

Attivita' di gruppo V e richieste ai servizi

V.Monaco

CdS, 30 giugno 2017

Reminder

- Chiusura DB preventivi per richieste economiche 2018 e proposte nuovi progetti:
19 luglio 2017
- Bando Call 2018: progetti triennali con budget fino a 1 Meuro. Intese per favorire sinergie e collaborazioni tra gruppi ed enti diversi, e aumentare l'eccellenza e la competitività delle proposte. Valutazione preliminale da parte di un panel esterno. Stesse modalita' di presentazione di esperimenti normali.
- Bando "grant giovani": progetti biennali gestiti da non strutturati. Finanziamento fino a 75 k€ annui + borsa biennale. Valutazione: panel esterno + sottocommissione. Scadenza presentazione domande: 12 luglio 2017
- Prossime riunioni Commissione:
24-26 luglio Roma (assegnazione referee alle nuove sigle, no call)
25-29 settembre Firenze (presentazione, valutazione e approvazione nuove sigle e call, assegnazioni fondi 2018)

Budget 2018 di CSNV

Budget complessivo 2018:

5,1 Meuro (+ 0,3 Meuro contributo da altre commissioni per grant giovani)

Riduzione di 50 keuro (su missioni) rispetto a 2017.

Sigle attive in Gruppo V nel 2017

- **CHIPIX65 (CALL)** - innovative CHIP for a hybrid PIXEL using CMOS 65nm technology (coord.naz.: L. Demaria). Chiude alla fine dell'anno. -> **Termina nel 2017 (vedi presentazione Lino)**
- **CHNET/CHNET-Imaging** - Cultural Heritage Network (coord.locale: Alessandro Lo Giudice)
- **DEMETRA** - DiElectric and METallic Radiofrequency Accelerator (coord.locale: Gianluca Ghigo)
- **DIACELL** - sviluppo di dispositivi al diamante per applicazioni in micro-radiobiologia (coordinatore naz.: Federico Picollo)
- **DIESIS (grant giovani)**- Diamond-based Electrically-controlled Single-photon Sources (coordinatore: Jacopo Forneris). **Termina nel 2017**
- **E-LIBANS** - E-Linac Based Actively monitored Neutron Source (coord. nazion.: Marco Costa)
- **HALCOR** – High Altitude and Latitude Cosmic Rays (sezione TO: Alba Zanini et al.)
- **INSIDE** – in-beam Pet (P.G. Cerello) – **fondi esterni**
- **MoVeIT (CALL)** - Modeling and Verification for Ion beam Treatment planning (coord.loc. : Roberto Sacchi)
- **SCALTECH28** (resp.loc.: Gianni Mazza). **Termina a dicembre 2017.**
- **SEED** - Sensori monolitici in CMOS 110nm (coord.naz.: Angelo Rivetti)
- **EU-TRIMAGE** – (P.G.Cerello) – **fondi esterni**
- **UFSD** – Ultra Fast Silicon Detector (coord. naz.: Nicolo Cartiglia). **Finanziamento da CSNV termina nel 2017. Continua con UFSD-ERC.**

Circa **30 FTE**

Finanziamento 2017 da CSNV: circa **300 keuro + dotazioni (<= 10 keuro)**

Gruppo V - CdS 30 giugno 2017

Esperimenti che terminano nel 2017

Attività' DIESIS

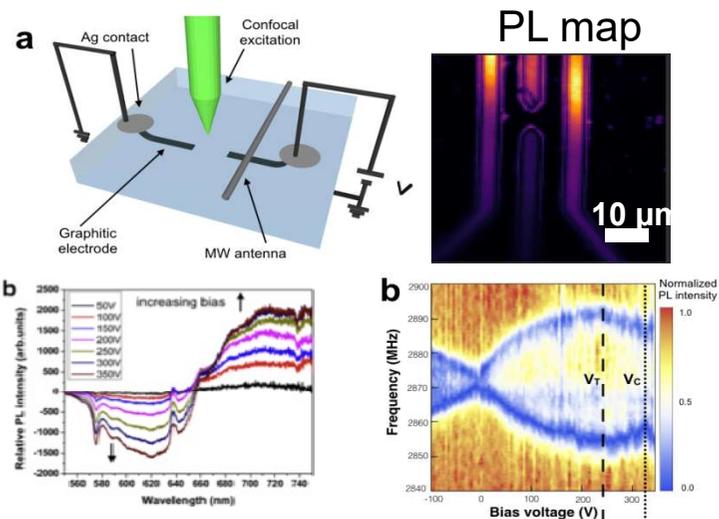
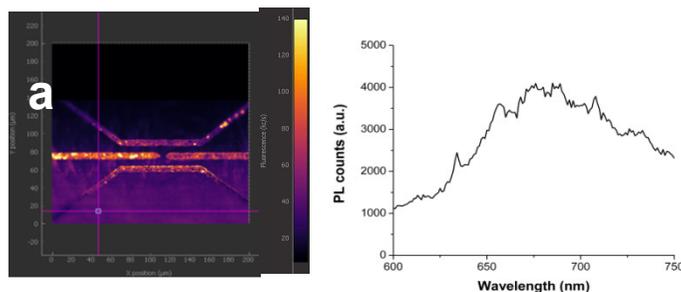
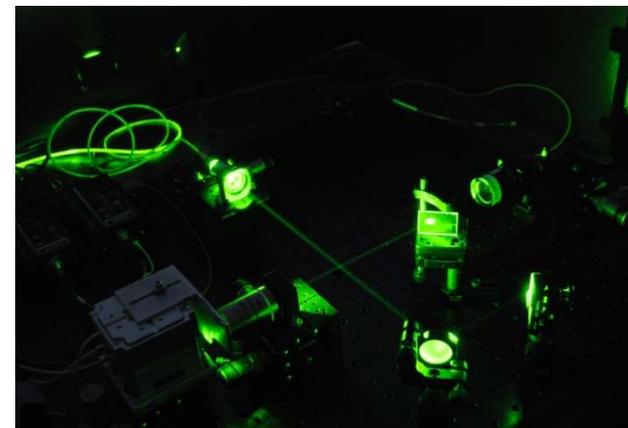
2016

2017

1. Installazione microscopio confocale INFN **in fotoluminescenza** adatto a schemi di **risonanza magnetica con readout ottico (ODMR)**
2. **Controllo elettrico di centri NV in diamante e caratterizzazione di dispositivi**
3. **Caratterizzazione di nuovi centri di colore in diamante in fotoluminescenza e in elettroluminescenza**
4. **Qualificazione di dispositivi con elettrodi grafici in diamante mediante schemi di misura ODMR**
5. **Studio di tecniche di impiantazione e rivelazione di singolo ione in dispositivi a multi-lettrodo**

Attività DIESIS

Installazione microscopio confocale in fotoluminescenza ed apparato di risonanza magnetica con readout ottico (ODMR)



Controllo di centri di colore con micro-elettrodi grafici

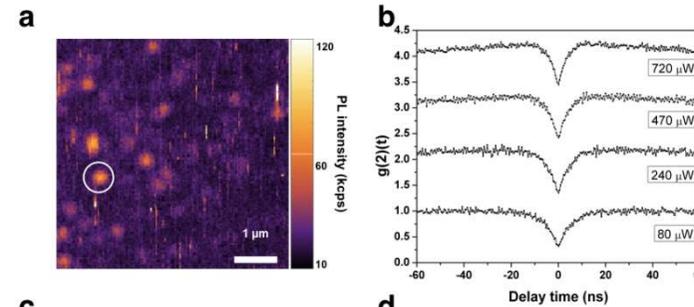
1. Controllo elettrico (DC bias) dello stato di carica di centri NV
2. Stimolazione di elettroluminescenza da ensembles di centri NV
2. Caratterizzazione in ODMR dei dispositivi
3. Misure e mappature locali (risoluzione ~ 250 nm) di campi elettrici in diamante difettivo

Electrical control of NV emission spectra

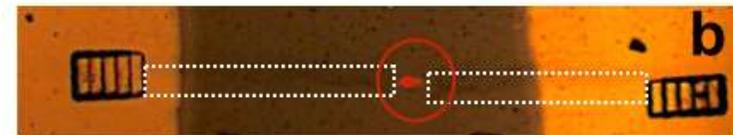
ODMR resonances vs DC bias

Attività DIESIS

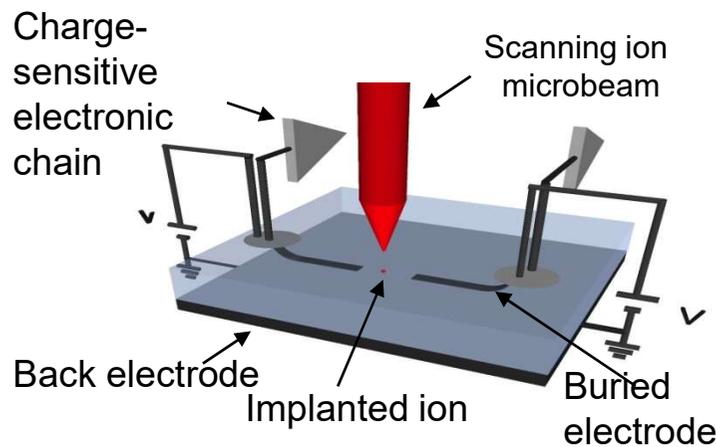
Fabbricazione e caratterizzazione di nuovi centri di colore a base He e Sn



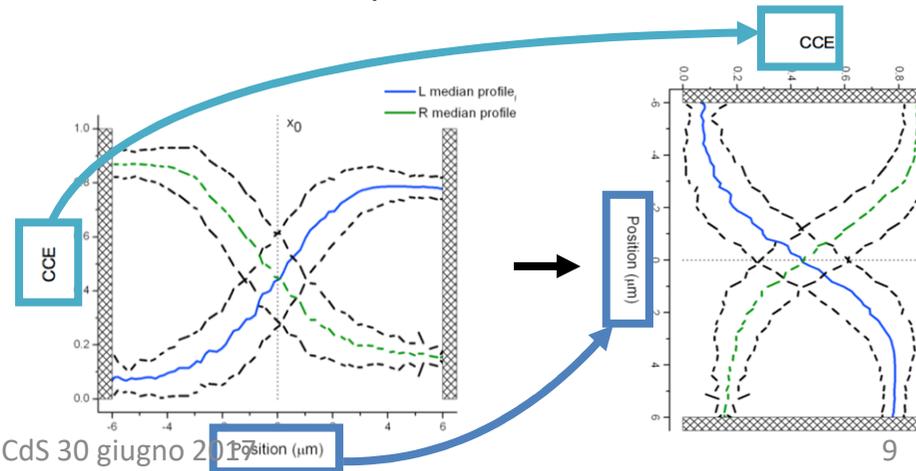
Stimolazione di emissione elettroluminescente da centri di colore in diamante



Tecniche di rivelazione a multi-elettrodo per l'impiantazione di singoli ioni con elevata risoluzione spaziale



