

Restart FTU

C1-A 2019

S. Ceccuzzi, A.Romano
M.Baruzzo, F.Belli, W.Bin, M.Cappelli, F.Cordella,
O.D'Arcangelo, C. Di Troia, G.Ramogida, O.Tudisco

25/03/2019

Restart

FTU – C1 – 2019: Restart

Restart activities	Responsible	Target
$I_p = 360-700 \text{ kA}$ $B_T = 3.6-7.2 \text{ T}$ $n_e = 0.2-1.0 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$	RdO	System test for I_p and B_T requested by the experimental programs conditioning
Valve test and prefill optimization	L. Boncagni/RdO	Valves test for prefill
Impurity valve (Ne, He)	L. Boncagni/RdO	Calibration impurity valve
Pellet test	Diagnostic Pool/L. Boncagni	Test pellet on plasma / trigger in feedback
LBO test	Diagnostic Pool/L. Gabellieri/ L. Boncagni	Verify LBO sequence / trigger in feedback
V shot, w/o B_T Done	C. Cianfarani	Verify magnetic diagnostics (#33838)
Long pulse	M. Iafrati/L. Gabellieri/C. Centioli	Optimization long pulse
System Debug	C. Centioli	New acquisition data system (machine measurements)

FTU – C1 – 2019: Restart Program

week 11		PROGRAM*	Session Leaders	Test/Notes
11-03-2019 h14:00	Mon	no Operation		
12-03-2019	Tue	Plasma 6T/500 kA + Diagnostics test + Conditioning	Tudisco – Cordella	<ul style="list-style-type: none"> - Poloidal limiter @+1 cm - SOLO_V for equilibrium test (#33838) - Valves and prefill test
13-03-2019 end h17:00	Wed	Plasma 6T/500 kA at increasing density and density limit	Ceccuzzi - D'Arcangelo	<ul style="list-style-type: none"> - Valves and prefill test - Prefill optimization
14-03-2019	Thu	Plasma 6T/360kA Test LBO Plasma 6T/500kA	Tudisco – Cordella	<ul style="list-style-type: none"> - LBO: trigger in feedback, gate closed - Calibration impurity valve (Ne, Ar) @500kA
15-Mar-2019	Fri	no Operation		

week 12		PROGRAM	Session Leaders	Test/Notes
18-03-2019 h14:00	Mon	plasma restart	Cordella - Tudisco	
19-03-2019	Tue	Plasma 2.5T/500kA Test Pellet Plasma 6T/700kA	Romano – Cappelli	<ul style="list-style-type: none"> - Optimization ne @ 700kA - Pellet: trigger in feedback, gate closed
20-03-2019	Wed	Long pulse optimization 4T/500kA	Ceccuzzi - Cordella	- Debug diagnostic acquisition
21-03-2019	Thu	Plasma 6T/900kA Test a 7.2T/500kA	Ramogida – Di Troia	
22-03-2019	Fri	no Operation		

* Test commutazione

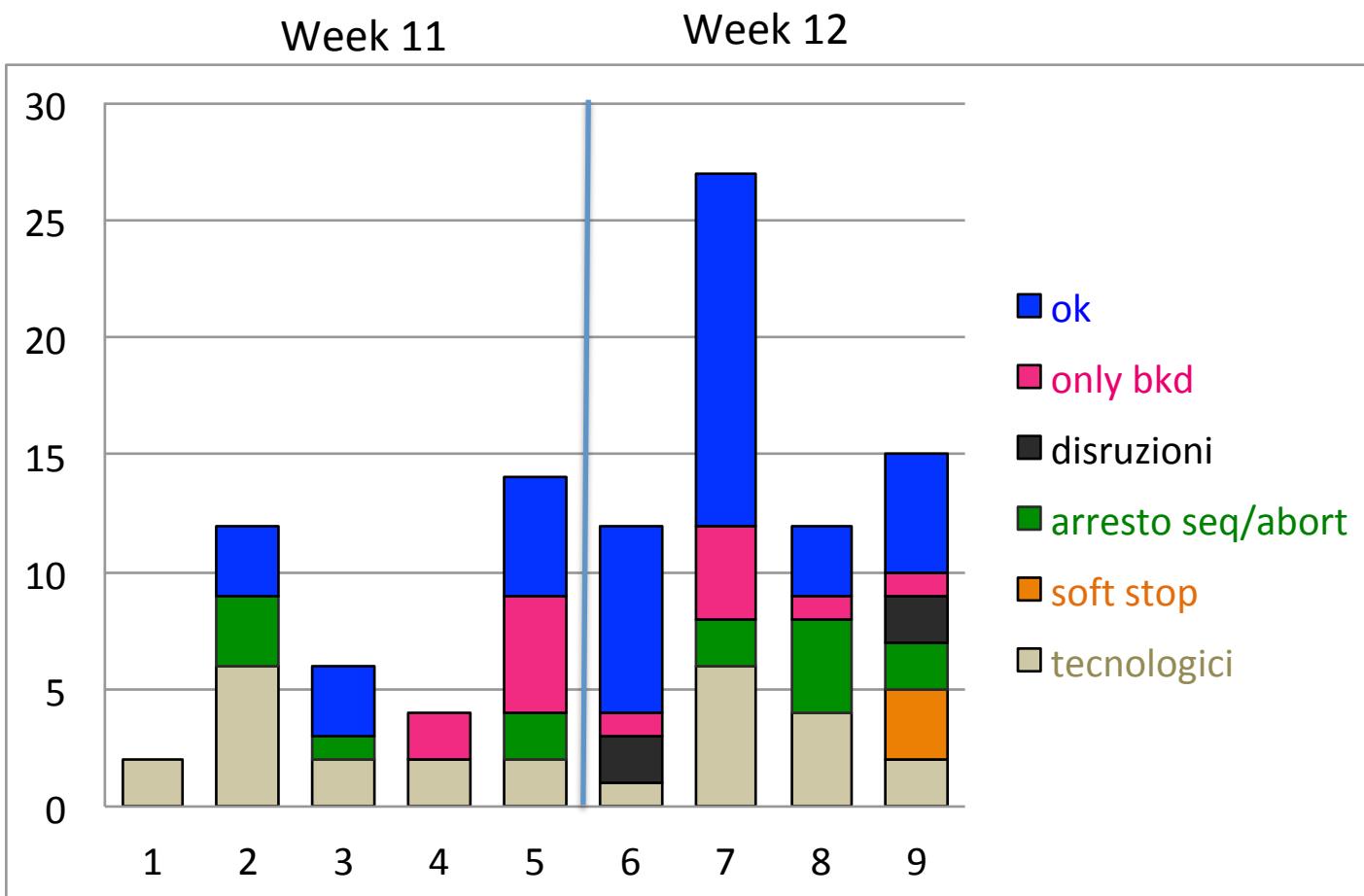
Week 11		
	program	
11/03 Mon	No operation	debug with FTU cooling down
12/03 Tue	debug with FTU cooling down	h14:40 V shot for equilibrium debug with plasma
13/03 Wed	conditioning, valve test, diagnostics debug	h14:00 stop for thyristor break (T)
14/03 Thu	replacement of thyristor broken	h18.00 plasma restart
15/03 Fri	diagnostics debug switching network test	diagnostics debug switching network test

