



Istituto Nazionale di
Fisica Nucleare
*Italian National Institute
for Nuclear Physics*

Giornate Romane su Particelle e Fisica Applicata: attività INFN in gruppo 5

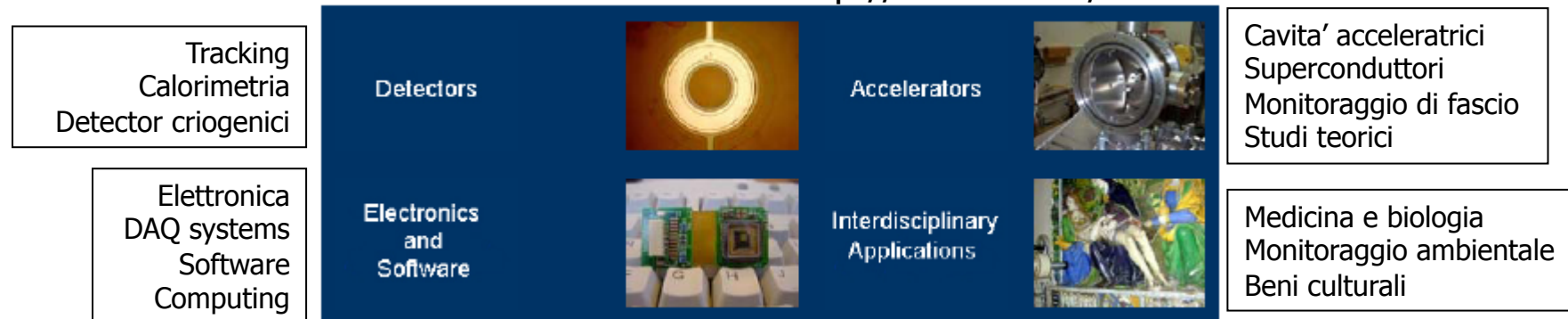
Piero Vicini
INFN – Roma

Roma, 13 Giugno 2011

INFN: ricerca tecnologica ed interdisciplinare

- Missione (i.e. brochure pubblicitaria...):
 - attivita' di ricerca tecnologica "cutting-edge" come supporto ad esperimenti INFN e nell'ambito delle linee scientifiche tradizionali dell'INFN :
 - precursore ed incubatore per lo sviluppo tecnologico ed interdisciplinare di nuovi materiali, nuovi apparati e nuovi processi.
- Si prefigge:
 - acquisizione di leadership nel campo dello sviluppo tecnologico
 - attivita' in contesto interdisciplinare attraverso "cross-fertilization" di metodi e tecnologie
 - da sviluppo di rivelatori e acceleratori a tecnologie per "Life Sciences" (biologia, medicina,...), monitoraggio ambientale, beni culturali, computing ad alte prestazioni
 - trasferimento tecnologico al "mercato" di conoscenza e sviluppi promettenti

<http://www.infn.it/CSN5>



INFN gruppo5

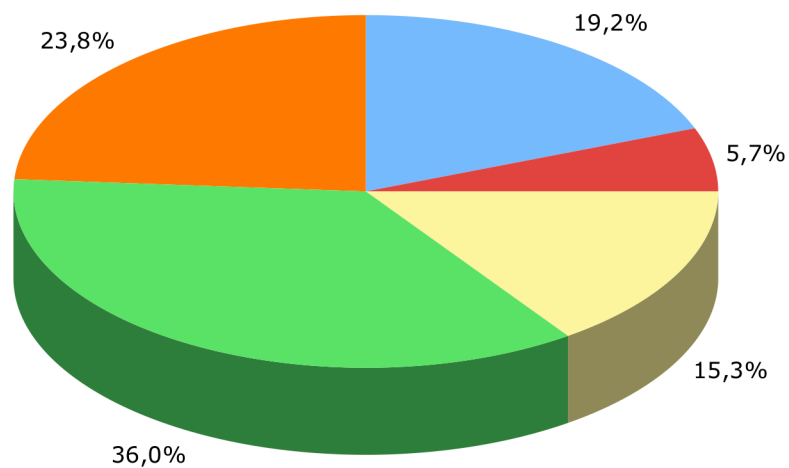
- 86 sigle di esperimento (ma erano 101 lo scorso anno...)
 - Acceleratori (17 sigle)
 - Detectors (20 sigle)
 - Interdisciplinare (41 sigle)
 - Elettronica (8 sigle)
- Dal piccolo "esercizio tecnologico" allo sviluppo di apparati medio-grandi e di "facilities" di ricerca
 - Esperimenti distribuiti su piu' sezioni INFN, all'interno di collaborazioni internazionali
- 1168 ricercatori e tecnologi coinvolti
 - Media di 0.64 FTE/Pers
- La commissione stessa e' un ambiente scientificamente molto stimolante
 - composta di esperti internazionalmente riconosciuti nei piu' disparati settori di ricerca
 - coordinatori agiscono da propositori e da referees ma la disomogeneita' della comunita' di riferimento evita autoreferenzialita'
- Roma e' presente in un subset interessante che copre tutti gli ambiti disciplinari

RIVELATORI, ELETTRONICA E INFORMATICA						ACCELERATORI E TECNOLOGIE ASSOCIATE			FISICA INTERDISCIPLINARE		
ESPERIM.	INIZ.	FIN.	ESPERIM.	INIZ.	FIN.	ESPERIM.	INIZ.	FIN.	ESPERIM.	INIZ.	FIN.
DASIMP2	49,0	50,5	FF-LYNX	17,0	17,0	ADARF*	4,0	4,0	ADV-ALADIN	26,0	21,0
FACTOR	25,0	25,0	IXO-HTRS*	14,5	17,0	CANTES	24,5	24,5	ALTCRISS	41,5	41,5
FAIR	11,0	11,0	LEPIX*	70,0	70,0	COHERENT*	90,5	90,5	ARCAICA*	16,5	16,5
METALS	11,0	11,0	REDI-GO*	6,5	6,5	ELEBEAM*	25,5	25,5	BCT	44,5	44,5
MICRO-SI	48,0	38,0	SIGE-CHIP	16,0	13,0	FAST	44,0	44,0	BEATS	67,0	61,0
MONADE	19,5	19,5	SOIPD	29,0	34,0	FRANCIUM	181,0	81,0	COINS/DSS*	5,5	5,5
MOSCAB*	31,0	31,0	TO-ASIC	43,0	45,0	HCP-AF	41,0	45,0	DARMA	18,0	18,0
NEUTRA	12,0	12,0	TWO2TEN*	16,5	65,0	IMCA*	2,0	2,0	DIARAD	47,0	54,0
NEW-DREAM*	78,5	80,0				LASEX	9,5	9,5	DOSSIER	16,5	16,5
OFFSET*	26,0	26,0				LILIA*	80,5	80,5	ECORAD	80,0	95,0
ORIONE	25,0	18,0				MICE*	95,5	95,5	ELBA	11,0	11,0
PRIMA+*	58,0	58,0				NABTF	16,0	16,5	ENVIRAD-SPLASH	71,5	71,5
RIXFEL	29,0	29,0				NIO2BEAM	35,0	35,0	ERMES-U*	22,5	22,5
SINPHONIA	73,0	80,0				ODRI*	45,0	45,0	EXCALIBUR	90,0	90,0
SPIDER	19,5	19,5				PHOTOCAM*	56,5	48,5	FARE	27,0	27,0
SQUALO	23,0	23,0				PLEIADI	28,5	28,5	FLUKA2	18,5	18,5
TRIDEAS	61,0	34,5				TERASPARC*	46,5	46,5	GEANT4	32,5	37,5
TRIS*	15,5	15,5							GRATAMA*	27,0	27,0
VIPIX	227,5	229,5							GRECO*	17,0	17,0
XDXL	95,5	92,5							HEPMARK	11,5	11,5
									LUTETIUM-177	23,0	23,0
									MACGO*	3,0	5,0
									MAGIC-5	80,0	80,0
									MIDI-BRUT*	18,5	18,5
									MOONLIGHT-ILN*	25,0	33,0
									MU-RAY	60,0	40,0
									MUEXC	32,0	32,0
									NANO5	9,0	9,0
									NOE2	16,5	16,5
									NUMEN	43,0	43,0
									RIDAGMA	57,5	68,5
									RITOR	36,0	36,0
									SPENDO*	20,5	20,5
									STARTRACK2	18,5	18,5
									TELMA*	50,0	85,0
									TENORE	63,0	63,0
									TOPEM*	54,5	75,5
									TPS	239,5	220,5
									VBL-RAD	6,5	7,5
									WIDEST1	63,5	65,5
									XILOPHON*	22,0	27,0
TOTALE	938	903,5	TOTALE	212,5	267,5	TOTALE	825,5	722	TOTALE	1.632,5	1.694,5

