

Preventivi 2016 – Gruppo V

Esperimenti che continuano:

- APIX2 – L. Ratti (RN P. S. Marocchesi, Siena)
- CALOCUBE – P. W. Cattaneo (RN O. Adriani, Firenze)
- CHIPIX65 – G. Traversi (RN N. Demaria, Torino)
- ETHICS – F. Ballarini (RN L. Manti, Napoli)
- MC-INFN – A. Fontana (Fluka, RN P. Sala, Milano), A. Rimoldi (Geant4, RN L. Pandola, LNS)
- MICE _2020 - A. Debari (RN M. Bonesini, Bicocca)
- PIXFEL– M. Manghisoni (RN L. Ratti, Pavia)
- SCALTECH28 – P. Malcovati (RN A. Baschirotto, Bicocca)
- TECHN_OSP – A. Salvini (RN J. Esposito, LNL)

Esperimenti che chiedono un anno di estensione:

- NETTUNO – S. Bortolussi (RN S. Altieri, Pavia)

Esperimenti nuovi:

- BIOSECTOR – A. Ottolenghi (RN E. Milotti, Trieste)
- COLLAPSE – O. Nicrosini (RN O. Nicrosini, Pavia)
- RDS_SPES – A. Zenoni (RN A. Zenoni, Brescia)
- REDSOX2 – P. Malcovati (RN A. Vacchi, Trieste)

Progetti speciali:

- SPES – A. Tomaselli e A. Zenoni (RN G. Prete, LNL)
- INFN-E – M. Prata (RN M. Ripani, Genova)

Progetti premiali:

- IRPT – V. Vercesi (RN G. Battistoni, Milano)

**9 sigle che continuano,
1 sigla che chiede
estensione
4 sigle nuove.
In totale 14 iniziative
proposte nel 2016, come
nel 2014, Nel 2015 furono
15, di cui 1 non
approvata.**

APiX2

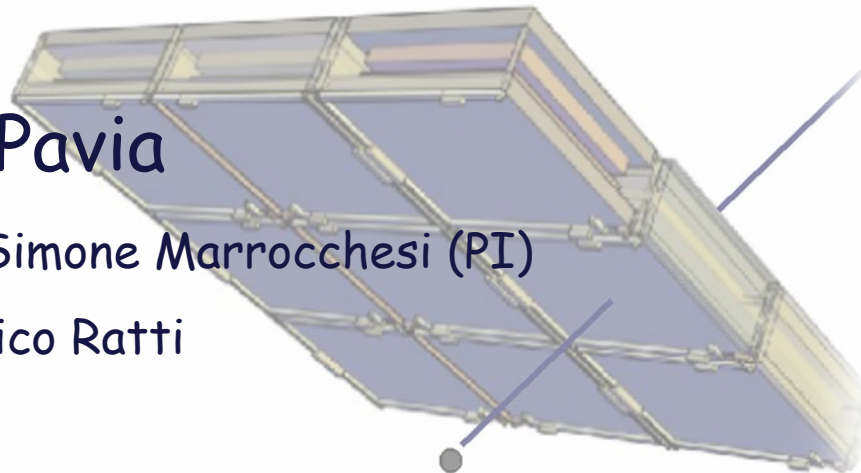
Development of an Avalanche Pixel Sensor for Tracking Applications

Programma di attività e preventivo di spesa
2016

Sezione di Pavia

Resp. Naz.: Pier Simone Marrocchesi (PI)

Resp. Loc.: Lodovico Ratti

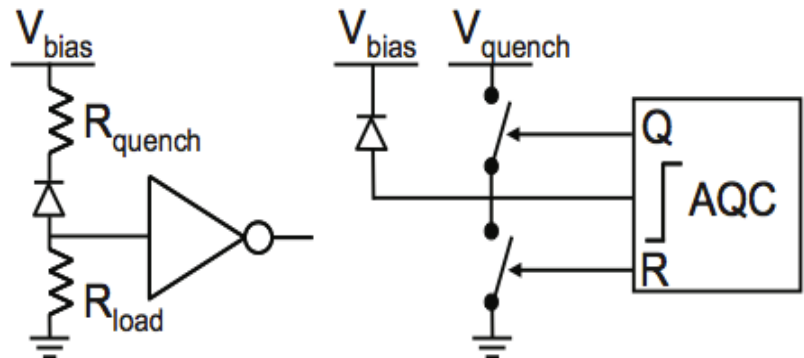
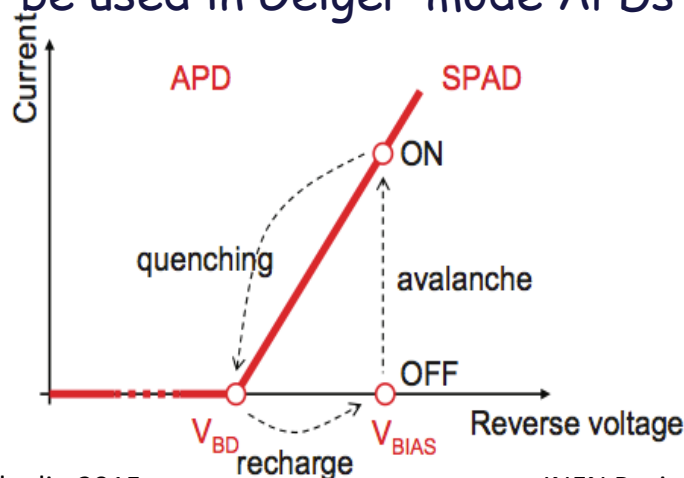


INFN Pavia, Consiglio di Sezione, 13 luglio 2015

- **Goal of the project:** developing a position sensitive detector based on the vertical integration of quenched Geiger cells (SPADs) fabricated in CMOS technology, with the potential for minimizing the detector thickness and the related multiple scattering effects and for low noise, low power operation
- **Duration:** 3 years
- **Participating INFN groups and external institutions:**
 - INFN Siena (gruppo collegato a Pisa)
 - INFN Pavia
 - TIFPA Trento
 - INFN Padova (DTZ5)
 - Laboratoire APC, Université Paris-Diderot/CNRS
 - Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Science

SPADs (single photon avalanche photodiodes)

- Avalanche photodiodes are p-n junction purposely made to operate at high electric fields in order to achieve an internal gain
- A charge carrier accelerated by the field in the depleted region can reach an energy high enough to break a bond when colliding with lattice atoms, thus generating a new e-h pair through impact ionization
- In linear-mode APDs, bias voltage is below breakdown and the generated current is proportional to incident light; in Geiger-mode APDs (or SPADs), the bias voltage exceeds the breakdown voltage, with multiplication factors in the order of 10^6
- To turn the avalanche current off, a proper quenching mechanism has to be used in Geiger-mode APDs



From a single layer to a dual tier SPAD

- The basic element of the APiX detector is an avalanche diode, based on a standard CMOS process and operated in the quenched Geiger mode
 - a large, intrinsic gain is provided by the detector itself, with no need for preamplification → less power dissipation
 - no amplitude measurement, pure binary information (hit/no hit)
 - the sensitive layer of the device is very thin, limited to the depleted region around the pn junction → virtually no charge loss if the substrate is thinned down
 - readout electronics in the same substrate as the sensor
- An avalanche detector may feature a dark count rate of the order of 10 MHz/cm²
- The goal is to improve dark rate performance by using the coincidence signal between two overlapping pixels (sensor pairs)
 - dark count rate per unit area R_A for each tier an elementary square cell with pitch p and a coincidence time Δt the dark count rate per unit area for a dual-tier detector is
$$2R_A^2 p^2 \Delta t$$
 - for $R_A=10$ MHz/cm², $\Delta t=10$ ns and $p=50$ μ m, the dark count rate for a dual-tier detector is 50 Hz/cm²