IBIC median profiles → Calibration curves



INFN DiESiS - Pubblicazioni e tesi di laurea

Pubblicazioni

1. "Creation and characterization of He-related color centers in diamond" *Journal of Luminescence*, 179 (2016) 59
2. "Electrical control of deep NV centers in diamond by means of sub- superficial graphitic micro-electrodes" *Carbon* 113 (2017) 76.
3. "Electrical characterization of a graphite-diamond-graphite junction fabricated by MeV carbon implantation" *Diamond and Related Materials* 74 (2017) 125
4. "Channeling STIM analysis of radiation damage in single-crystal diamond membrane" - *NIM B* 404 (2017) 96
5. "Direct experimental observation of nonclassicality in ensembles of single photon emitters" - Under review - *Physical Review Letters*

Svariati in fase di preparazione

Tesi di Laurea

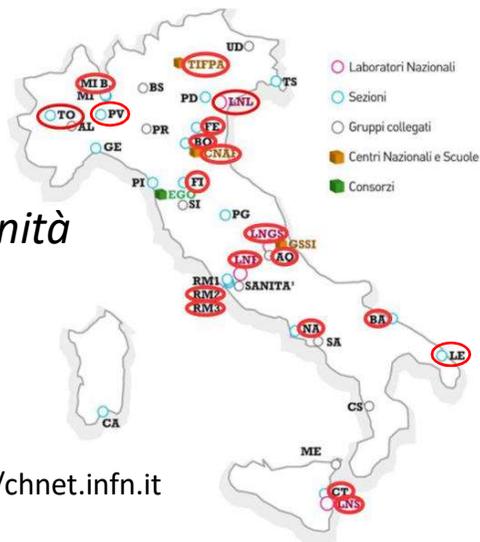
1. Matteo Crema - Laurea specialistica in Fisica delle Tecnologie Avanzate, aprile 2016, "Sviluppo di un apparato per la misurazione della risonanza magnetica rivelata otticamente da centri di colore in diamante"
2. Alberto Scazzola - Laurea triennale in Fisica, luglio 2016, "Studio della conduzione elettrica in diamante difettivo"
3. Francesco Ercole - Laurea specialistica in Fisica delle Tecnologie Avanzate, ottobre 2016, "Caratterizzazione quanto-ottica di centri azoto-vacanza in diamante"
4. Valerio Sicari - Laurea specialistica in Fisica delle Tecnologie Avanzate, ottobre 2016, "Studio delle proprietà di emissione di centri di colore in diamante artificiale stimolati con campi elettromagnetici"
5. Andrea Alessio - Laurea triennale in Scienze dei Materiali, aprile 2017, "Mappatura confocale e caratterizzazione spettrale di singoli difetti luminescenti in diamante artificiale"

Esperimenti in corso con continuazione nel 2018

CHNET (Cultural Heritage NETwork)



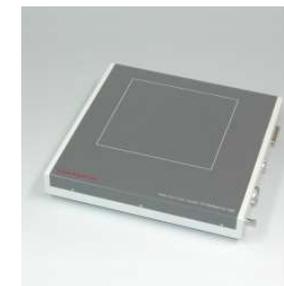
Uno degli obiettivi principali.....
SVILUPPO DI APPARATI PORTATILI
Ad esempio.... apparato XRF a scansione INFN-FI



19 unità

<http://chnet.infn.it>

TORINO: integrazione di un apparato XRF/XRL a scansione portatile con la radiografia digitale



Collaborazione con il CCR «La Venaria Reale»



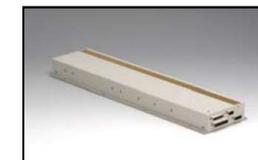
Statua di Bacco: analisi delle fratture e dei restauri precedenti mediante radiografia ad alta risoluzione

Pompei: coinvolgimento nelle analisi per studio e restauro della «Domus della caccia antica»



Upgrade apparati INFN di radiografia, tomografia digitale e k-edge

Progettazione e realizzazione di soluzioni innovative



CHNET (Cultural Heritage NETwork)

Responsabile locale: Alessandro Lo Giudice

Responsabile dell'attività: Alessandro Re

Attività 2018

Upgrade degli apparati per analisi k-edge, radiografie digitali e tomografie (collimatori, movimentatori, supporti per sorgenti e campioni, schermature, varie) e degli apparati per la datazione con termoluminescenza (contatori di decadimenti, varie).

Completamento di un apparato a scansione portatile per fluorescenza X (XRF) e radioluminescenza (XRL) e sua integrazione con un flat panel per radiografie digitali.

Richieste ai servizi: Completamento apparato XRF/XRL/Radiografia (6/2018)

Lab.
Tecnologico

Richieste di supporto tecnico per		
	l'anno:	2018
Tipologia	N.	mesi/U
Tecnici mecc. /elettr/CdC		2
Disegnatori meccanici		1
Microsaldatori		
Tecnologi progett. mecc.		1
Tecnologi elettronici/CdC		
Tecnologi microelettronica		

DEMETRA

DiElectric and METallic Radiofrequency Accelerator

Modeling, development and experimental validation of metallic and dielectric high-gradient linear accelerating structures.

- Innovative Metallic Structures: upgrade performances of X band LINACs at 11.424 GHz
- Innovative Dielectric Structures: improved damage thresholds, possibility to work at much higher frequencies in the optical regime

Responsabile nazionale:

Prof. Gino Sorbello (UniCT & INFN-LNS)

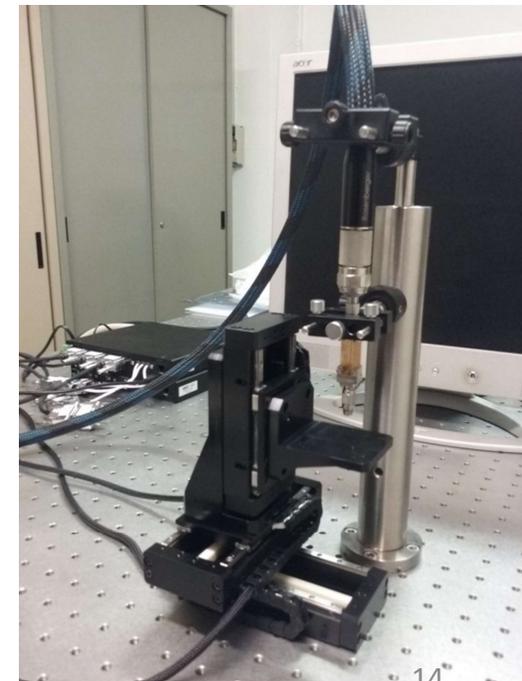
Sezioni afferenti: INFN-LNS, INFN-LNF,
INFN-Roma1, INFN-TO, INFN-PV

Sezione INFN di Torino	FTE 2017
Gianluca Ghigo (resp.loc.)	40%
Roberto Gerbaldo	30%
Laura Gozzelino	30%
Francesco Laviano	30%
TOTALE	130%

DEMETRA – INFN SEZ. TORINO

Caratterizzazione di materiali metallici di rivestimento delle cavità acceleratrici in termini di impedenza superficiale.

Sviluppo di tecnica a microonde near-field a scansione di sonda. complementare alle tecniche di caratterizzazione locale utilizzate dalla sezione di Roma.



DEMETRA – richieste ai servizi

Esperimento:

DEMETRA

Responsabile locale

GIANLUCA GHIGO

Responsabile dell'attività

GIANLUCA GHIGO

Descrizione dettagliata dell'attività richiesta

LAVORAZIONI MECCANICHE DI PRECISIONE DI PARTI PER LA REALIZZAZIONE DI UN MICROSCOPIO NEAR-FIELD MICROWAVE A SCANSIONE, PER LA CARATTERIZZAZIONE DI MATERIALI (METALLICI E DIELETTRICI) DA UTILIZZARSI NELLA REALIZZAZIONE DI CAVITA' ACCELERANTI INNOVATIVE

Tecnici e tecnologi attualmente assegnati all'attività					Richieste di supporto tecnico per		
INFN		ALTRI ENTI				l'anno:	2018
Nome	mesi/U	Ente	Nome	mesi/U	Tipologia	N.	mesi/U
					Tecnici mecc. /elettr/CdC	1	1
					Disegnatori meccanici		
					Microsaldatori		
					Tecnologi progett. mecc.		
					Tecnologi elettronici/CdC		
					Tecnologi microelettronica		

Note:

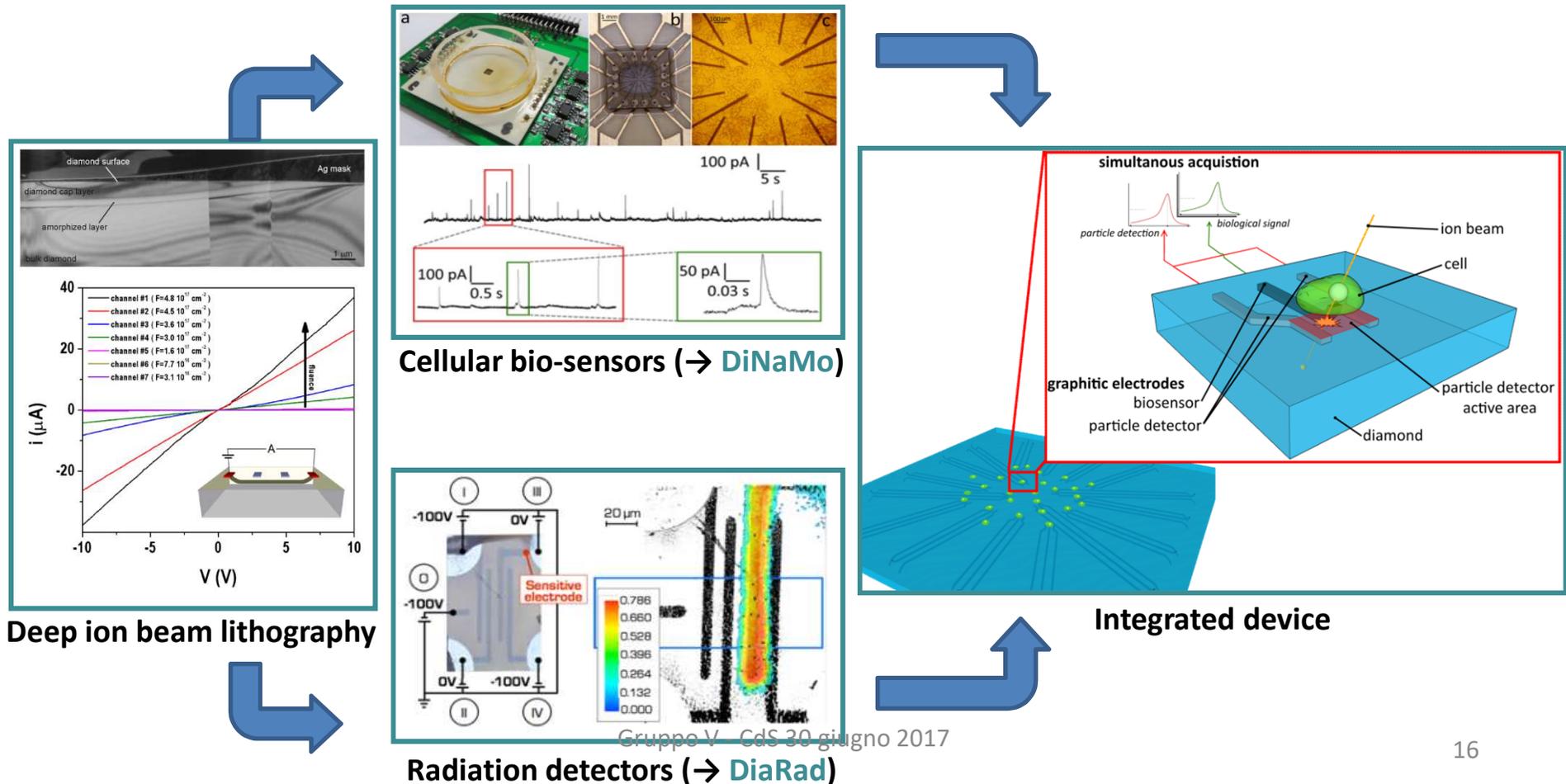
POICHE' LA SCANSIONE TEMPORALE DELLE ATTIVITA' PER IL 2018 E' ANCORA IN FASE DI DEFINIZIONE, NON E' POSSIBILE AL MOMENTO DETTAGLIARE LA TEMPORALITA' DELLA RICHIESTA DI SERVIZI DI BASE.