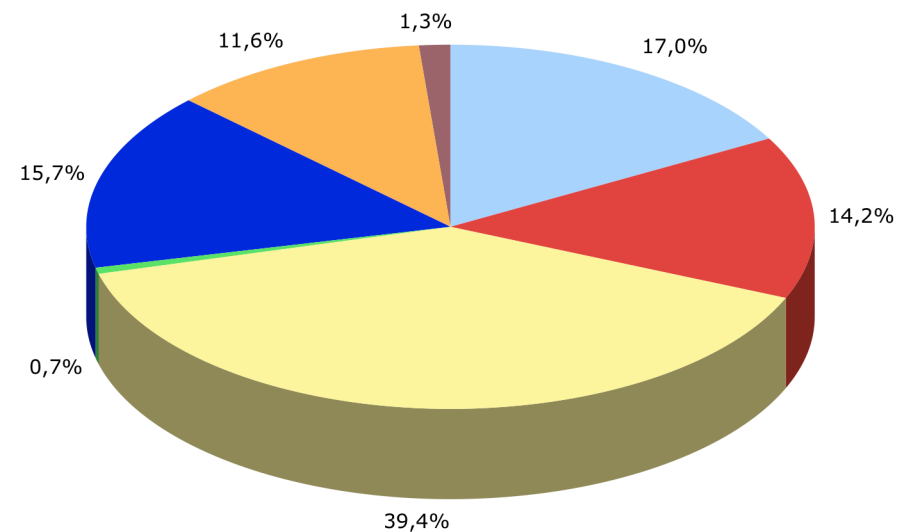
INFN gruppo5: Bilancio 2010

COMMISSIONE SCIENTIFICA NAZIONALE V - Bilancio 2010

TAB. 1 - Riepilogo assegnazioni finali per linea di ricerca (in %)



TAB. 2 - Riepilogo assegnazioni finali per voci economiche (in %)



CSN5: risultati scientifici

- Nonostante gli endemici problemi....

The CSN5 Budget, in line also with the other CSNs, shows a decrease as already seen last year, along all the three sectors of activities with Interdisciplinary Research accounting for its biggest portion (about 50%). The scientific production in terms of ISI publications, however, remains strong, showing the great interest of the researchers for new developments, particularly due to multi and interdisciplinary activities. It is interesting to notice a steady increase of their average impact factor (from 1,46 in '04-'06 period to 1,96 in 2009). Also the number of talks at international Conferences remains high (even if slightly decreasing compared to the previous year); this can be considered an important sign of the CSN5 commitment in the dissemination of scientific results and the internationally acknowledged quality of its scientific competences.

Esperimenti di GR5 a Roma: Acceleratori (1)



TERASPARC

Extraction and use of THz coherent radiation from the SPARC Free Electron Laser for beam diagnostic, technological applications, and experiments

Coordinatore nazionale: S. Lupi (Roma La Sapienza)

Sezioni proponenti:

Roma La Sapienza (S. Lupi, M. Mattioli, M. Serluca),
LNF (P. Calvani, M. Boscolo, M. Castellano, M. Cestelli Guidi, E. Chiadroni,
G. Di Pirro, M. Ferrario, D. Nicoletti, A. Nucara, L. Palumbo,
R. Sorchetti, C. Vaccarezza)
Roma Tor Vergata (A. Cianchi, B. Marchetti, L. Catani)

THz Technologies and Science

Condensed Matter Physics

Superconductivity
Energy gap
Symmetry of the order parameter
Direct determination of the superfluid density
Dynamics of Cooper pairs

Low-dimensional materials

Dimensionality crossover
Non-Fermi liquid normal states
Broken symmetry ground states

Coherent Phase Transitions

Polarons
Structural Phase Transitions

Magnetic sub-ps Dynamics

Physical and Analytical Chemistry

Polar liquids
Hydrogen bond
Van der Waals interactions
Acoustic-Optic phonon mixing in water
Solutions
Static and dynamic interactions between solvated ions and solvent

Life Sciences

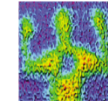
Macromolecules conformation
Secondary and tertiary structure
Coherent dynamic development

Imaging

3D tomography of dry tissues
Near-field sub-wavelength spatial resolution

New Technologies

THz technologies
Array THz detectors
Metamaterials
Medical diagnosis
Skin cancer detection
Industrial production
Material inspection
Production line monitoring
Defense industry/Homeland security
Detection of explosives and biohazards



1) The SPARC project

The Project **SPARC** (Sorgente Pulsata e Amplificata di Radiazione Coerente), is a collaboration among ENEA-INFN-CNR-Università di Roma Tor Vergata and Sincrotrone Trieste.

The aim of the project is to promote a R&D activity oriented to the development of a coherent ultra-brilliant X-ray source in Italy (**SPARX** and **FERMI** projects) and in Europe (**X-FEL**).

The SPARC collaboration identified a program based on two main issues:

- the generation of ultra-high peak brightness electron beams,
- The experimental study of SASE-FEL process at 530 nm and for the generation of resonant higher harmonics.

The machine has been built at LNF, and it is the first FEL lasing in Italy and the second, after FLASH at Amburg, in Europe.

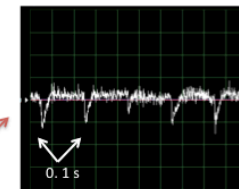
The main beam investigations regard the "velocity bunching" and magnetic chicane compression techniques, which are expected to increase the peak current achievable at the injector exit up to kA level.

Although the system is expected to drive a FEL experiment, it will be used also to investigate beam physics issues like coherent THz emission, surface-roughness-induced wake fields, Compton backscattering production of sub-ps X-ray pulses (PLASMONX experiment).

