

# MITRA

## Microdosimetria di traccia

Un approccio completo alla microdosimetria per migliorare la radioterapia con adroni

### Responsabile Nazionale:

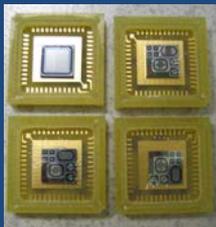
Paolo Colautti, Laboratori Nazionali di Legnaro, INFN.

### Unità di ricerca coinvolte

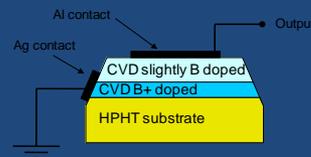
- INFN – LNL
- INFN – MI, Politecnico di Milano
- INFN-PD, Università di Padova
- INFN Roma II, Università di Roma “Tor Vergata”

MITRA mira a estendere il modello microdosimetrico, ovvero ad integrarlo con la nanodosimetria di traccia. Inoltre mira a render tale modello più applicabile alla pratica clinica studiando, parallelamente all'uso dei *mini TEPC*, la possibilità di usare microdosimetri a stato solido o basati su GEM, che siano più economici e di più facile uso.

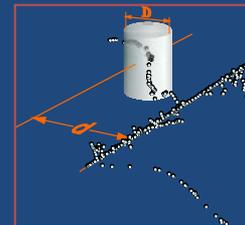
Monolithic Silicon Telescopes



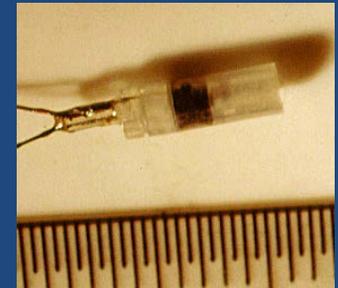
Diamond Detectors



STARTRACK Nanodosimeter



Miniaturized TEPC



## Obiettivi Scientifici dell'Unità INFN-MI

### **SP2: Microdosimetria al nanometro**

Sviluppo di una metodologia innovativa per la caratterizzazione fisica di fasci adroterapici, in particolare di ioni carbonio, su dimensioni che vanno da qualche micrometro alla decina di nanometri



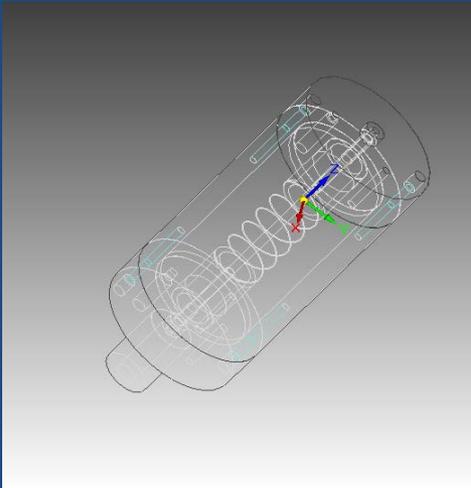
lo studio e la realizzazione di un nuovo TEPC a contenimento di valanga in grado di misurare spettri microdosimetrici in volumi simulati di diametro minimo di circa 25nm

### **MILESTONE giugno 2013**

- TEPC a contenimento di valanga: studio dei miglioramenti da apportare al disegno del prototipo esistente per misure a diametri simulati sino a 25 nm e definizione specifiche di costruzione. Inizio costruzione dei sistemi di ricircolazione del gas TE a bassa pressione e acquisizione del segnale.

### **Stato di avanzamento**

✓ Studio dei miglioramenti al disegno del prototipo esistente attualmente in corso;



✓ Costruzione dei sistemi di ricircolazione del gas TE: avviata – in attesa di consegna da parte dei fornitori.