DIACELL (DIAMond based detector for *in vitro* CELLular radiobiology)

Coordinators: F.Piccolo, P.Olivero

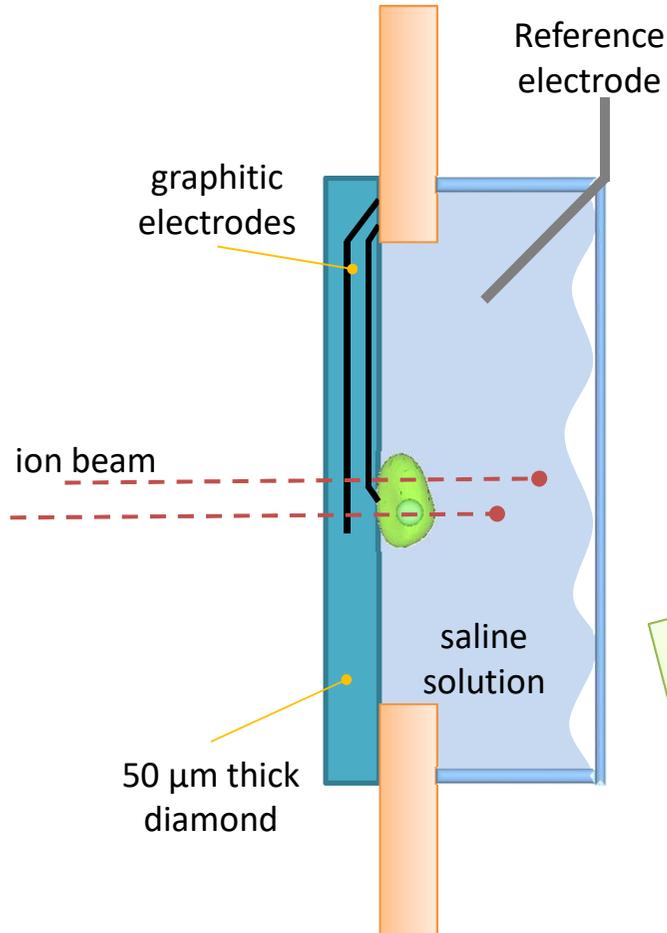
INFN-TO (3,5 FTE), INFN-LNL (3,2 FTE)

Obiettivo: sviluppo di dispositivi in diamante artificiale atti alla rivelazione simultanea di segnali cellulari e radiazione ionizzante per applicazioni nella micro-radiobiologia



DIACELL activities

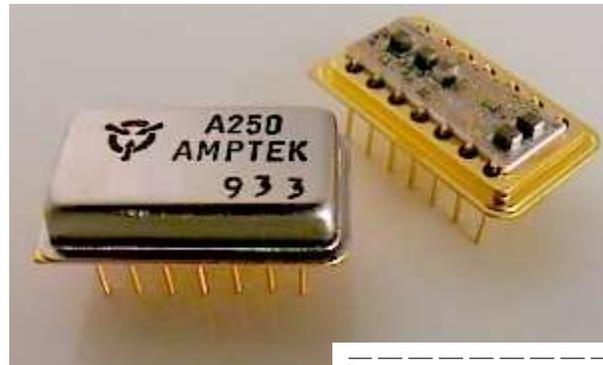
Defined particle detection geometry



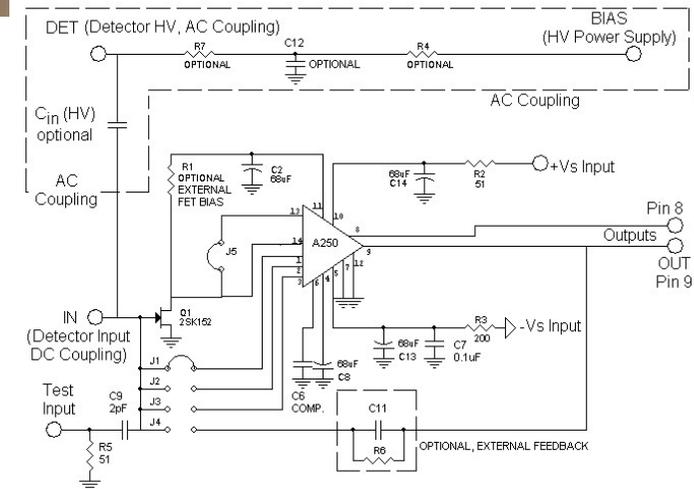
- ✓ Vertical irradiation
- ✓ Thin diamond devices

- ✓ Electrodes for dosimetry: diamond + saline solution

Defined particle detection electronic chain



End of July
firsts particle
detection tests



AMPTEK A250 Charge Sensitive Preamplifier

- ✓ Ultra low noise
- ✓ < 100 electrons rms at room temperature

DIACELL richieste ai servizi

- 1) Microsaldatura dispositivi prototipali (max 16 elettrodi per dispositivo max 5 dispositivi)
- 2) Consulenza progettazione nuova PCB custom e suo successivo

PLANNING												MILESTONES		
Subattivita'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione
1		✓			✓			✓			✓			Microsaldatura dispositivi prototipali
2						✓							30/06/18	consulenza progettazione nuova PCB custom e suo successivo

Lab. Elettronica

Richieste di supporto tecnico per			
	l'anno:	2018	
Tipologia	N.	mesi/U	
Tecnici mecc. /elettr/CdC		3	
Disegnatori meccanici			
Microsaldatori		1.5	

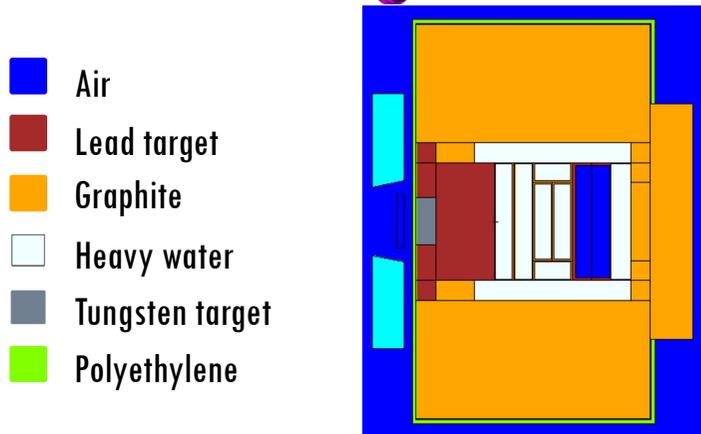
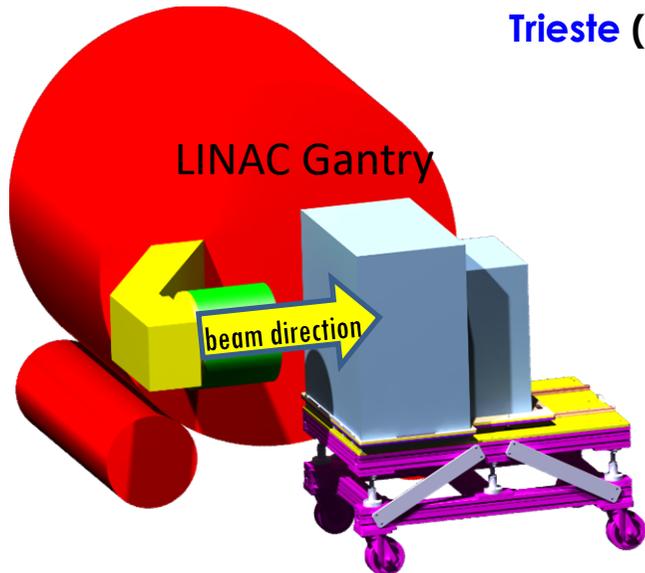
e_LiBANS

e_Linac Based **Actively-monitored** Neutron Sources



- Torino (≈ 4 FTE) Resp. Naz. M. Costa
- Milano (≈ 2 FTE) Resp. Loc. A. Pola
- LNF (≈ 2 FTE) Resp. Loc. R. Bedogni
- Trieste (≈ 1 FTE) Resp. Loc. G. Giannini

M. Costa INFN Torino



The e_LiBANS neutron detectors should be able to measure rates up to $10^8 \text{ n cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ and resist an integrated Fluence $\sim 10^{13} \text{ n cm}^{-2}$.