2. Observation of the first Terahertz signal from SPARC (Coherent Transient Radiation, November 2009)

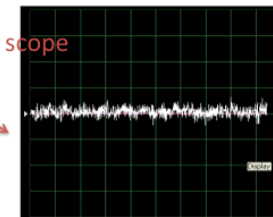


Visible range



SPARC Laser ON

Terahertz signal on a scope



SPARC Laser OFF

Esperimenti di GR5 a Roma: Acceleratori (2)

Accelerazione Laser Plasma

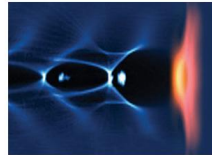
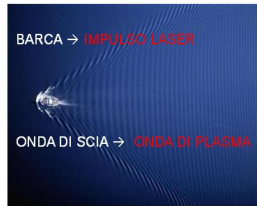
La necessita' di utilizzare l'accelerazione di particelle da parte di laser interagenti con un plasma deriva dalla necessita' di sviluppare acceleratori compatti.

Presente(LHC)

Futuro



Riduzione delle dimensioni → riduzione dei costi



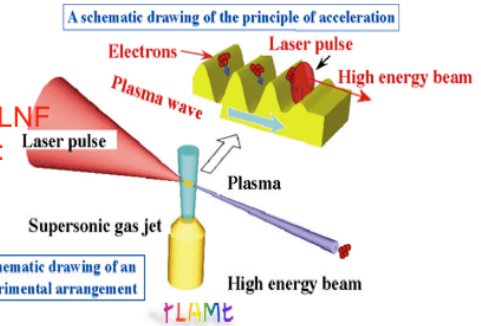
Campo di accelerazione limite:
RF: 10-100MeV/m
Plasma: 10-100GeV/m



PLASMONX



- A 300 TW Ti:Sa laser synchronized with a 150 MeV LINAC will open @LNF unique opportunities for:



- Particle acceleration
- High brightness sources of electrons, protons, ions, X & γ -rays, neutrons, positrons ...
- Applications in HEP, medicine, material science, astrophysics ...and much more than this with...

Esperimento PLASMONX

Responsabilita' esclusiva Roma1

Finalita': misura spettro energetico elettroni accelerati

Energia massima:

- Primi test di prova con $p \sim 10$ MeV, esperimenti a piena potenza possono raggiungere l'energia di 10 GeV

- L'accelerazione di ioni prevede la produzione di protoni con $T \sim 10$ MeV

Risoluzione:

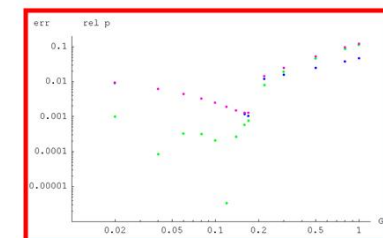
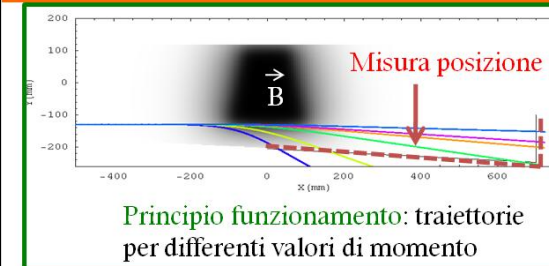
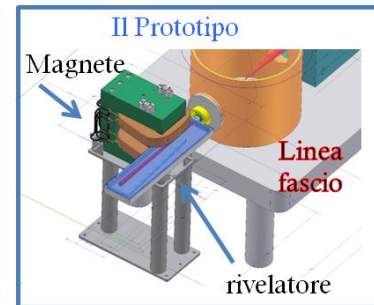
~ 1% su largo range

Sfida: 10^8 e su 3 odg in p

Forma del fascio iniziale:

- Sorgente puntiforme con ~ 1 mrad dispersione angolare iniziale

Spettrometro



Esperimenti di GR5 a Roma: Elettronica e Detectors (1)

Esperimento 2to10 (TwoToTen)

- Studio dei Transceiver embedded in FPGA:
 - Valutazione prestazioni da 2 a 10 Gb/s;
 - Analisi di BER
 - Analisi di jitter
 - Studio di protocolli di trasmissione;
 - Studio di codifica dati e correzione dell'errore
 - Analisi della latenza (fissa o nota);
- FPGA candidates:
 - Xilinx: V5 fino a 6.5 Gb/s; V6 fino a 11.2 Gb/s
 - Altera: Stratix IV fino a 10.5 Gb/s
- Analisi del BER
- Analisi del Jitter
 - applicazione per sistemi di acquisizione
 - progettazione di "jitter cleaner"

NEMO Testbench 2010

- La tecnologia sviluppata è impiegata nell'esperimento NEMO:
 - aggiornamento dell'elettronica di terra;
 - semplificazione del DAQ (un "piano" → una ML507);
 - risparmio economico;
 - compattezza del sistema di acquisizione;
- Medesimo sistema proposto per l'esperimento KM3NeT



APOLLO: Alimentatori di Potenza per aLti Livelli di radiazione

Sezioni INFN Coinvolte:

Sezione di Pavia (coordinamento)
Sezione di Milano
Sezione di Padova
Sezione di Roma

S. Baccaro Responsabile locale ENEA & INFN Roma

Obiettivi

- Definizione delle specifiche dettagliate di sistemi di alimentazione di bassa tensione utilizzabili dai calorimetri Lar e dai rivelatori di muoni di ATLAS per l'upgrade a luminosità di $4-6 \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$, previsto per il 2019-2020

NOTA: le richieste di ATLAS in termini di tolleranza alle radiazioni e al campo magnetico sono generalmente simili o superiori a quelle degli altri esperimenti, ma chiaramente lo sviluppo di topologie e la selezione di componentistica adeguata e' di interesse generale per tutti gli esperimenti ad LHC, in particolare CMS e nell'ipotesi di realizzazione di Super B.

Obiettivi Sezione Roma

Studio dei meccanismi di SEB/SEGR nei dispositivi di potenza
MOSFET (metal-oxide-semiconductor field-effect transistor) in Si,
JFET (junction field effect transistor) in SiC,
HEMT (high electron mobility transistor) di potenza in GaN,
dopo irraggiamento con raggi gamma e protoni.

Caratterizzazione dei componenti e determinazione sicurezza operativa in condizioni di irraggiamento simili a quelle riscontrate nei calorimetri di ATLAS e CMS
Comprensione dei meccanismi di guasto in modo da estrarre per quanto possibile modelli previsionali che consentano di stimare l'MTBF (mean time between failures) con previsione di manutenzioni preventive sulla macchina.

Esperimenti di GR5 a Roma: Elettronica e Detectors (2)

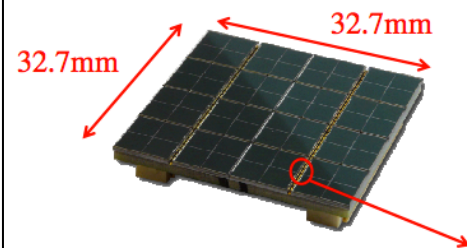
TWICE

Techniques for *Wide-range Instrumentation* for *Calorimetry Experiments* (= FACTOR 2)

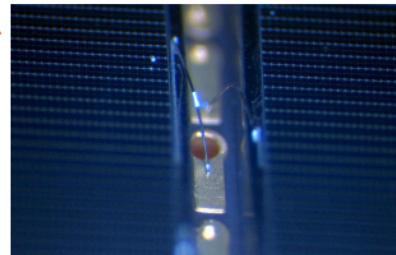
• **Linea di ricerca** Sviluppo di SiPM a tecnologia avanzata di grande superficie ($\sim 3 \times 3 \text{ cm}^2$) e range dinamico. Sviluppo di ASIC di front-end per la lettura dei SiPM. Applicazione dei SiPM alla calorimetria a lettura multipla ed alla lettura di scintillatori in fisica delle alte energie in esperimenti spaziali.

