

Consiglio dei Laboratori Aperto

Preventivi per il 2014

CSN5-LNF



Simone Dell'Agnello, INFN-LNF CSN5 Coordinator

*Italian National Institute for Nuclear Physics, Laboratori Nazionali di Frascati (INFN-LNF),
Via Enrico Fermi 40, Frascati (Rome), 00044, Italy*

LNF, July 2, 2013

Outline



- Experiment Highlights & Resources Requested to LNF
- New Experiments/Evolutions
- Requested Resources Table
- Conclusions & Outlook

2014 Experiments & Leaders

NTA-SL-COMB	M. Ferrario *
NTA-SL-EXIN	G. Di Pirro
NTA-SL-POSSO	S. Dabagov *
NTA-SL-THOMSON	C. Vaccarezza *?
NTA-IMCA	R. Cimino *
SL-FEMTOTERA	E. Chiadroni
ODRI2D + FIRB2012	E. Chiadroni + Chiadroni *
3L_2D	A. Drago *
NORCIA	B. Spataro/C. Marcelli *
ETRUSCO-GMES	S. Dell'Agnello *
CSES ?? (New Exp/Evo)	M. Ricci
NEURAPID (New Exp/Evo)	R. Bedogni *
!CHAOS-14 (New Exp/Evo)	A. Stecchi *
RDH	E. Spiriti
BEAM4FUSION	F. Murtas

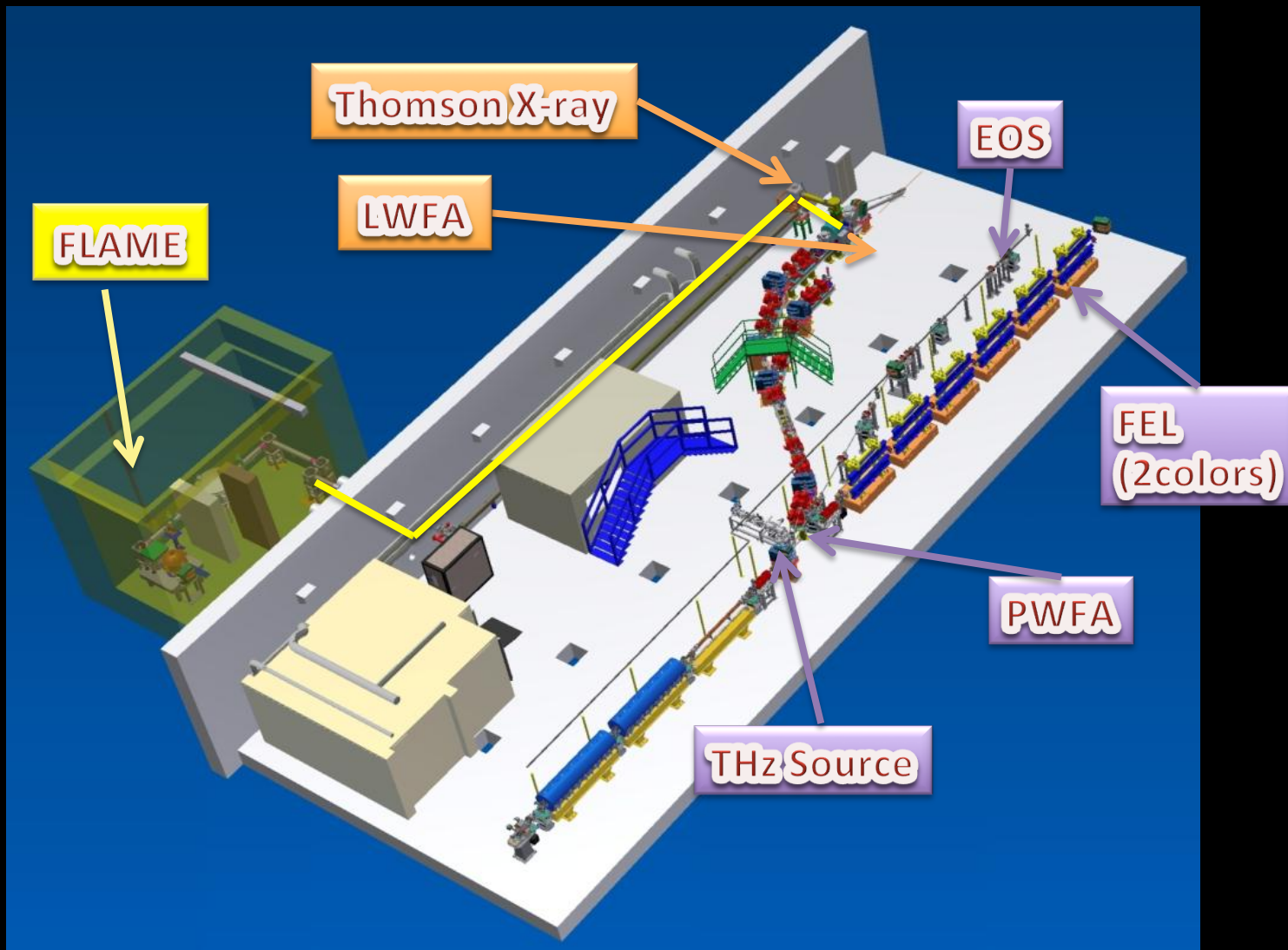
* : LNF National Leadership

*? : Empty Field in DB

?? : TBC

NTA-SL-COMB

Massimo.Ferrario@LNF.INFN.IT



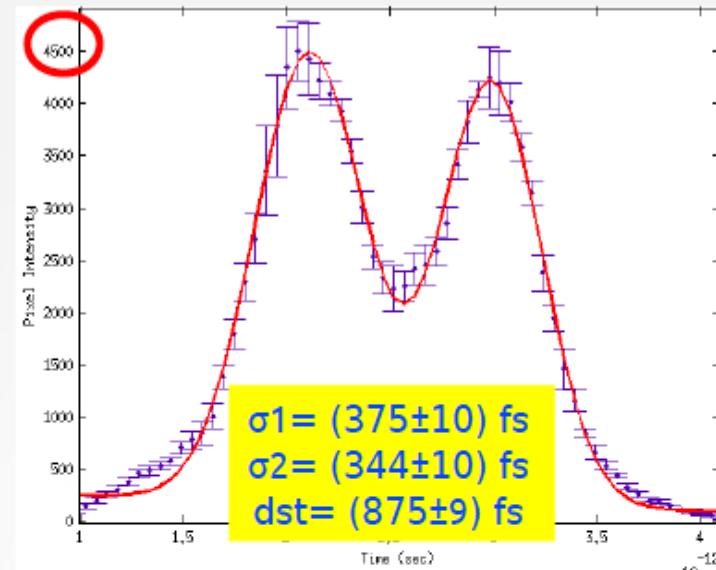
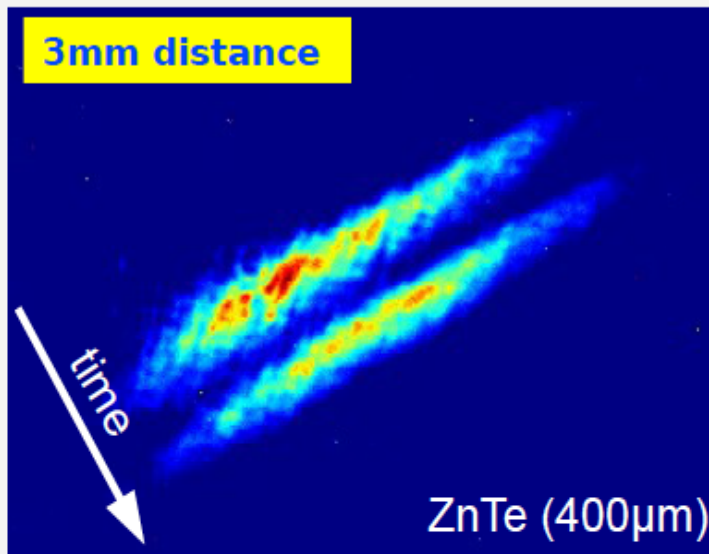
Attività esperimento 2014

Collaborazioni con DESY, UCLA, SLAC, CNR-Pisa, ENEA-Frascati

5

- **2013**
 - **Ottimizzazione sperimentale della qualità' del fascio di elettroni prodotto con la tecnica Laser Comb**
 - **Implementazione diagnostica veloce e non distruttiva per la misura del profilo temporale del treno di impulsi (Electro Optical Sampling) in ingresso al plasma**
 - **Studio sperimentale dell'interazione FEL con 2 impulsi**
 - **Studio teorico/numerico interazione Fascio di Elettroni-Plasma e dinamica nel FEL**
 - **Design ed acquisizione della camera di interazione fascio/plasma e del capillare**
 - **Upgrade della diagnostica ad alta energia**
- **2014**
 - **Caratterizzazione off line della scarica nel plasma**
 - **Upgrade EOS con risoluzione sub-100 fs**
 - **Sperimentazione FEL con fascio simil-plasma**
 - **Installazione della camera di interazione fascio/plasma sulla linea del fascio**
 - **Caratterizzazione ed ottimizzazione del fascio estratto**
- **2015**
 - **Iniezione del fascio accelerato fino a 250 MeV nella catena di ondulatori - Caratterizzazione della radiazione emessa**

