

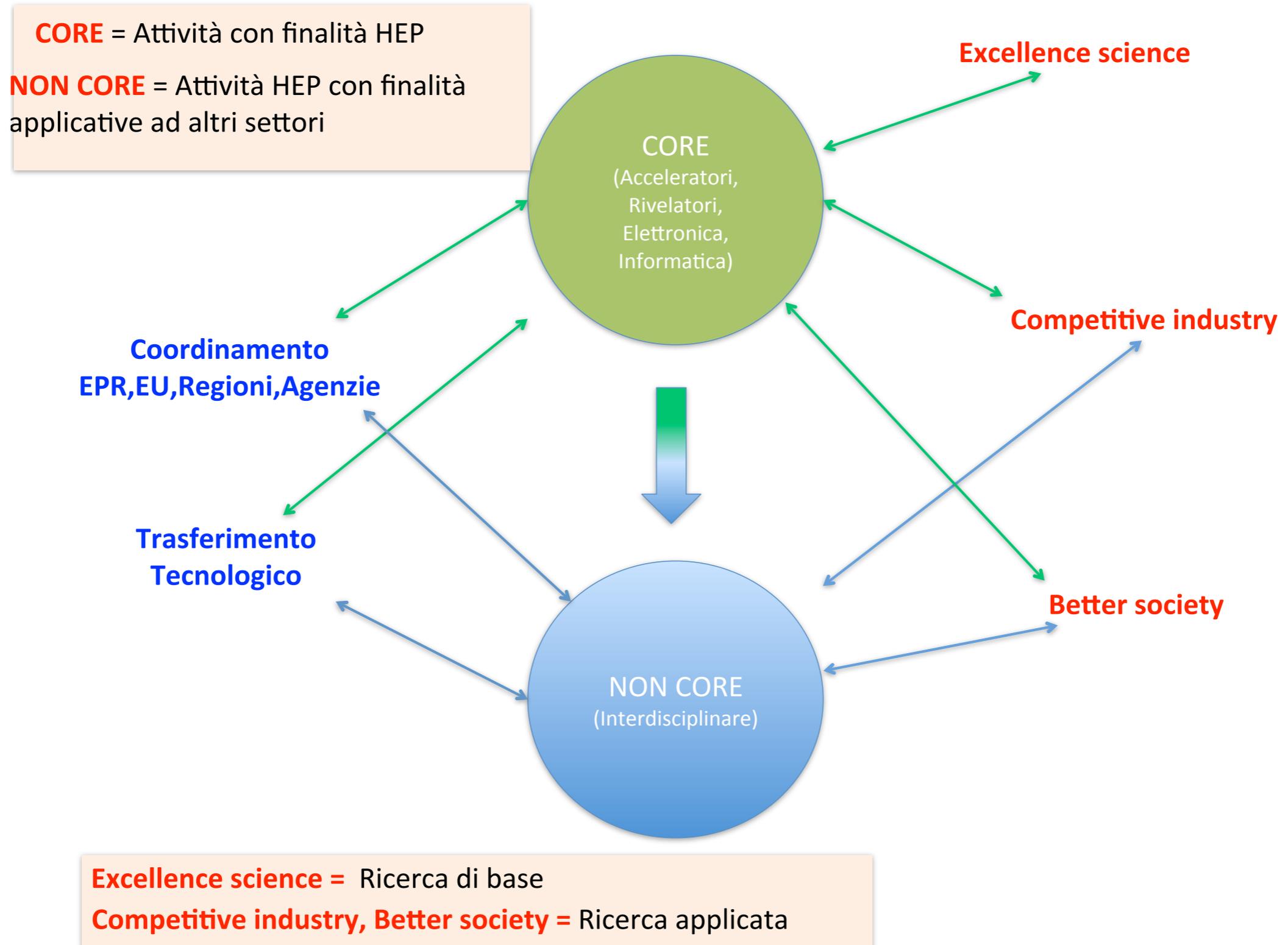
Presentazione delle attività del gruppo 5

Massimo Chiari, INFN

NUOVE LINEE GUIDA CSN5

- A partire dai preventivi di esperimento 2014, meccanismo di finanziamento misto delle attività di ricerca: 60% erogato tramite “*call*” e il restante 40% su iniziative di tipo “*bottom-up*”.
- Il numero di progetti finanziati deve tendere a circa 40 – 50 sigle.
- La definizione delle *call* prevederà:
 - numero di unita’ partecipanti;
 - durata;
 - meccanismo di audit e verifica;
 - eventuale partecipazione di istituzioni esterne (nazionali e/o internazionali);
 - eventuale partecipazione di ditte e partenariato industriale;
 - budget;
 - affinita’ con i temi di Horizon2020.
- Entro il 31 Marzo 2013 pubblicazione del primo bando delle *call*.
- Finanziamenti di tipo “FIRB” per giovani ricercatori; entro Luglio una proposta di regolamento attuativo.

NUOVE LINEE GUIDA CSN5



SITUAZIONI ESPERIMENTI

(rn = resp. nazionale in sede)

- *Sigle in chiusura:*

- CHIPSODIA (rn)

- FARE (rn)

- MUEXC

- MU-RAY

- PRIMA+ (rn)

- *Sigle in continuazione:*

- ASPIDE

- CICAS (rn)

- DIAPIX

- MANIA (rn)

- *Nuove sigle:*

- MU-RAY2 (resp. naz. NA)

- CHIPSODIAcon? Oppure nuovo WP in DIAPIX?