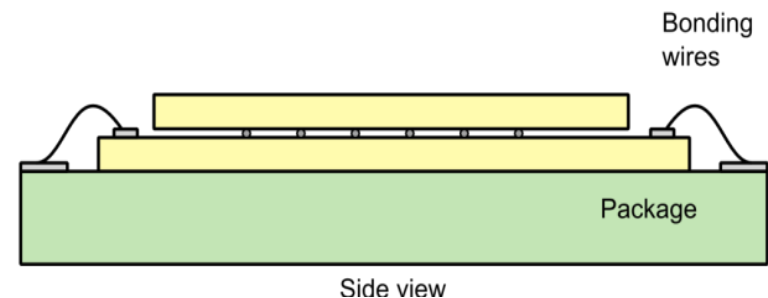
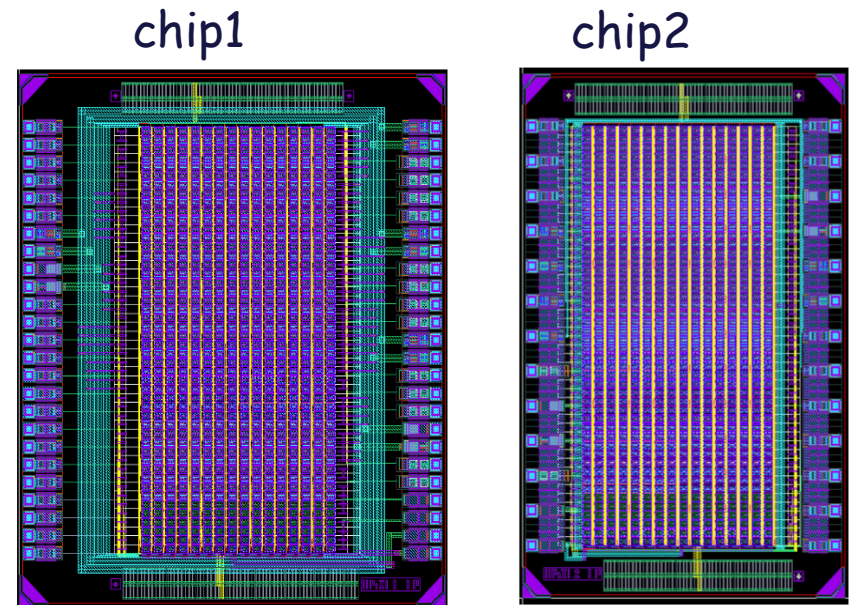
Characterization of the LFoundry APIXC2 chip

■ LFoundry process CMOS 150 nm

- chip pair consisting of a master (chip1), and a slave (chip2), to be bump bonded on the master

■ Characterization of chip2 in progress

- 48x16 pixel (50 μm x 75 μm) array
- distributed enable register (1 bit/pixel) with test output
- programmable monostable in each pixel, row-wide OR
- SPAD active area: from 30 μm x 30 μm to 43 μm x 45 μm
- subdivided into two sub-arrays with two different kinds of SPADs:
 - p+/nwell
 - pwell/niso



Preliminary results



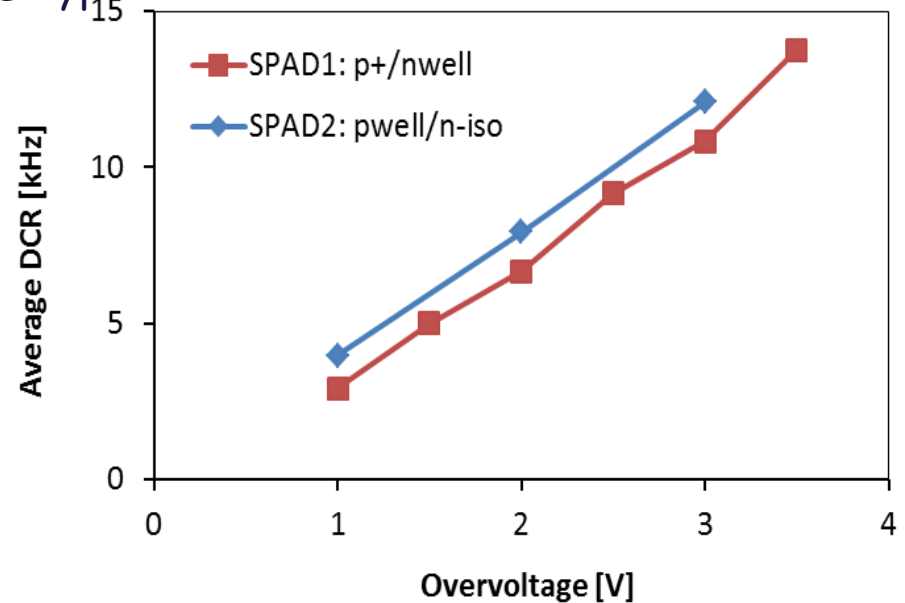
Functionality tests

- Enable Register (for enabling individual pixels) → OK
- Row-wide OR output, test with external signal → OK
- Monostable, 4 configurations
 - transparent output: SPAD dead time → OK
 - 8 ns duration → OK, 12 ns measured off-chip, ~2 ns rise and fall time
 - 1.5 ns and 750 ps → no signal off-chip (as expected)
- SPAD operation → OK for both SPAD types



Preliminary DCR tests

- 24 large SPADs (43 μm x 45 μm)
- p+/nwell ($V_{\text{BD}}=17.5$ V)
 - $V_{\text{EX}}=1$ V, DCR/SPAD=3 kHz
 - $V_{\text{EX}}=3$ V, DCR/SPAD=11 kHz
- p+/niso ($V_{\text{BD}}=22$ V)
 - $V_{\text{EX}}=1$ V, DCR/SPAD=4 kHz
 - $V_{\text{EX}}=3$ V, DCR/SPAD=12 kHz



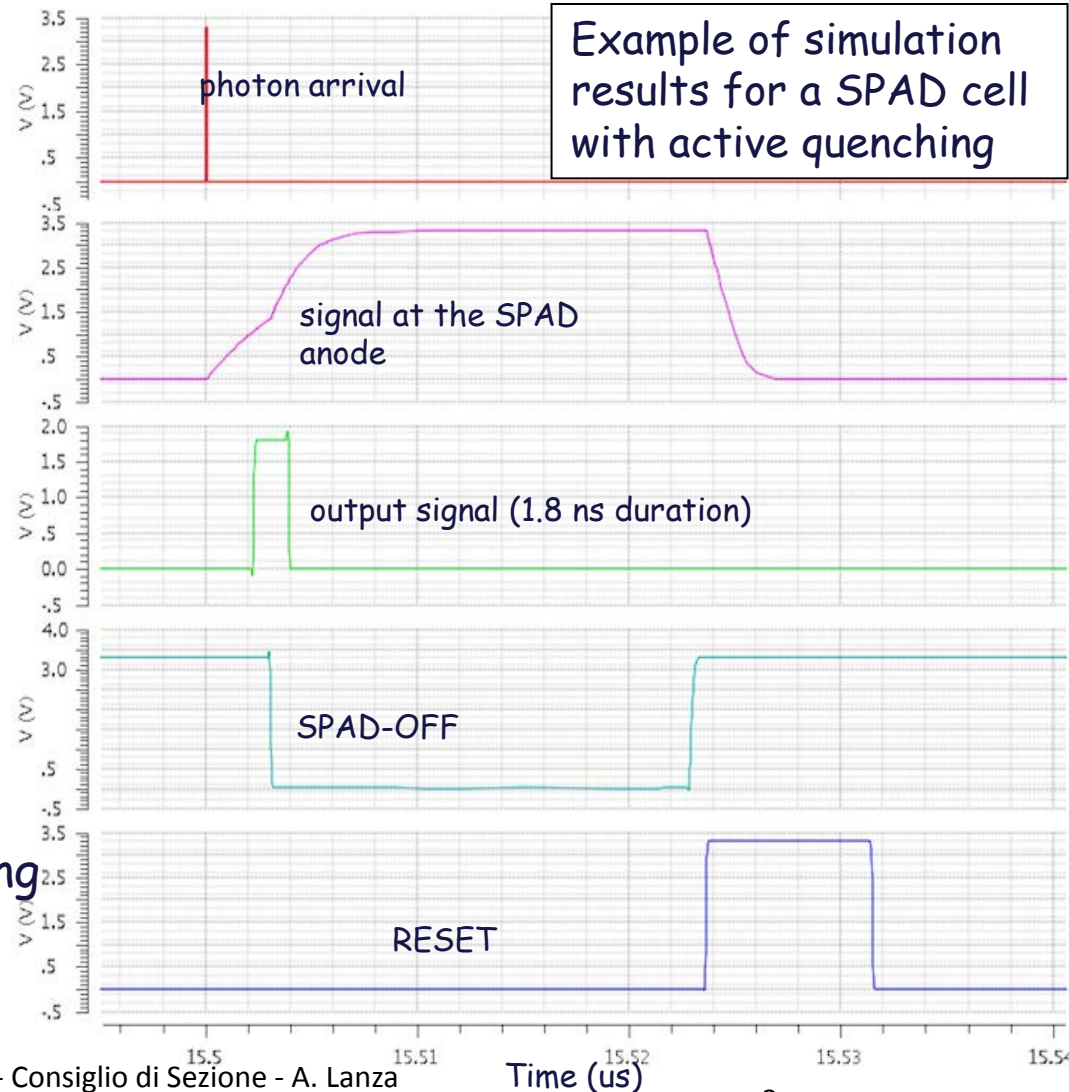
Test chip apixfab0 in XFAB technology

Submitted end of April 2015 with Europractice (mini@sic option), delivery expected by July