Single shot EOS signals



NTA-SL-EXIN

G. Di Pirro

on behalf of the NTA-SL-EXIN group

Electron beamlines

S
P
A
R
C
Hall
update



External Injection

Thomson source

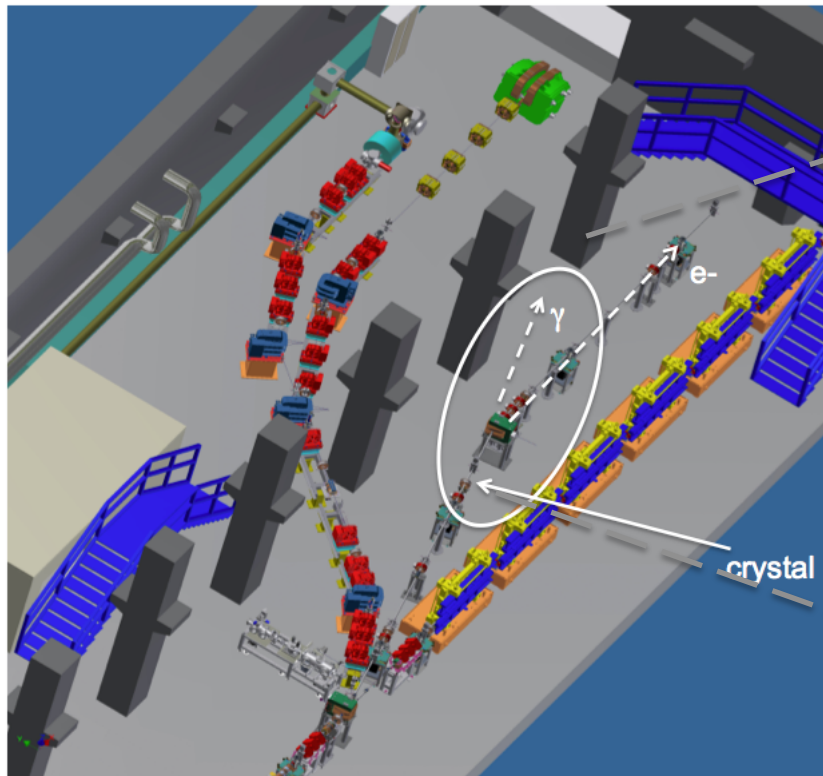
External Injection: Milestones 2014

- **Complete Simulations for injection and acceleration in capillary**
- **Design electron diagnostic**
- **Design and implementation of the capillary holder (June 2014)**
- **Complete Design of Interaction Chamber and ready for installation (Dec 2014)**

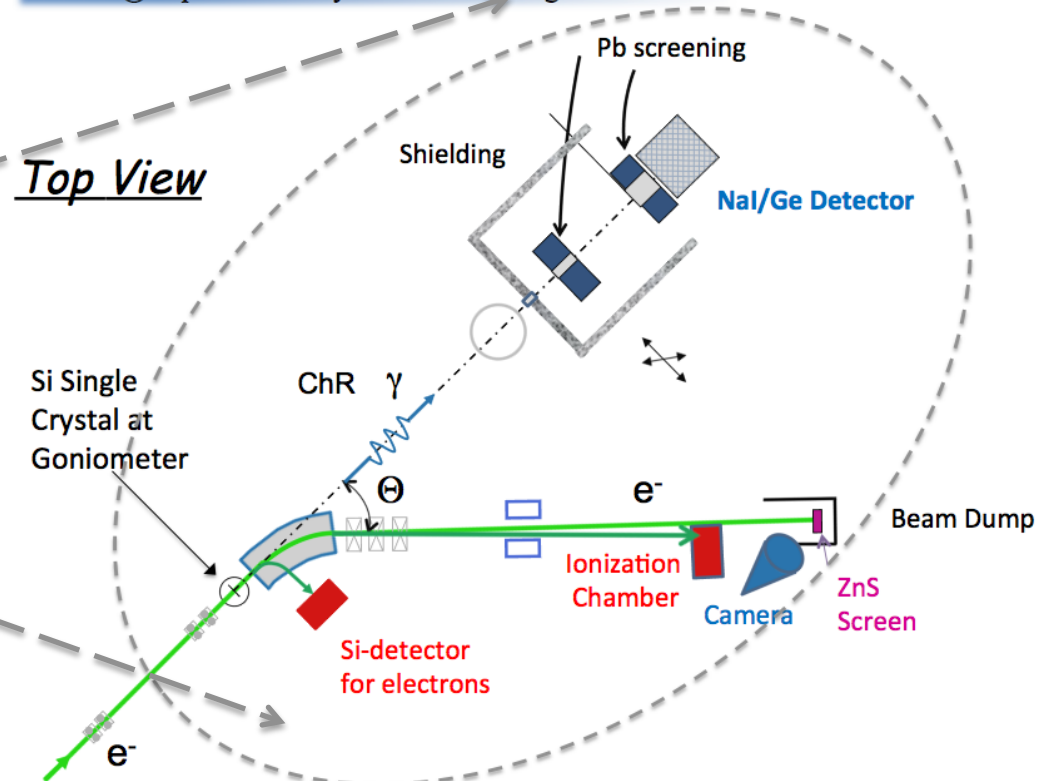
NTA-SL-POSSO: POSITRON SOURCE BASED ON SPARC CHANNELING

Extend the “dogleg” piece of beam pipe to let radiation from crystal installed into specially designed chamber to be mounted before bending magnet. The radiation will be recorded by detector at end of extended beam pipe

POSSO @ near-future SPARC layout

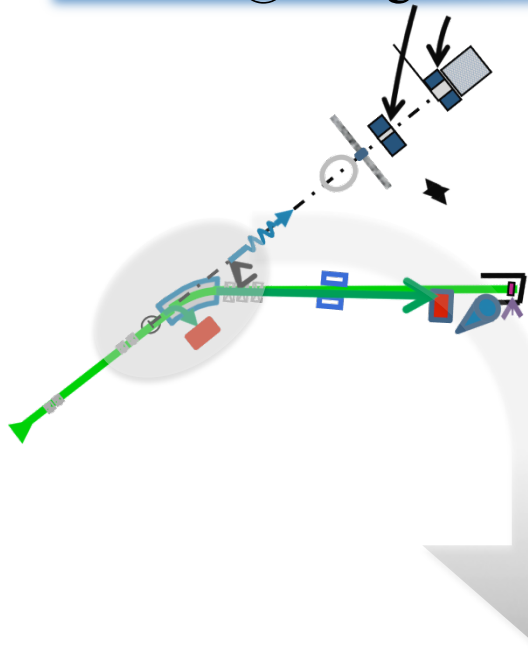


POSSO @ experimental layout for channeling studies



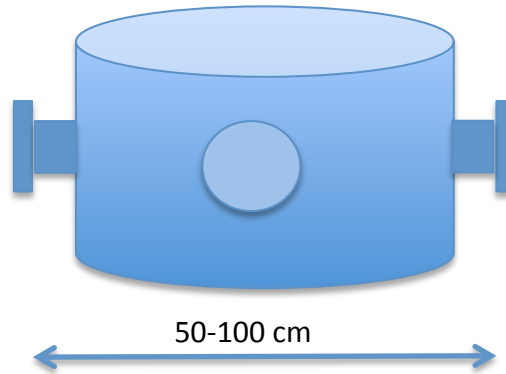
Dedicated beamline design

POSSO @ design for chambers (theoretical work complete)



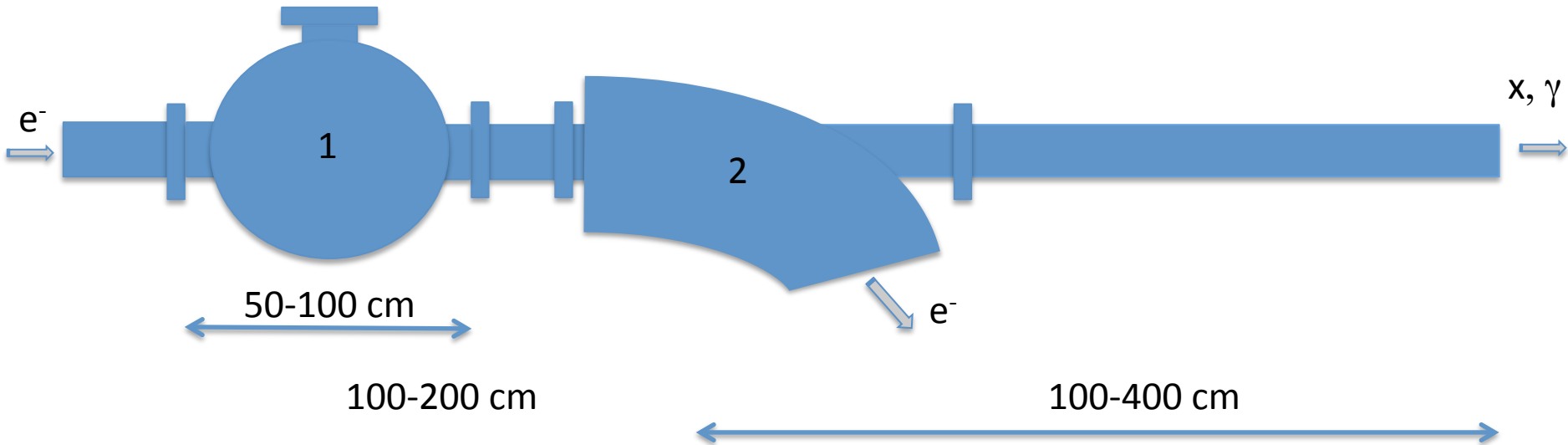
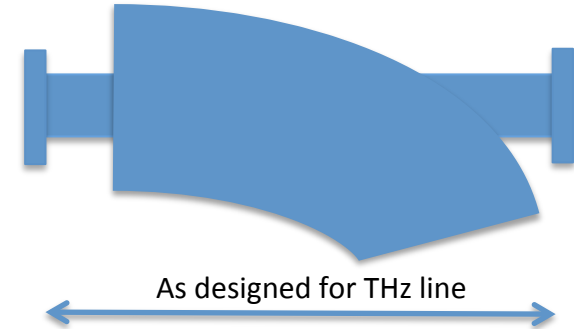
1: Chamber for crystal and goniometer:

- two windows -> entrance+ exit
- window to check the system inside



2: Chamber for bending magnet:

- two e⁻ windows -> entrance+exit
- window for x and γ radiation

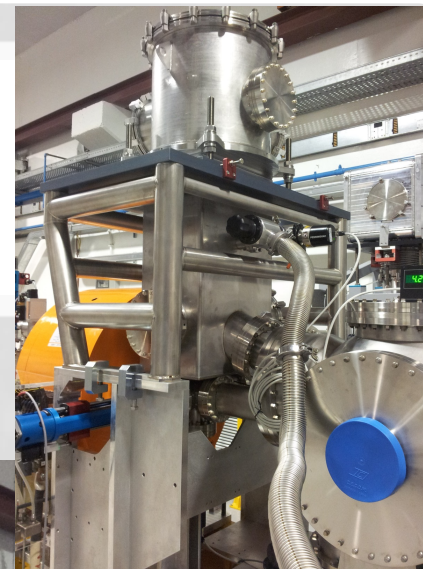
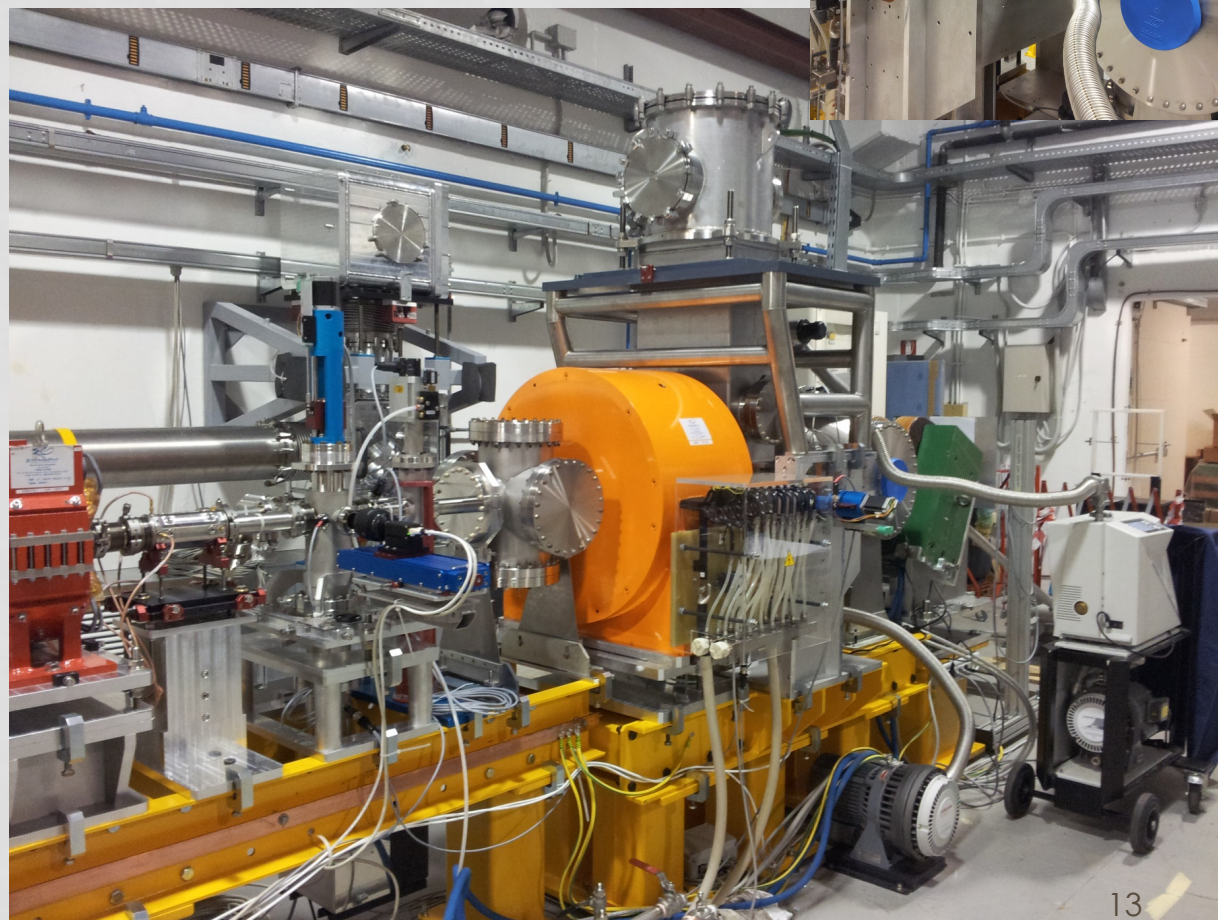
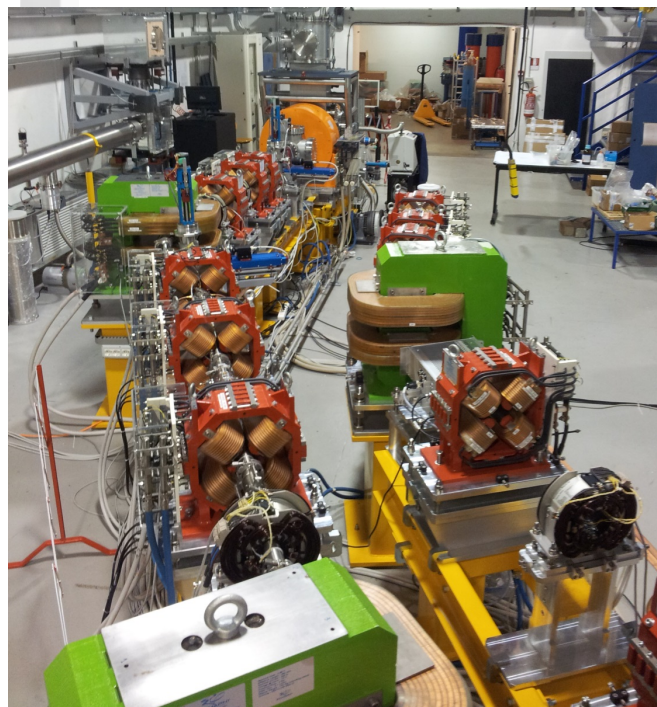


NTA-SL-THOMSON

C. VACCAREZZA



SOME PICTURES



CdL Preventivi, July 2,
2013

FORESEEN ACTIVITIES FOR 2014

After the completion of 2013 program (characterization X-ray beam and imaging performances both in absorption and in phase contrast at low energy):

- X-ray source characterization at higher energies up 500 keV
- Electron phase space studies before and after the Compton scattering for quantum model benchmark

NTA-IMCA (dal 2011) ~ 6 FTE

(Innovative Material and Coatings for Accelerators)

R. Cimino (70%), A. Balerna (30%), E. Bernieri (30%), R. Larciprete (60%)

Laboratori Nazionali di Frascati

I. Masullo (50%) V. Vaccaro et al

INFN- Na

S. Petracca (100%) A. Stabile (100%) et al

INFN Salerno e Università del Sannio

Grazie a: DAΦNE-L e alla DA dei LNF

(nessuna richiesta ai servizi LNF-CIF)

Collaborazioni internazionali: CERN, SLAC, ANKA, DESY, Cornell, RICH, SuperKEKB.