- RDH (resp. naz. MI; PRIMA+ WP di RDH)

ASPIDE

Resp. Nazionale:

Andrea Castoldi, Politecnico di Milano & INFN Sez. Milano (Andrea.Castoldi@polimi.it)

Resp. Locale -- sez. Milano: Andrea Castoldi

Resp. Locale -- sez. Firenze: Luca Carraresi

Obiettivi scientifici

- Sviluppo di tecniche avanzate di caratterizzazione e diagnostica di rivelatori in silicio e dell'elettronica di front-end ad alti livelli di ionizzazione mediante bunch di protoni mono-energetici ad elevata risoluzione temporale e spaziale.
- Mappatura della risposta di rivelatori (case studies di frontiera) con acquisizione in forma dei segnali ed analisi mediante tecniche avanzate di deconvoluzione.
- Attivita' corsorzio internazionale per lo sviluppo di nuovi rivelatori per il X-ray Free Electron Laser XFEL@Desy

ASPIDE

Attività 2012

Sono state installate sul canale di DEFEL al LABEC le nuove slitte di profilazione del fascio.

Entro fine anno turni di misura per la qualificazione delle proprietà temporali e spaziali del fascio (a causa dello scattering e di aspetti meccanici lo spot effettivo dei protoni potrà non coincidere con la minima apertura geometrica delle slitte, circa $2\ \mu\text{m} \times 2\ \mu\text{m}$) e della stabilità dell'intensità nelle nuove condizioni operative.

Attività 2013

Messa a punto di un sistema di visualizzazione in tempo reale del fascio da installare nella camera di scattering di DEFEL (in vuoto), con risoluzione spaziale dell'ordine del μm .



Linee di sviluppo (proposte nel 2011):

- ✓ **Linea1:** Revisione della linea di spettroscopia di massa (nella parte ad alta energia): separazione della linea di datazione standard dalla linea di sviluppo (cloro/iodio) utilizzando l'hardware del "vecchio" KN3000 (magnete di switching quadrupoli.....);
- ✓ **Linea2:** Quantitativa degli inquinanti isobarici/isotopici nelle misure di radiocarbonio standard (quasi completamente mancanti in letteratura): produzione e misura di campioni a concentrazione nota.
- ✓ **Linea3:** Possibilità di portare al Labec misure di ^{36}Cl : con studio di fattibilità di un sistema di rivelatori opportuno e con misure di macchina per l'ottimizzazione del fascio di cloro e dei suoi stati di carica.



Attività svolta al 30/06/2012:

- ✓ **Linea1:** I disegni della parte meccanica per la separazione tra linea AMS di routine e linea dedicata a misure di ^{14}C in ultratraccia ^{129}I e ^{36}Cl sono pronti; parte della meccanica di supporto è in produzione;
- ✓ **Linea2:** Una parte del nuovo canale AMS è già stata modificata per rendere possibile la misura di possibili contaminazioni da ^{14}N . Una prima serie di misure è stata fatta ed è in fase di analisi. Sono stati duplicati e cablati i segnali di iniezione dei tre isotopi del carbonio nel tandem (bouncer injector control system) per definire le eventuali criticità legate alla fase di iniezione degli isotopi nel tandem.
- ✓ **Linea3:** Per quanto riguarda la possibilità di portare al Labec misure di ^{36}Cl : sono stati disegnati e realizzati 2 nuovi "canali di scambio carica" da installare sulla sorgente sputter 860C per verificare la possibilità e l'efficienza di iniezione nel tandem di ioni carichi 2^- . Sono pronti per la fase di test.



Attività prevista per il 2013:

Alla luce del fatto che la parte di beni culturali del Labec farà delle proposte in ambito di progetti premiali e piano triennale relative al miglioramento delle tecniche di datazione la priorità delle linee sviluppo di Cicas diventerà la seguente:

- ✓ **Linea2:** Riduzione del fondo in fase di misura del ^{14}C attraverso mappatura sistematica degli interferenti; possibilità di estendere questa opportunità anche a misure di routine di particolare interesse (\Rightarrow nuovo DAQ in grado di colloquiare con la telemetria della sorgente AMS).
- ✓ **Linea1:** Separazione delle 2 linee AMS di alta energia.
- ✓ **Linea3:** Studio degli stati di carica ottenibili con il nuovo canale di scambio carica da montare sulla sorgente sputter IBA (860C).

Esperimento DIAPIX 2011-2013

Sezioni partecipanti: Firenze, Lecce, Lab. Naz. del Sud, Catania, Milano Bicocca, Perugia, Pavia, Roma III
Coordinatore Nazionale: Gabriele Chiodini
Responsabile Locale : Marta Bucciolini

Obiettivo del WP 2:

Sviluppo di un sistema dosimetrico bidimensionale a diamante policristallino prodotto con tecnica Chemical Vapor Deposition. Produzione di un prototipo e sua caratterizzazione dosimetrica in radioterapia a intensità modulata (IMRT) e in adroterapia.

Attività dell' anno 2012

- ✓ Acquisto di altro campione pCVD
area: 25mm*25mm - spessore: 0.3 mm
- ✓ Realizzazione contatti Schottky
- ✓ Design e fabbricazione **nuova maschera** con geometria ottimizzata
- ✓ Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci di protoni LNS (I campione)

- ◆ **In corso:** Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci convenzionali e IMRT (I e II campione)
- ◆ **In corso:** Design e fabbricazione schede di read out elettronica per dispositivo di dimensioni fino a 5x5cm² .