- **Proposta di esperimento** 2010
- **Durata prevista** 2010 – 2012
- **Sezioni partecipanti** TS, UD, ME, RM1, MI-B, LE
- **Responsabile nazionale** V. Bonvicini
- **Collaborazioni** FBK (Trento), FNAL

The large-area SiPM tile



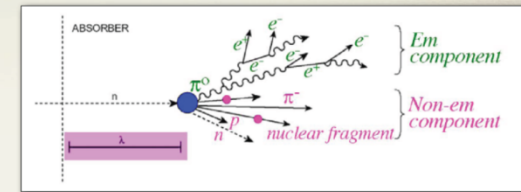
- **Fill factor** $\sim 84\%$ (not including SiPM FF)
- **Flat surface** for crystal mounting



Technology under development at FBK

Philosophy of the Dual Readout method

- * Hadronic showers consist of two components
- * Electromagnetic component
 - * Electrons, photons
 - * Neutral pions $\rightarrow 2\gamma$
- * Hadronic component (non em)
 - * Charged hadrons π, K
 - * Nuclear fragments, p
 - * n, neutrinos, soft γ 's
 - * break-up of nuclei (invisible energy)

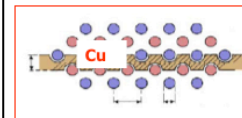


- * The calorimeter response to these two components is typically very different
- * Hadronic showers are characterized by very large fluctuations e.g. the energy sharing between these two components

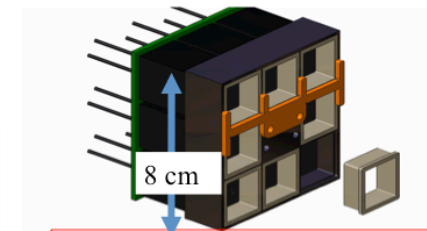
New Dream 2011 Rm1

Attivita' 2010:

- Partecipazione alla realizzazione piccolo prototipo di calorimetro a fibre miste (scintillanti, chiare) per migliorare sampling fraction rispetto a DREAM. In costruzione, test in settembre su H8.



280 cm L X 10 cm radius
28 Km fibre chiare
28 Km fibre scintillanti



PM mounting scheme; 4 PM fibre chiare, 4 PM fibre scintillanti (T.Zullo G.Capradossi)

- Miglioramento prestazioni/ampliamento trasversale matrice di BGO per comparto em (fine luglio ad H8).
- Test di un prototipo a tiles (**Q-tile prototype**)

Esperimenti di GR5 a Roma: Interdisciplinare(1)

DOSSIER

DOSimetria in Situazioni di Emergenza Radiologica
Sezioni: Roma/Sanità, Pavia, Catania – Resp. Naz. Paola Fattibene
Collaborazione con IRSN (Francia)

Obiettivo del progetto:

sviluppo di dosimetri "fortuiti" per la dosimetria di membri del pubblico esposti in modo accidentale o deliberatamente ostile alle r.i..

Metodo:

misura con tecniche fisiche (EPR, OSL, TL) di danni radioindotti in campioni biologici (unghie e capelli) e in materiali inerti (materiali tessili, oggetti di uso personale, dispositivi elettronici portatili)

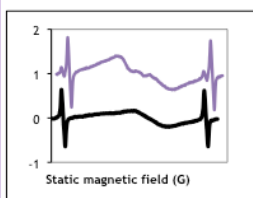
Durata:

3 anni (2009-2011)

Consuntivo scientifico attività 2010

Abbiamo continuato lo studio sui materiali che nel corso del primo anno di progetto si sono rivelati come più promettenti: vetro dei display di cellulari, polvere prelevata dagli oggetti personali, tessuti di abbigliamento.

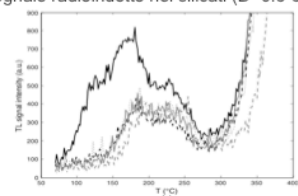
EPR in vetro



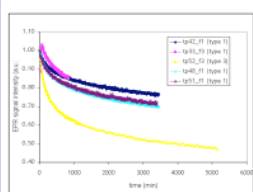
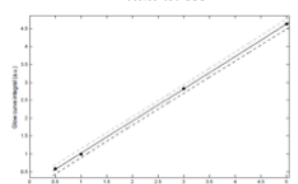
Il segnale è specifico per le radiazioni (linea viola) e distinguibile dal background (linea nera)

TL in silicati contenuti nella polvere

Segnale radioindotto nei silicati (D=0.5-5 Gy)



Linearità dose risposta nell'intervallo (0.5-5) Gv



Nell'80% dei campioni il segnale decade del 20% nelle prime 24 ore e poi raggiunge un plateau

TENORE

Effetti "Targeted" E "NON targeted" e qualità della Radiazione ionizzante

Meccanismi di danno e di risposta (a livello molecolare, cellulare e sovracellulare) negli effetti "targeted" e "non targeted" delle radiazioni ionizzanti: dipendenza dalla qualità della radiazioni

Responsabile Nazionale: *A. Ottolenghi* (Università di Pavia)

Responsabile Locale: *M. Belli* (Istituto Superiore di Sanità)

Sezioni partecipanti: Pavia e Roma1-Gruppo Collegato Sanità

Durata del progetto: 3 anni (2009 – 2011)

Francesca Antonelli	Ric. t.d. ISS	70%
Mauro Belli	Dir. Ric. ISS	70%
Alessandro Campa	Ric. ISS	50%
Valentina Dini	Ric. t.d. ISS	100%
Giuseppe Esposito	Ric. t.d. ISS	100%
Claudio Giovannini	Ric. ISS	20%
Sveva Grande	Ric. t.d. ISS	100%
Laura Guidoni	Dir. Ric. ISS	100%
Alessandra Palma	Ric. t.d. ISS	100%
Massimo Pinto	contrattista	30 %

Roma1-Gruppo Collegato Sanità
partecipa con 11.5 ricercatori
equivalenti

Studio dei meccanismi alla base dell'effetto "bystander" e della risposta adattativa in colture cellulari in vitro

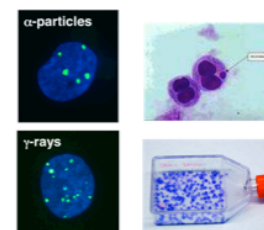
ATTIVITA' SPERIMENTALE

Linea cellulare: fibroblasti umani primari AG1522

Effetti: danno al DNA (γ -H2AX)
induzione di micronuclei
e/o inattivazione clonogenica

Studio del *timing* di effetti indotti a seguito di incubazione di cellule non irradiate con terreno contenete fattori rilasciati da cellule esposte a diversi tipi di radiazione

Studio della risposta adattativa, indotta da basse dosi (e.g. 20 mGy) o da terreno condizionato, nei confronti di effetti indotti da dosi dell'ordine del Gy rilasciate da diversi tipi di radiazione



ATTIVITA' MODELLISTICA

Sviluppo del modello per la risposta adattativa in accordo con le informazioni derivanti dalla letteratura e dall'attività sperimentale