Attività 2014:

Il progetto e l'attività IMCA, oltre che continuare l' R&D si stà qualificando come 'facility' di riferimento per l' individuazione e certificazione di materiali per l'analisi di impedenze (Napoli e Salerno) e per il loro comportamento in relazione all' e-cloud:

Attività' per il gr 1: (UA9)

- *Certificazione delle impedenze e della compatibilità con i fenomeni dell' 'e-cloud' dei collimatori finanziati in gr 1 per poter andare in linea su LHC.*

Attività' per LHC e LHC (high Lumi):

- *Il prossimo run a 25 nsec di LHC necessita la soluzione di alcuni problemi legati al fenomeno dell' e-cloud sia per l'efficienza dello "scrubbing" a freddo nei dipoli (Cu) che nell' SPS (SS) sia per il comportamento dei Kickers ceramici, sia per l'analisi dettagliata del SEY a bassa energia.*
- *Per High Lumi upgrede è necessario controllare le "single bunch instabilities" con misure accurate di PEY e R.*



FemtoTera 2013-2015

Coordinatore nazionale: S. Lupi (Roma 1)

Sezioni proponenti:

Roma 1 (S. Lupi, F. Giorgianni, ...),

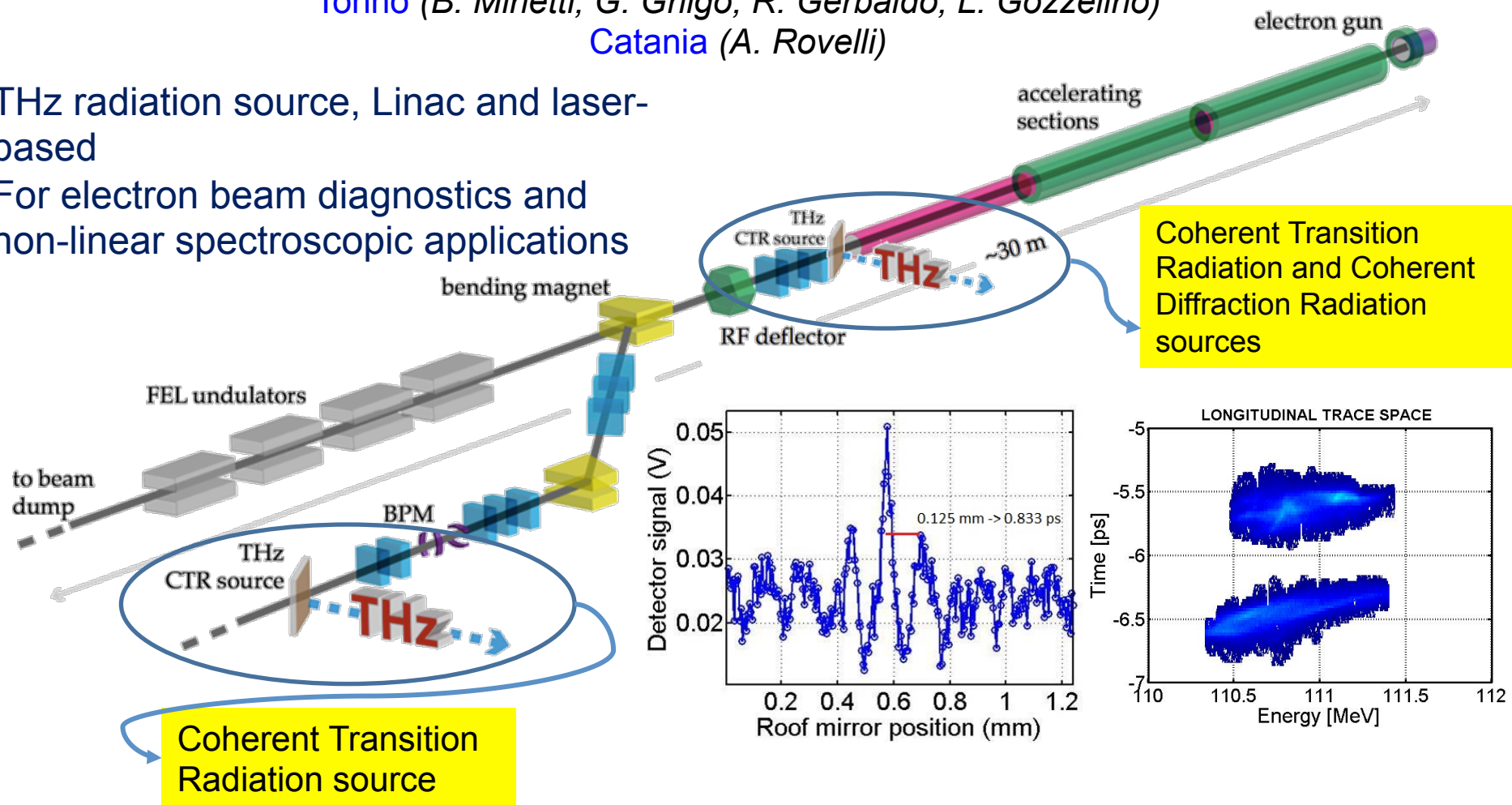
LNF (E. Chiadroni, M. Castellano, M. Cestelli Guidi, M. Ferrario, G. Gatti, A. Nucara)

Torino (B. Minetti, G. Ghigo, R. Gerbaldo, L. Gozzelino)

Catania (A. Rovelli)

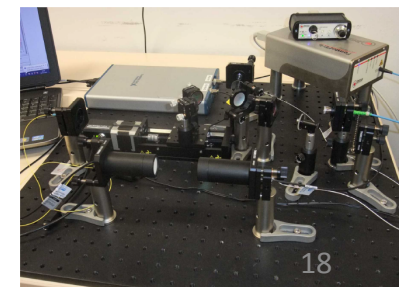
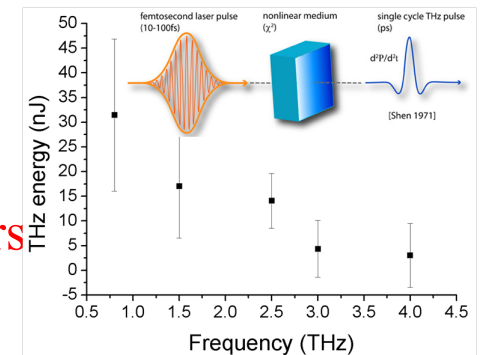
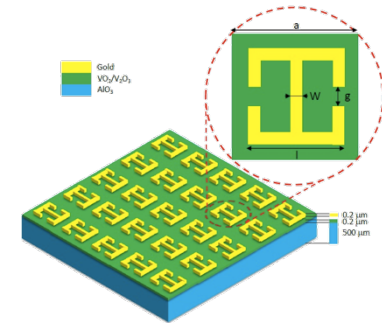
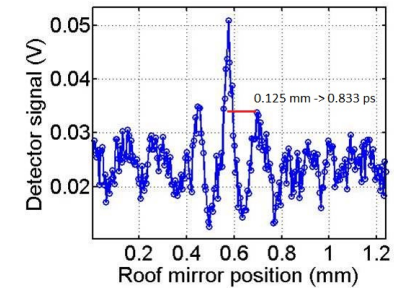
THz radiation source, Linac and laser-based

For electron beam diagnostics and non-linear spectroscopic applications



FemtoTera 2013-2015

- **Production of advanced THz sources**, broad-band (0.15-5 THz) and narrow-band, featuring high peak and fs pulse duration:
Coherent Transition Radiation, Coherent Diffraction Radiation, Coherent Smith-Purcell Radiation
 - Longitudinal **diagnostics of electron beams accelerated at SPARC_LAB (non-intercepting and single shot)**; both in conventional and **plasma-based accelerators**
 - Linear and non-linear **spectroscopic applications**, thanks to the high fields, electric (MV/cm) and magnetic (0.5 T), associated to the SPARC THz radiation
- **Development and tests of advanced THz materials and detectors**
- **Development of a TEST-LAB** for alignment and test of optical setup and detectors
 - Generation of THz radiation based on fs fiber laser



NORCIA



NOvel **R**esearches **C**hallenges **I**n **A**ccelerators
(Responsible A. Marcelli)

New technologies are necessary to achieve the multi-TeV energies required by the next linear e^+/e^- colliders, ν 's facilities, x-ray FELs, etc.

The project is dedicated to the R&D of key components for existing accelerators and for next generation of accelerators

RF cavities

Multi-TeV linear colliders require RF of high-frequency and high-power with accelerated gradients >120 MeV/m

Magnets

HTS magnets are required in high energy accelerators and in high-tech applications e.g., energy devices, space applications, etc.

INFN/LNF	FTE 4.1	
INFN/LNL:	FTE 2.6	
INFN/Roma1:	FTE 0.6	to be confirmed

CIF: INFN-LNF ~0.5/month
Gruppo progettazione
meccanica e vuoto

June 13, 2013

NORCIA 

CSN5

NORCIA EXPERIMENT

High Gradient Accelerator Sections
INFN/LNF, INFN/LNL, Università' Sapienza;
Università' di Catania/CNR;
Università' di Camerino, SLAC, KEK & UCLA,
Diamond, DESY

INFN/LNF : B. Spataro, M. Zobov, D. Alesini, M. Ferrario, G. Gatti,
A. Marcelli, D. Di Gioacchino

INFN/LNL : V. Rigato, G. Dellamea, G. Maggioni, W. Raniero

Università' Sapienza/INFN : M. Migliorati, A. Mostacci, L. Palumbo, S.
Sarti, A. Fregolenti, A. Culla

Università' di Catania/CNR : M.G. Grimaldi, L. Romano, F. Ruffino

Università' di Camerino: R. Gunnella

Diamond (UK) : G. Cibir

UCLA (USA) : J. Rosenzweig

SLAC (USA) : V. Dolgashev, S. Tantawi, D. Yeremian

DESY (D): A. Ricci

KEK (J): Y. Higashi

USTC/NSRL (PRC): Wang Li

June 13, 2013

NORCIA 

CSN5

ODRI 2D

2 Dimensional Optical Diffraction Radiation Interference

Proposal for the measurement of **transverse emittance in both horizontal and vertical planes** in a **non-intercepting, non-disturbing way** for electron beams of **high brightness & high repetition rate**

2013 – 2015 (3 years)

Coordinatore nazionale: A. Cianchi (Roma 2)

Sezioni partecipanti:

LNF (M. Castellano, E. Chiadroni, D. Di Giovenale, G. Gatti, R. Pompili)

Roma Tor Vergata (A. Cianchi, L. Catani, S. Tazzari)

Collaborazione:

FLASH @ DESY Hamburg (V. Balandin, N. Golubeva, K. Honkavaara, G. Kube)