Main purpose is the evaluation of the technology in view of SPAD sensor design for the APIX project

The chip includes several test structures:

- single SPADs for process characterization
- an array of SPADs with different active area and three different kinds of front-end: 1) passive quenching, 2) active quenching with fixed threshold, 3) active quenching with adjustable threshold



apixfab0 layout

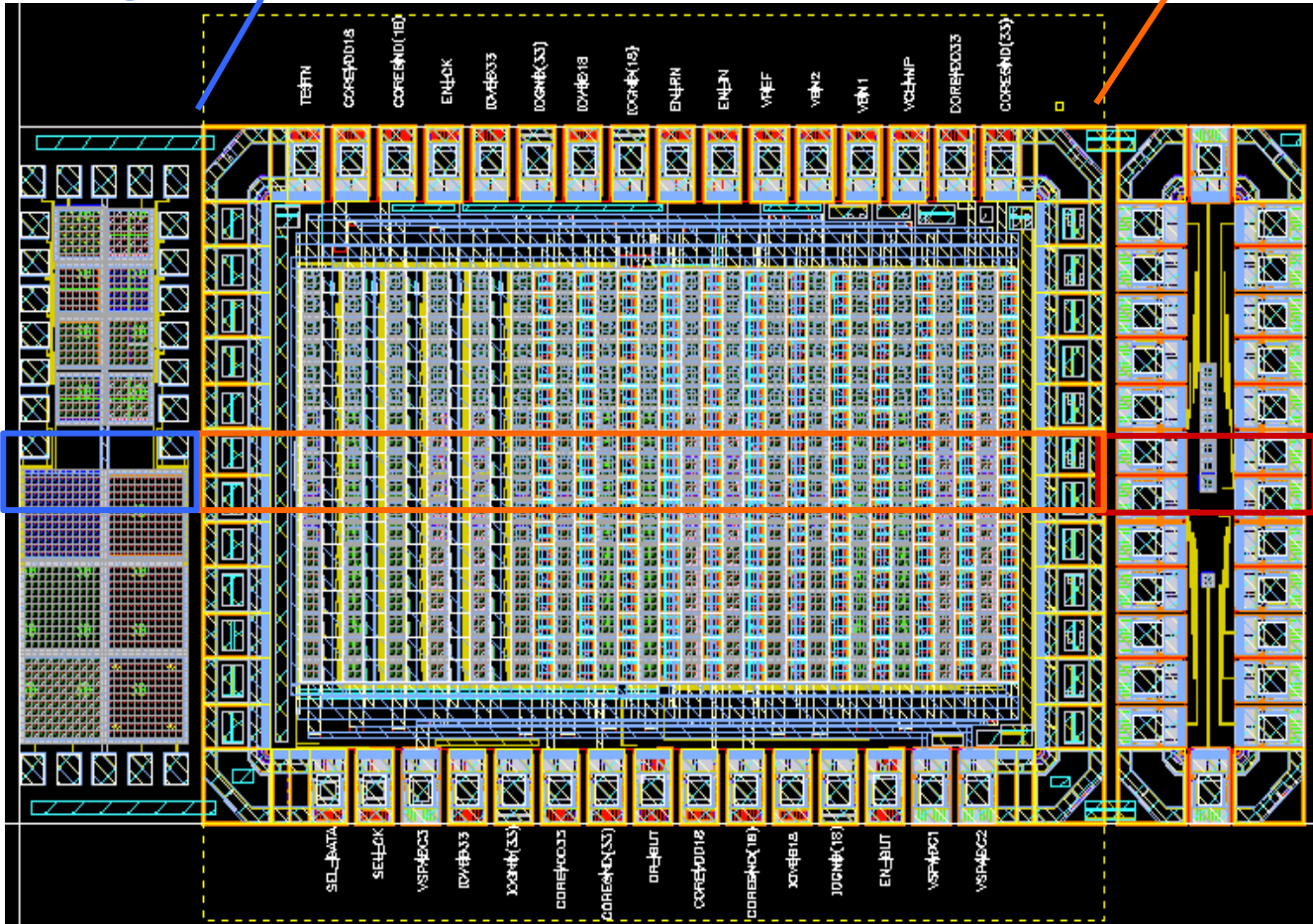
Large SPADs (200x 200, 100x100 μm^2 for technology characterization (C-V measurements, breakdown voltage) /

SPAD array (17 strips, 18 SPADs each), different active area, three different kinds of front-end, active and passive quenching

Small SPADs
(10x10, 20x20
 μm^2) with simple
resistive,
passive
quenching for
direct
characterization
through
external front-
end circuits

Chip designed
by Luca Lodola
(Pavia)

Size: $\sim 3 \times 1.5$
mm²



Work plan for Jul-Dec 2015 and 2016

■ Activity from July to December 2015

- complete the characterization of the APIXC2 chip fabricated in LFoundry technology, both son and father (mostly in Trento)
- interconnect a few APIXC2 chip pairs through IZM technology
- start characterization of the apixfab0 chip in XFAB technology (mostly in Pavia, to be delivered in September)

■ Activity in 2016

- complete the characterization of the apixfab0 chip in XFAB technology
- characterize the interconnected APIXC2 chip pairs
- design a larger chip pair in the selected technology (the one with the best performance, in particular from the standpoint of the SPAD device)
- perform a test beam with the APIXC2 chip pair (very promising results from the first laboratory tests)

People

- INFN Siena (PI): P.S. Marrocchesi (resp. naz.) et al., 2.6 FTE
- TIFPA Trento: L. Pancheri (resp. loc.) G.-F. Dalla Betta et al., 1.9 FTE
- INFN Padova: G. Collazuol, 0.5 FTE
- INFN Pavia

Name	Position	Committment
Lodovico Ratti (resp. loc.)	PA	30%
Carla Vacchi	RU	40%
Luca Lodola	Ph.D.	30%
FULL TIME EQUIVALENT		1

- Laboratoire APC, Université Paris-Diderot/CNRS: Aurore Savoy-Navarro (also associated with INFN Pisa), Chang-Seong Moon
- Institute of Applied Mathematics, Russian Academy of Science: Valeri Saveliev, Nicola D'ascenzo

Budget requests and activity for 2016

Travels	Collaboration meeting (also with the foreign members of the collaboration)	1.0 kEuro
	Electrical and electro-optical tests in laboratories of other members of the collaboration	1.0 kEuro
	Participation to test beam (2 people)	4.0 kEuro
Consumables	PCB for prototype testing	6 kEuro
	TOTALE	12 kEuro

CaloCube Pavia: Attivita' 2016

- Meeting collaborazione
- Test beam
- Sviluppo software
- Irraggiamento materiali a LENA per qualifica spaziale
- Sviluppo sistema Calibrazione con laser

CaloCube Persone 2016

Persone

Paolo W. Cattaneo	1 Ric INFN	20%
Andrea Rappoldi	1 Tec. INFN	10%
Antonio Agnesi	Prof. Ass,	40%
Federico Pirzio	Ric. Univ.	40%
Lab. Elettronica		1 mu

Totale	FTE	1.1
--------	-----	-----

CaloCube Pavia: Preventivo di spesa 2016

MI Incontri coll.	3.0ke
ME Incontri coll.+test beam	3.0ke
Consumo	
Metabolismo	4.0ke
Materiale optoelettronico per sistema calibrazione laser	6.0ke
Inventariabile	
Strumentazione per calibrazione	2.0ke
Totale	18.0ke

CHIPIX65

Responsabile nazionale: Lino Demaria (INFN Torino)

Responsabile locale: *Gianluca Traversi*

Preventivo scientifico e finanziario 2016

Consiglio di Sezione, 13-07-2015

Pavia Team

Name	Position	Commitment
Gianluca Traversi (responsabile locale)	R. U.	0.2
Valerio Re	P. O.	0.1
Massimo Manghisoni	R. U.	0.2
Francesco De Canio	Dottorando	0.3
Lorenzo Fabris	Dottorando	0.2
Carla Vacchi	R. U.	0.2
Benedetta Nodari	Dottorando	0.2
TOTAL (FULL TIME EQUIVALENT)		1.4