Moreover should be:

- Active
- Low noise
- Photon insensitive
- Small dimension



3 substrates with ^6LiF coating have been considered:

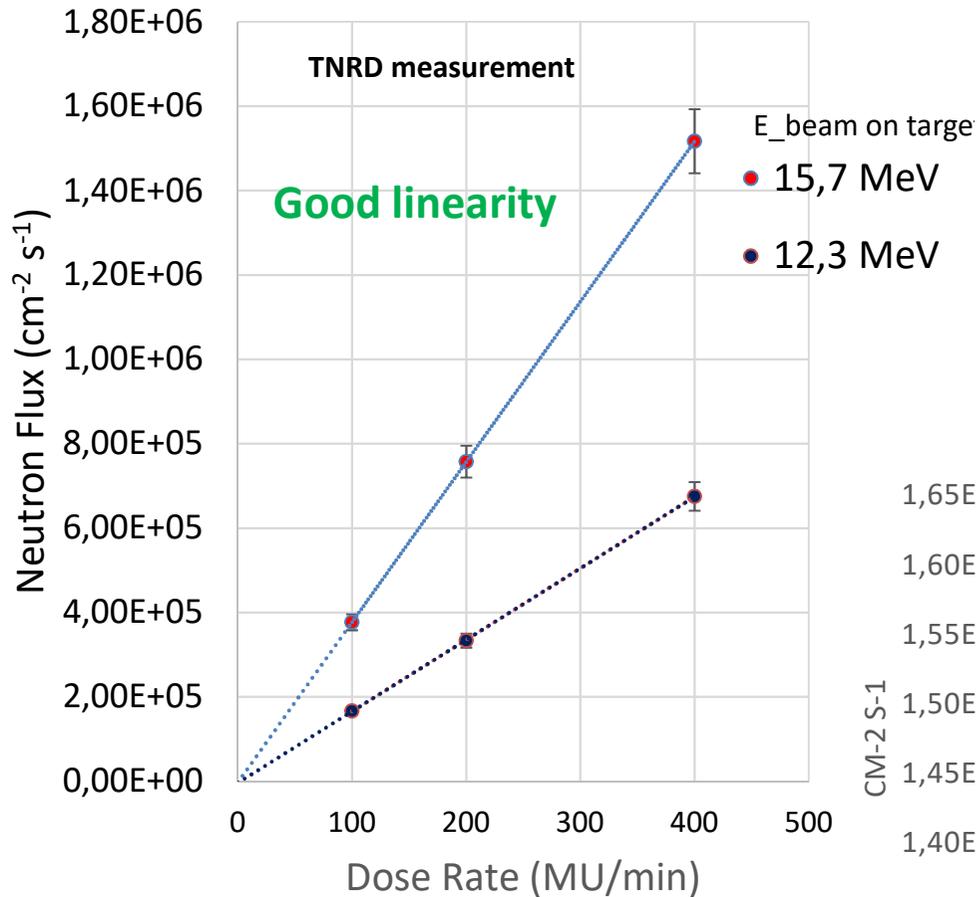


TNRD (Si)

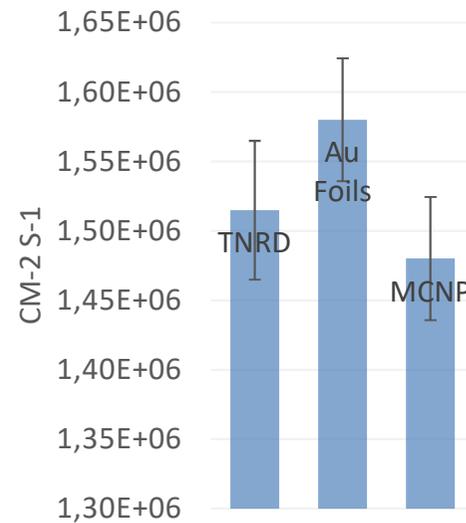
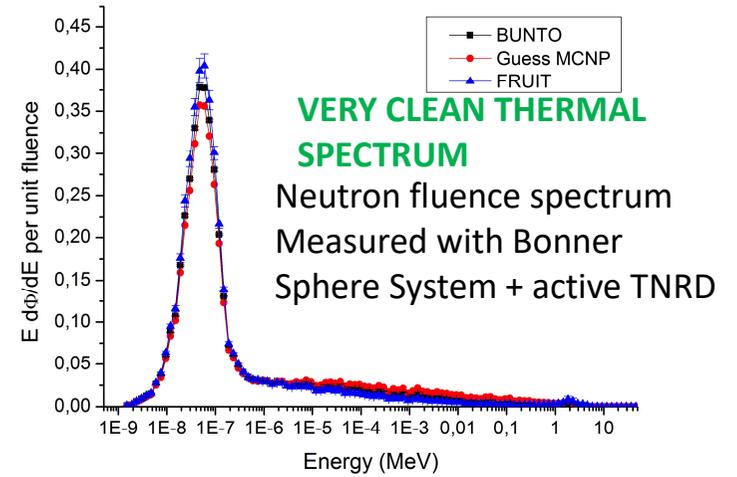
Vented chamber SiC New!



M. Costa INFN Torino



Linearity between neutron fluence rate and Linac dose rate → **tunable rate**



Attività

2017



- **Realizzazione Cavita Termica Finale** DONE
- **Caratterizzazione metrologica completa della testata termica accoppiata al LINAC (matrice 8 rivelatori letti in parallelo)** ONGOING
- **Progetto della testata epi-termica** 31.12.2017
- **Prototipo della diagnostica epitermica** 31.12.2017

2018

- **Realizzazione Cavita epiTermica Finale** 31.12.2018
- **Caratterizzazione metrologica completa della testata epitermica accoppiata al LINAC (matrice 8 rivelatori letti in parallelo)** 31.12.2018

RICHIESTE SERVIZI 2018:

Scalise	2 m	Progetto esecutivo della cavita' epitermica a continuazione del lavoro che si farà questo autunno
Mucchi	2 m	Realizzazione cavita' epitermica
Pini - Dumitrache	1 m	Operazione Linac -Disponibilita
Zampieri - Gallian	3 m	Manutenzione Linac e progettaz PCB Matrice SiC

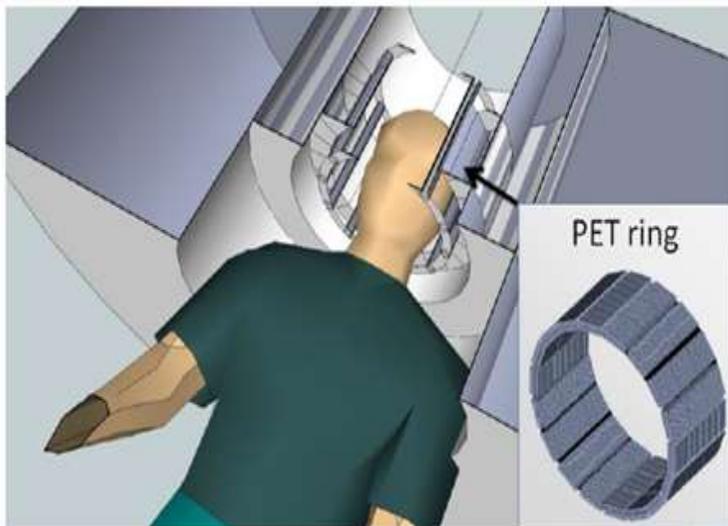
EU-TRIMAGE



GOAL: development of an **optimized trimodality** (PET/MR/EEG) imaging tool for early diagnosis of schizophrenia

- **European Project** under the FP7 programme
- Involves **11** participants

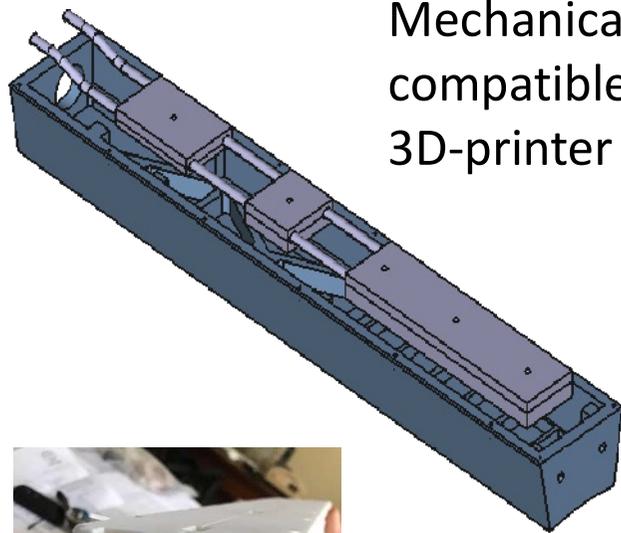
Tasks (INFN-TO)



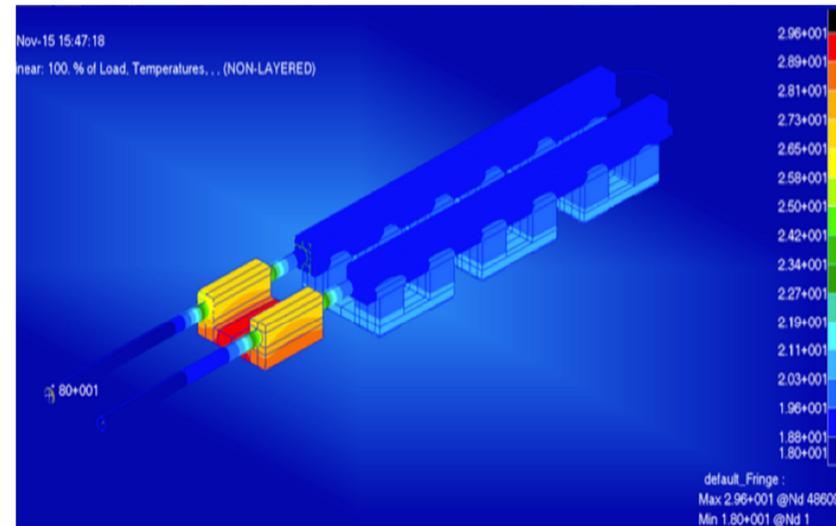
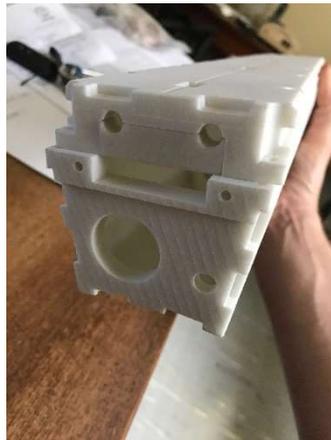
- **Mechanical** Design and prototyping of the PET cassette
- Development and prototyping of the **water cooling system** of the PET cassette
- Design and prototyping of the **EM shield** of the PET cassette

EU-TRIMAGE: Mechanical Design & Cooling System

Development of the cooling system and mechanical design
Construction of the **18 (+2) cassettes of the PET ring**



Mechanical design
compatible with a
3D-printer



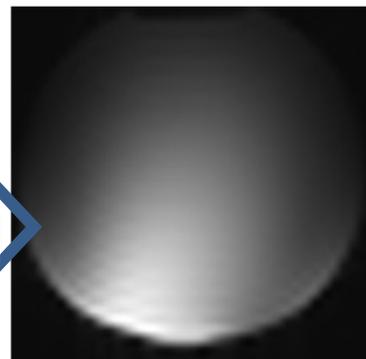
Water cooling system based copper pipes
and copper blocks to dissipate **> 45W**

EU-TRIMAGE EM-Shielding

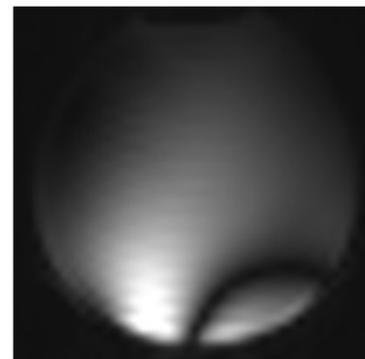
A shield is required to avoid possible electromagnetic (EM) **interaction** between the PET and MR systems

- the MR scanner is very compact
- Induced **eddy-currents** on the shield during the gradient switching generate **MR image artifacts**

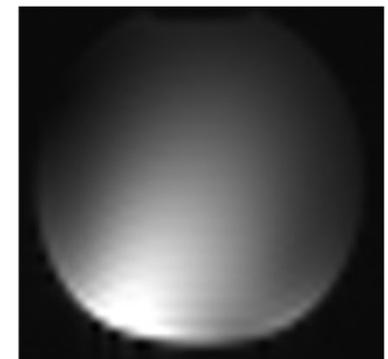
The **advantages** of the proposed shield with respect to the standard shield configuration were verified by **comparing** MR images with the 2 shields



Reference
(NO Shield)



Standard
Shield



**Proposed
Solution**

EU-TRIMAGE: richieste ai servizi

- **Assemblaggio e test del sistema di raffreddamento**
- **3 mesi tecnologo/tecnico meccanico**

PLANNING												MILESTONES		
Subattività'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione
	✓	✓	✓										31-03-2011	Completamento del circuito di raffreddamento della PET di TRIMAGE

Nome	mesi/U	Ente	Nome	mesi/U	Tipologia	N.	mesi/U
G. Girauda					Tecnici mecc. /elettr/CdC	1	3
S. Coli					Disegnatori meccanici		
					Microsaldatori		
					Tecnologi progett. mecc.		
					Tecnologi elettronici/CdC		
					Tecnologi microelettronica		

HALCORD

(High Altitude and Latitude Cosmic Rays Dosimetry)

INFN Trieste : Gianrossano Giannini (Responsabile Nazionale e Responsabile Locale INFN-Ts), Mauro Messerotti, Sabrina Stella, Massimo Vascotto, Alessandra Richetti

INFN Torino : Silvia Ferrarese (Responsabile Locale INFN-To), Claudio Cassardo, Giovanni Badino, Gerbaldo Roberto, Silvia Teresa Vernetto, Angelo Giuliano, Alba Zanini.)