Attività per il 2013

Acquisizione 2 nuovi campioni

Completamento elettronica di lettura

Completamento rivelatore di grande dimensione (4 campioni) con ottimizzazione della geometria

Realizzazione fantoccio per rivelatore di grande dimensione

Misure sotto fascio e confronto con altri sistemi dosimetrici 2D



Metodologie Analitiche Nucleari per Indagini Ambientali (2012 - 2014)

Sezioni partecipanti: Firenze, Genova, Lab. Naz. Legnaro, Milano

Responsabile nazionale: Massimo Chiari

Obiettivo

Migliorare sensibilità, tracciabilità e applicabilità di metodologie analitiche nucleari per la caratterizzazione composizionale completa di campioni di aerosol atmosferico di massa ridotta (*)

(*) nanoparticelle, polveri ultrafini, particolato atmosferico raccolto ad alta risoluzione temporale e/o con separazione dimensionale, campioni da aree remote a basso impatto antropico (p.es. Artide e Antartide)





Metodologie Analitiche Nucleari per Indagini Ambientali (2012 - 2014)

Attività per il 2012

- ✓ Installazione di un nuovo rivelatore SDD da 80 mm² al posto del Si(Li) nel set-up PIXE-PIGE di fascio esterno per l'analisi di campioni di aerosol al LABEC
- ✓ Utilizzo di Kimfoil (policarbonato, spessore 1.8 micron) come foglio di impatto per il campionatore con separazione dimensionale Dekati a 12 stadi; primi campionamenti con i fogli in Kimfoil effettuati nel corso della campagna 2012 a Ny Ålesund (Isole Svalbard).
- ⦿ *In corso:* Studio dei minimi livelli di rivelabilità (MDL) ottenibili con il nuovo rivelatore SDD
- ⦿ *In corso:* Ricerca di altri substrati sottili e ultrapuri da usarsi come fogli di impatto o filtri, e studio degli MDL ottenibili in misure IBA
- ⦿ *In corso:* Progettazione e realizzazione di catodi di dimensioni ridotte per la sorgente Cs-sputtering per le misure di ¹⁴C-AMS al LABEC



Metodologie Analitiche Nucleari per Indagini Ambientali (2012 - 2014)

Attività prevista per il 2013

- Determinazione dei parametri di forma dei segnali negli spettri X raccolti con rivelatori SDD, in funzione dell'energia dei raggi X
- Studio di fattibilità di misure ED-XRF su campioni di particolato atmosferico "non standard" quali quelli di campionatori ad alta risoluzione temporale (*streaker*) e/o dimensionale
- Confronto tra i risultati di misure di ^{14}C -AMS e di metodologie ottiche per la determinazione del Carbonio proveniente da combustione di biomasse e da combustibili fossili
- Test di analisi di campioni di particolato atmosferico mediante tecniche IBA (NRA-DIXE) con deutoni al CN del LNL e interconfronto con misure EBS e PIXE "tradizionali" con protoni al Tandetron del LABEC

Proposal: RDH

Research and Development in Hadron Therapy



Work Packages

- 1) **Kernel for Charg. Particle Treatment Planning System** (Torino)
- 2) **Radiobiology for Hadron Therapy** (LNL, Milano, Roma 3)
- 3) **Proton Computed Tomography** (Firenze, Catania, LNS, Cagliari)
- 4) **Development of a Real Time, Large Area, Particle Residual Range system for hadron therapy** (Catania)
- 5) **MC simulations for Hadron Therapy** (Milano, Roma 1, Roma 2)
- 6) **Imaging for Hadron Therapy** (Pisa, Roma 1, Milano)
- 7) **Nuclear Fragmentation Studies for Hadron Therapy** (Roma1, LNF, Roma 2, LNS, Cagliari/Sassari, Torino, Milano)
- 8) **Detector for High Intensity Beam Monitor** (Torino)
- 9) **Design of New Components of Accelerators for Hadron Therapy** (LNS, Catania)

Resp. Nazionale : G. Battistoni (Milano)



The PRIMA (Proton IMAGING) WP

Development of a proton Computed Tomography system for hadron therapy

Participants:

- INFN, sezione di Catania
- INFN, sezione di Firenze
- INFN sezione di Cagliari
- Laboratori Nazionali del Sud-INFN

Responsible: Mara Bruzzi INFN Firenze

Duration: 3 years

The PRIMA (Proton IMAGING) experiment is aimed at developing a proton Computed Tomography (pCT) prototype based on a silicon tracker and a calorimeter. This imaging method will allow the direct measurement of the stopping power distribution in tissue (now calculated from the X-rays linear attenuation coefficients) improving the accuracy of the treatment planning in hadron therapy.



Proposal of WP on proton computed tomography



The PRIMA (Proton IMAGING) WP

Activity for 2012

- Analysis of data collected with 62 MeV protons at LNS, radiography and tomography of non-homogeneous phantom; new reconstruction algorithm under development (SART, Simultaneous Algebraic Reconstruction Techniques)
- Data analysis of the first tests with 180 MeV protons at Uppsala, radiography and tomography of non-homogeneous phantom
- Development of a new scaled-up pCT prototype compatible with pre-clinical application: the area covered by the new prototype is 4 times larger than the present system (new detectors are under process).

Program for year 2013

- Development of the read out system of the large area device
- Assembling of the first Si plane and calorimeter with augmented area;
- Characterisation with low energy proton beam (LNS);
- Characterization with high energy proton beam of the small area device;
- Data analysis and development of reconstruction algorithms.

Participants

sezione di Firenze

Totale FTE : 3.0

Marta Bucciolini	40%
Mara Bruzzi	60%
Carlo Civinini	30%
Riccardo Mori	50%
Stefania Pallotta	30%
Cinzia Talamonti	50%
Margherita Zani	40%



Esperimento MURAY2 (Napoli, Firenze)

L'esperimento è articolato su un solo anno in attesa delle nuove guidelines CSNV

In questo anno ci si prefigge di rendere pienamente operativo il telescopio di 1m^2 di tre piani costruito a Napoli.

Di eseguire due campagne di misure, una sul Vesuvio e una al Puy de Dome (Francia).

Di avere un atto formale (ad esempio attraverso la firma di un protocollo di collaborazione) con i gruppi francesi che espliciti i rapporti di collaborazione esistenti.