Esperimenti di GR5 a Roma: Interdisciplinare (2)

GRECO (GRigliE Corticali)

Gruppo Collegato ISS (pdg +2)

+

Istituto di Fisiologia Sapienza (prof. Ferraina +1)

+

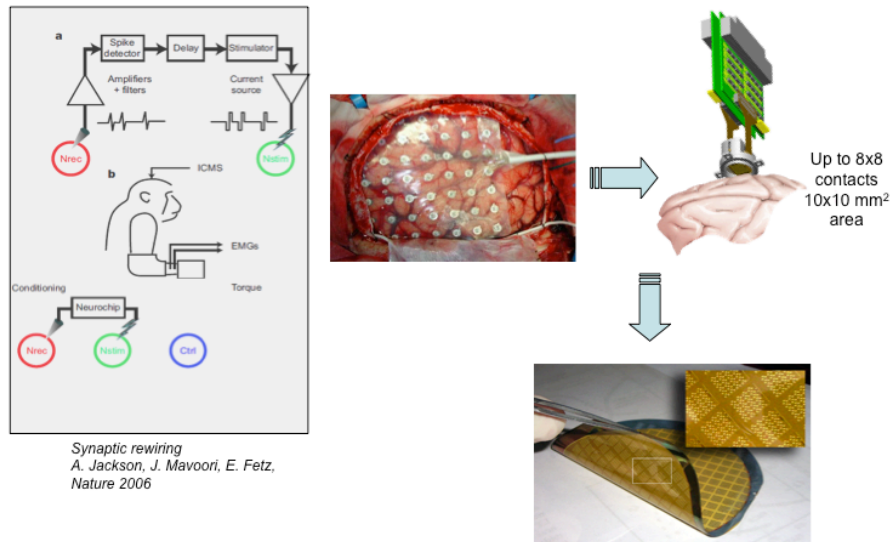
CNR - Istituto di Microelettronica e Microsistemi (dr. Fortunato +2)

Totale ~3 FTE – 2 contrattisti

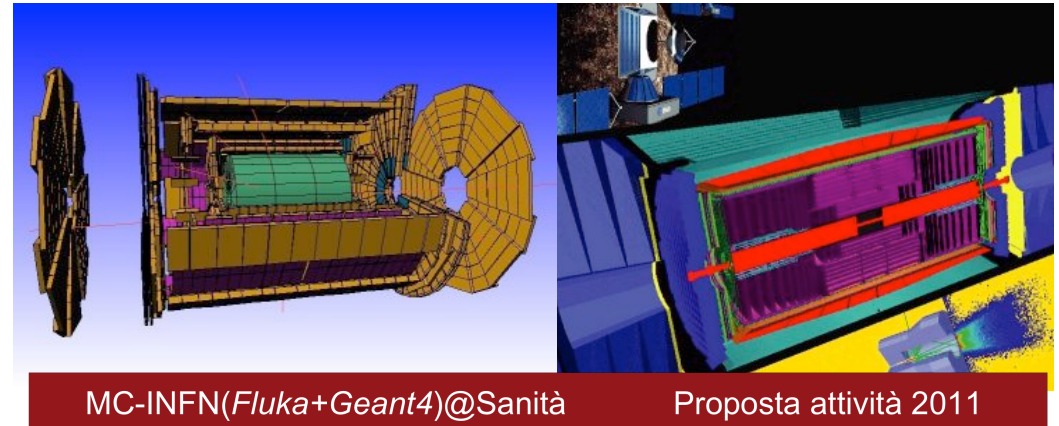
Collaborazione con Prof. Yosi Shacham-Diamand
Department of Physical Electronics
Tel-Aviv University

A promising stimulation/recording strategy

Planar epidural/subdural grids for recording and stimulation



MC-INFN: Monte Carlo per la fisica



•Da anni l'INFN fortemente contribuisce allo **sviluppo e al mantenimento di codici di simulazioni basati sul metodo Monte Carlo** che rappresentano uno strumento essenziale per lo studio e lo sviluppo della fisica in numerosi ambiti scientifici.

•Tale contributo è stato storicamente legato allo sviluppo di due tra i più completi e complessi codici Monte Carlo (**FLUKA** e **Geant4**) presenti in commissione V con due differenti sigle.

•**Fluka** e **Geant4** configurano una attività che non ha la tradizionale struttura di esperimento. Sono infatti attività di sviluppo, mantenimento e diffusione che non hanno una fine ben identificata e una durata contenibile nel consueto arco di due-tre anni.

La proposta MC-INFN:

➢ **vuole** caratterizzare un insieme di attività con struttura diversa dal classico concetto di esperimento della commissione V.

➢ **permette** una più proficua ed efficiente interazione tra i due gruppi di lavoro, pur mantenendo intatte le singole specificità dei due gruppi originari.

➢ **potrebbe** fornire un respiro più ampio per le attività di simulazione Monte Carlo, configurandosi come un contenitore di attività di calcolo scientifico per le applicazioni interdisciplinari.

Esperimenti di GR5 a Roma: Interdisciplinare (3)

ESPERIMENTO ECORAD

INFN -Roma I - Sapienza Università di Roma
 INFN - Roma III - Università degli Studi di Roma III
 INFN - Bologna - Università degli Studi di Bologna
 INFN - Laboratori Nazionali di Legnaro

Finalità del progetto

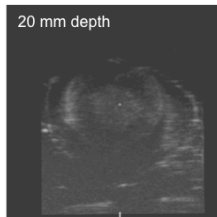
- L'obiettivo di questo progetto di ricerca consiste nella prima realizzazione di un sistema di imaging duale integrato composto da una sonda Ecografica e di una testa SPET miniaturizzata
- La gamma camera miniaturizzata agisce da Ponte tra un esame CT-SPET e l'indagine ECO (SPET-ECO) dove. L'ecografia rappresenta il gold standard

Results

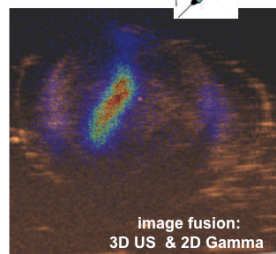
Egg quail injected with unknown radioactive distribution

ECORAD
 Resp. nazionale: R. Pani

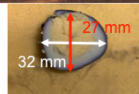
Coronal US Image (from 3D view)



20 µl Tc99m injection



Egg after injection
 (20 µl Tc99m + methylene blue)



•Nel 2009 vengono individuate 22 industrie impegnate nel settore dell'imaging medicale ecografico e scintigrafico.

•ESAOTE (Italia) e U-System Inc. (Cina) si dimostrano interessate.

Incontro con ESAOTE ed individuazione dei prodotti

Attualmente stiamo procedendo con INFN-MED alla definizione della proprietà intellettuale ed alla sottomissione del brevetto

Beta-tester delle procedure di TT!!!