L'esperimento HALCORD si inserisce nell'accordo di collaborazione scientifica tra INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, Italia), IAPS (Istituto di Astrofisica e Planetologia Spaziali, Italia)-INAF (Istituto Nazionale di Astrofisica, Italia), IAA (Istituto Antartico Argentino, Argentina) e UNLP (Universidad National de La Plata, Argentina) attivo per il periodo 2015-2020.

Si propone di misurare e studiare, dal punto di vista dosimetrico, la radiazione atmosferica secondaria ad alta quota nei laboratori di :

-Testa Grigia, (45°56' N, 7°42' E, 3480 a.s.l , Italy)

- Chilecito (5000 m asl, 28° 54' 56" S -67° 31' 0" Argentina)

e ad alte latitudini alle basi antartiche di:

-Marambio (64°13'S–56°43'W, 196 m a.s.l.Argentina)

-Dom C (3306 m asl/75°06. S -123°20 E, Italia)

allo scopo di evidenziare la variazione della dose ambientale in funzione delle caratteristiche atmosferiche e geomagnetiche dei luoghi di misura e la sua correlazione con l'attività solare e con la variabilità dei GCR.

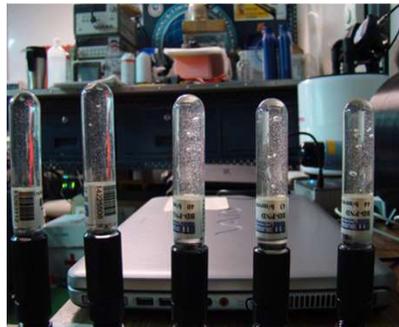
HALCORD

Alcuni degli strumenti utilizzati:

- Rem counter Thermo -misura la dose neutronica (0.025 eV-5 GeV)
- Rem counter BDKN-03 -misura la dose neutronica (0.025 eV-5 GeV) – INFN-TO
- Rivelatore BDKG-04 -misura la dose X-gamma (25 keV- 50 MeV) – INFN-TO



*Rem Counter AtomTex
(INFN Torino)*



Dosimetri a bolle



*Extended FHT 762 Thermo
(LNF Roma)*

HALCORD – Attivita'

Milestones I anno :

Gennaio-Luglio 2017

Acquisto strumentazione	o.k.
calibrazione strumenti attivi e passivi con sorgenti note	o.k.
calibrazione strumenti attivi presso i LNF	o.k.
test al Laboratorio della Testa Grigia	o.k.
Confronto con variabilità CR primari rilevata dal Neutron Monitor portatile di IAPS – INAF	o.k.

Agosto –Dicembre 2017

Installazione strumenti e presa dati nei vari laboratori
Studio caratteristiche dell'atmosfera nei luoghi e nel periodo di misura
Studio della variabilità dei GCR e dell'attività solare nei luoghi e nei periodi di misura
Messa a punto di programmi di simulazione basati su GEANT 4

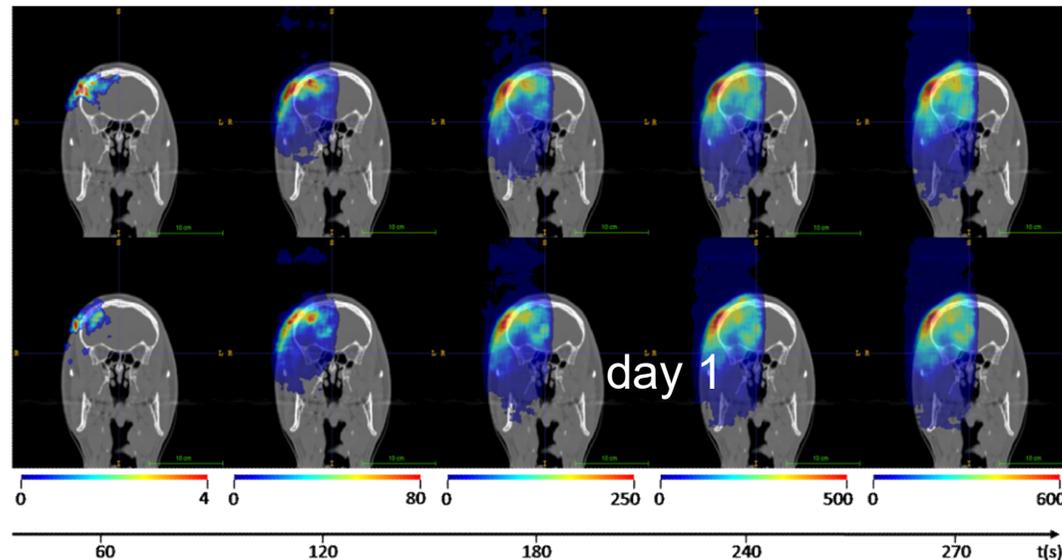
Attività prevista nel 2018 – Sezione di Torino

- Presa dati
- Analisi dati
- Confronto con simulazioni M.C.

NON CI SONO RICHIESTE AI SERVIZI

INSIDE 2 (su fondi esterni)

- Project (to be) funded by CNAO
- Follow-up of the successful clinical test of the INSIDE in-beam PET



Goal:

- Use of in-beam PET monitoring as clinical tool

How:

- Integration with CNAO treatment room
- 2x larger active area
- TOF -> TOFPET2 ASIC to replace TOFPET 1 (boards needed)

INSIDE 2 – Richieste ai servizi

Data della richiesta:

Lab. Tecnologico Y Lab. Elettronica Y Centro di Calcolo Y

nuova richiesta Y
 richiesta di continuazione Y

Esperimento:

Responsabile locale:

Responsabile dell'attivita':

Descrizione dettagliata dell'attivita' richiesta

Il progetto INSIDE ha raccolto il pieno interesse da parte del CNAO, che dovrebbe attivare un finanziamento per l'aumento dell'area attiva dello scanner in-beam PET e la sua integrazione con la sala di trattamento. Per raggiungere gli standard richiesti è necessario aggiornare l'elettronica in modo che sia possibile la misura del TOF, è quindi necessario l'upgrade delle board da TOFPET1 a TOFPET2.

Subattivita'	PLANNING												MILESTONES		
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione	
aggiornamento boards	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2018 Q4	Aggiornamento elettronica per nuovo scanner							
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>										

Richieste di supporto tecnico per		
	l'anno:	
Tipologia	N.	mesi/U
Tecnici mecc. /elettr/CdC	1	1
Disegnatori meccanici		
Microsaldatori		
Tecnologi progett. mecc.		
Tecnologi elettronici/CdC	1	2
Tecnologi microelettronica		

30 giugno 2017



Modeling and Verification for Ion beam Treatment planning

CALL di gruppo 5, triennio 2017-2019
Resp. Nazionale Emanuele Scifoni, TIFPA-INFN
Resp. Locale Roberto Sacchi

La ns sezione è coinvolta in 2 WPs dell'esperimento:

WP1.3 (Resp. Andrea Attili)

- Sviluppo e verifica di modelli radiobiologici avanzati (RBE, campi misti, OER, Intra-tumour Heterogeneity...) in sistemi di piani di trattamento con protoni
- **Nessuna richiesta ai servizi**

WP4.3 (Resp. Anna Vignati)

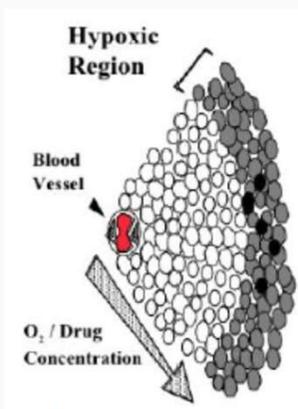
- Realizzazione di dispositivi basati su rivelatori UFSD per qualificazione di fasci di protoni delle linee sperimentali di CNAO, CATANA e TIFPA
 - misura del flusso tramite contatore del passaggio del singolo protone;
 - misura dell'energia dei protoni tramite misure di ToF

MoVeIT-WP1: Radiobiological modeling for hadrontherapy and treatment planning implementation