NOTE TECNICHE:

Il progetto originario prevedeva l'uso di fototubi multi-anodo convenzionali, letti con elettronica di OPERA. Tale strumentazione non è più disponibile.

Si è allora puntato verso la nuova tecnologia dei fotomoltiplicatori al silicio (SiPM) e in particolare verso i SiPM della FBK-IRST. E' stata progettata ex-novo una elettronica di front-end, ottimizzata per i bassi consumi. Essa è basata sugli ASIC di nuova generazione SPIROC, progettati per i SiPM dal gruppo OMEGA del LAL.

Questo cambiamento e la novità della tecnologia hanno implicato un ritardo nella realizzazione del progetto.

**I SIPM ATTUALI HANNO DATO MOLTI PROBLEMI (DARK COUNT E FOTOSENSIBILITA').
NUOVO RUN IN CORSO CON CONSEGNA A FINE ANNO.**

SPIROC VERRA' RIMPIAZZATO DA EASIROC (VERSIONE MIGLIORATA E SEMPLIFICATA DEL CHIP VECCHIO).

Esperimento MURAY2

Richieste sezione:

Servizio elettronica per realizzazione ibridi vecchio tipo e studio nuovi ibridi per i nuovi SiPM.

Varianti “stagne” e con elettronica integrata.

Bonding in Clean Room.

Attività si appoggia anche a iniziative di studio per nuovi sensori (SiPM).
Spazio laboratorio ?

Richieste finanziarie (Firenze):

5 Keuro per produzione ibridi

3 Keuro per studio nuovi prototipi

Metabolismo e MI.

Partecipanti:

Lorenzo Bonechi 30%

Raffaello D'Alessandro 10%

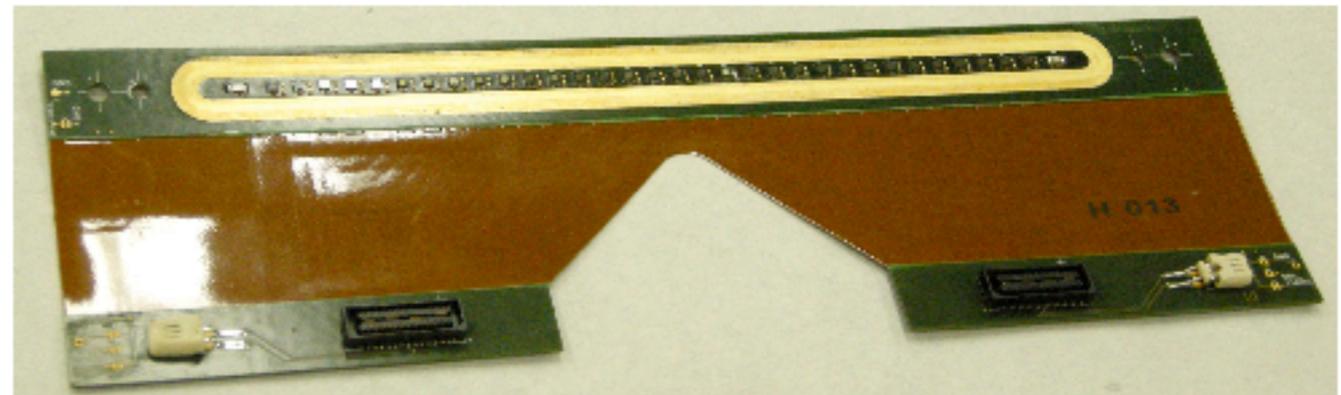
Oleksandr Starodubtsev 60%

Risultati Ottenuti da Mu-Ray

- progettata e realizzata l'elettronica di front-end basata su SPIROC
- progettato e realizzato un circuito stampato per i SiPM, che permette il loro posizionamento con la precisione di poche decine di micron e il loro raffreddamento
- progettato e realizzato un connettore ottico per il posizionamento delle fibre WLS
- realizzato un sistema di controllo in temperatura basato su liquido
- costruiti i moduli di scintillatori e la meccanica di supporto di un telescopio con area 1 m²
- prototipo da 1m² realizzato ed in fase di prova in laboratorio
- Sviluppato un software di simulazione per lo studio del flusso di muoni e della fattibilità della radiografia muonica
- Studio di fattibilità per Vesuvio e Stromboli.