Week 12	program	
18/03 Mon	Restart h14	plasma restart, valve test, density scan (up to 1e20 m-3)
19/03 Tue	conditioning 500-700 kA	plasma 5.3T/500kA plasma 3.6T/360kA test of pellet & LBO
20/03 Wed	long pulse optimization diagnostics debug	IC1A break -> short circuit long pulse optimization
21/03 Thu	long pulse optimization	3.6T/360kA optimization diagnostics debug calibration impurity valves
22/03 Fri	No operation	

Criticità riscontrate

- Errore data efrs01 nelle prime due giornate
=> scariche del giorno 11/03 non presenti sul log.
- Riavvio manuale di MFG3 quando va giù di giri
=> risolto il 13/03.
- Ritardi o arresto sequenza per allarmi MFG1: cooling, lubrificazione, vibrazioni.
- Ritardi nel cambio resistenze commutazione
- Configurazione hardware resistenze ok, ma non correttamente riconosciuta dal PLC => impossibilità di caricare la scarica
- Saltuaria assenza o interruzione canali 0_shot.z*=i => risolto.
- Pochi RdO => nella 1a settimana doppi (anche tripli) turni.

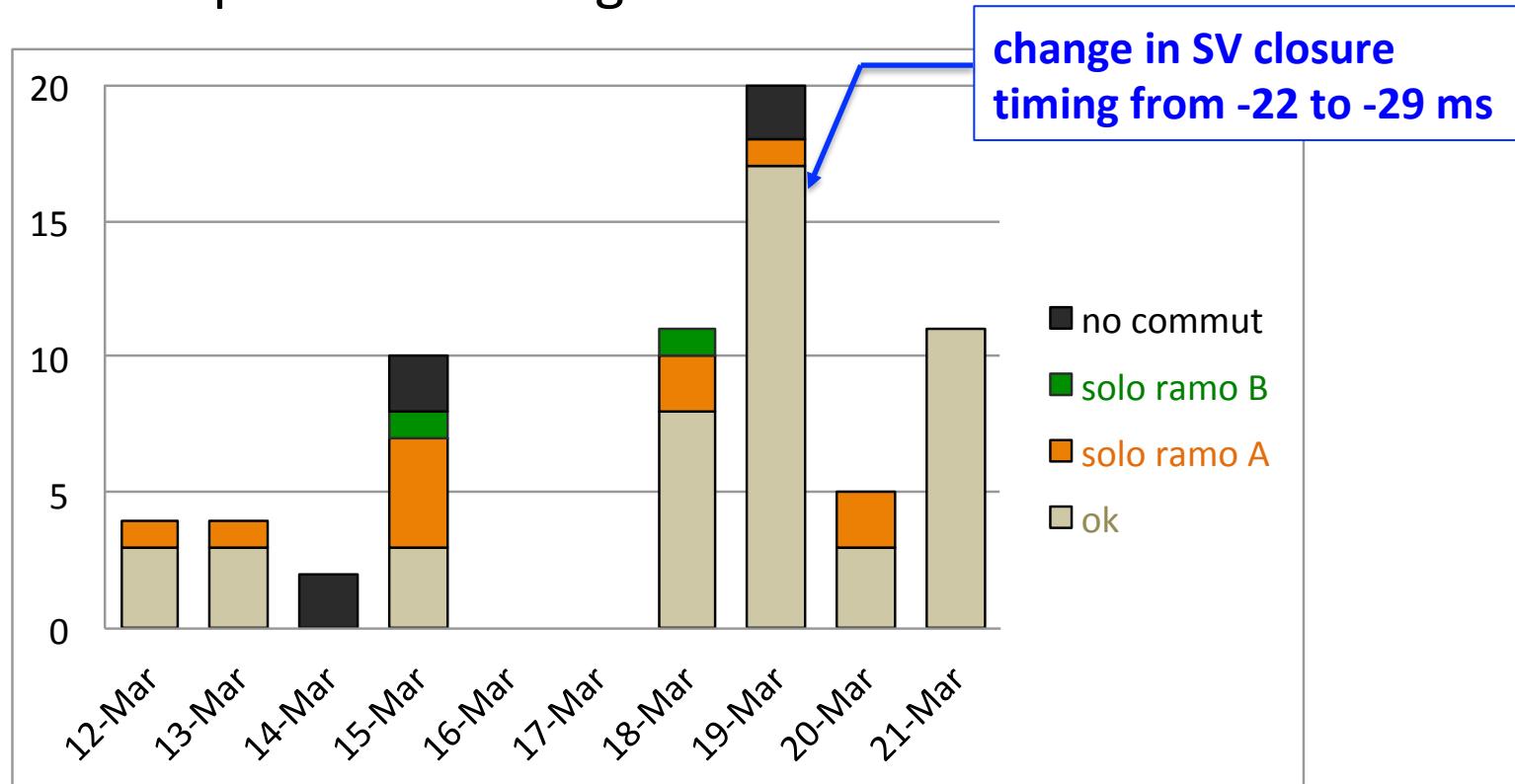
Shot statistics



- 2 o.b. per troppo gas
- Restanti o.b. per mancato funzionamento della commutazione
- Soft stop della giornata 9 per mancato segnale interferometro in feed

Switching network

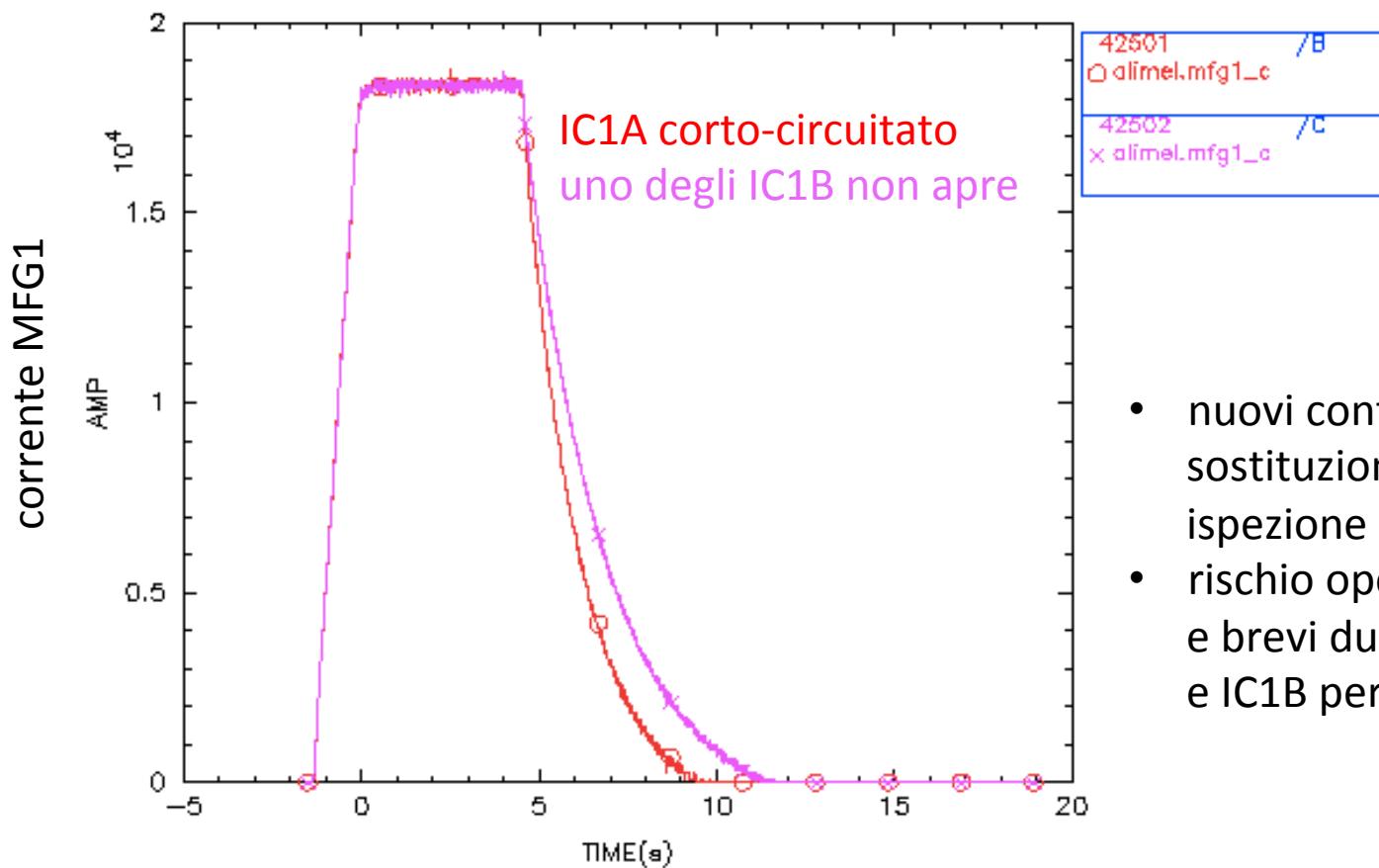
- Always ok in PROVA_IMP.
- Statistics on plasma discharges:



- 15, 19 Mar: tests varying the charging voltage of capacitors.
=> need of +20% wrt to nominal value.

IC1A e IC1B

- Mancata apertura IC1A per consumo contatti nella #42490,
- Corto circuito degli IC1A e utilizzo di IC1B dalla #42491,
- Mancata apertura di un IC1B nella #42502.