Piero Vicini INFN - piero.vicini@roma1.infn.it

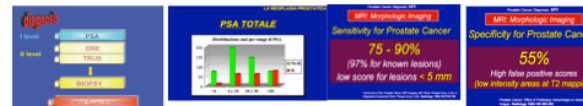
TOPEM

(PET TOF probe, compatible with MRI and MRS for diagnosis and follow up of prostate cancer)

F. Garibaldi - c.d. s. Roma1, 09-07-2010

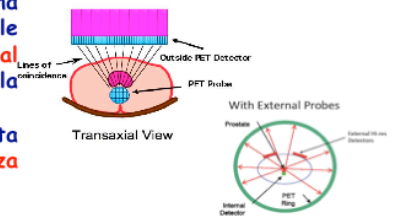
Progetto costruzione e test di un rivelatore prototipo PET TOF compatibile con MRI per la diagnosi e il follow up del cancro della prostata

Il cancro della prostata è il più diffuso e la seconda causa di morte per l'uomo. È quindi un **problema sanitario** e socio-economico **molto rilevante**. Non esiste nulla se non il PSA. Sono necessarie quindi tecniche atte alla diagnosi e alla caratterizzazione della malattia. È necessario mettere a punto un **rivelatore multimodale** che consenta l'imaging morfologico e funzionale (PET-MRI). La MR può inoltre essere usata in modalità spettroscopia con enormi vantaggi per la diagnosi. Bisogna utilizzare quindi fotorivelatori insensibili al campo magnetico della risonanza



Standard PET
 -detectors far away from prostate
 -poor spatial resolution (6-12 mm)
 -poor photon detection efficiency (<1%)
 -activity outside the organ
 -> poor contrast resolution

La proposta: un PET probe endorettale da accoppiare ad un rivelatore esterno dedicato o a una PET convenzionale. Si può dimostrare che le performances del sistema sono dominate dal rivelatore vicino alla sorgente (in questo caso la prostata).
 Bisogna costruire quindi un rivelatore con elevata risoluzione spaziale (~ 1mm) ed alta efficienza (quello che conta è il Signal to Noise Ratio (SNR))



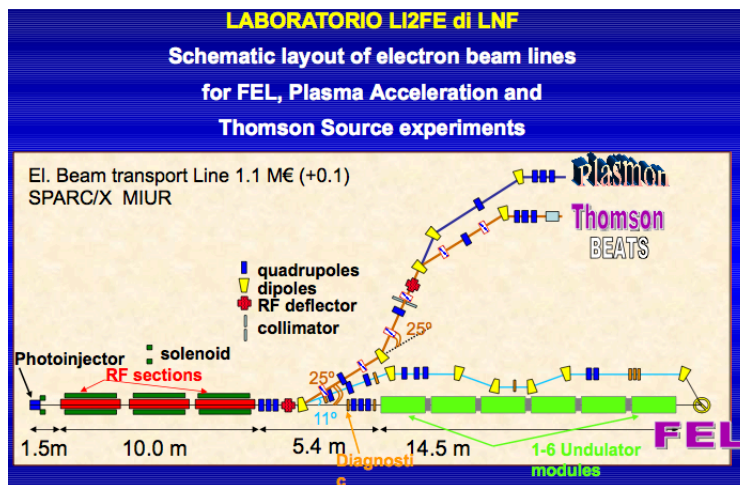
Esperimenti di GR5 a Roma: Interdisciplinare (4)

Nuovo Esperimento: BEATS 2
prosecuzione esperimento BEATS
(BEAm line from Thomson Source)

Coordinatore Nazionale: Mauro Gambaccini

Sezioni partecipanti:
FE, LNF, PI, CA(ss), MI, TS, BA, RM,

Coordinatore Sezione Roma1:
Alessia Cedola
INFN-CNR



BEATS 2

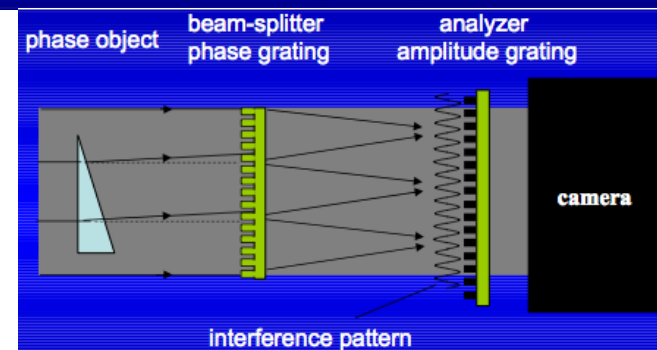
Sez. Roma1

Progettazione e Simulazione Fantocci spessi e disomogenei

Studio del contrasto di fase su strutture disomogenee

Confronto CF in propagazione libera e CF con gratings, know-how per users

Inizio fabbricazione gratings



Sviluppi pre-competitivi: INFN-MED

Il Progetto strategico **INFN-MED** *promuove, coordina e controlla le attività dell'INFN mature per un'applicazione immediata in medicina*, a partire da iniziative che sono già state portate avanti come R&D nell'ambito delle Commissioni Nazionali Scientifiche dell'ente, con particolare riferimento alla Commissioni III e V.

Condizione necessaria perché un progetto rientri nell'ambito di INFN-MED è il *giudizio di maturità da parte delle Commissioni Scientifiche di riferimento e l'esplicito interesse di un ente o realtà industriale nel finanziamento del progetto.*

INFN-MED è inizialmente suddiviso in 5 sottoprogetti relativi alle aree di interesse INFN nel campo:

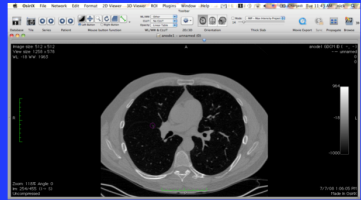
- imaging medicale
- macchine acceleratrici per adroterapia
- piani di trattamento per adroterapia
- BNCT e rivelatori per la diagnostica medica

<http://pcbat1.mi.infn.it/~battist/infn-med/index.shtml>

Imaging: MAGIC-5 Project

Fall out from the experience in the analysis of particle physics experiments

- A highly competitive lung CAD (Computer Assisted Detection) has been developed, capable of speeding up diagnosis response in case of large screenings.
- Based on the development of different and complementary pattern recognition algorithms.
- Several recognitions at international level.
- **Looking for an industrial partner to turn the prototype into a market product**



2

Treatment Planning System for therapy with C ions

Fall out from the experience in software management, simulation tools, radiobiology and nuclear physics

Collaboration Agreement with IBA . Development of .innovative system to be embedded in the "Oncology Information System" (OIS) in a configuration known under the name of MOSAIQ-RTP (Commercialized by Elekta-CMS, controlled by IBA)

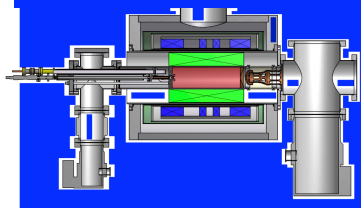


4


Complete the design of a new Accelerator Source: MISHA

Multicharged Ion Source for HAdrontherapy

- At CNAO center for hadrontherapy two ECR sources of the SUPERANOGAN type (built by the Pantechnik company according to specifications set by INFN) are in operation.
- A further increase of accelerator reliability involves the improvement of the beam brightness, which can be achieved with the design and construction of a new ECR ion source, able to provide more than 600 eμA of C⁴⁺ with an emittance figure of 0.75π mm. mrad.
- The MISHA source will be a multipurpose device, providing enough versatility for future needs of the hadron therapy. The MISHA source has been designed on the basis of the expertise existing in INFN Labs (LNS and LNL, G. Ciavola et al.)
- **Of interest for all accelerators for hadrontherapy**



Maximum radial field	1.3 T
Maximum axial field	2.5 T / 1.5 T
Frequency	18 GHz + 17.8 GHz
Maximum RF power	500 W + 500 W
Maximum extraction field	50 kV
Chamber diameter	∅ 92 mm
LHe	free