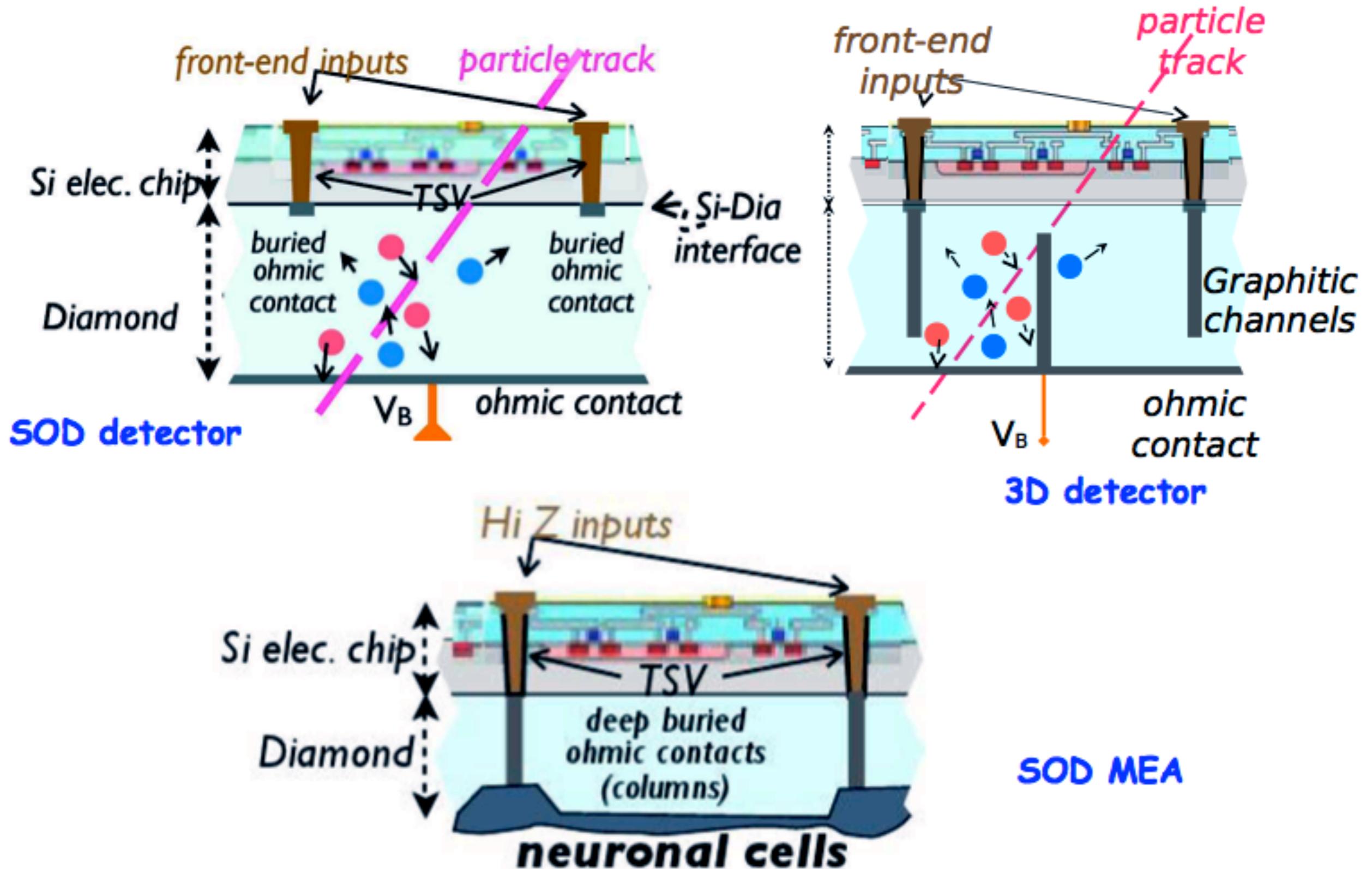
Telescopio Prototipo da 1 m²



Sopra: Circuito stampato che ospita 32 SiPM.
Sinistra Una scheda di front-end connesso ai SiPM e alloggiata su di un modulo.

Chipsodia Continued

Missione



Chipsodia Continued



Collaborazione



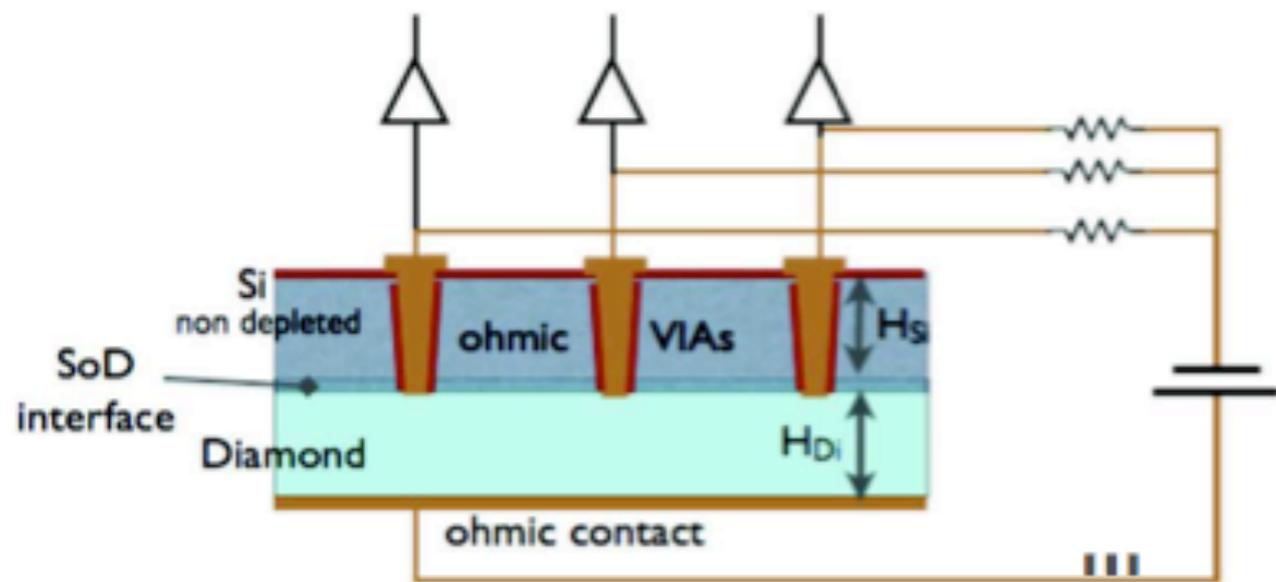
**Realizzazione TSV
Funzionalizzazione diamante
e test SOD-MEA**