Activity foreseen for the Pavia group in 2016

- ✓ Radiation hardness characterization of IP blocks (BGR, SLVS links) submitted in 2015
- ✓ Collaboration to the design of the CHIPIX65 hybrid-pixel readout chip ($12 \times 15 \text{ mm}^2$)
 - ✓ Characterization activity during the second half of the year
- ✓ Layout and submission for fabrication of the first hybrid-pixel readout chip in collaboration with the Microelectronics Group of the Fermilab Laboratory
- ✓ Submission of the final version of the bandgap reference voltage (BGR) and SLVS driver and receiver for the RD53 collaboration
 - ✓ Characterization before and after irradiation up to 1 Grad and $10^{16} \text{ n}_{\text{eq}}/\text{cm}^2$
- ✓ Collaboration (together with other RD53 members) to the design of the RD53A chip (engineering run with full sized pixel array chip $> 1 \text{ cm}^2$)

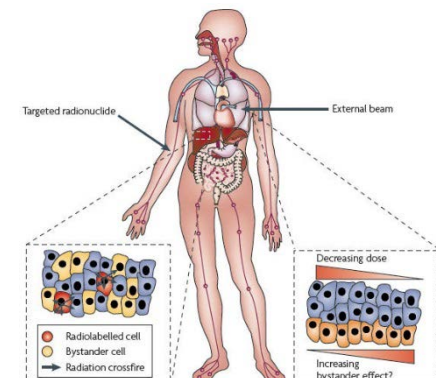
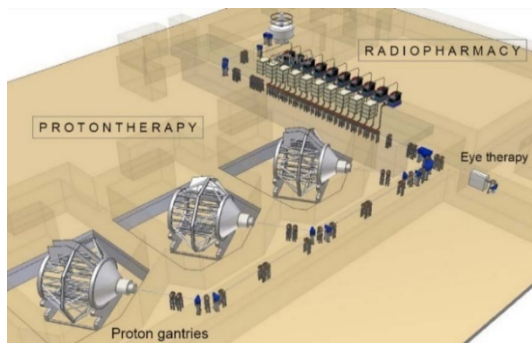
2016 budget

Consumo	Fabbricazione delle PCB di test per gli IP blocks	2 keuro
	Acquisto componenti per montaggio board per test	1 keuro
Missioni (chiesti dal coordinatore nazionale per tutte le sezioni)	2 Test di radiation hardness (Padova, Lubiana) su: - IP blocks fabbricati nel 2015	2 keuro
	1 Riunioni operative fra IC-designer CHIPIX65 in Italia	1 keuro
	TOTALE	6 keuro

Pre-clinical **e**xperimental and **t**heoretical studies to **i**mprove treatment and protection by **c**harged particles

ETHICS (2015-17)

*understanding the underlying **action mechanisms** on **normal cells** by **charged particles** used in **medicine** to reduce the **risks** for human health*



WHO? WHAT? WHERE? WHEN? WHY? HOW?	Sezioni (<i>Responsabili</i>)	FTE 2015	FTE 2016
	NA (<i>L.Manti, Responsabile nazionale</i>)	3.3	4.2
	Roma1-Gr.coll. Sanità (<i>M.A. Tabocchini</i>)	3.5	6.9
	PV (<i>F. Ballarini</i>)	3.6	5.4
	LNL (<i>R. Cherubini</i>)	2.0	2.0
	AQ (<i>L. Palladino</i>)	1.2	1.4
	BO (<i>G. Castellani</i>)	-	2.2
	LNF (<i>R. Amendola</i>)	-	2.2
	LNS (<i>A. Scordino</i>)	-	3.5
	Totali	13.6	27.8

Collaborazioni esterne: Queen's University, Belfast, UK (*K. Prise, G. Schettino & co.*); Biophysics Department, GSI, Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, Germany (*M. Durante & co.*); Strathclyde University of Glasgow, UK (*M. Boyd & co.*); Experimental Medicine Department, Seconda Università degli Studi di Napoli (SUN), Napoli (*U. Galderisi & co.*); Laboratorio di Fisica Medica e Sistemi Esperti-IFO, Roma; Istituto Scientifico Romagnolo per la Cura dei Tumori (IRST), Meldola, *più eventualmente il nuovo esperimento di Gr. V NADIR (resp. naz. V. Conte, LNL), se sarà finanziato*

PAVIA:	2015	2016
F. Ballarini (resp. loc., RU)	60	100
M. P. Carante (dott.)	100	100
E Giroletti (RU)	40	70
N Protti (ass.)	30	-
A Facoetti (CNAO)	60	100
M Ciocca (CNAO)	20	20
R Nano (PO)	50	50
D Dondi	-	100
totale	3.6	5.4

Scopo generale e struttura del progetto

Obiettivo generale:

- caratterizzare, a livello di **meccanismi biofisici**, l'azione di **particelle cariche** usate in radioterapia (sia con **fasci esterni (adroterapia)** sia mediante **irraggiamenti interni da radionuclidi (radioterapia metabolica)**) su cellule **sane** *in vitro* e *in vivo*

Struttura:

- **3 Work Packages** (ciascuno con attività sia sperimentale sia modellistica):
 - WP-1: **terapia con fasci esterni** (*hadron therapy*)
 - WP-2: **terapia con radioisotopi** (*targeted radionuclide therapy*)
 - WP-3: **studi pre-clinici *in vivo*** (*small animal irradiation*)

ogni WP è suddiviso in “task”, e ogni task corrisponde a un sistema/organo modello caratterizzato da forti incertezze sulla risposta del tessuto sano: breast, pancreas e bone

Attività svolte a giugno 2015

- development of an “ad hoc” version of the hadrontherapy Geant 4 toolkit including a geometric reconstruction of the area to be irradiated and small animal dose calculation (**NA+CNR-IBFM**, milestone prevista per il 30/06/2015)
- caratterizzazione della risposta radiobiologica di cellule staminali mesenchimali (che condizionano la risposta tumorale) a raggi gamma (**ISS**, milestone 31/12/2015)
- irraggiamento con fascio terapeutico di protoni del CNAO di cellule endoteliali e staminali (**NA-ISS**, milestone 31/12/2015)
- produzione di raggi X molli (500 eV) generati da sorgente laser-plasma per lo studio degli elettroni di bassissima energia rilevanti per gli effetti di traccia (**AQ**, milestone 31/12/2015)
- modelization of clustered DNA damage following exposure to charged particles (**PV**, milestone prevista per il 30/06/2015)

Pubblicazioni PV:

- **2 articoli** (Ballarini et al. 2015, *Radiat Prot Dosim*, in press; Carante et al. 2015, *Radiat Environ Biophys*, in press)
- **4 presentazioni a conferenze internazionali** (Carante et al., 15th Int. Congress of Radiation Research, Kyoto, May 2015; Testa et al., 15th Int. Congress of Radiation Research, Kyoto, May 2015; Testa et al., 12th Microbeam Workshop, Tsuruga, Japan, May 2015; Ballarini et al., 14th Int. Conf. Nuclear Reaction Mechanisms, Varenna, June 2015)

Attività prevista per il 2015-2016

- evaluation of the implications of taking into account the higher biological effectiveness of low-energy protons (*PV, dic 2015*)
 - evaluation of the effects of paracrine factors secreted by irradiated normal human fibroblasts on adhesion, proliferation and migration of tumor cells (*PV, dic 2015*)
 - evaluation of the release by irradiated cells of proteins involved in extracellular matrix remodelling (MMPs, Matrix metalloproteinases) (*PV, giu 2016*)
 - determination of free-radicals by EPR (*PV, giu 2016*)
 - preliminary evaluation of non-targeted, out of field cellular and inheritable genetic alterations by broad field acute and chronic irradiations (*LNL, dic 2015*)
 - evaluation of interplay between healthy cells, stem cells and tumour microenvironment following acute exposure to charged particles and protracted exposure to alphas (*ISS, dic 2015*)
 - data on the production of pro-tumor cytokines responsible for inhibition of the MSC osteogenic differentiation, after acute exposure to charged particles and/or protracted exposure to alphas of osteosarcoma cells (*ISS, giu 2016*)
 - interaction between MSCs irradiated with charged particles and hematopoietic stem and progenitor cells (*ISS, dic 2016*)
 - calibrazione dei segnali dei fotodiodi per la determinazione della dose, e misure di effetti biologici su cellule V79 (AQ)
- **Turni:** LNL fra ottobre 2015 e marzo 2016 (*richiesta al PAC per p, He, C, O*); richieste a LNS e CNAO per p e C; esposizioni protratte con particelle alfa presso ISS