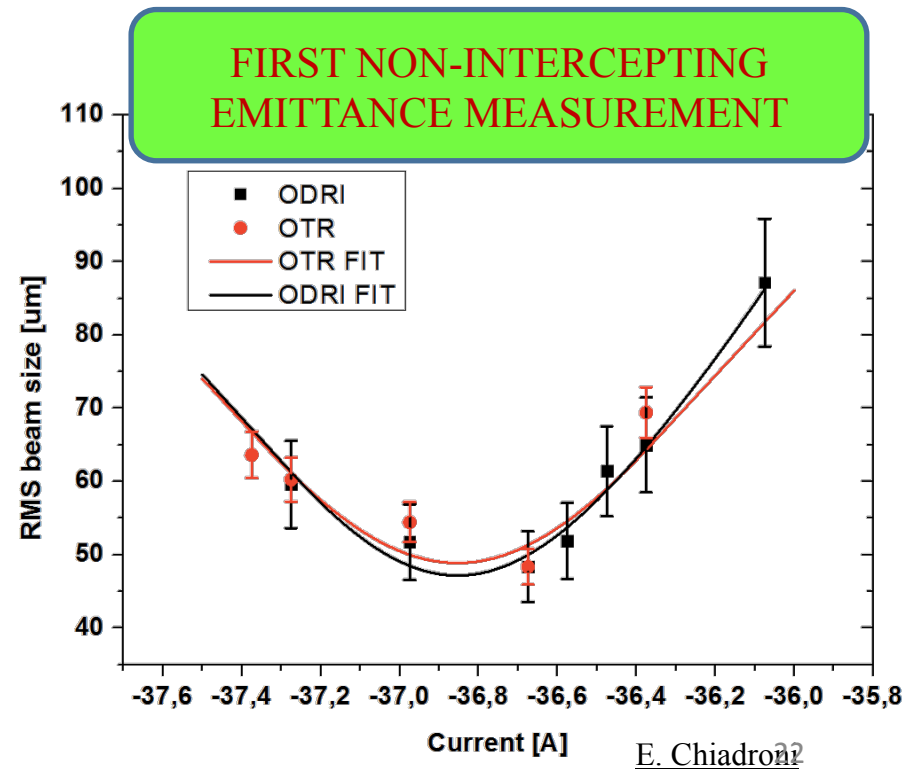
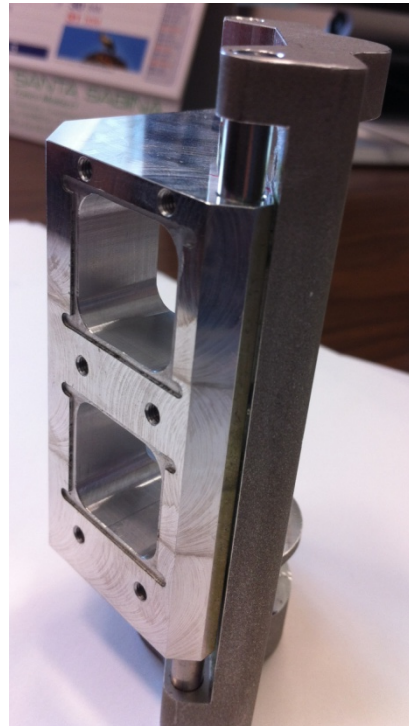
Scientific Motivation

- Investigate the horizontal plane (SR plays different roles in the two planes) to **measure also horizontal emittance: two slits, one horizontal and one vertical** to measure both vertical and horizontal emittance
- Investigate the contribution and the effects of **coherent emission due to microbunching** within the electron beam, i.e. Coherent Optical Diffraction Radiation Interference (CODRI)
- Investigate different regimes, e.g. **near field imaging**
- Investigate the effect of beams with different aspect ratio, e.g. **flat beams**, as those from a damping ring

ACHIEVEMENTS IN 2013

- The bypass has been dismantled
 - a dedicated vacuum chamber is now reserved on the FLASH2 main line after the variable gap undulator → **installation in October 2013**
 - the same optical setup is used
- **DESY**, whose strong interest is demonstrated by allowing to move our experiment from the bypass to the main line, **is providing**
 - **technical support** for drawings, installations, movements
 - **hardware** (optical system)
 - **simulations** of electron beam optics upstream from ODRI2D setup

- Target holder machined and ready for tests
- Targets (DR screens) on going
- **CCD camera** on going: **expected delivery** at the end of June 2013



FIRB2012: Project of research funded by the Italian Government (March 2013-March 2016)

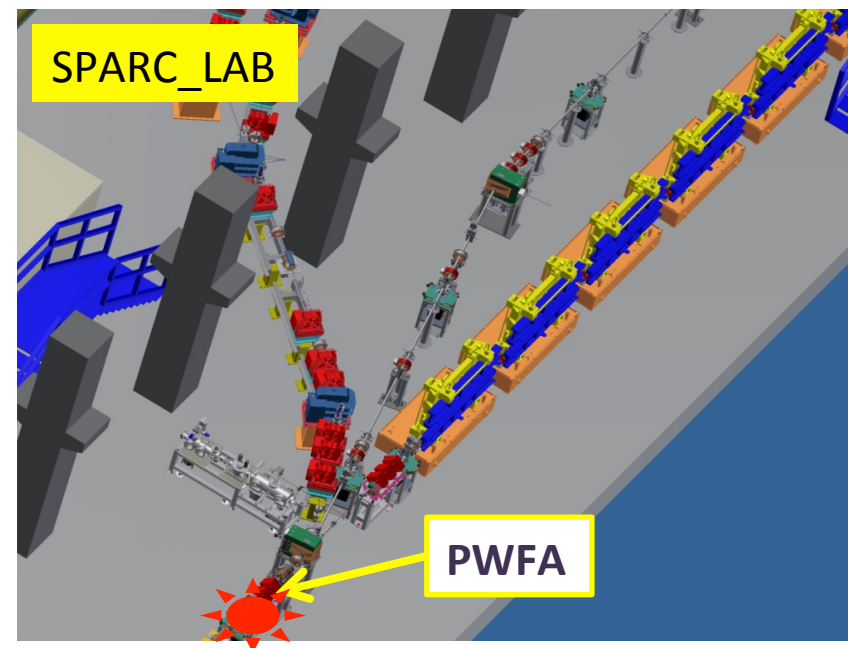
Enrica Chiadroni

Generation of high brightness electron beams from plasma-based accelerators

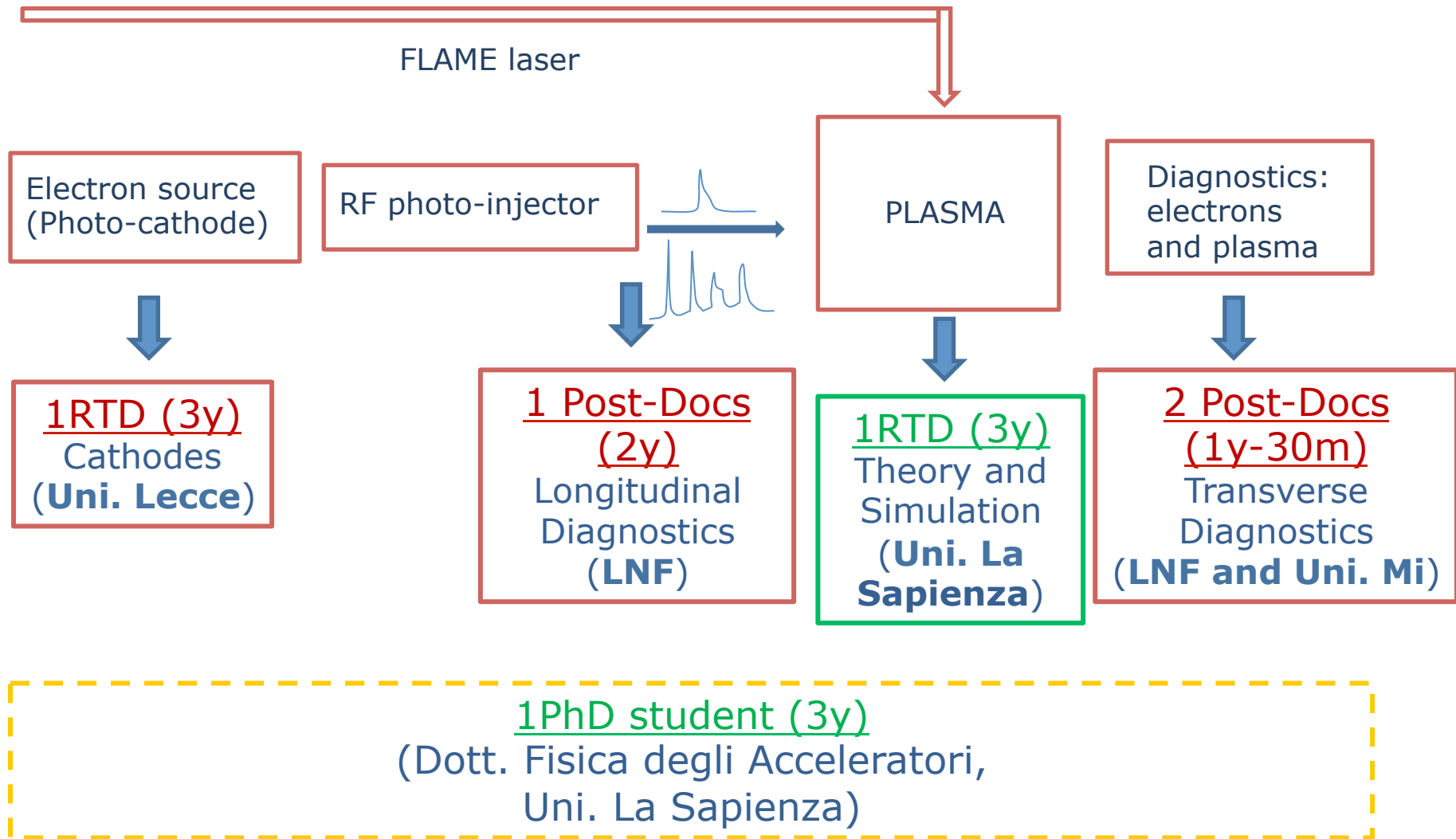
External injection of electrons to be accelerated in the plasma (Particle-driven Plasma WakeField Acceleration)