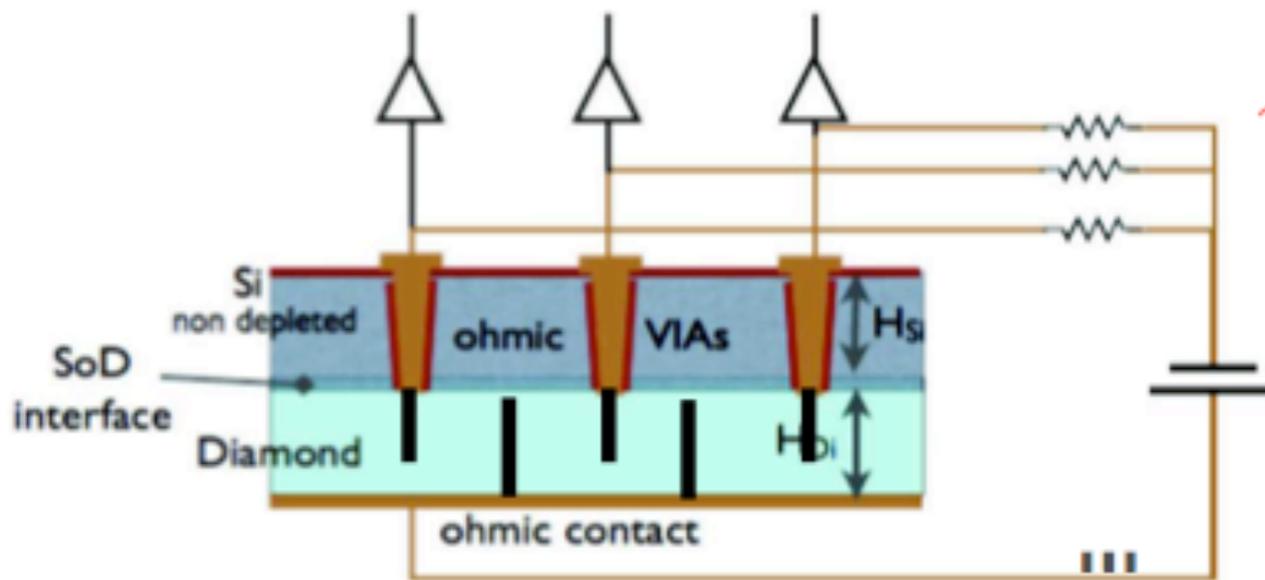
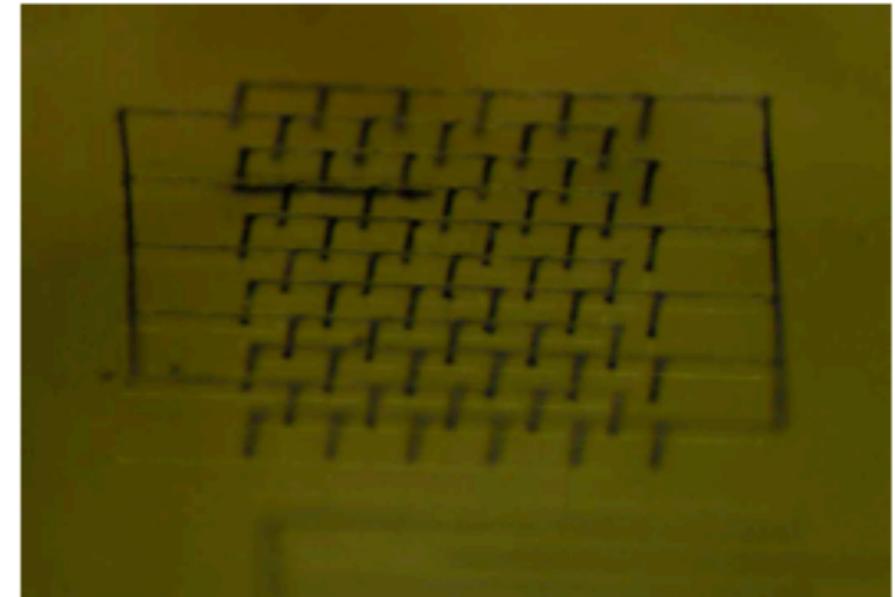
**Metallizzazioni
Test dei rivelatori SOD**

**GSI Helmholtzzentrum
für Schwerionenforschung**

Chipsodia 2012 (Continued? 2013)



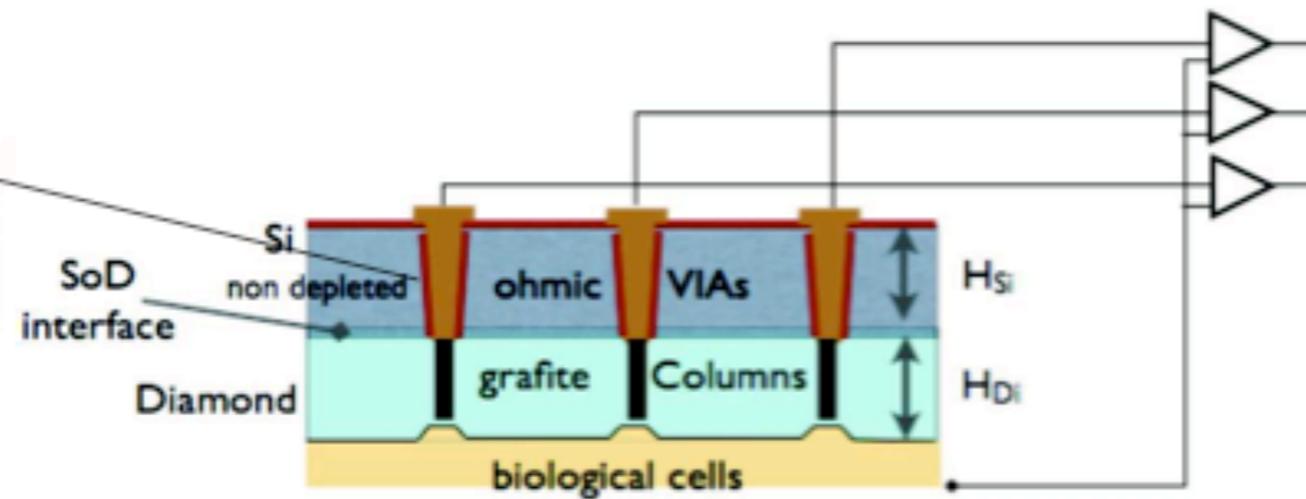
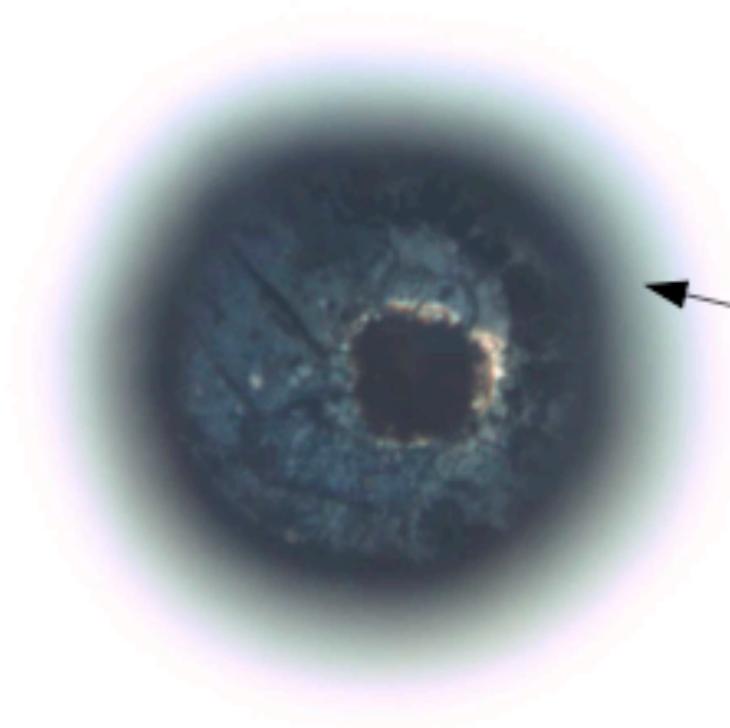
Prototipo "zero" di rivelatore a pixel con struttura SoD