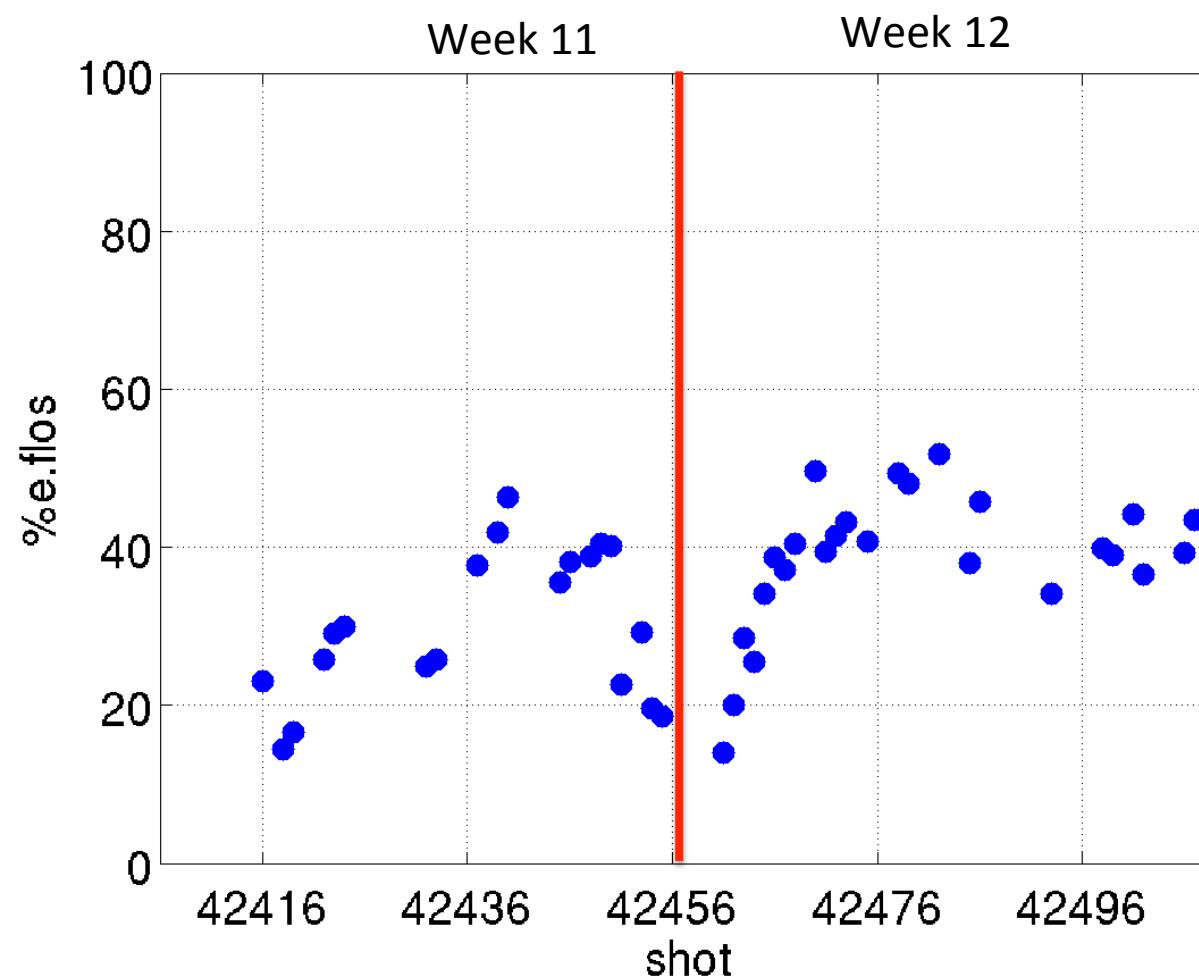


- nuovi contatti IC1A in sostituzione da Venerdì 22/03 e ispezione IC1B;
- rischio operazioni a bassi campi e brevi durate in assenza di IC1A e IC1B per limite I^2t

Stato macchina

- macchina pulita e prevalentemente metallica;
- ampia finestra prefill se commutazione funziona;
- Radiazione circa 40%;
- 19/3 ore 13.00 presenza di argon e azoto dal quadrupolo;
2a settimana oscillazione sul quadrupolo legata a nastri
riscaldatori, poi risolta stringendo flangia port 5 equatoriale;
su alcune scariche presenza di ferro o di nichel.