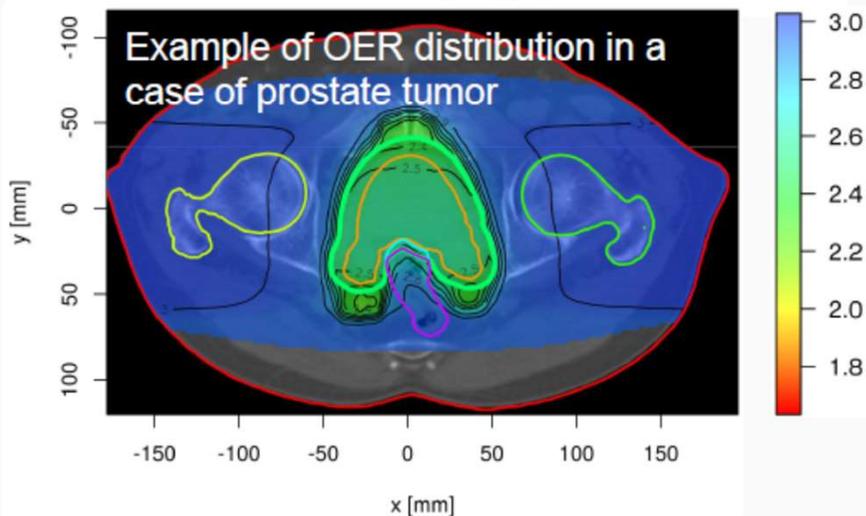
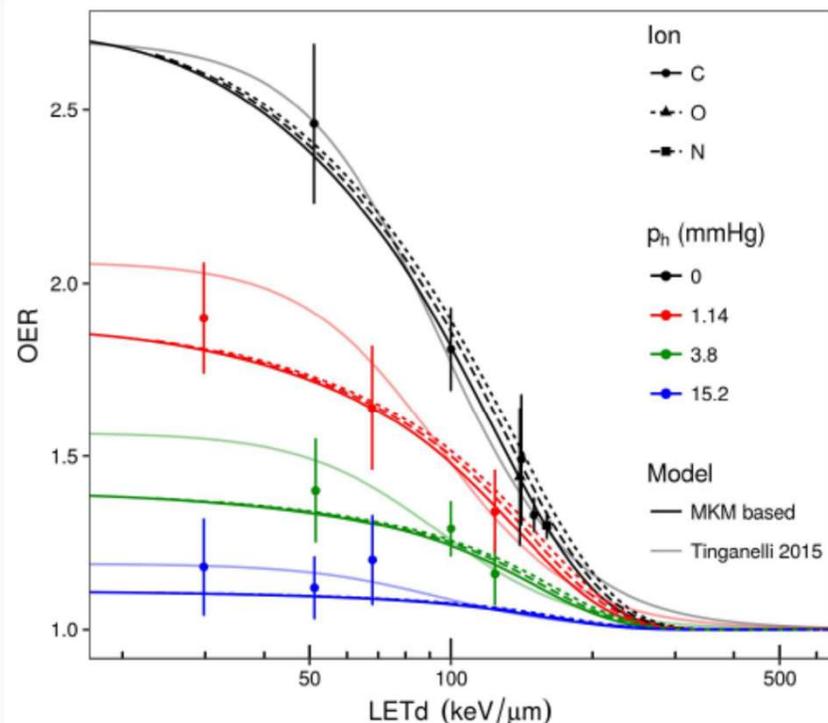
- Radiobiological modeling of the **dose delivery time-structure effects** in ion beam therapy, based on the microdosimetric kinetic model (MCKt-MKM) [Manganaro et al. 2017, *Medical Physics*]
- **Oxygen enhancement ratio (OER)** modeling based on the MKM to account for hypoxia in tumor [Strigari et al. submitted to *Physics in Medicine and Biology*]

$$\text{OER} = \frac{D_0 \text{ (hypoxic)}}{D_0 \text{ (aerobic)}}$$

(OER: the ratio of hypoxic to aerobic IR doses needed to achieve the same biological effect)

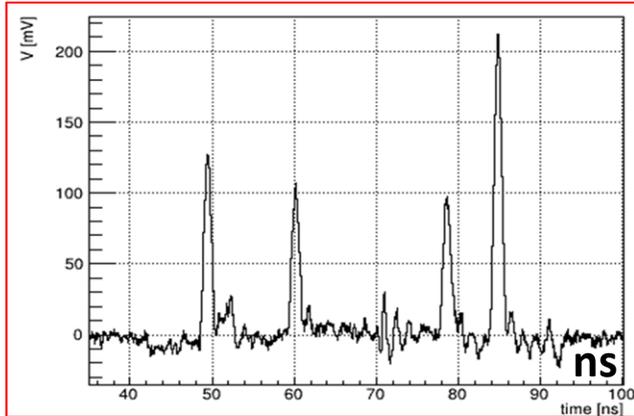


- Implementation of OER and MCKt-MKM in the **treatment planning system (TPS)** developed @ INFN (sez. Torino)
- Working in progress: implementation of IFD (**inhomogeneous fractional dose**)-based treatment optimizations (exploiting OER and MCKt-MKM modeling) to improve hypoxia treatments (collaboration with Massachusetts General Hospital)



MoVe_IT WP4.3: attività 2017

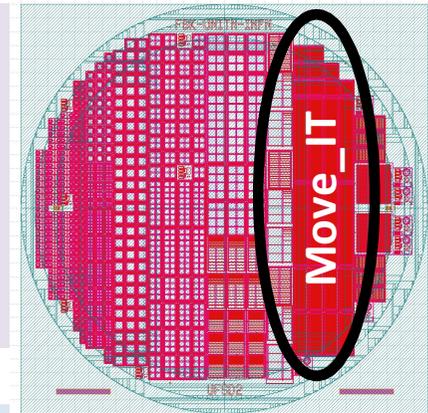
❖ Caratterizzazione di rivelatori UFSD sul fascio terapeutico di CNAO



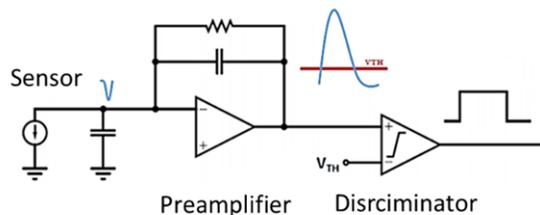
- pad $\sim 1\text{mm}^2$, $50\ \mu\text{m}$ spessore
- buona discriminazione segnale/fondo
- durata segnale $\sim 2\ \text{ns}$
- risoluzione temporale $\sim 50\ \text{ps}$
- alcune questioni aperte
 - inefficienza da pile-up ai flussi terapeutici
 - resistenza da radiazione

❖ Produzione primi prototipi di rivelatori a strip per il contatore

- In collaborazione con l'esperimento UFSD
- gruppi di 30 (20) strip di 30 mm (15 mm), w/wo gain
- 18 wafer con diversi livelli e schemi di drogaggio per migliorare la resistenza da radiazione
- Preparato setup di test, in arrivo le prime strip in questi giorni



❖ Disegno del front-end TERA10 per rivelatore di flusso



- veloce e di elevato range dinamico ($3 \div 130\ \text{fC}$), elaborazione digitale esterna su FPGA
- 2 schemi (CSA e TIA) sviluppati in parallelo
- In fase di layout design, tecnologia UMC 110 nm

MoVe_IT: richieste ai servizi per il WP4.3

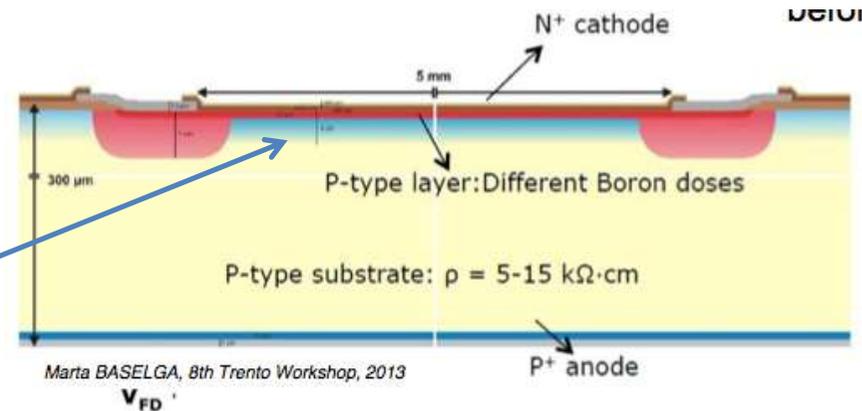
- Nuovo chip TERA10 per il misuratore di flusso
 - sottomissione primi prototipi dei 2 chip entro il 2017
 - **Richiesta: 20% di G. Mazza** per proseguire il lavoro nel 2018
- Sistema di acquisizione di TERA10 basato su schede FPGA
 - necessario per acquisire i conteggi dei canali, correzioni pile-up, ..
 - **Richiesta: 10% di R. Wheadon** (definiz. sistema e programmaz. FPGA)
- Realizzazione PCB di front-end per test su fascio
 - **Richiesta:**
 - 1MU tecnico per microsaldature**
 - 1MU disegnatore PCB** per scheda front-end
 - 2MU tecnico elettronico** per assemblaggio sistema
- Progettazione del sistema meccanico per dispositivo misura ToF
 - sistema di allineamento dei rivelatori controllato da remoto
 - **Richiesta: 20% progettista meccanico**
 - 1MU tecnico meccanico** per costruzioni meccaniche

UFSD (Ultra-Fast Silicon Detector)

Coordinatore: Nicolò Cartiglia

Il progetto persegue lo sviluppo di rivelatori al silicio capaci di ottime prestazioni temporali

Questi rivelatori hanno un nuovo profilo di drogaggio che rende il loro segnale molto più ampio e veloce



Il progetto richiede lo sviluppo dei rivelatori in collaborazione con varie fonderie (FBK, CNM, Hamamatsu) ed il disegno dell'elettronica di lettura.

Quest'anno abbiamo ottenuto il nostro valore di disegno per la risoluzione temporale su di un unico piano, ~ 30 ps, che è anche il miglior risultato mai ottenuto con rivelatori al silicio che non lavorano in geiger mode.

Sigla in gruppo V chiude quest'anno. L'attività prosegue con fondi ERC.

UFSD - Attività 2017

1) Lavoro con CNM – RD50

- 1) Produzione dei sensori su substrati sottili **OK**
- 2) Ottenuta la risoluzione temporale aspettata (35 ps) **OK**

2) Lavoro con FBK:

- 1) Test della prima produzione a 300 micron **OK**
- 2) Disegno di sensori sottili **OK**
- 3) Produzione di sensori sottili (layer di guadagno drogato boro, gallio, boro+carbonio e gallio+carbonio) **OK**

3) CMS

- 1) Installazione di sensori UFSD in CT-PPS
- 2) Sensore scelto per la realizzazione del CMS-timing layer in avanti ($1.5 < \eta < 3$)

Da completare nel 2017

- 1) Campagna di irradiazione dei sensori B, Ga, B+C, Ga+C.
- 2) Prova sul fascio di sensori B, Ga, B+C, Ga+C
- 3) Inizio sviluppo chip VLSI per la lettura
- 4) Convincere CMS ad estendere la copertura in avanti fino a $\eta \sim 4$

Servizi di base: microsaldature, elettronica, VLSI, computing

Personale assunto dal progetto: V. Sola, M. Ferrero, M. Mandurrino

Studenti attuali: F. Cenna (PhD), F. Fausti (Master), G. Petrini (triennale)

UFSD - Attività 2018

- 1) Sviluppo del chip di lettura
- 2) Definizione del disegno finale per il sensore di CMS
- 3) Completamento del test sulla resistenza alle radiazioni
- 4) Sviluppo di nuovi disegni del sensore per ridurre l'area morta
- 5) Sviluppo di nuove tecniche di produzione ad FBK
- 6) Inizio sviluppo sensore monolitico

Richieste ai servizi

Elettronica:

Supporto dal laboratorio di elettronica per la costruzioni di circuiti e sistemi di test
(3 mesi/U tecnico elettronico)

Collegamento rivelatori all'elettronica di lettura (3 mesi/U microsaldatura)

Sviluppo chip di lettura per i sensori UFSD (3 mesi/U tecnologo elettronico)

Centro di calcolo (2 mesi/uomo)

Supporto del centro di calcolo per il supporto di TCAD su macchine virtuali. Dal 2018 si inizia a sviluppare il chip di lettura per i sensori UFSD, quindi la necessita' puo' aumentare.