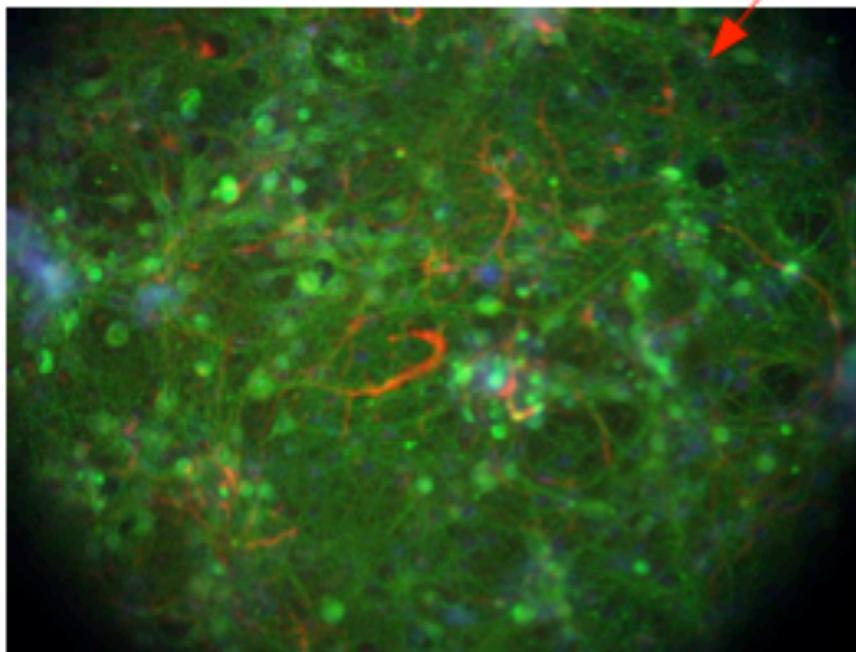
Versione 3D del prototipo zero

Diminuzione della resistenza delle colonne

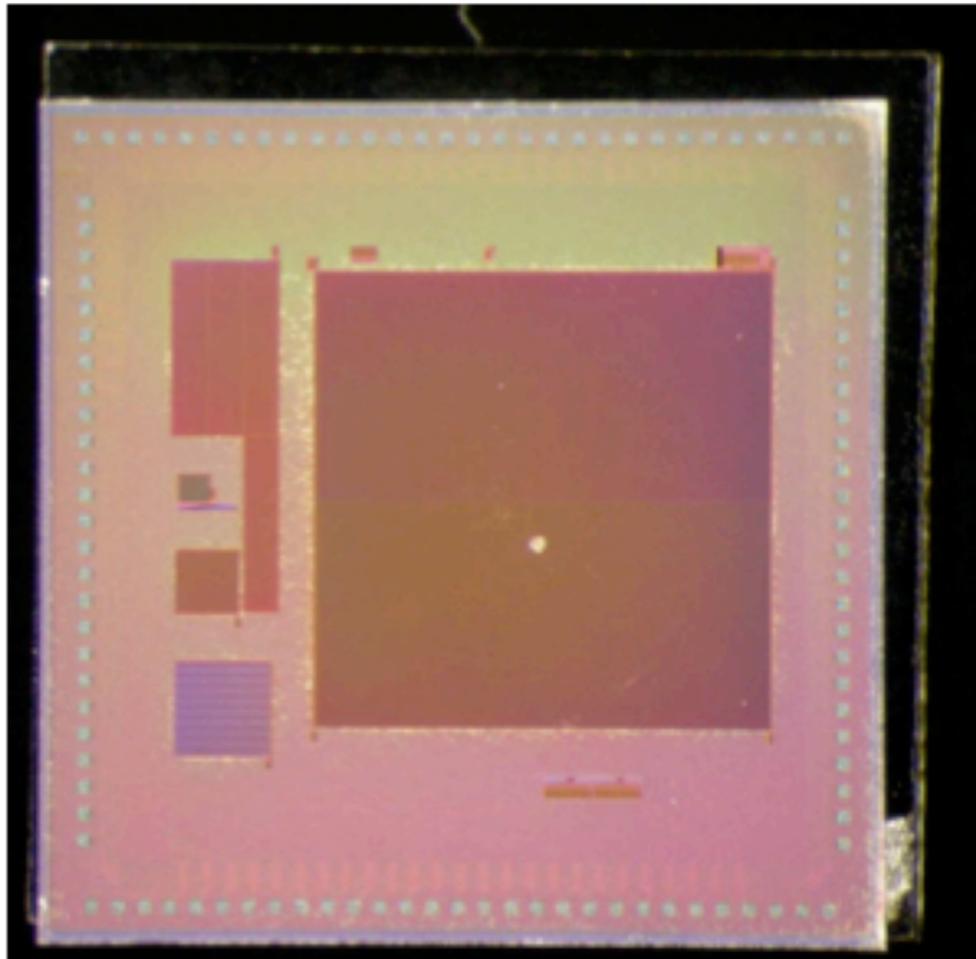
Chipsodia 2012 (Continued? 2013)