Attività prevista per le nuove sezioni:

BO (resp. loc. Gastone Castellani, Università di Bologna)

misura di: 1) metilazione del DNA (*aggiunta di un gruppo CH_3 a una base azotata; non modifica la sequenza genica ma la produzione di proteine*); 2) espressione genica; 3) Reactive Oxygen Species e motilità cellulare

LNF (resp. loc. Roberto Amendola, Roma1)

misura in vivo (topi) di: 1) Leptina (*molecola legata all'attività del sistema nervoso centrale e del metabolismo lipidico*) e i suoi recettori ; 2) lipidi in tessuti; 3) metaboliti collegati al bilancio energetico e alla risposta cognitiva

LNS (resp. loc. Agata Scordino, Università di Catania)

misura di “Delayed Luminescence” (*luminescenza emessa da sistemi biologici in seguito a stimolo luminoso -> tecnica non invasiva*) dopo esposizione a radiazioni, e correlazione con danni biologici (*cell survival, apoptosis, cell senescence, gene expression....*)

Richieste finanziarie



tutte le sezioni: prevista richiesta di circa **120 k€** (consumo e inventariabile) + **25 k€** (turni), con ~1/3 del totale SJ

Richieste PV 2016 (11.0 keuro + 5.0 keuro SJ):

- reagenti per il mantenimento delle cellule in coltura (terreni, sieri, fattori di crescita, supplementi): **2.5 keuro (+1.3 SJ*)**
- acquisto di cellule: **1 keuro (+0.5 SJ*)**
- plastiche per il mantenimento in coltura delle cellule e supporti per lo studio di motilità/migrazione cellulare: **2.0 keuro (+1.0 SJ*)**
- pellicole per dosimetria fascio (tre confezioni): **2.0 keuro**
- kit ELISA, anticorpi primari e secondari e relativi prodotti chimici: **2.5 keuro (+1.2 SJ*)**
- tubi di quarzo per EPR (Electron Paramagnetic Resonance), “spin-traps” per determinazione di radicali liberi: **1.0 keuro (+ 1.0 SJ**)**

**il SJ si riferisce a consumabili utilizzati per testare un'altra linea di carcinoma pancreatico (PANC-1), per la quale c'è un lavoro (Fujita et al. 2012, Cancer Sci. 103(4):677-83) secondo cui il Carbonio AUMENTA la capacità di invasione e migrazione e quindi si comporta in modo “anomalo” rispetto alle altre linee...*

***il SJ è riferito all'acquisto di spin-traps specifici*

Missioni PV 2016 (4.0 keuro+ 1.0 keuro SJ):

- 2 missioni x 2 persone per turni presso LNL (1.0 keuro)
- 2 missioni x 3 persone a Roma per turni all'ISS (3.0 keuro)
- 1 missione x 2 persone a Roma per turni all'ISS (1.0 keuro **SJ***)**

****SJ all'effettuazione di esperimenti con la linea di carcinoma pancreatico (PANC-1) di cui sopra*

MC-INFN, Gruppo Geant4

Il gruppo di Pavia è impegnato da alcuni anni nello sviluppo e nella validazione di una simulazione completa basata su Geant4 della linea di fascio del Centro CNAO per l'adroterapia con sede a Pavia, volta in particolare all'ottimizzazione della terapia per i tumori oculari utilizzando fasci di protoni e/o di ioni pesanti.

Attività svolta nel corso del 2015

L'attività svolta durante i primi 6 mesi dell'anno 2015 ha riguardato:

- Ottimizzazione della geometria oculare in Geant4 a parametri variabili sulla geometria del rivelatore e del tumore;
- Implementazione della linea di fascio con ioni Carbonio in previsione di possibili trattamenti oculari;
- Generazione di DVH histograms e di distribuzione di dose 3D per gli use case considerati;
- Prima implementazione della simulazione di un rivelatore GEM su fascio CNAO.

Attività prevista nell'anno 2016

L'attività pavese della sezione di Geant4 prevede lo studio in Geant4 di un rivelatore GEM da utilizzare sul fascio in aria e/o in un fantoccio d'acqua con successive fasi di presa dati su fascio CNAO. I rivelatori GEM, potrebbero essere una valida alternativa ai rivelatori attuali, per risoluzione e per controllo della radiazione di fondo. La simulazione sarà volta a caratterizzare la risposta delle GEM a protoni e ioni carbonio e all'ottimizzazione della geometria dell'elettrodo di lettura.

FTE

Aurora Tamborini borsista 100%
Adele Rimoldi Prof. Ass. 10 %
Cristina Riccardi Ric. Univ. 10%
Paolo Vitulo >Ric. Univ. 10%

MC-INFN/FLUKA-PV 2016: IMPEGNI E RICHIESTE

RESP. NAZ.: P. SALA (MI)
RESP. LOC.: A. FONTANA (PV)

PERSONALE: % PER 2016

RICERCATORI

BELLINZONA	DOTT.	1.0
EMBRIACO	DOTT.	1.0
FONTANA	RI	0.5
MAGRO	DOTT.	1.0

TOTALE FTE PV **3.5**

RICHIESTE SU MC-INFN MILANO

ATTIVITA' PREVISTE PER IL 2016

- estensione del modello sviluppato per il profilo laterale di dose al profilo longitudinale, anche per materiali disomogenei e differenti particelle.
- integrazione del modello con il TPS di ricerca **CERR** (Computational Environment for Radiation Research), utilizzato a LMU (Monaco), per studi analitici pre-clinici e confronti con dati sperimentali e diversi codici MC.
- partecipazione allo sviluppo del codice di Fluka, in particolare all' update delle sezioni d' urto di reazione per l' interazione di ioni leggeri con bersagli pesanti.