- Single bunch or comb beam
- Ramped bunch train
 - Bunch length < 100 fs
 - 200 pC
 - $\epsilon_n = 1$ mm mrad

The main issue is on the quality of the accelerated electron beam, in terms of peak current, emittance, energy spread, stability, repeatability, for future applications, e.g. FELs, multi-staging compact colliders, advanced radiation sources



Tasks & Funded Man Power



3L_2D



- Time Resolved e⁺/e⁻ Light in 2-Dimension
- Goal of this proposal is to build an **innovative dedicated 2D diagnostic tool to study bunch-by-bunch transverse instabilities using the mid-infrared light emitted by synchrotron acceleration from bending magnets**
- Proposal for 2 years: 2013 and 2014
- Main focus is to take data from **DAFNE positron beam** to study parasitic e-cloud behavior. Test and data taking in DAFNE e- ring and in other storage rings are foreseen to evaluate 2D instabilities and the detector performance.
- Participants :

Alessandro Drago (Primo Tecnologo, Div.Acc., resp. naz.)	70%,
Augusto Marcelli (Primo Ricercatore, Div.Ric.)	20%,
Mariangela Cestelli Guidi (Art.23)	20%,
Emanuele Pace (Un.Firenze/Oss.Astrofisico di Arcetri/Ass. LNF)	20%

+ technical support from SELCED (Servizio ELettronica Controlli e Diagnostica) for electronics & R. Sorchetti for mirror alignments

Attività 2014

- 1) Estensione del sistema da 8 a 16 pixel cioè a 16 detector di luce all'infrarosso:
 - 1) Moduli acquisizione analogica invariati
 - 2) Modulo timing da duplicare
 - 3) Acquisizione segnali real time raddoppiata
 - 4) Test sistema con segnali IR da fasci positroni o elettroni impulsati (in bunch)
- 2) Raccolta ed analisi dati
- 3) Pubblicazioni

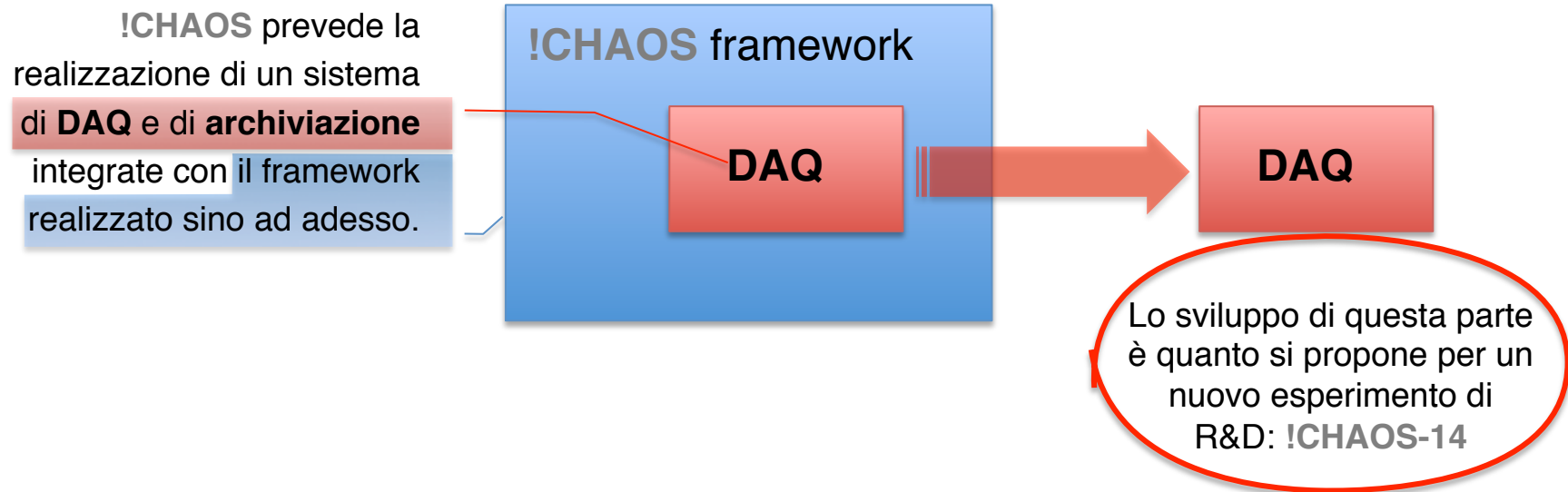
Nuovo Esperimento !CHAOS-14

Resp. naz. e LNF: Alessandro Stecchi (LNF)

Resp. Roma-TV: Luciano Catani (Roma-TV)

L'esperimento !CHAOS (INFN LNF & INFN RM-TV) finirà nel 12/2013 la sua fase di R&D riguardante la validazione di un nuovo paradigma per i sistemi di controllo (SdiC) e di acquisizione (DAQ) degli acceleratori di particelle.

Le *milestones* prefissate sono state conseguite. Per la fine del 2013 è previsto il completamento di un'applicazione *α-version* di !CHAOS ad un reale contesto *hardware*.



Esperimento !CHAOS-14

Nella progettazione del framework !CHAOS, è stata prevista sin dall'inizio l'integrazione di un sistema di **DAQ** e di **archiviazione** nativo, perfettamente integrato nell'architettura di !CHAOS ed altamente performante per il quale è stato concepito un sistema di indicizzazione completamente personalizzabile dall'utente, quindi ottimizzabile per diverse tipologie di dati.

Per le sue caratteristiche il DAQ di !CHAOS è un servizio che può operare in modalità *stand-alone* ed è perciò naturale proporlo per le applicazioni di acquisizione dati, in particolare quelle ad elevato *throughput* tipiche dei grandi apparati sperimentali.

L'attività di **!CHAOS-14** si svilupperà in **2 anni** di lavoro durante il quale verrà definita in dettaglio la struttura del DAQ e dei servizi di *cloud*, verranno selezionati i software per le componenti fondamentali, verificate le loro prestazioni e sviluppata la struttura stessa.

Lo studio della componente *software* del DAQ richiederà l'implementazione su scala ridotta di un sistema hardware (*storage*, *network* e CPU) in modo da realizzare e validare i servizi pensati su un caso reale (SPARC-LAB e DAFNE).

Nel complesso, il lavoro dovrà consentire di validare questa soluzione rispetto ad una sua candidatura come DAQ e storicizzazione dati per i futuri progetti INFN.

Allo stesso tempo, l'intrinseca scalabilità del sistema consentirà di mettere a disposizione il DAQ di !CHAOS anche per applicazioni di dimensioni ridotte, proponendo così una soluzione il cui utilizzo e sviluppo potrà essere condiviso da un'ampia comunità scientifica.

Anche un PREMIALE associato

Esperimento !CHAOS – piano di finanziamento 2013-14

2014 LNF		
Missioni	Collaborazioni con: National Instruments (2.5 * 3 persone * 2 volte), ESRF (1.0 * 3 persone * 2 volte), LNS (0.5 * 3 persone * 2 volte)	24.0 k€
Inventario	1 switch High Performance e storage	25.0 k€
	5 Switches periferici per fron-end controllers	20.0 k€
	2 blade servers	9.0 k€
	TOTALE	78.0 k€

2015 LNF		
Missioni int.	Collaborazioni con: National Instruments (2.5 * 3 persone * 2 volte), ESRF (1.0 * 3 persone * 2 volte), LNS (0.5 * 3 persone * 2 volte)	24.0 k€
	TOTALE	24.7 k€

Esperimento !CHAOS-14 – risorse umane

LNF	%
A. Stecchi (resp. nazionale e locale LNF)	40 %
G. Mazzitelli	40 %
G. Di Pirro	20 %
C. Bisegni (tecnico) – (sviluppatore software di !CHAOS)	50 %
P. Ciuffetti (tecnico)	20 %
F. Galletti (tecnico)	20 %
TOTALE LNF	1.9 FTE

Oltre alle percentuali dichiarate LNF e Roma-TV, si è creato un gruppo di lavoro con:

- Servizio di Calcolo – LNF
- Cabibbo Lab
- Facoltà di Scienze **Università di Roma Tor Vergata**

Inoltre, *National Instruments*

ci sta coinvolgendo in una reale collaborazione con il loro reparto di sviluppo software per l'integrazione di !CHAOS nel proprio programma commerciale dedicato alla *Big Physics*.

