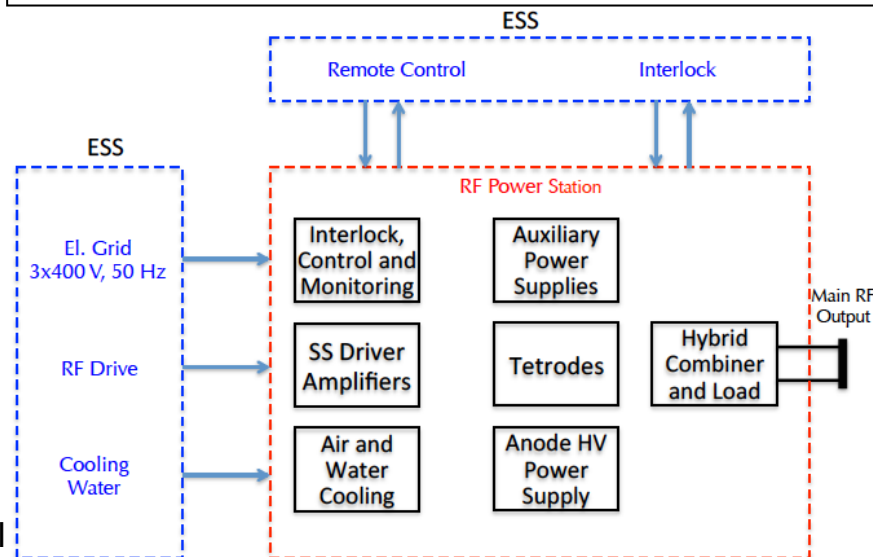
# STAZIONI DI POTENZA PER LE SPOKE CAVITIES

- 26 stazioni di potenza da 400 kW picco @ 352 MHz (impulso da 3.5 ms., frequenza di ripetizione 14 Hz).
- Ognuna delle stazioni realizzata combinando due tetrodi da 200 kW.

Central Frequency	352.21 MHz
Operation Mode	Pulsed
Peak Output Power, Max.	400 kW
-1 dB Bandwidth	$\geq \pm 1$ MHz
RF Pulse Width	Up to 3.5 ms
Minimum RF Pulse Width	140 $\mu$ s
Pulse Repetition Rate	Up to 14 Hz
Driving signal, max	0 dBm
Gain	86 dB
Input/output Impedance	50 $\Omega$
Output line end connection	6-1/8 inch coax (1)