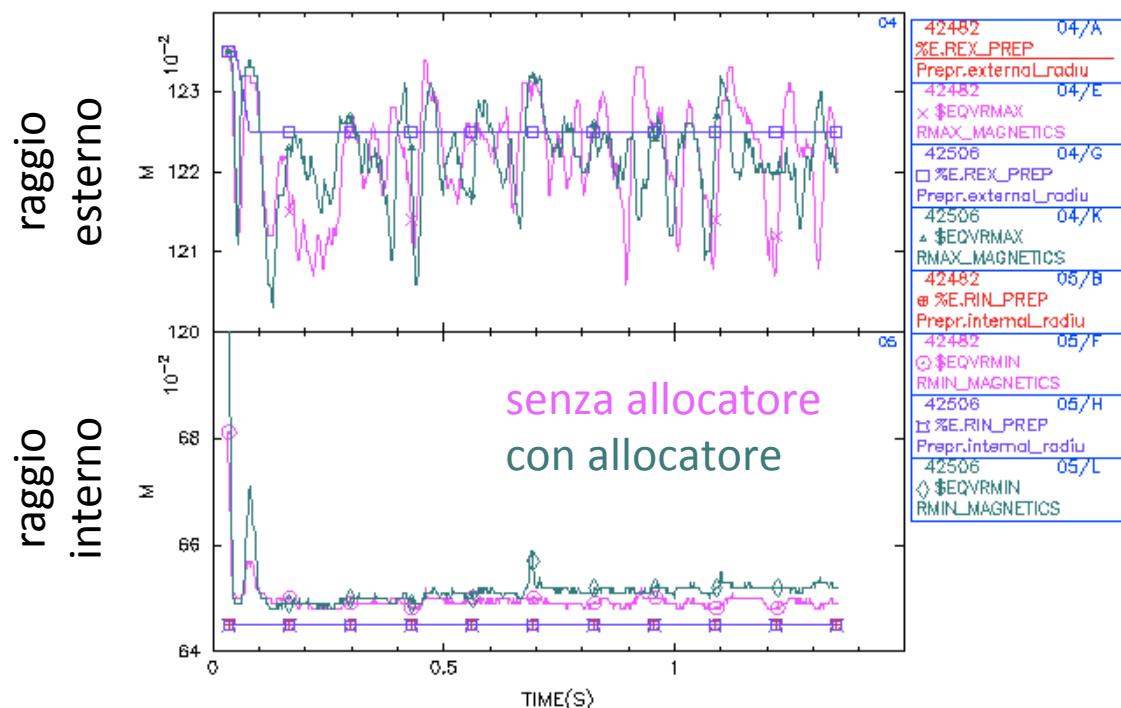
Radiated power statistics



Condizionamento Camera

Test scariche 5.3T/360 kA, 3.6T/360 kA

- Condizionamento camera a 500 kA
- Per velocizzare controllo densita' a 500 kA, necessarie scariche a 6T/700 kA (n. 7)
 - Minima ne $0.8 \times 10^{20} \text{ m}^{-3}$
- Migliorato controllo 3.6T/360 kA con allocatore:



- molta mhd
- scarica ancora da migliorare

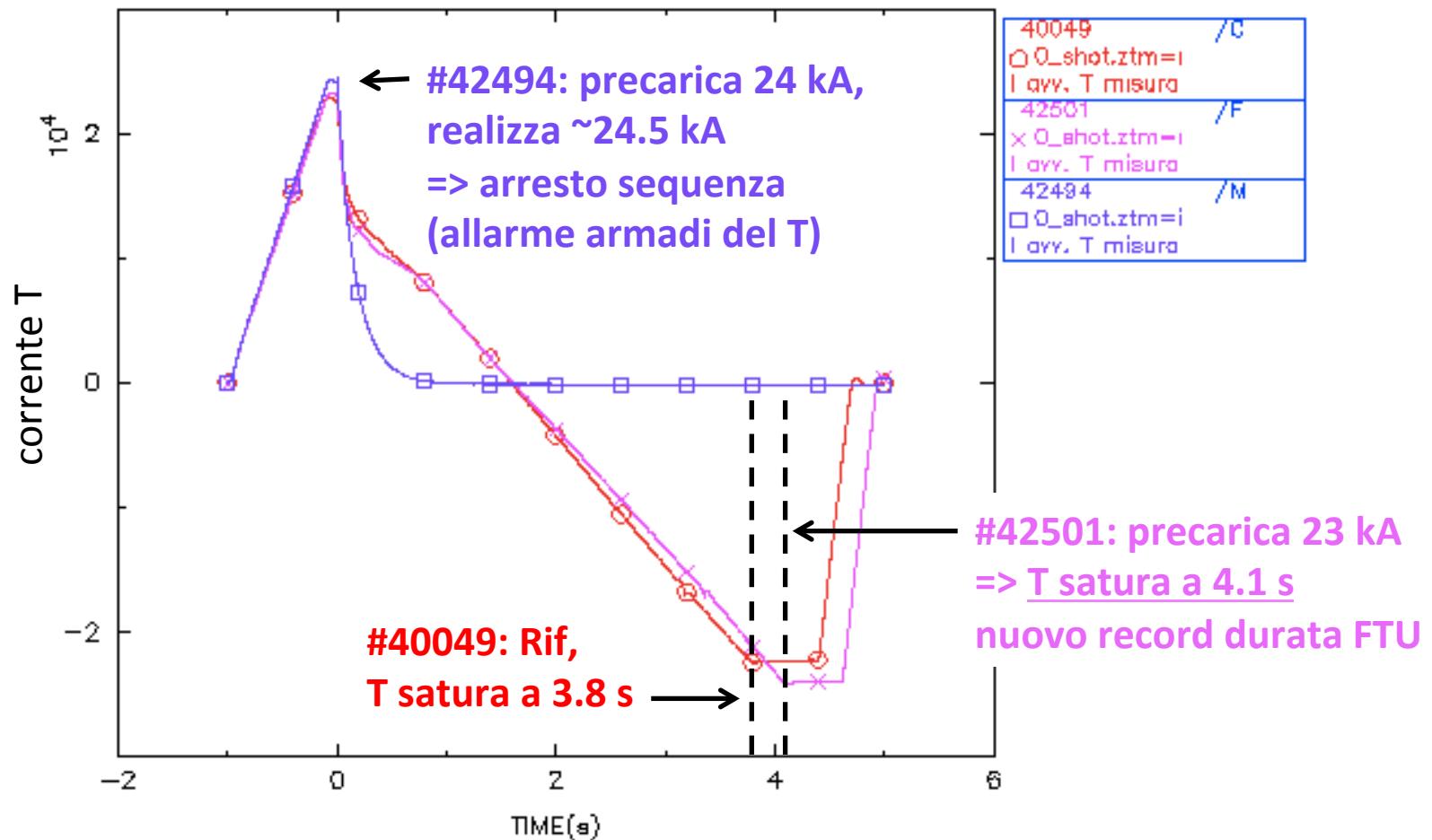
Scariche lunghe – 20, 21/03

Ottimizzazione partenza scarica 4T/300 kA (Rif. #40049) in termini di consumo di flusso:

- Precarica del T a 24 kA
- Ottimizzazione del V
- Scan in n_e
- Diagnostiche acquisizione ok: solo Bremms e Halfa presentato un problema di ritardo nell'acquisizione. Corretto canale %e e sistemato modulo hardware.
- Nessun problema particolare da segnalare nel cambio delle tabelle di configurazione di FTU scariche corte/lunghe e viceversa

Scariche lunghe – 20, 21/03

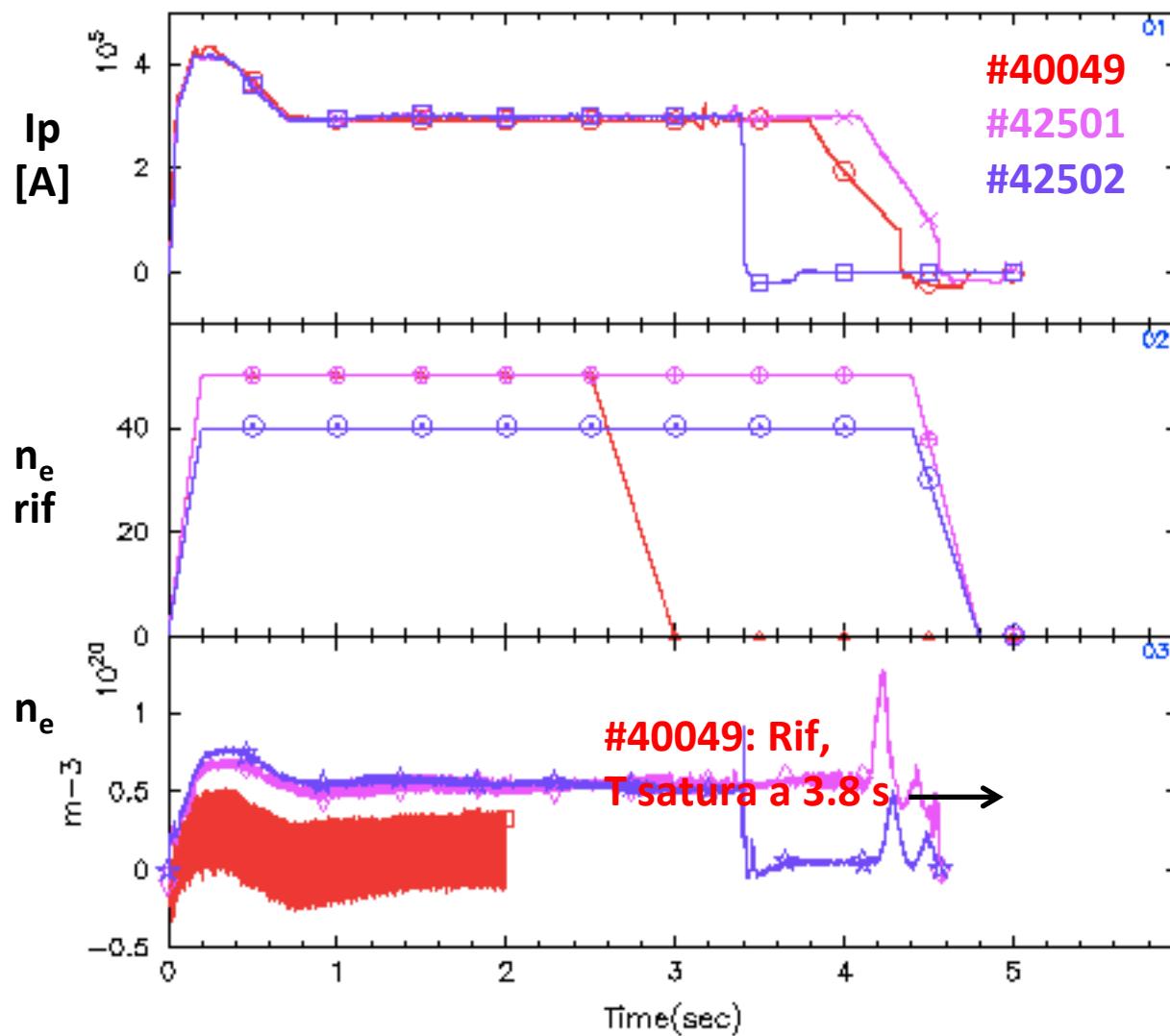
- Precarica del T a 24 kA:
 - Modificato limite software di saturazione del T (*L.Boncagni*)