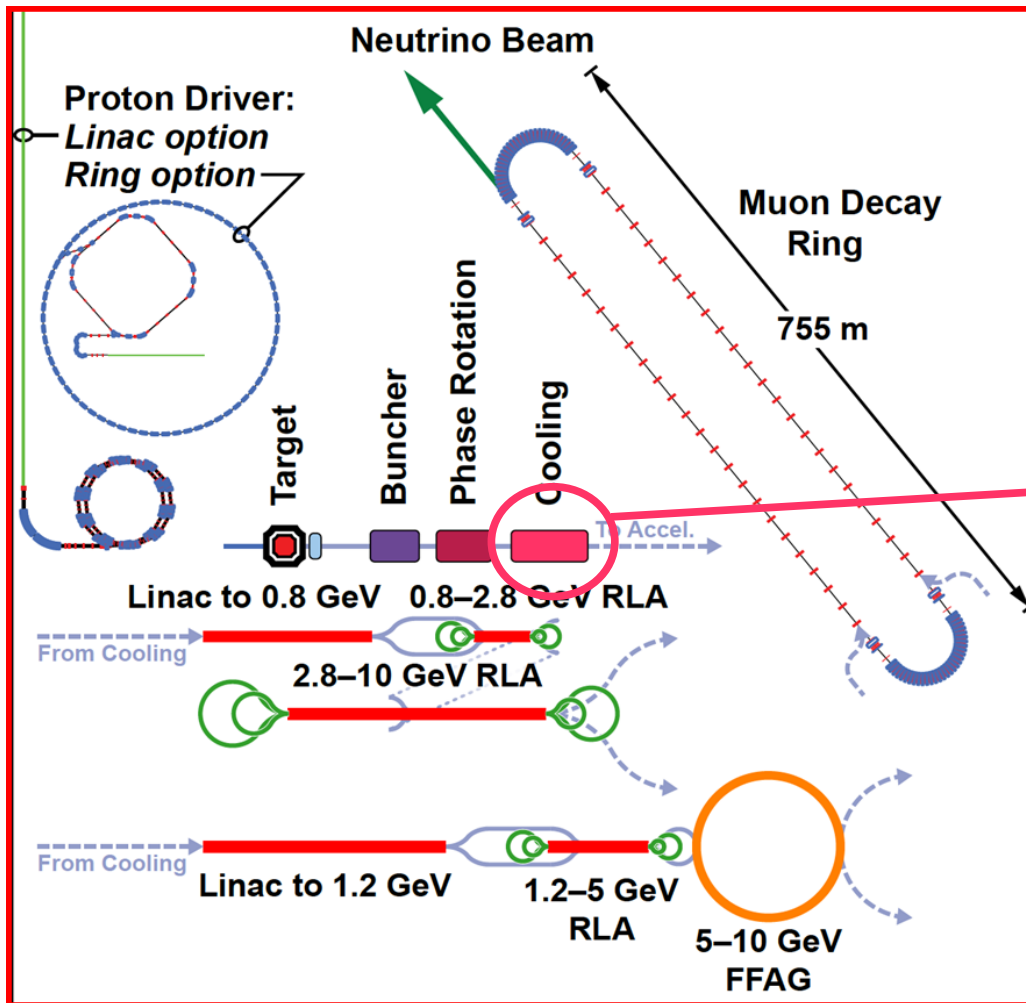
MICE collaboration

Sigla INFN: MICE_2020

CdS INFN Pavia 2015/07/13

Neutrino Factory

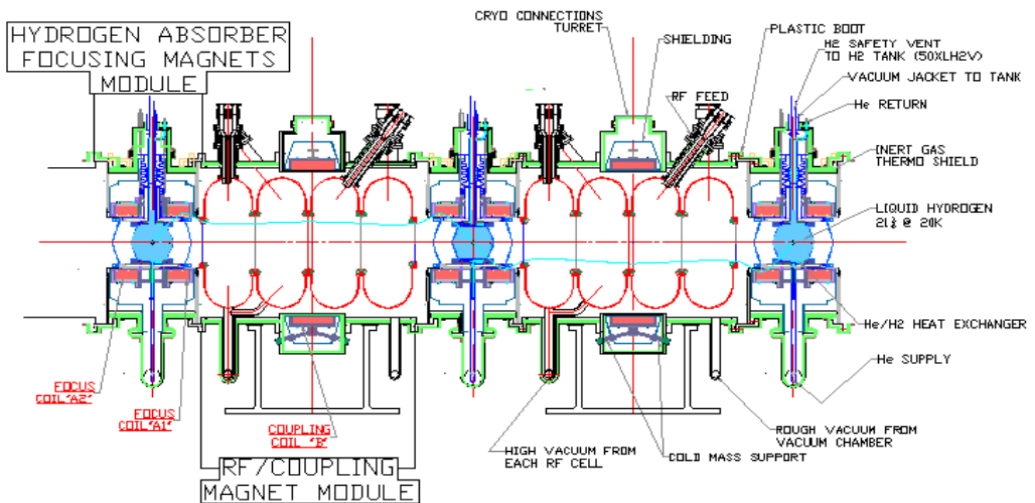
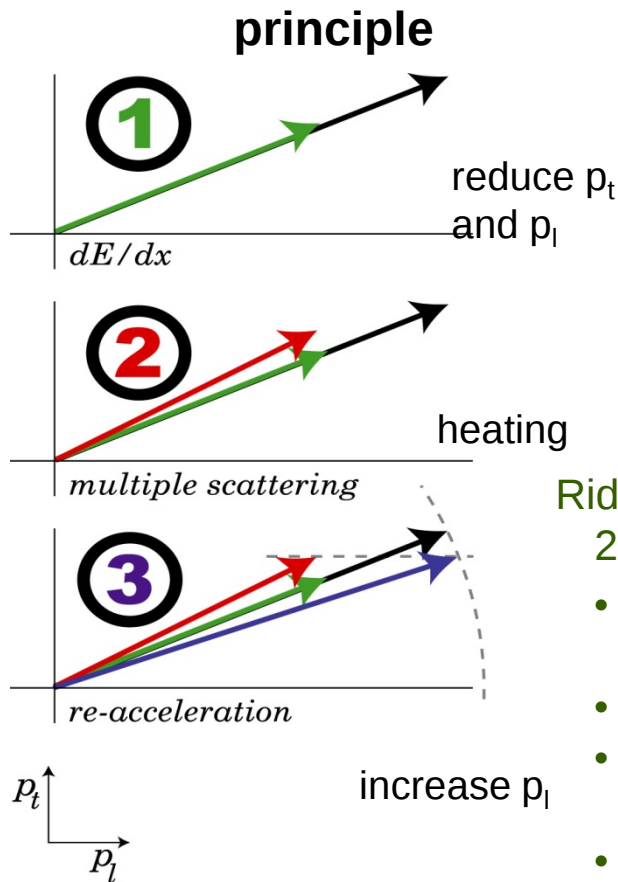
Neutrino Factory
con anelli di
stoccaggio per muoni
a 10 GeV/c



Cooling dei muoni é
essenziale per avere
 10^{21} μ /anno

MICE (Muon Ionization Cooling Experiment)

Metodo proposto per il cooling di μ^+ e μ^- : **ionization cooling**



Ridurre l'emittanza $\sim 10\%$, precisione 1% , utilizzando muoni $140\text{--}240\text{ MeV/c}$.

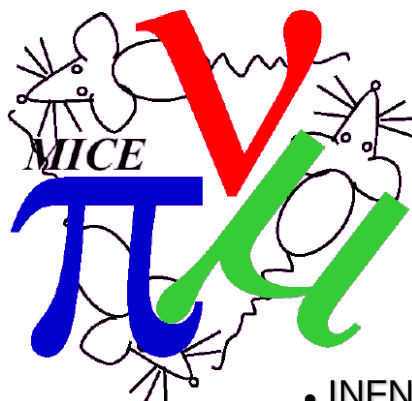
- Design, ingegnerizzazione e costruzione di una sezione del canale di cooling.
- Misura della risposta con differenti condizioni del fascio.
- Costruzione strumenti e software che possano misurare con la precisione richiesta.
- Dimostrare la possibilità di operare con l'LH2 in presenza di grossi gradienti RF e grossi campi magnetici.

The MICE collaboration

Collaborazione internazionale

~ 140 collaboratori

Lista completa: <http://www.mice.iit.edu/collaboration.html>



Sono 9 i collaboratori italiani:

- INFN Milano
- INFN Napoli
- INFN Pavia e Università di Pavia

A. de Bari

Fondamentale aiuto del servizio di elettronica

M. Prata, R. Nardo e M. Rossella

Collaborazione con Milano per responsabilità rivelatori

TOF

- INFN Roma III e Università Roma III
- INFN Trieste e Università di Trieste

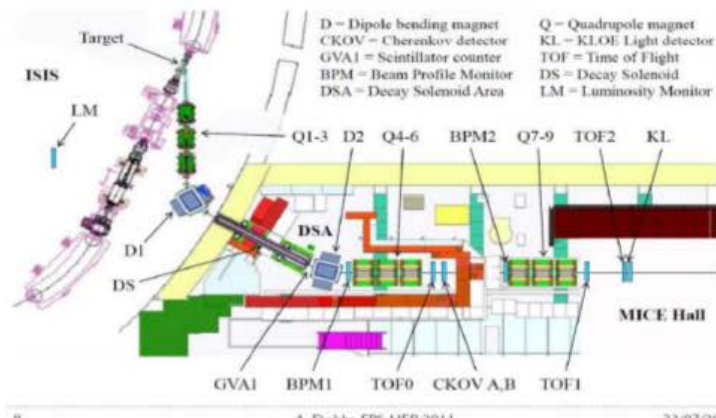


MICE installation status

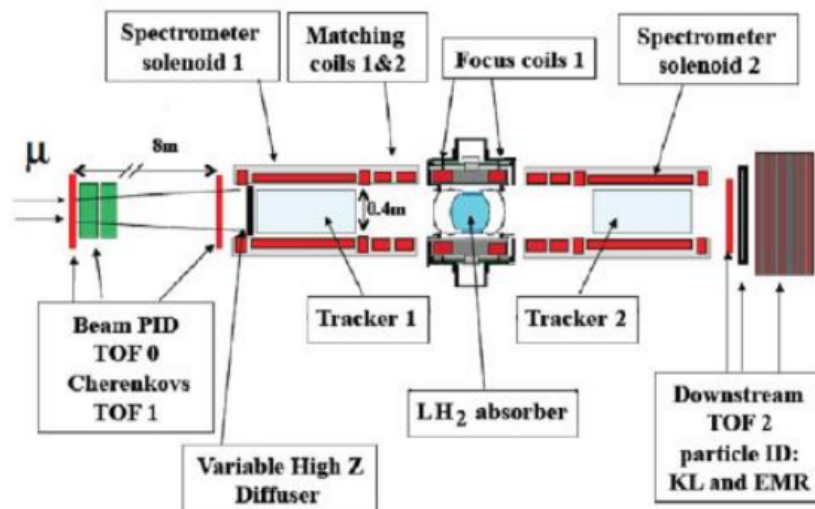


- Target
- Beamline
- PID detectors
- SSC + trackers
- AFC

Completo per lo STEP IV



Lo STEP IV: prima fase di MICE 2020



- Tutto l'hardware e' installato nella MICE Hall
- Run finale: da primavera 2015, dopo il cambio del moderatore di ISIS