S. Calic, ESS

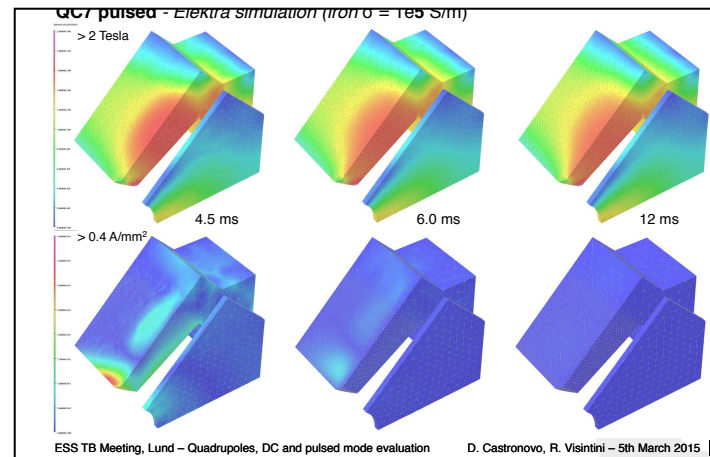
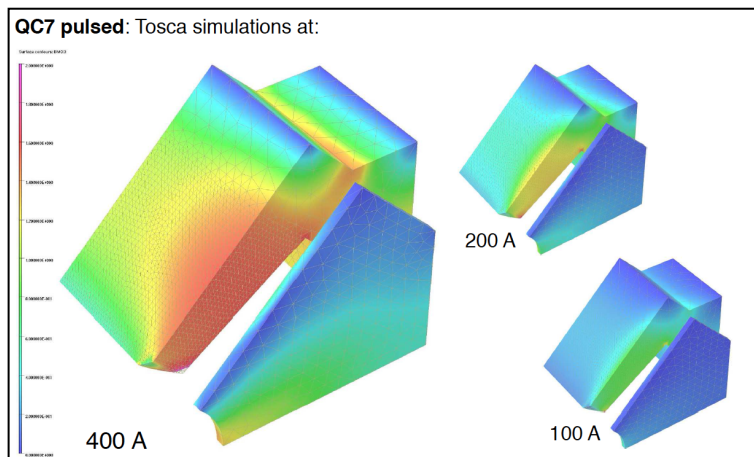
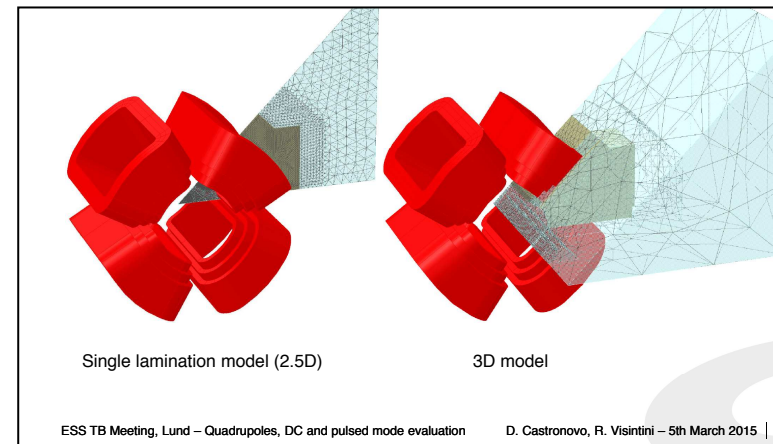
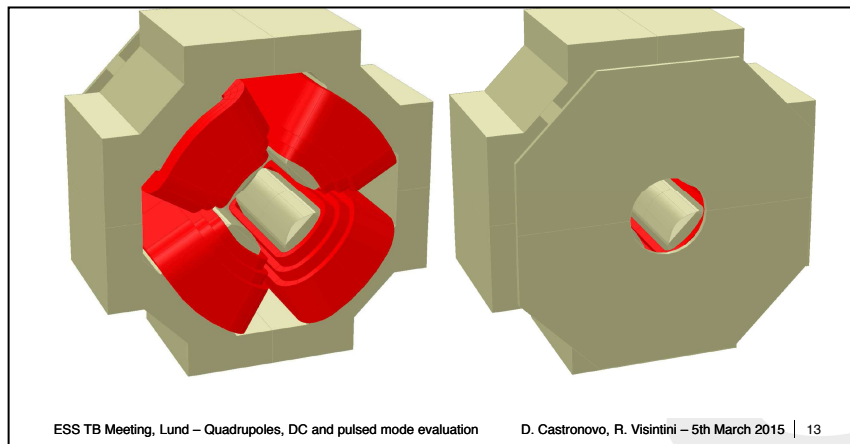






# MAGNETI E ALIMENTATORI PER MAGNETI

- Diverse tipologie di magneti installati lungo la macchina (quadrupoli, steerers, dipoli) in parte impulsati per un totale di 213 magneti.
- Alimentatori per i magneti forniti per un totale di 284 magneti (NB. Alcuni alimentatori richiedono due alimentatori).
- Magneti e alimentatori progettati sistema integrato per favorire standardizzazione e ottimizzazione del progetto.



*Design preliminare e simulazioni magnetiche per una delle famiglie di quadrupoli (D. Castronovo, Elettra)*



# MAGNETI E ALIMENTATORI PER MAGNETI

Magneti		Alimentatori	
Tipologia	Quantita'	Tipologia	Quantita'
Q5 quadrupole	26	26	
Q6 quadrupole	95	95	
Q7 quadrupole	12	12	
<b>Totale impulsati</b>	<b>133</b>	<b>Totale Impulsati</b>	<b>133</b>
Dual plane steerer C5	13	26	
Dual plane steerer C6	55	110	
Dual plane steerer C8	4	8	
<b>Totale 4Q</b>	<b>72</b>	<b>Totale 4Q</b>	<b>144</b>
Q8 quadrupole	6	6	
D1 vertical dipole	2	1	
<b>Totale DC</b>	<b>8</b>	<b>Totale DC</b>	<b>7</b>
<b>TOTALE</b>	<b>213</b>	<b>TOTALE</b>	<b>284</b>

WORK UNIT	#ITEM	2015												2016												2017												2018											
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>MAGNETS AND POWER SUPPLIES</b>																																																	
	Agreement																																																
	Q6, Q7 - design																																																
	C6 design																																																
	Q5 design																																																
	C5 design																																																
	Pulsed magnets CDR																																																
	Q8- design																																																
	C8- design																																																
	D1 design																																																
	Q8, C8, D1 CDR																																																
	Tendering pulsed magnets																																																
	Tendering Q8, C8, D1																																																
	Pre-series pulsed magnets																																																
	Construction																																																