External Funding is being searched for (~1.5 M€ needed)

General layout of the MISHA source and of its Low Energy Beam Transfer line

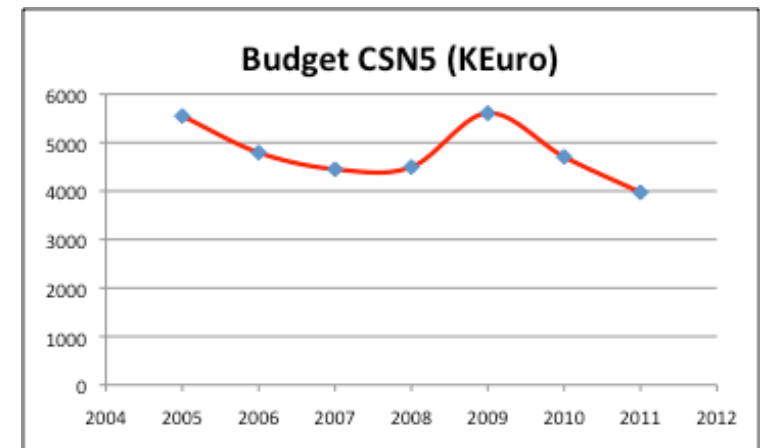
6

Trasferimento Tecnologico

- “Comitato Nazionale per il Trasferimento Tecnologico dell’INFN” (CNTT)
 - Composizione:
 - A. Vacchi, coordinatore
 - esperti di aspetti legali ed amministrativi,
 - coordinatori dei progetti strategici e speciali, presidente della CSN5,
 - (alcuni) Direttori di Sezione
 - consulenti esperti di settore.
 - Struttura radicata nelle Sezioni attraverso l’individuazione di ricercatori/tecnologi all’interno delle Sezioni e dei Laboratori che agiscono da Coordinatori Locali del Trasferimento Tecnologico
 - Supporto tecnico/scientifico parzialmente outsourced (AREA Science Park Trieste)
 - Tra i primi problemi affrontati la dotazione di regolamenti aggiornati
 - Conto terzi
 - Spin-off
 - Protezione della Proprieta’ Intellettuale
 - definizione di procedure standardizzate per brevettazione di “trovati” da attivita’ di R&D
 - verifica e razionalizzazione del portafoglio brevetti attuale
 - analisi di nuove idee brevettuali su proposta di ricercatori ed associati INFN
 - valutazioni di merito su aspetti legati al TT in ambito di convenzioni di ricerca
 - CNTT istituito ad ottobre 2010; prima verifica dopo un anno di attivita’
 - luci ed ombre
 - “rodaggio” complesso
 - budget molto (molto) insufficiente
 - personale di supporto (segreteria amministrativa/scientifica) molto (ma proprio molto) insufficiente

Qualche problema esiste...

- Pressione sulla CSN5 in forte aumento
 - Alto numero di sigle impatta sulla produttività scientifica della commissione
 - Budget di commissione in compressione
 - Effetti del nuovo statuto e dei nuovi regolamenti
 - Ruolo del CTS (Comitato Tecnico Scientifico) attualmente in definizione
 - Afferenza dei tecnologi al gruppo5
 - Giovani ricercatori e posizioni a tempo determinato
 - Impatto delle nuove iniziative scientifiche (SuperB,...) che potrebbero richiedere corpose attività specifiche di R&D e costruzione



Quindi, la situazione è complessa da gestire, con molte richieste e budget limitato
i.e. troppa ragioneria e poca scienza

Analisi dello stato

**Ma siamo realmente così bravi come
crediamo di essere ?**

Analisi e proposte per il Gruppo V

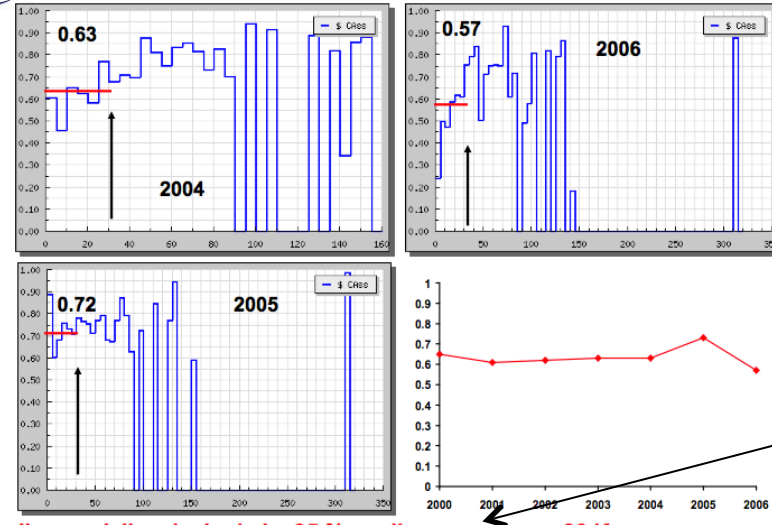
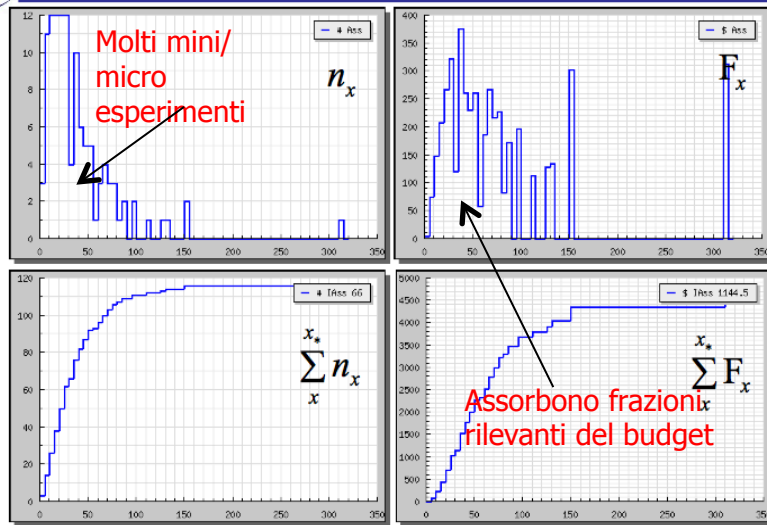
Gaetano Salina
INFN, Sezione di Roma II

Piero Vicini
INFN, Sezione di Roma I

CSN V Roma 18 Maggio 2010

- **Analisi sul finanziamento su di un periodo di 7 anni (2000-2006)**
- **Pochi parametri analizzati. Il quadro che emerge e' compatibile con quanto percepito dalla commissione, con qualche sorpresa ...**
- **Le proposte definibili *piccole* (in termini di richieste finanziarie e di risultati da raggiungere) pesano notevolmente sul lavoro ed il bilancio della commissione.**
- **Ragionevoli numero e finanziamento delle proposte *medie*.**
- **Pochi e non stimolati i progetti che si potrebbero definire strategici.**
- **Fino ad oggi non ritenuto necessario ed utile un ruolo di indirizzo della commissione.**