N.B.: sono state necessarie circa due ore per il raffreddamento dopo la #42501

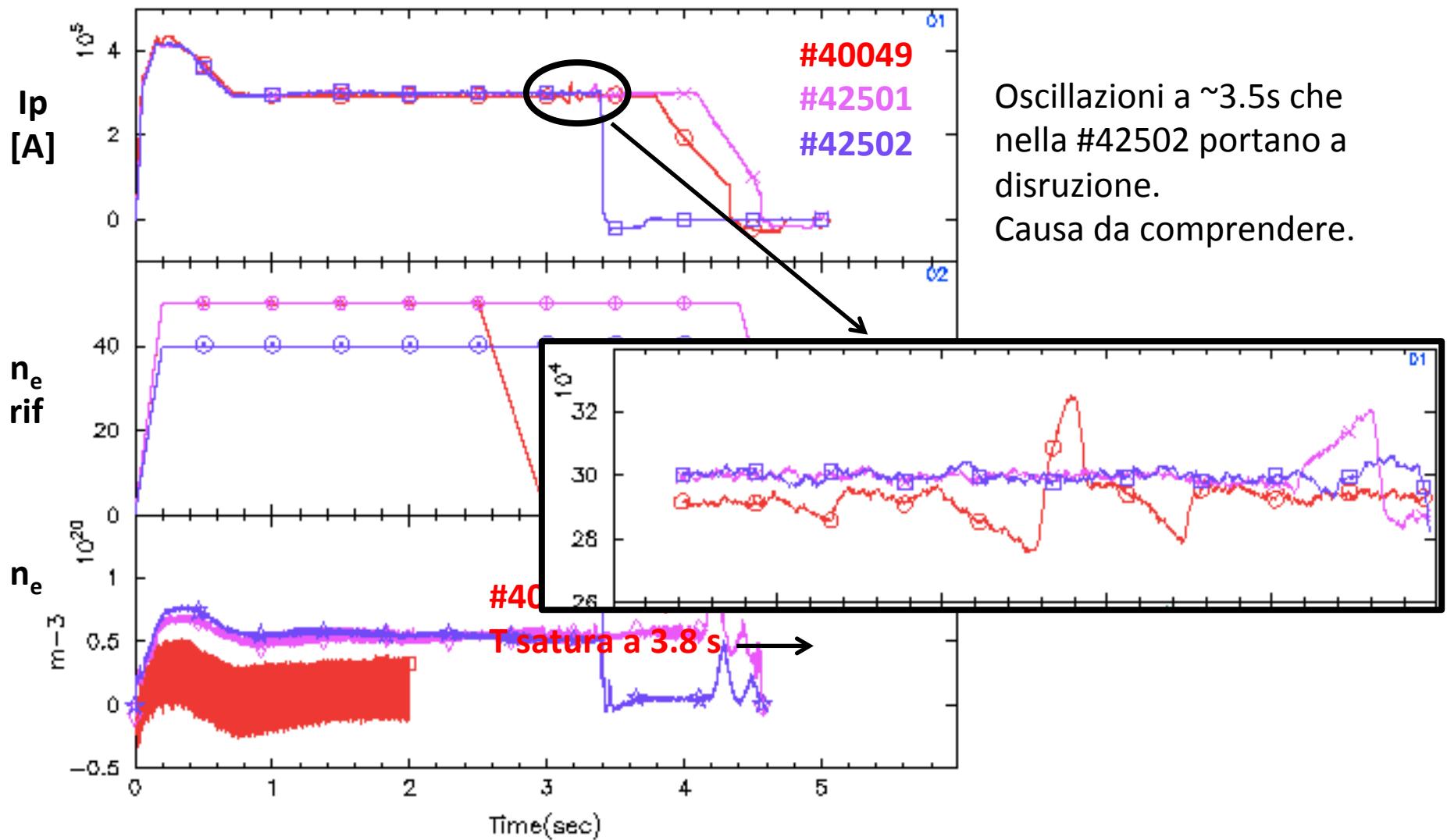
Scariche lunghe – 20, 21/03

- Scan in n_e : da 0.5 a 0.4 [$\times 10^{20} \text{ m}^{-3}$] ma il realizzato è uguale



Scariche lunghe – 20, 21/03

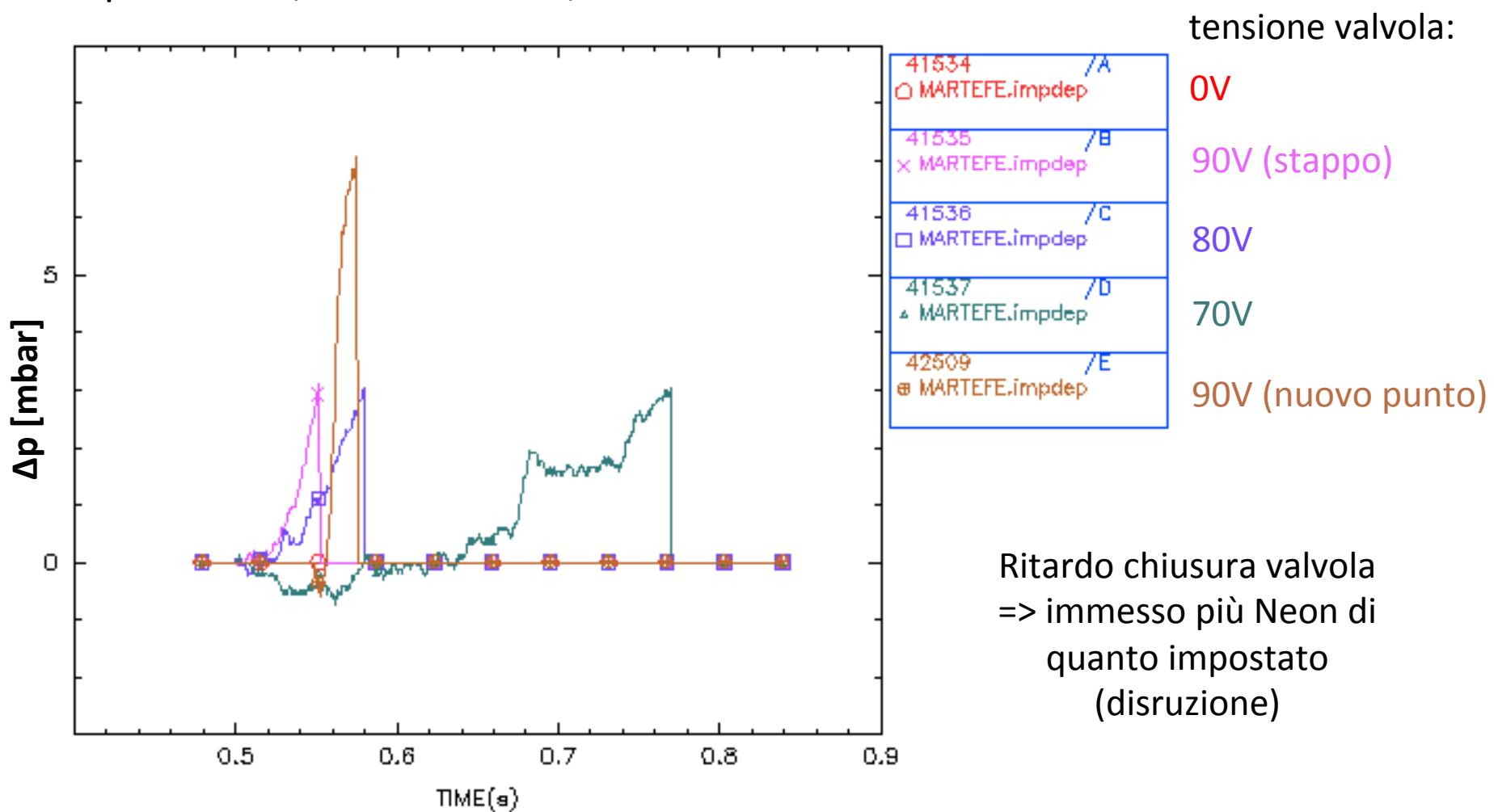
- Scan in n_e : da 0.5 a 0.4 [$\times 10^{20} \text{ m}^{-3}$] ma il realizzato è uguale