Design pulsed

Design dc

Tendering e pre-serie

produzione seriale

- Sistema di acquisizione per i wire scanner (incluso ICS)
  - Progettazione dei front-end elettronici
  - 13 stazioni wire scanners
  - 28 canali di acquisizione per i wire scanner veloci

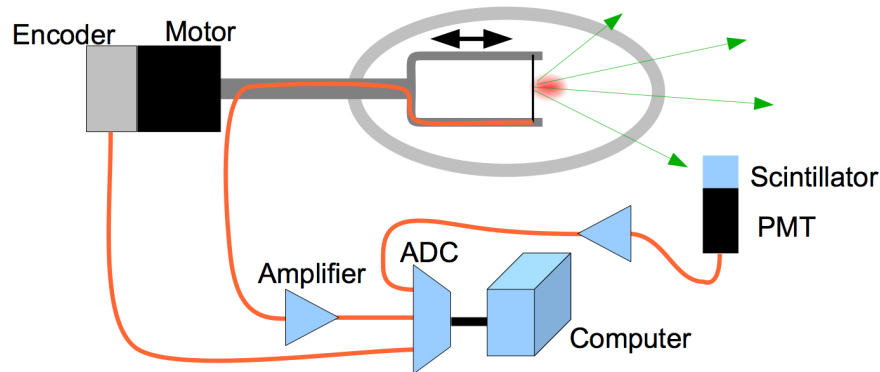
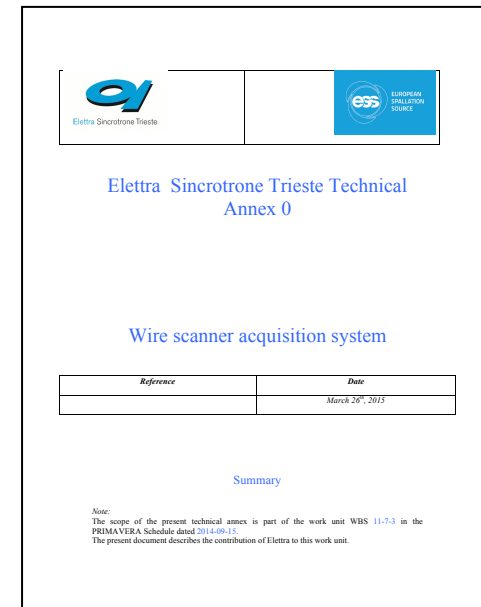


Figure 1 A thin wire is scanned through the particle beam while the secondary emission current, the signal from a calorimeter downstream, and the signal of the motor encoder are acquired simultaneously. Plotting either of the SEM or PMT signals against the encoder gives the beam profile.



WORK UNIT	#ITEM	2015												2016												2017												2018												2019													
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
DIAGNOSTICS																																																															
	Agreement																																																														
	Specifications																																																														
	SEM front electronic design																																																														
	Scintillator mode acquisitno front end electronic design																																																														
	Wire scanner stations																																																														
	Wire scanner station start delivery																																																														
	Fast wire scanner acquisition channels																																																														
	Fast wire scanner system start delivery																																																														
	Support to installation																																																														

La costruzione delle parti oggetto dell'in-kind di Elettra per ESS richiederà un'importante interazione con il mondo industriale.

- Amplificatori RF
- Modulatori alta tensione
- Componenti RF (coassiali, combiner, etc)
- Materiali per magneti
- Lavorazioni meccaniche
- Magneti
- Strumentazione per misure
- Componenti per costruzione alimentatori
- Alimentatori completi
- Componentistica elettronica
- Schede
- Assemblaggi elettrotecnici ed elettronici

- I contributi in-kind di Elettra coprono diverse aree tecnologiche.
- Gli Heads of Agreements (HoA) per il contributo ai sistemi di potenza RF sono già stati stipulati fra i due Enti.
- La finalizzazione degli allegati tecnici per magneti, alimentatori e diagnostica è in corso e questo permetterà di poter siglare corrispondenti HoA nelle prossime settimane.
- Il valore del contributo in-kind di Elettra è valutato in circa 30 M€.
- Di questo circa il 75 % è stimato in ricadute industriali .



Elettra  
Sincrotrone  
Trieste

Thank you!



Elettra  
Sincrotrone  
Trieste



[www.elettra.eu](http://www.elettra.eu)