	Step IV	Step $\frac{3\pi}{2}$
Study of properties that determine cooling performance		
Material properties of LH_2 and LiH	Yes	LH_2 and/or LiH
Observation of $\epsilon_{\perp}^n$ reduction	Yes	Yes
Demonstration of sustainable ionization cooling		
Observation of $\epsilon_{\perp}$ reduction with re-acceleration		Yes
Observation of $\epsilon_{\perp}$ reduction and $\epsilon_{\parallel}$ evolution		Yes
Observation of $\epsilon_{\perp}$ reduction and $\epsilon_{\parallel}$ and angular momentum		Yes ^a

^aRequires systematic study of "flip" optics

Collaboratori MICE_2020 a Pavia

Partecipante	Istituzione	Ruolo	%
Antonio de Bari	Università di Pavia	Ricercatore confermato	40

Obiettivi 2016

- *Presa dati*
- *Supporto e manutenzione TOF*

Richieste finanziarie e manpower servizi

Capitolo	Descrizione	k€
Missioni	Turni presa dati c/o RAL (presa dati prevista x 5 mesi) Missioni a Milano Bicocca e riunioni nazionali	4.0
Consumi	Lavorazioni, laboratorio di elettronica e TOF	1.5
Inventariabili	Sostituzione PC obsoleto per presa dati	1.5
Servizio Laboratorio di elettronica		1 MU

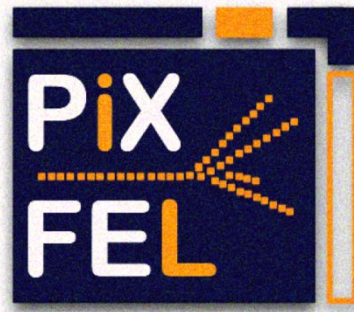
PIXFEL

Attività e preventivi per il 2016

INEN Pavia

Massimo Manghisoni
Università degli Studi di Bergamo

13 luglio 2015



<http://eil.unipv.it/pixfel/>

Activities

2015

- Characterization of the test structures submitted in the first year runs
 - **PFT1 chip:** test structures with single blocks (CSA with signal compression, SAR ADC, circuits for gain calibration, single MOS capacitors)
 - **PFM1 chip:** 8×8 pixel matrix, with a $110 \mu\text{m}$ pitch with simple readout electronics
- Design and submission of a 32×32 chip with $100 \mu\text{m}$ pitch ($4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$)

2016

- test of the 32×32 chip matrix with $100 \mu\text{m}$ pitch ($4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$) designed during the second year of the project
- test of the chip after integration with the detector
- test of the chip interconnected with the pixel sensor in a beam

Personnel

Name	Position	Commitment
Lodovico Ratti	Associate Professor	50%
Massimo Manghisoni	Assistant Professor	30%
Valerio Re	Full Professor	10%
Gianluca Traversi	Assistant Professor	20%
Daniele Comotti	PhD Student	70%
Marco Grassi	Research Fellow	20%
Piero Malcovati	Associate Professor	20%
Lorenzo Fabris	PhD Student and Senior R&D Engineer, ORNL	40%
Luca Lodola	PhD Student	70%
Total FTE number for Pavia		3.3

Budget requests

Travels	[k euro]
Collaboration meetings	2
Test beam participation of 2 people at LCLS	5
Total	7
Consumables	[k euro]
Submission of the 32x32 (4x4 mm ²) matrix chip in 65nm CMOS technology in an engineering run	40
2 wafers in 65 nm CMOS technology from engineering run	12
PCB and components for prototype characterization	5
Total	64

Notes on budget requests

- To test the 3D integration with TSV an entire wafer is needed
- Wafer are available only for engineering runs
- Participation in an engineering run at affordable cost will be available by the end of 2016 in the frame of the RD53 collaboration

ScalTech28

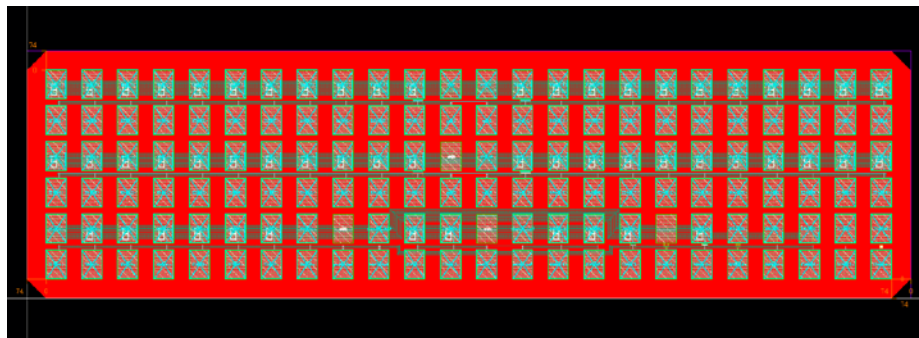
Low-power rad-hard circuit design in scaled
technologies

Piero Malcovati, Marco Grassi

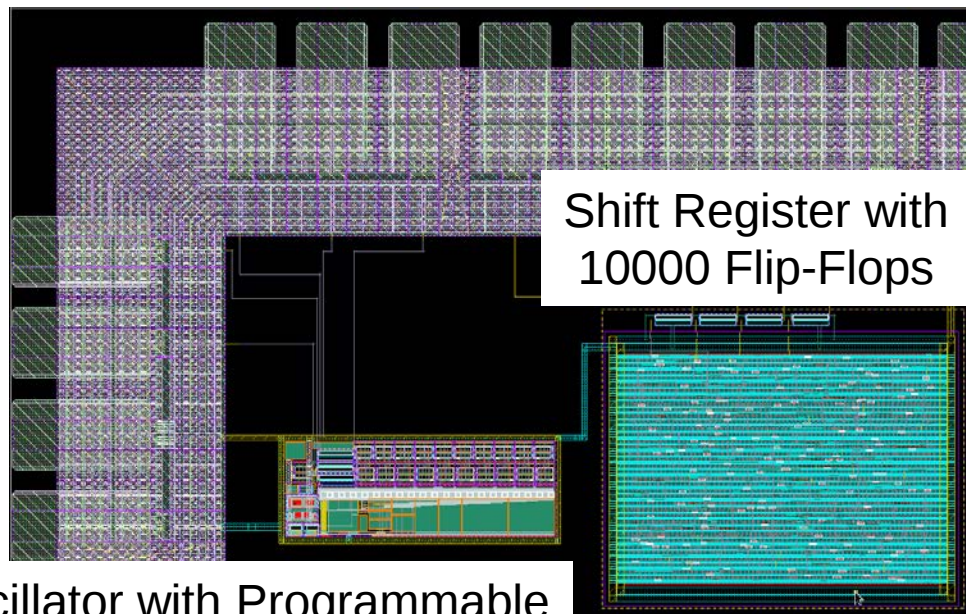
2015 Activity Report

- TSMC CMOS 28nm design kit acquisition @ MIB
- Design and layout of standalone devices
 - Transistors (MIB, PD)
 - MOM Capacitors (PV)
- Analog and digital circuit design (PV)
 - Oscillator with programmable capacitor array to evaluate radiation effects on MOM capacitors
 - Shift register with 10000 flip-flops for SEU evaluation
- Prototype submission: July, 15th, 2015
- Prototype delivery: October 2015

2015 Activity Report



Standalone Devices



Shift Register with
10000 Flip-Flops

Oscillator with Programmable
Capacitor Array

2016 Activity Plan

- Radiation tests on standalone devices
 - Standalone capacitors
 - Oscillator with capacitor array
 - Shift register
- Design of mixed-signal building blocks in 28nm technology
 - 10-bit successive approximation ADC
 - Digital circuits

Manpower (2-Year Activity)