Test valvola Neon – 21/03

Test valv Neon dopo stappo

$\Delta p = 3 \text{ mbar}$, $\Delta t^{\text{impulso}} = 50 \text{ ms}$, 90 V



Stato diagnostiche

- Policromatore:
 - Attivi canali con acquisizione ad alta velocità su tutta la scarica (equivalente dei canali fast)
 - Canali 01, 02, ..., 08, 10, ..., 12 OK
 - canale 09 NOK
 - Nome nuovi canali: E-C-PC.ch01, ..., .ch12
 - Presenza di spike su tutti i canali
 - Sembra problema di massa. DA INDAGARE
 - Presente problema software che non legge la posizione del reticolo. Pertanto, servono modifiche manuali sia software sia hardware ad ogni cambio di campo magnetico (4, 6, 8 T)
- Michelson: ok
- Eterodina:
 - forse solo due canali funzionanti, ma non ancora testata
 - Al momento, da considerare non funzionante
- Bremms, H α : ok
- Telecamere visibili: ok
- Interferometro: ok
 - bassa qualità sul canale elaborato della corda 5
 - Laser CO₂ previsto il refill Lunedì 25/03

Stato diagnostiche

- Thomson Scattering:
 - Funzionante solo 1 laser
 - Trovato anche problema a modulo camac. E' stato sistemato.
 - Tolti i canali periferici, ok i canali centrali.
 - Allineamento ok
 - In linea dalla prima scarica di lun 25/3. DA VERIFICARE.
- Tomografia softx:
 - in linea con la vecchia acquisizione
 - Nuovo sistema di acquisizione in fase di debug in sequenza FTU
- SPRED: ok
- Sonde fisse: ok
- Spettrometro Schowb (su richiesta specifica):
 - Solo 1 CCD che può essere spostata su tutto il range spettrale
 - risolti problemi di vuoto spettrometro
 - Test alimentazione fosfori e MCP => da verificare lun 25/3 funzionamento MCP (corrente 8 μ A, bassa)
 - Risoluzione problema trasferimento dati in corso. Da verificare lun 25/3 alla prima scarica di plasma

L. Gabellieri

Stato diagnostiche

da attivare su richiesta specifica

- **Cherenkov:**
 - Testata acquisizione, esito OK
 - Pronto programma per creazione canali \$
(1 canale per halfa port7, 3 canali per Cherenkov Tripla)
 - Da completare trasferimento automatico dei dati su afs. In programma per LUN 25/03
- **Pellet:**
 - Testato con trigger esterno a gate chiusa, esito OK,
 - disponibili 5 pellet (3 da 1e20, 2 da 2e20),
 - necessario refill elio.
- **LBO:**
 - Testato con trigger esterno a gate chiusa, esito OK
 - Da indagare trigger laser in presenza di only breakdown, trigger parte a 1.8s
- **Sonde mobili:**
 - Si muovono in test (da locale), ma non si muovono in sequenza.
 - Necessari test su elettronica CAMAC

Restart: cosa ancora da fare

- Test valvola Neon a 80 V (dp= 3 mbar)
 - programma *REs* di mar 26/3
- Dopo la sostituzione dei contatti dell'interruttore IC1A (ven 22/03), oggi (lun 25/03) sarà testato l'interruttore per consentire le operazioni anche a campo magnetico maggiore di 5.3T.
- Ottimizzazione scarica 3.6T/360kA
 - non strettamente necessaria per questo week di sperimentazione
- Test valvola Elio a 70V, 80V
 - programma backup *Impurity Injection* di giovedì 28/3
- Calibrazione ECE, quando TS funzionante