Analisi dello stato

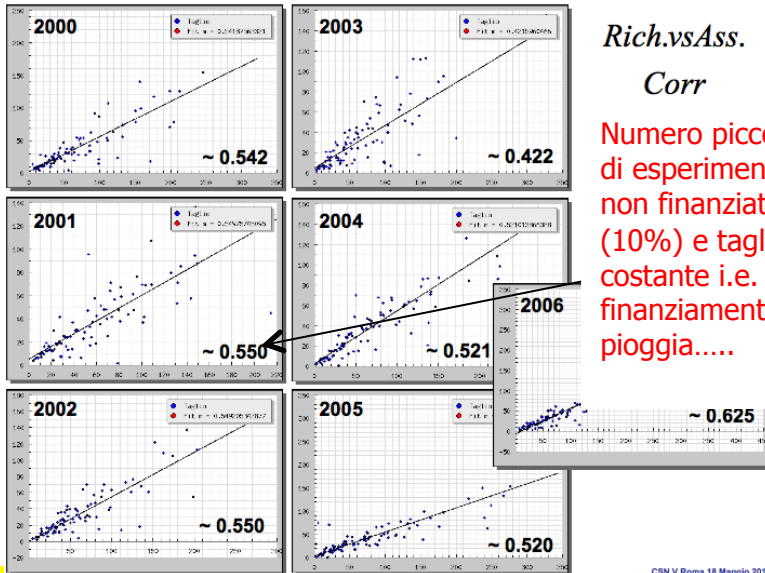


F_x^{Core} / F_x e' il rapporto tra finanziamento per "attivit  core" (cons + inventario) e finanziamento totale. Mediamente piu' basso per esperimenti piccoli!!!

Il peso delle missioni e' ~ 35 % sugli exp con ass < 30 Ke

CSN V Roma 18 Maggio 2010

Assegnazioni → CSN V Roma 18 Maggio 2010



Rich.vsAss.
Corr

Numero piccolo di esperimenti non finanziati (10%) e taglio costante i.e. finanziamento a pioggia.....

- Le proposte definibili *piccole* (in termini di richieste finanziarie e di risultati da raggiungere) pesano notevolmente sul lavoro ed il bilancio della commissione.
- Sono ~65%(50%) del numero totale di esperimenti ed assorbono 1/3 (1/5) del bilancio assegnato agli esperimenti con una soglia a 30(20) Ke. Parliamo rozzamente di ~55-65 exp/anno con un assegnazione di 0.8-1.0 Me.
- Pur essendo minime le assegnazioni il gruppo e' ben strutturato. Il gruppo di ricerca e' **non congruo** con l'assegnato, Potremmo dire che e' sovradimensionato in maniera *fittizia*.
- A supporto del punto precedente la percentuale dei finanziamenti di supporto (missioni) per i piccoli esperimenti e' piu' alta (~30-40%) rispetto alle altre tipologie

Il numero di esperimenti completamente rigettati ogni anno e' risibile (< 10%) e, sopra ogni altra cosa, gli esperimenti sono:

finanziati con un taglio lineare

Proposta (in fase di discussione...)

1) Destrutturare i piccoli esperimenti → attività' di R&D nominali

• Finanziare le proposte aventi:

- un target tecnologico-scientifico estremamente limitato
- e/o finalizzate allo studio di fattibilità' di un'idea
- e/o all'acquisizione di una tecnologia esistente

direttamente su dotazioni con una sigla nome_persona.dot solo nella parte di assegnazioni (consumo & piccolo inventario) strettamente necessarie per l'attività'. Un'attività' di tale natura ha la durata naturale di 1+1 anni.

- Privileggiare le attività' proposte da personale INFN limitando al massimo il pericolo di finanziare la termodinamica di altri enti
- Questo aggrava un po' il lavoro del coordinatore ma permette un maggiore controllo della spesa e una drastica riduzione delle spese non strettamente necessarie (riduzione di un 200-300 ke annui)
- La tasca di tale finanziamento è fissa, diciamo 500-800 ke/annuo ed è ad aggiungere alle dotazioni per un importo totale di circa 1200-1400 Ke/annui. (Pensiamo ad un finanziamento annuo di 4-4.5 Me)
- Le proposte vanno formulate con appositi moduli semplificati ed analizzate da un apposita commissione (un membro da ciascuna sottocommissione) a rotazione annua
- Si richiede lo sviluppo di nuovi tools web per la gestione.

CSN V Roma 18 Maggio 2010

2) Esperimenti di taglia media

• Le proposte aventi:

- un target tecnologico-scientifico mediamente ambizioso
- e/o finalizzate alla prototipizzazione di uno studio di fattibilità' progressivo
- e/o all'utilizzo di una tecnologia esistente in ambito INFN od in ambiti di ricaduta per l'ente

seguono la normale procedura di richiesta e assegnazione.

• Privileggiare le attività' proposte da personale INFN e/o utilizzanti conoscenze possedute dall'ente. Le proposte in collaborazione con ricercatori con competenze non possedute dall'ente e di possibile interesse per esso devono essere seguite con estrema attenzione sia ex-ante e soprattutto post-ante, ponendo dei severi limiti temporali e di risultato. Dal mio punto di vista è bene ridurre al massimo la libertà' di movimento dal basso su tali tipologie e privilegiare un approccio di esperimenti su call (vedi dopo). A pelle c'è(c'è stato) un forte investimento su altri laboratori con un modesta ricaduta di Knowhow e di prodotto sulle attività' dell'ente,

- La tasca di tale finanziamento potrebbe essere del 50% del finanziamento annuo.
- (2-2.5 Meuro/anno)

3) "Esperimenti" di supporto e/o "manutenzione"

• Per le proposte aventi finalità di supporto e/o manutenzione di prodotti sw e hw (Geant, Fluka, To-asic, envrad e similari) dovremmo inventare una procedura diversa dall'attuale. Proposte ????

4) Esperimenti a chiamata.

• Su settori strategici e sull'acquisizione di nuove tecnologie esistenti e in via di sviluppo la commissione dovrebbe iniziare ad avere un ruolo di indirizzo. L'idea è di destinare 1.0-1.5 Meuro annui su 3-4 esperimenti ben strutturati e formulati su cui non operare tagli notevoli. La procedura è tutta da inventare ma riteniamo debbano valere le seguenti regole generali:

• Se le risposte alla call non sono ritenute interessanti il finanziamento non è assegnato (è evidente come si debba stabilire un patto tra gentiluomini con la giunta per un'assegnazione extra negli anni dove necessaria)

• I progetti devono presentare una struttura ben definita: Milestones, workplan, stato di avanzamento, piano finanziario pluriennale devono essere ben dettagliati e particolareggiati. (EU style)

Conclusioni

- L'INFN continua ad essere in questo campo un player importante
 - Le attività di fisica applicata, ricerca tecnologica ed interdisciplinare in ambito INFN sono ben radicate in area romana
 - le sigle finanziate coprono tutte le linee di ricerca tradizionali
 - risultati scientifici e tecnologici di grande validità
 - attività di trasferimento tecnologico in corso e prospettive interessanti per il futuro
- Le condizioni al contorno stanno (purtroppo?) cambiando rapidamente
 - budget in contrazione
 - problemi endemici con personale
 - accesso alla ricerca dei giovani
 - nuove sfide scientifiche e tecnologiche estremamente challenging che in questa situazione vanno gestite in maniera molto accorta
- L'INFN (almeno la CSN5) sta provando ad autoriformarsi per continuare ad essere un riferimento
 - migliorare le modalità di accesso al finanziamento per fare più politica scientifica e meno ragioneria spicciola...