	Unit	Name	Title	% in ScalTech28	FTE	Total FTE
1	INFN	Milan-Bicocca	BASCHIROTTI Andrea	Associate Professor	50%	
1		Milan-Bicocca	DE MATTEIS Marcello	Research Fellowship	40%	
1		Milan-Bicocca	PEZZOTTA Alessandro	PhD student	30%	
1		Milan-Bicocca	PIPINO Alessandra	PhD student	80% → 70%	
1		Milan-Bicocca	RESTA Federica	PhD student	40%	
1		Milan-Bicocca	VERGINE Tommaso	PhD student	80%	3.20
2		Padova	BISELLO Dario	Full professor	10%	
2		Padova	PACCAGNELLA Alessandro	Full Professor	20%	
2		Padova	CANDELORI Andrea	INFN Associate	20%	
2		Padova	WYSS Jeffery	Associate Professor	30%	
2		Padova	DING Lili	Research Fellowship	30%	
2		Padova	SILVESTRIN Luca	Research Fellowship	30%	
2		Padova	PANTANO Devis	Tehnician	20%	1.60
3		Pavia	MALCOVATI Piero	Associate Professor	40%	
3		Pavia	GRASSI Marco	Research Fellowship	40%	
3		Pavia	DE BERTI Claudio	PhD student	100%	1.80
4	External	CERN	MARCHIORO Alessandro		20%	0.20
5		EPFL	ENZ Christian	Full Professor	20%	
5		EPFL	TBD	Post-doc	40%	
5		EPFL	TBD	PhD student	100%	1.60
				Grand Total		8.40

2016 Budget PV (k€)

	2015		2016	
	Proposal	Budget	Proposal	Budget
Missioni	5.5	0.0*	5.5	
Consumo	2.0	2.0	2.5	
Inventario	6.0	0.0	3.0	
Licenze	0.0	0.0	0.0	
Servizi	8.0**	0.0	15.0***	

* 7.0 assigned to MIB to be divided among partners (2.3 @ PV)

** Transferred from MIB to PV

*** Transferred from MIB to PV (pending approval by referees)



Testing of recovery methods:

- Precipitation with **8-Hydroxyquinoline** addition that has the advantage to be **quantitative** and the final product is $\text{MoO}_2(\text{Ox})_2$.
- Precipitation of ammonium isopolymolibdate

Analysis by **Nuclear Activation Analysis (NAA)** to **verify the purity of the recovered oxide**

In general we should consider that Molybdenum is a refractory metal mainly used as an alloying agent for manufacturing steels. In order to reuse the enriched Mo will be test the reduction of MoO_3 to Mo metallic by electrodepositing and hydrogenation.



✓ Andrea Salvini (local coordinator), - LENA	30%
✓ Massimo Oddone (Radiochemistry area) – Chemistry Dept.,	50%
✓ Michele Prata – LENA	30%
✓ Giovanni Magrotti – LENA	
30%	
✓ Lucilla Strada - (Chemistry Dept.)	80%

2016 BUDGET QUOTATION:

Consumables (chemical reagents, glassware, standards, electroplate disks, etc. ..): **12 k€**

Radioactive transport service: **1 K€**

National Missions (transfers between Pavia and Milan, Legnaro, Ferrara, Rome): **2 k€**

Foreign Missions: **4 k€**



NeTTuNO

CDS 13 Luglio 2015

Preventivi

- Prolungamento -

Anagrafica PV 2016

LNL

SAVERIO ALTIERI (RN)	80%
SILVA BORTOLUSSI (RL)	80%
NICOLETTA PROTTI	100%
IAN POSTUMA	100%
ROSANNA NANO	30%
CRISTINA ROVELLI	100%
TOT FTE	4.9

LAURA EVANGELISTA
(RL) 40%

Prolungamento richiesto per terminare le attività:

-Test in vivo di nuovi veicolanti del Boro su modelli animali di mesotelioma: modello di topo con tumore murino e modello di topo nude con tumore umano (WP1.3)

-Misura del boro mediante PET in pazienti trattati con F-18-BPA (Borofenilalanina con F-18) (WP2)

WP1-3 Modello animale di mesotelioma

- In collaborazione col Reparto di Pneumologia del Policlinico S. Matteo e l'Istituto per la Ricerca e la Cura del Cancro (IRCC) di Torino stiamo mettendo a punto un modello animale di mesotelioma umano, da cellule di mesotelioma umano contenute nel liquido di toracentesi (protocollo attivo). Una volta ottenuto il modello animale i topi verranno trattati con BPA e con la nuova formulazione sviluppata a Torino (AT101-LDL) per poi essere irraggiati a Pavia presso il Lena. Lo sviluppo del tumore sia prima che dopo il trattamento BNCT verrà seguito a Torino mediante MRI, come già fatto negli esperimenti delle metastasi polmonari.
- Questa parte della sperimentazione ha subito un rallentamento a causa di alcune difficoltà tecniche legate alla delicatezza della procedura di estrazione delle cellule dal liquido di toracentesi. In parallelo si sta procedendo anche con cellule di mesotelioma di topo.

WP2 la misura del boro mediante PET in pazienti trattati con F18-BPA

Perdurano le difficoltà legate all'ottenimento dell'autorizzazione da parte dell'AIFA ad usare la ^{18}F -BPA sui pazienti: questa mancata autorizzazione sta ostacolando anche la realizzazione di un progetto finanziato dal Ministero della Salute. Un sollecito è stato inviato alla ditta ACOM che dovrebbe produrre la ^{18}F BPA dopo aver ottenuto l'autorizzazione dall'AIFA.

Richieste

Consumo

15 kEuro (topi, sostanze per carriers, materiali consumabili per lab)

Servizi

10 kEuro (reattore)

Missioni

1.5 kEuro (1 persona a congresso internazionale BNCT (Missouri))

Servizi

- 1 mese officina meccanica
- 1 mese officina elettronica

Richieste dotazioni V

13/7/2015

Modulo G4

ISTITUTO NAZIONALE DI FISICA NUCLEARE
Preventivo per l'anno 2015

STRUTTURA	COMMISSIONE
Pavia	CBN V
Coordinatore: Agostino Lanza	

PREVISIONE DELLE SPESE DI DOTAZIONE E GENERALI DI GRUPPO (In K€)

Dettaglio della previsione delle spese del Gruppo che non afferiscono
ai singoli esperimenti e per l'ampliamento della Dotazione di base del Gruppo

Capitolo	Descrizione	Parziali	Totale
MISSIONI	1. Riunioni di CBNS e nuove iniziative	5.00	6.00
MISSIONI			
CONSUMO	1. Consumabile per sigle	5.00	6.00
CONSUMO			
ALTRI_CONS			
SEMINARI	1. Seminari di interesse generale di CBNS	1.00	1.00
SEMINARI			
TRASPORTI	1. Spedizioni di materiale	1.00	1.00
TRASPORTI			
PUBBLICAZIONI	1. Costi di pubblicazioni su riviste internazionali	1.00	1.00
PUBBLICAZIONI			
MANUTENZIONE	1. Manutenzione di strumentazione esistente	1.00	1.00
MANUTENZIONE			

Richieste dotazioni V

INVENTARIO	1. Strumentazione di base	1.00	1.00
INVENTARIO			
APPARATI			
LICENZE-SW	1. Costi pacchetto simulazione Ansys	1.00	1.00
LICENZE-SW			
SERVIZI			
Totale Dotazioni Pavia			18.00

Mod. EG/EN 2

(a cura del responsabile locale)

Progetti Speciali - SPES



Progetti Speciali - SPES

INFN - Sezione di Pavia

INFN - Sezione di Pavia

SPES-PV
Responsabile
Alessandra Tomaselli
W.P. LIS_SPES (Tomaselli)
W.P. RDS_SPES (Zenoni)

Progetti Speciali - SPES



W.P. LIS_SPES (Laser Ion Source for SPES)

Coordinatore Alessandra Tomaselli

Anagrafica:

nominativo	contratto	qualifica	percentuale
Tomaselli Alessandra	associato	ricercatore	70 %
Pirzio Federico	associato	ricercatore	30 %
Scarpa Daniele	dipendente	tecnologo	20 %
Grassi Damiano	associato	Tecnico cat. D	30 %
			totale 1,5 FTE

Materiale di consumo laboratorio laser 5 k€

Missioni sostenute da LNL

**Si richiede utilizzo dei servizi di sezione :
officina 1 mese/uomo
per aggiustamenti set up laser tracking**

Progetti Speciali - SPES



W.P. LIS_SPES

Attività 2016

**set up laser tracking :
ottimizzazione
Test con 3 sorgenti sovrapposti**

Studio fotoionizzazione risonante di Sn

**Completamento unità Spettrometro di massa a
tempo di volo, per il laboratorio laser off-line**

Progetti Premiali - IRPT

Progetto MIUR IRPT – XPR per la realizzazione della nuova linea di fascio di ricerca del CNAO, 2014 - 2016

Richieste servizi:

Officina meccanica: 3 mesi/uomo

Elettronica: 2 mesi/uomo