Nuove proposte di esperimenti

NOTA:

**Sigle in fase di definizione con contatti tra le sedi ancora in corso.
Informazioni preliminari e suscettibili di variazioni
Richieste ai servizi subordinate all'approvazione delle sigle.**

ASIDI

ADVANCES IN SINGLE ION DETERMINISTIC IRRADIATION

- NEW EXPERIMENT
- 3 YEARS
- INFN PARTICIPANTS: LNL (R.N. V. Rigato)
TORINO (R.L. E, Vittone)
PADOVA (R.L. S. Gerardin)
- EXTERNAL: I.N.R.I.M. (L. Boarino)

Development of an achromatic ion beam system and related diagnostics for precise sub-micrometer irradiation of materials, micro-circuits and radiation detectors

- From single-ion hit to 10^4 ions/s - Energy: 500-2200 keV
- Ions: ^1H , ^4He , $^{14}\text{N}^+$, $^{14}\text{N}_2^+$
- LNL AN2000 Van de Graaff accelerator (0° micro-probe beamline)



POLITECNICO
DI TORINO



ISTITUTO
NAZIONALE
DI RICERCA
METROLOGICA



Cds 30 giugno 2017
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare



Dipartimento
di Fisica
e Astronomia
Galileo Galilei



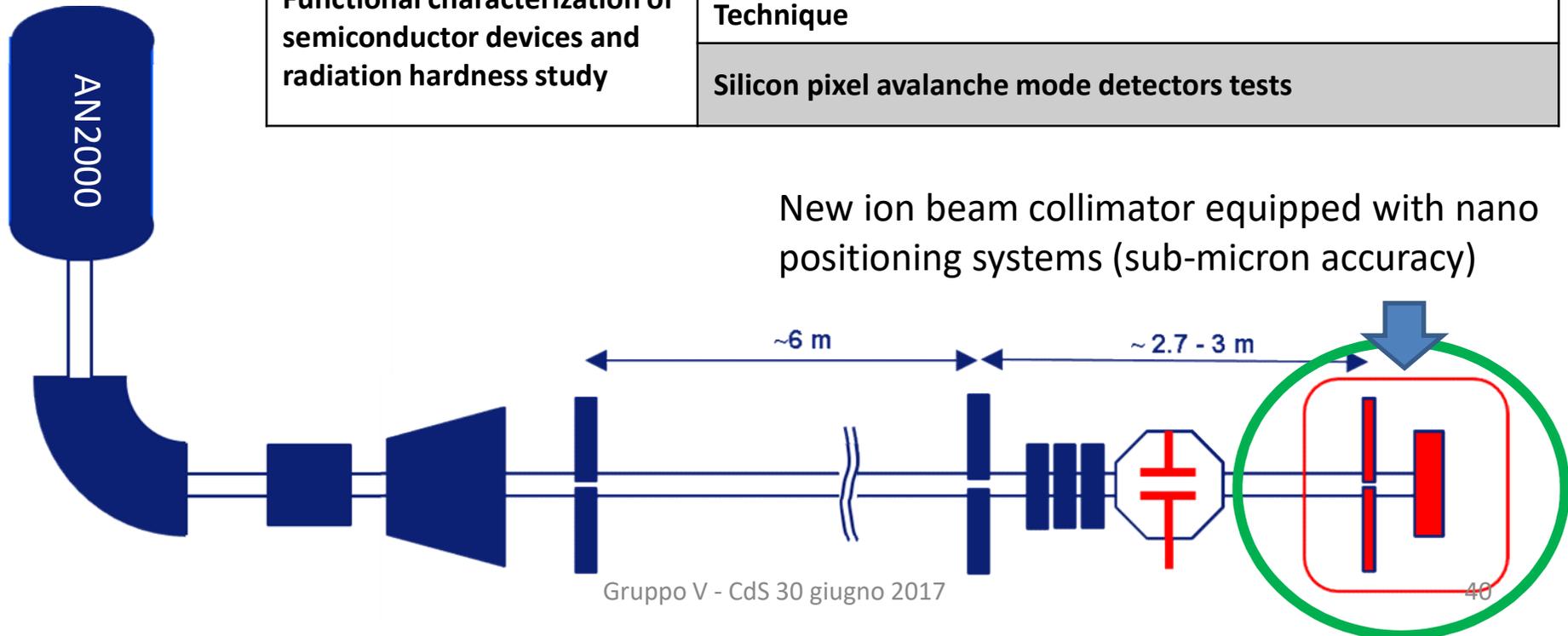
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA
DELL'INFORMAZIONE

ASIDI

GENERAL OBJECTIVES:

Development of new techniques based on MeV ion beams for precise sub-micrometer irradiation of materials, micro-circuits and radiation detectors

MeV Ion Beams at the sub-micrometer scale	
Outcomes	Outputs
Functionalization of Advanced Materials	Creation of electrically active NV centers in diamond
	Functionalization of HTC superconductors
Functional characterization of semiconductor devices and radiation hardness study	Charge Collection Efficiency Maps by Ion Beam Induced Charge Technique
	Silicon pixel avalanche mode detectors tests



ASIDI – INFN_To contribution for the system set-up

WP2: Thermostated Chamber design. Precision Sample Holder Specs definition. – (LNL, TO, PD)

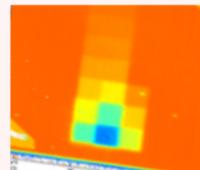
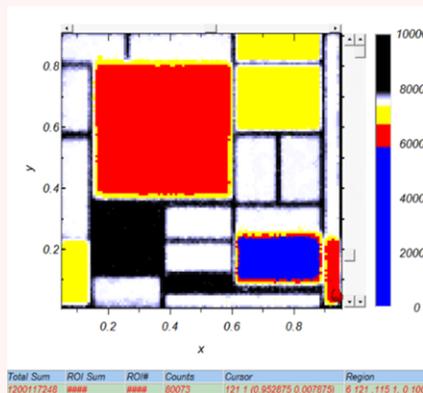
WP4: Hardware assembly. Micro-collimator alignment procedures (better than 0.001°). Ion Count electronics - (LNL, TO)

Design and set-up of nano-manipulators for the precision alignment and for the sample-holder positioning



Precision alignment of sub-micrometer slit with incoming ion beam ($\ll 0.001^\circ$, with μm displacement)

WP5: Beam imaging / position (Floating-Gate Based Sensor, micro-IBIC) - (TO,PD)
Development of a sensors/systems to localize the sub-micrometer beam onto the image plane and to measure the spatial resolution



Development of a **new position sensitive detectors** based on IBIC technique

Two strategies:

- 1) Radiation detectors with micro-structures generated by local damage induced by ion beams
- 2) Localization of the ion beam impact position through the triangulation of charge signals induced in different sensitive electrodes.

WP7: Ion Beam sub-micro Functionalization of Advanced Materials

Micro- and sub-micro-collimated beams as tools for engineering at a **mesoscopic scale** key materials for current and innovative technologies,

MATERIALS OF INTEREST AND RESEARCH TOPICS

- 1) **SUPERCONDUCTORS**, e.g. cuprate superconductors and iron-based pnictides.
- 2) **FUNCTIONAL OXIDES** (es. ZnO, SnO₂, In₂O₃, CdO, Ga₂O₃, TiO₂).
- 3) **FERROMAGNETIC MATERIALS**
- 4) **DIAMOND**

WP9: IBIC functional characterization of electronic devices and radiation damage studies

ASIDI – INFN_To

		FTE
LNL (2018)		3,1
PADOVA (2018)		1
TORINO (2018)		
Ettore Vittone	50	2,9
Jacopo Forneris	50	
Marco Truccato	30	
Valentina Bonino	20	
Roberto Gerbaldo	20	
Gianluca Ghigo	30	
Laura Gozzelino	40	
Francesco Laviano	20	
Daniele Torsello	30	

RICHIESTE AI SERVIZI

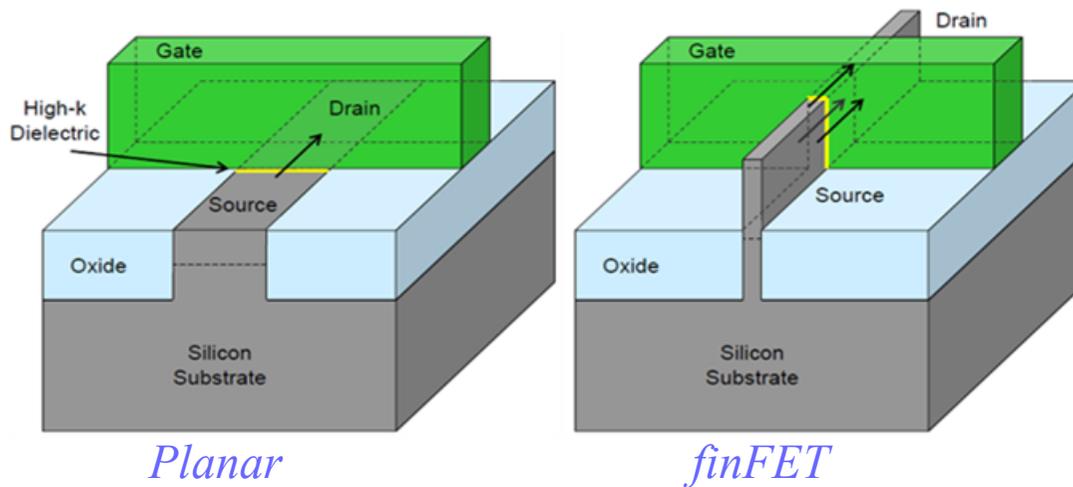
1 mese uomo officina meccanica (Lavorazione meccanica di porta campioni)

1 mese uomo lab. Elettronica (supporto tecnico per il montaggio di schede ad elementi discreti per il processamento del segnale di carica)

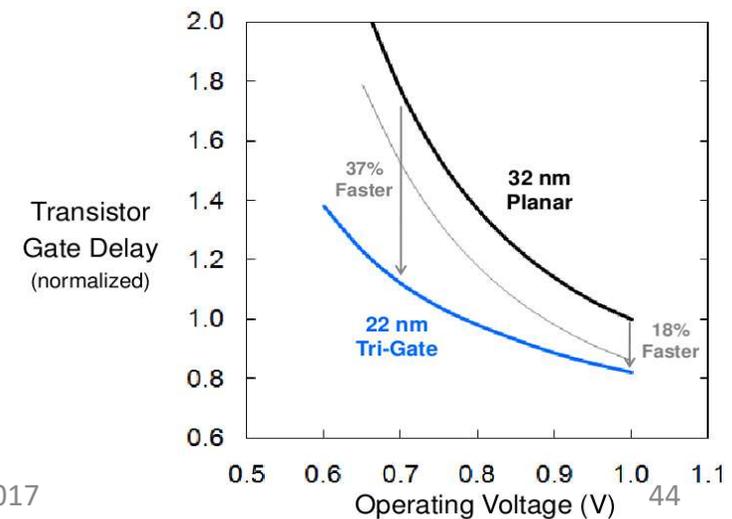
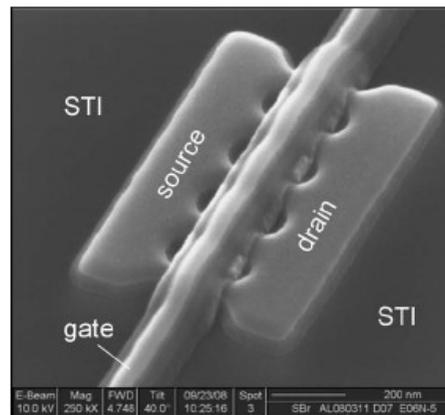
finFeT16

Studio delle prestazioni della tecnologia finFET 16 nm

finFET (or Tri-Gate) vs planar transistor



- Faster at low voltages
- Improved switching perform.
- Cheaper than FDSOI
- Fixed layout
- Radiation tolerance unknown



finFET16

Studio delle prestazioni della tecnologia finFET 16 nm con focus su :

- **circuiti analogici e mixed mode per la fisica delle alte energie.**
- **tolleranza alle radiazioni.**

Follow-up dell'esperimento ScalTech 28 per la caratterizzazione di dispositivi e circuiti in tecnologia 28 nm.