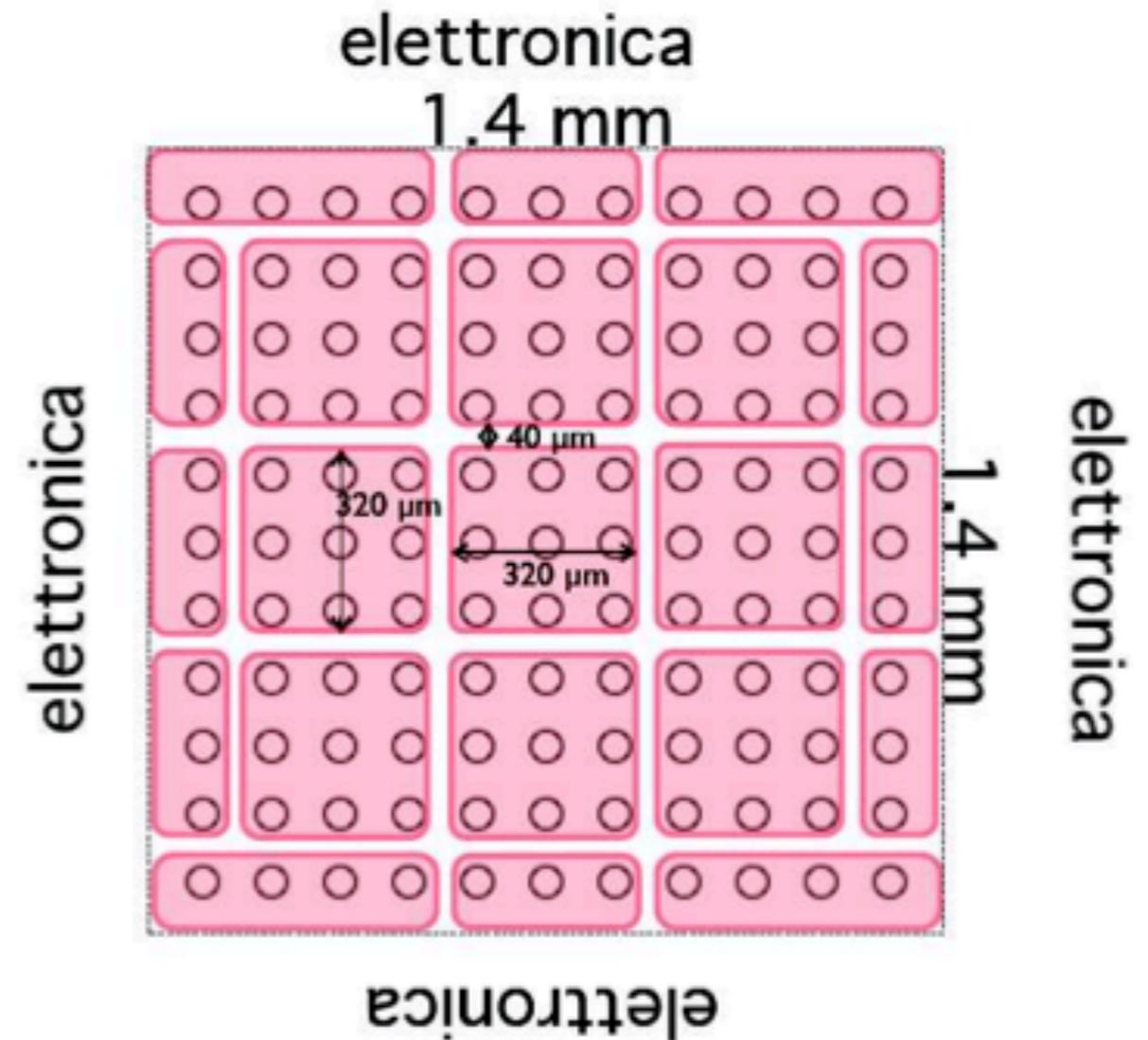
Prototipo "zero" di SoD MEA.



Chipsodia (Continued? 2013)



RAPS03 on Diamond
test a cura di INFN PG



Layout di CHIP on Diamond
Die realizzato da INFN BA

RICHIESTE MESI/UOMO SERVIZI DI SEZIONE

	ASPIDE	CHIPSO DIAcon	CICAS	DIAPIX	LABEC/ XRF	MANIA	MURAY2	PRIMA+
Officina meccanica	0	0.5	<1		0	2	0	0
Elettronica	0	1.5	0		3	2	3	0

Totale gr. 5: 3-4 mesi/uomo Officina meccanica
9.5 mesi/uomo Elettronica