ETRUSCO-GMES @ SCF_LAB



INFN
Istituto Nazionale
di Fisica Nucleare

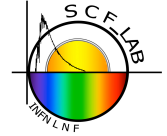
SCF_LAB
Satellite/Lunar/GNSS laser ranging and
altimetry **C**haracterization **F**acility **LAB**oratory



SCF
INFN LNF

S. Dell'Agnello (INFN-LNF)
for the SCF_LAB Team

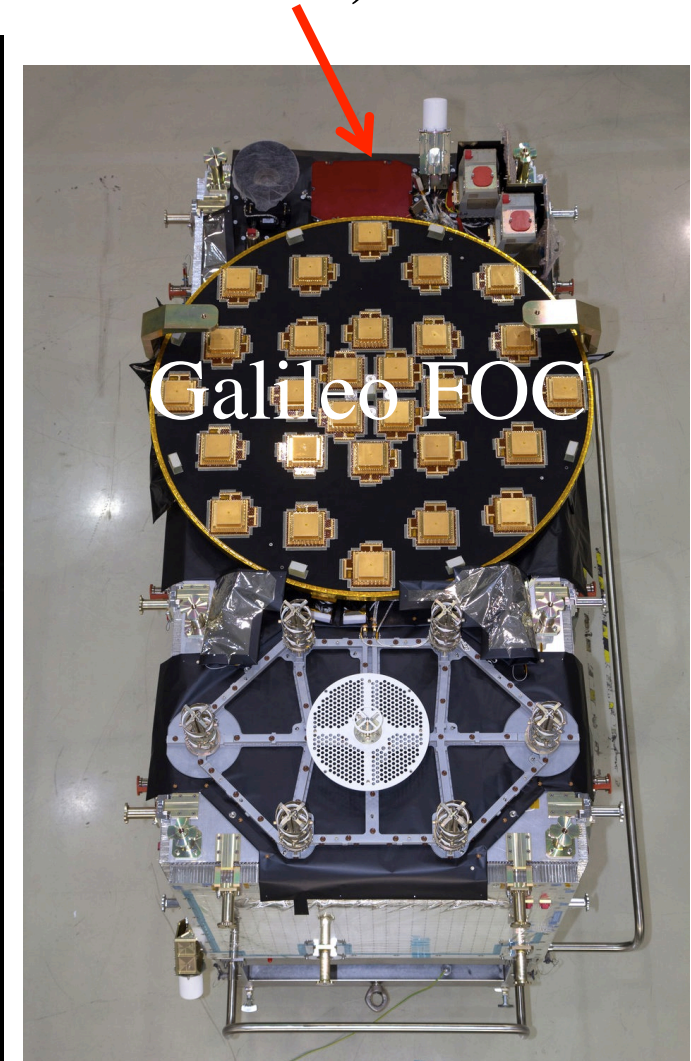
Activities



- **ETRUSCO-2 (Contract INFN-ASI)**
 - **Galileo: EU Flagship Program (space) n. 1**
- **ETRUSCO-GMES (2013-2015):**
 - **GMES: EU Flagship Program (space) n. 2**
 - **ETRUSCO-IOV (INFN-ESA):** SCF-Test for Galileo IOV
 - **ETRUSCO-IRNSS (Contract INFN-ISRO):** SCF-Test for Indian Regional Navigation Satellite System (IRNSS)
 - **G-CALIMES (Contract Ministry of Defense-INFN):** Unification of Galileo, Cosmo-SkyMed (CS) and CS Second Generation (CSG)
 - **ETRUSCO-3:** New proposal to Ministry of Defense for laser retroreflectors for strategic Optical Satellite for Earth Observation

Global Navigation Satellite System (GNSS):

~100 satellites (with laser retroreflectors)





NEURAPID

NEUtron RAPId Diagnostics

Unità INFN-LNF (2 FTE)

Roberto Bedogni	Resp. LNF & Nazionale	0.6 FTE (*)
J.M. Gomez-Ros	Associato	0.6 FTE
B. Buonomo	Tecnologo	0.3 FTE
A. Esposito	Dir. Tecnologo	0.2 FTE
A. Gentile	CTER	0.4 FTE

Unità INFN-Milano

Andrea Pola	Resp. Locale	0.3 FTE
Davide Bortot	Dottorando	0.5 FTE
MariaVittoria Introini	Borsista	0.5 FTE
Michele Lorenzoli	Dottorando	0.3 FTE

Background

Nell'ambito del progetto NESCOFI@BTF (2011-2013) sono stati disegnati e realizzati a livello prototipale due dispositivi in grado di fornire IN TEMPO REALE lo spettro neutronico dall' eV al GeV: **CYSP** (Cylindrical spectrometer) e **SP²** (spherical spectrometer)



CYSP

- Include 8 rivelatori di n termici
- misura lo spettro eV-GeV in una direzione spaziale ben definita
- Ideale per misure di emissione da *targets* in funzione dell' angolo



SP²

- Include 31 rivelatori di n termici
- misura lo spettro eV-GeV indipendentemente dalla distribuzione direzionale del campo
- Ideale per radioprotezione e applicazioni di area monitoring

(*) 0.4 FTE è dedicato a lavoro di Esperto Qualificato Radioprotezione x Servizio FISMELE

NEURAPID project



Mission

Specializzare le tecniche di rivelazione studiate in NESCOFI@BTF per la spettrometria neutronica real-time in applicazioni che richiedono (parzialmente o totalmente) le seguenti prestazioni di misura:

- **elevatissima sensibilità;**
- **rapida dinamica di acquisizione;**
- **direzionalità della risposta.**

Applicazioni

(i) LASER-BASED neutron production

(shot singoli di durata \sim fs con potenze istantanee \sim TW).

Per Diagnostica (applicazione A1): serve uno strumento neutronico DIREZIONALE per misure su shot singolo in funzione dell'angolo. **Sensibilità richiesta $< 100 \text{ cm}^{-2} / \text{shot}$**

Per Radioprotezione/area monitoring (A2): serve uno strumento di area con risposta isotropica in grado di fornire la "dose per shot". **Sensibilità richiesta $< 50 \text{ nSv} / \text{shot}$**

(ii) COSMIC RAYS MEASUREMENTS (applicazione A3) In particolare rivelazione dei GLE (Ground Level Enhancement) per la radioprotezione degli equipaggi viaggianti.

Serve uno strumento direzionale in grado di misurare la sola componente verticale del flusso neutronico cosmico in real-time dei GLE, il loro spettro energetico e di fornire uno spettro neutronico completo in "pochi minuti" di acquisizione con **flussi dell'ordine di $0.1 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$** .



Realizzazioni

CYSP-one Spettrometro direzionale in geometria CYSP, con capsula interna portarivelatori intercambiabile per lavorare in modalità **pulsed** oppure **cosmic** (applicazioni A1 e A3)

SPEEDY Strumento sferico di tipo Area Monitor (una semplificazione del SP²) per la dosimetria e radioprotezione delle **pulsed** facilities (applicazione A2)

LATND (**L**arge **A**rea **T**hermal **N**eutron **D**etectors). Per raggiungere le prestazioni richieste CYSP-one e SPEEDY dovranno essere equipaggiati con rivelatori di neutroni termici almeno 10 volte più sensibili di quelli attualmente impiegati nel SP² e nel CYSP. Lo sviluppo di questi rivelatori, chiamati LATND, è parte integrante di NEURAPID.

ETHERNES (**E**xtended **T**HERmal **N**Eutron **S**ource)

Un campo di neutroni termici ad area estesa con qualità “metrologica” (ai LNF)

Flusso di progetto 500 cm⁻² s⁻¹ uniforme su 20 cm x 20 cm. Alimentata da una sorgente di Am-Be da 2.7 Ci inserita in un moderatore da 1 tonn. di polietilene.

Necessario per il test e la calibrazione dei nuovi rivelatori per neutroni termici a grande area (LATND) la cui area sensibile sarà presumibilmente di decine di cm².

L'unica facility termica a grande area con qualità “metrologica” esistente in Europa è in UK ed è strettamente a pagamento.

Ethernas rimarrà come facility termica di calibrazione ad uso radioprotezione e per i gruppi sperimentali coinvolti in IRIDE-n, sviluppo di rivelatori per la fusione (vedi progetto BEAM4fusion), analisi per attivazione neutronica, scattering neutronico, chip-irradiation.

NEURAPID project



Project breakdown

2014

(1) Calcolo Monte Carlo per ottimizzare il disegno di:

CYSP-one
SPEEDY
ETHERNES

(2) Acquisto sorgente di $^{241}\text{Am-Be}$ (2.7 Ci ^{241}Am) per ETHERNES

(3) Realizzazione di ETHERNES (1 tonn polietilene già donata da UAB)

Sua caratterizzazione metrologica con tecniche in ns possesso
Realizzazione diagnostica 2D per misura profilo spaziale flusso
Inter-comparison con PTB per definizione standard metrologico

(4) Studi preliminari per definire la struttura dei LATND

2015

(1) Fabbricazione e caratterizzazione dei LATND per gli spettrometri finali

In ETHERNES: determinare risposta termica, anisotropia, uniformità del deposito
In n@BTF e FLAME: studio della risposta pulsata

(2) Fabbricazione CYSP-one e SPEEDY

2016

Test di CYSP-one e SPEEDY in:

campi monocromatici @ NPL (UK) (verifica risposta in Energia)
pulsed facilities reali (FLAME)
stazione in quota per misure di cosmici (Zugspitze, 2900 m)

Tutte le facilities citate hanno espresso intenzione formale di collaborare fornendo tempo fascio o partecipazione diretta al progetto (caso di n@BTF). Tutte le *Letters of endorsement* da facilities esterne sono già pervenute. Lo stesso dicasi per il laboratorio in quota allo Zugspitze.