Punto cruciale: le tecnologie 16 nm e inferiori utilizzano finFET al posto dei MOS planari → *nessuna esperienza nel campo della HEP su questi dispositivi.*

Gruppi coinvolti : Milano Bicocca (*coordinamento – A. Baschirotto, progettazione analogica*), Padova (*test di irraggiamento*), Pavia (*progettazione ADC e DAC*), **Torino (*progettazione circuiti ad alta frequenza per misure di tempo*), CERN, EPFL (*modellizzazione*).**

finFeT16 – Attività a Torino

Progetto e test di prototipi e *building block* per

- **circuiti per trasmissione dati ad alta frequenza (PLL, serializzatori, driver)**
- **circuiti per la misura di tempo per rivelatori ad elevata segmentazione (TAC, PLL, DLL)**

**Previste due sottomissioni, la prima nel 2018 (blocchi critici : VCO, shift register, integratori a doppia rampa) e la seconda nel 2019 (prototipi di PLL, serializzatori, TAC).
Persone coinvolte : 1.5 FTE (0.5 da tecnologi, 1 da dottorandi)**

Richieste ai servizi :

Tecnologi elettronici : 6 m.p. (Mazza 30%, Wheadon 10%, Rivetti 10%)

Tecnici elettronici : 3 m.p. (Progetto e montaggio PCB di test e bonding dei prototipi – preparazione test di irraggiamento)

Non si prevedono richieste per meccanica e centro di calcolo.

I3-PET

In-beam PET Innovative Imaging

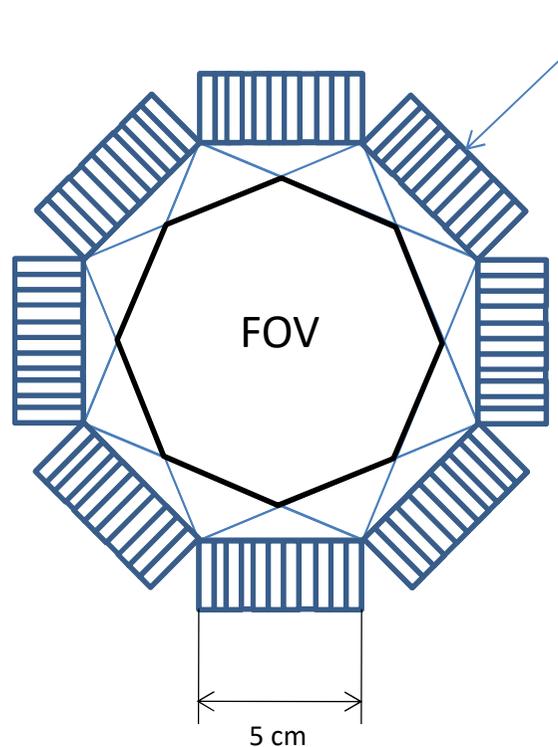
Goal: Hadrontherapy monitoring, **prompt-like imaging exploiting the decay of fast isotopes**

How to address...	
Small statistics	High geometrical acceptance
High rate	LFS+SiPM detectors, fast TOFPET2-based electronics
Activity shape changes during irradiation	5D dedicated reconstruction software
Random coincidences due to high gamma prompt rate	Veto based on UFSD beam monitoring (MoVe-IT)

Small in-beam PET prototype

13 PET

- Tentative scanner layout



Block detectors:
Scintillator (LFS) matrix + SiPM

Electronics:

- TOFPET2 boards
- Xilinx FPGA (evaluation boards)
- Ethernet links + server

Part of the DAQ and software are derived from INSIDE

Project to be submitted to INFN CSN5 young researchers grant (F. Pennazio)

I3-PET – richieste ai servizi

PLANNING												MILESTONES		
Subattività'	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Data-mese	Descrizione
Disegno board	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2018 Q1	Disegno board TOFPET 2
DAQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Disegno scanner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2018 Q2	Realizzazione DAQ basato su FPGA evaluation board Xilinx Spartan o Virtex
Realizzazione scanner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2018 Q3	progettazione scanner e realizzazione
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

2 mesi tecnico elettronico per progettazione board TOFPET2, readout simile a board già realizzata per Tiger, 2 settimane max. bonding
20% (c.a. 2 mesi e mezzo) tecnologo per sistema DAQ. Accordo preliminare con il dott. Richard Wheadon.
disegnatore meccanico 2 settimane + tecnico meccanico 2 settimane (tot. 1 mese) per realizzazione prototipo piccolo scanner statico

Progetto subordinato ad assegnazione di grant progetti giovani CSN5.

TERA (Terahertz ERA)

Proposta di Call di Gruppo V

Sezioni partecipanti:

Roma-Sapienza (4 FTE) (coordinatore nazionale: S. Lupi)

LNF (2.9 FTE)

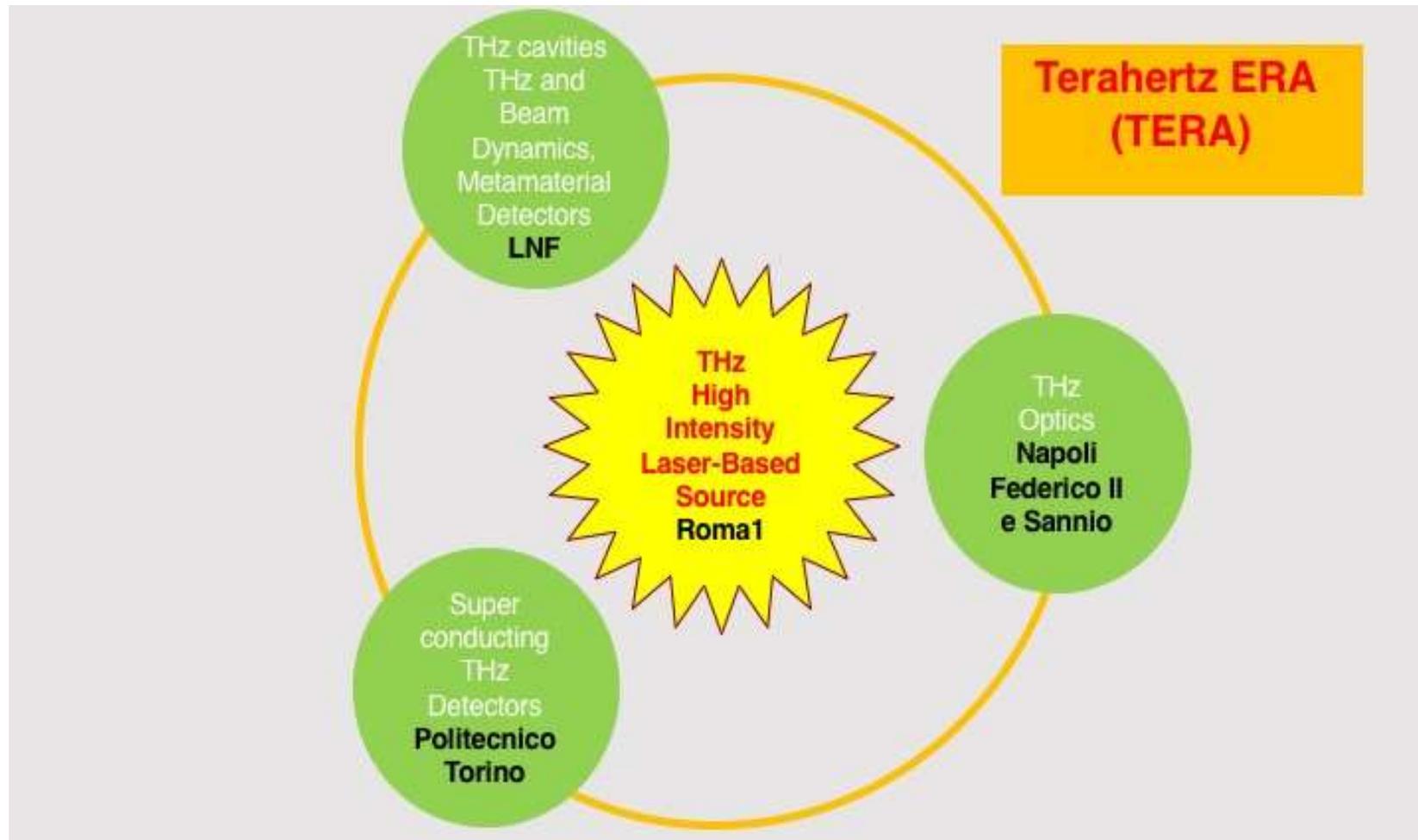
Torino (1.5 FTE – associati PoliTO)

Napoli Federico II con Università del Sannio (3 FTE).

Il progetto si basa sullo sviluppo di una sorgente di radiazione THz di alta intensità e con controllo di polarizzazione che abbia caratteristiche innovative e di grande utilizzo in molti campi di ricerca e sviluppo applicativo come per esempio la tecnologia degli acceleratori (dall'accelerazione alla diagnostica) e la fisica medica.

Attorno a questa sorgente si svilupperanno diverse ricerche (detectors, materiali innovativi, devices per la modifica delle proprietà della radiazione THz), che sono associate alle sezioni partecipanti e che dovranno agire in modo coerente e cooperativo all'interno del progetto.

TERA (Call)



TERA (Call)

Contributo Sezione Torino (WP4)

- The activity of Sez. Torino (research group operating at Politecnico) will be focused on the development of **hot-electron bolometers (HEB) operating at 77K**.
- The main goal is obtaining HEBs that perform shorter response times with respect to detectors based on metallic superconductors and higher dynamic range than semiconducting bolometers, which are generally more sensitive but saturate with high brilliance infrared source.
- For this scope, a micro-sized sensitive element made with YBCO will be coupled to an antenna-like structure (double-slot) and to a dielectric lens.

Non ci sono richieste ai servizi