NEURAPID project



Sinergie, partnerships e co-finanziamenti

(Letters of endorsement acquisite)

INFN

SPARC_LAB / FLAME, ELI, CRISP n@BTF Accesso a facilities laser-based
Neutroni singolo shot da 10 ns

Esterno

CIEMAT-Spain
NPL (UK)

EULER cluster for MCNP calculations
Sviluppo congiunto di SPEEDY

Accesso gratuito a campi di calibrazione "monoenergetici" (necessari per misurare le risposte in energia degli spettrometri)

HZM (Germany)

Accesso e logistica stazione di misura Zugspitze mountain 2900 m

UAB-Barcellona Spain

1 tonn di polietilene per costruzione ETHERNES (valore 10 k€)

CIEMAT (prog. FIS2012-39104-C02)

Fornitura lastre di plastico-borato per ETHERNES (valore 7 k€)

Richieste economiche 2014 - unità LNF

Consumo	34 k€	25 k€ sorgente neutronica di Am-Be per Ethernes 2 k€ Films GAFCHROMIC alta sensibilità per mappatura 2D Ethernes 3 k€ fogli di Cadmio e piombo per realizzazione Ethernes 4 k€ materiali plastici e metallici per riflettori e assorbitori di neutroni sagomati
Lavorazioni	8 k€	Lavorazione lastre di polietilene di grandi dimensioni
Inventario	3 k€	Scanner ad alta risoluzione per lettura film GAFCHROMIC
Missioni	4 k€	Missioni per interconfronto metrologico (PTB-Germany / NPL-UK)
Trasporti	2 k€	Trasporto materiale per interconfronto metrologico
Totali	51 k€	

CIF

2013 (2° semestre): **0.5 mesi uomo** officina meccanica

2014-2016 (time-integrated): **6 mesi uomo** officina meccanica

1-2 mesi uomo progettista Mecc.

NEURAPID project

RDH (*R*esearch and *D*evelopment for *H*adrotherapy)

Resp. Nazionale G. Battistoni

Resp. Locale E. Spiriti

- **Kernel for Charged Particle Treatment Planning System**
- **Radiobiology for Hadron Therapy**
- **Proton Computed Tomography**
- **Development of a Real Time, Large Area, Particle Residual Range system for Hadron Therapy**
- **Dose profiling for Hadron Therapy**
- **Nuclear Fragmentation Studies for Hadron Therapy**
- **Detector for High Intensity Beam Monitor Design of New Components of accelerators for Hadron Therapy**

Groups involved

Cagliari, Catania, Firenze, LNF, LNL, LNS,
Milano, Pisa, Roma II, Roma Tre, Torino

Dose profiling for hadrotherapy

- Measure shape and absolute value of dose to check the agreement between the planned target volume and the actually irradiated volume
- The measurement should be done during the treatment (in-beam)
- Must rely on a given secondaries generated by the beam that comes out from the patient, to spot the position of the dose release
- Must be able to deal with the other secondaries that come out that act like background

Baseline for monitor in hadrontherapy is PET:
autoactivation by p & ^{12}C beam that creates β^+ emitters

Balance of promptly emitted particles outside the target:

Incident protons:	1.0	($\sim 10^{10}$)
γ -rays:	0.3	($3 \cdot 10^9$)
Neutrons:	0.09	($9 \cdot 10^8$)
Protons:	0.001	($1 \cdot 10^7$)
α -particles:	$2 \cdot 10^{-5}$	($2 \cdot 10^5$)

prompt γ monitoring:
Gamma camera, Compton camera

We want to use fragments!

New experiment TBC

CSES

(Chinese Seismo-Electromagnetic Satellite)

Studio delle variazioni repentine di flussi di protoni ed elettroni intrappolati nelle fasce di Van Allen a seguito di perturbazioni causate da eventi sismici (terremoti)

Bologna

Laboratori Nazionali di Frascati (Resp. Loc.: M. Ricci)

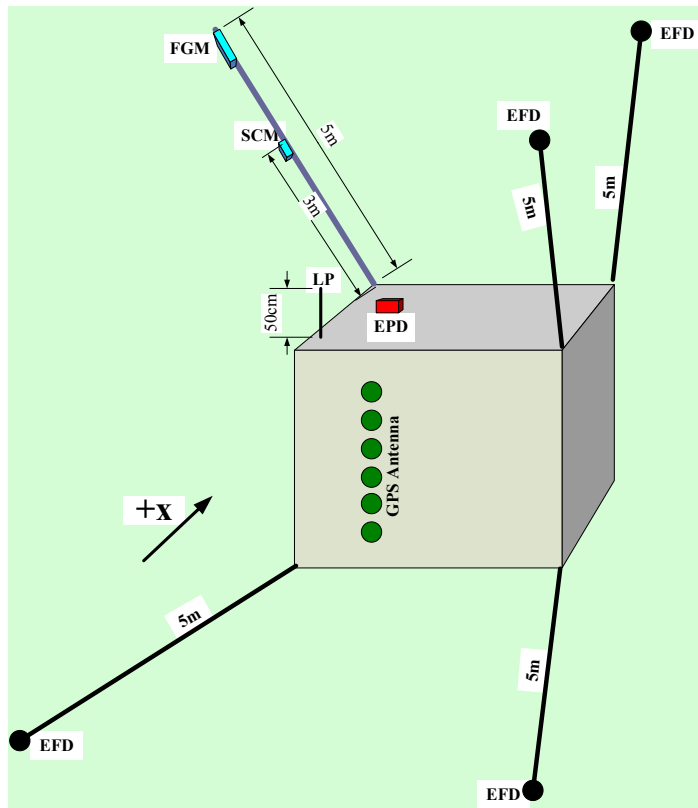
Perugia/Trento (Resp. Naz.: R. Battiston)

Roma Tor Vergata

China Earthquake Administration

Chinese National Space Agency

Satellite



Payload Instruments:

➤ Particle Detector Analyser (PDA).

- Energy range: 300 KeV ÷ 100 MeV
- Pitch angle accuracy <math>< 4^\circ</math> with particle identification

➤ Electric Field Analyser (EFA)

- frequency range: ~DC ÷ 10 MHz
- accuracy: 300 nV/m
- dynamic range: 120 dB

➤ Magnetic Field Analyser (MAFA)

FLUX – GATE: • frequency range: ~DC ÷ 10 Hz

- accuracy: a few (6-8) pT
- resolution: 24 bit

SEARCH – COIL: • frequency range: ~10 Hz ÷ 100 kHz

- sensitivity: 10^{-2} pT / (Hz)^{1/2} (at 1 kHz)

➤ Langmuir Probe & Retarding Potential Analyser

LP: • electron temperature: 300 ÷ 15000 K

- electron density: 10^2 ÷ 10^7 cm⁻³

RPA: • ionic temperature: 300 ÷ 10000 K

- ionic density: 10^2 ÷ 10^7 cm⁻³

CSN5 Resources Requested to LNF for 2014



Experiment	DT Services, mu			DA Services, mesiuomo					DR Serv, mu			LNF	
	SPCM (off, carp, proget)	FLD	IMP ELET	SEL ED	LSR	CTRL	VAC	CRY	OFFI CINE TTA	CALC	SEA (autom, elettr)	Reference/ Support Infrastruc	FTE yr (FTE with DB Technicians)
COMB				1			1					SPARC	3.1 (3.3)
EXIN												SPARC	2.1 (2.3)
POSSO												SPARC	1.8 (1.8)
THOMS												SPARC	2.3 (2.6)
IMCA												D-LUX/DAFNE	1.9 (1.9)
FTERA		1					1		1			SPARC	1.6 (1.6)
NORCIA							0.5					DAFNE/SPARC	4.1 (4.1)
ODRI2D												DESY-FLASH2	1.3 (1.3)
FIRB												SPARC	0.73 (0.73)
3L_2D				≤1								DAFNE	1.3 (1.3)
!CH-14						4.8				6		DAFNE	1.0 (1.9)
ETRUSC	7o+4c		1		1			1			8a	SCF_Lab	7.3 (8.7)
NEURAP	2o+0.5p											FISMEL/SPARC/BTF	1.7 (2.1)
RDH											4e+TBD		1.2 (2.2)
B4FUS													1.5 (1.5)
Total	9o+4c +0.5p	1	1	≤2	1	4.8	2.5	1	1	6	8a+4e +TBD		33 (37.5)

BEAM4FUSION: Resource info not received. **CSES TBC. Experiments: 14 (15 w/CESES), 2 new (3 w/CESES)**

CSN5: Conclusions & Outlook

- Major changes required by Management
- CSN5-NTA(-INFN-Med) merge complete
 - M.A.C. (new) & SPARC_LAB MOF (confirmed)
- New and INFN-unique cross-cutting opportunities:
 - “Calls”, towards calls by H2020 & other Agencies/Govs
 - “FIRB-like” Grants for Young Scientists
- At our beloved LNF
 - Accelerators, our ‘Core Business’
 - New Service focused on External Funds (GM/GL/DF/CC...)
 - Clean Rooms Team
 - Overall, lively R&D community, but let’s do even more:
- !CHAOS and Carry On