## SP4: Microdosimetria con rivelatori al silicio

Sviluppo di un sistema per la caratterizzazione microdosimetrica sistematica di fasci adroterapici di protoni e ioni carbonio con un microdosimetro allo stato solido e per il confronto diretto con miniTEPC

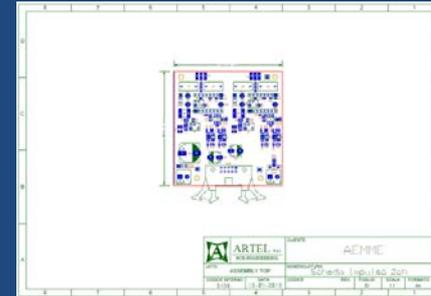
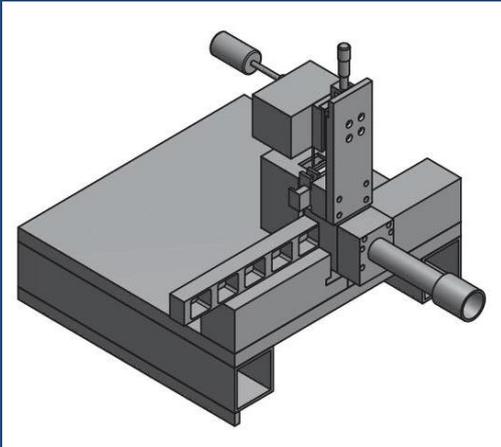
costruzione di un sistema di basato su telescopio monolitico al silicio (dimostrato in grado di misurare spettri microdosimetrici di fasci nell'ambito dell'esperimento Micro-Si) e campagna di caratterizzazione e confronto con miniTEPC di riferimento su fasci adroterapici

### MILESTONE giugno 2013

- Studio e costruzione del set-up sperimentale per le misure in fantoccio su fasci di ioni carbonio. Montaggio rivelatori.

### Stato di avanzamento

- ✓ Progettazione del set-up di irradiazione con ioni carbonio presso LNS concluso.
- ✓ Elettronica di front-end a 2 canali per misure su fasci di adroni progettata e realizzata. Attualmente in fase di consegna;



- ✓ Montaggio nuovi rivelatori per irradiazioni in fantoccio in corso presso il Laboratorio di Elettronica del Politecnico di Milano.

# ATTIVITA' PREVISTA

## ***SP2: Microdosimetria al nanometro***

**2013**

- Costruzione del TEPC a contenimento di valanga:

ATTIVITA' RINVIATA AL 2014 PER FINANZIAMENTO INSUFFICIENTE (23.5 su 39 richiesti)

**2014**

- Test di funzionamento e di ottimizzazione dell'intero sistema di rivelazione (rivelatore + sistema a gas + elettronica)
- Irradiazioni di test con sorgenti di laboratorio e analisi dei risultati

## ***SP4: Microdosimetria con rivelatori al silicio***

**2013**

Test elettrici di funzionamento e caratterizzazione con sorgenti di laboratorio dei rivelatori e dell'elettronica per alti ratei di conteggi

**2014:**

Test di funzionamento con fasci neutronici presso i LNL

Misure a Catania con fasci  $^{12}\text{C}$  (proposal presentata al PAC LNS e in fase di approvazione)

## Unità PoliMi – INFN MI (2.9 FTE)

### Responsabile Locale:

Andrea Pola (RU, 50%), Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano, e INFN MI;

### Partecipanti

- Stefano Giulini Castiglioni Agosteo (PO, 50%), Politecnico di Milano e INFN MI;
- Alberto Fazzi (PA, 30%) Politecnico di Milano e INFN, Sezione di Milano;
- Maria Vittoria Introini, (assegnista, 50%), Politecnico di Milano, e INFN MI;
- Michele Lorenzoli (dottorando, 60%) Politecnico di Milano e INFN, Sezione di Milano;
- Giovanni D'Angelo (collaboratore tecnico 50%), Politecnico di Milano e INFN MI;

### Richieste per il 2014 (k€)

<b>Materiale inventariabile</b>	11	6 k€ Sorgente di calibrazione alfa miniaturizzata (Cm-244) 1 k€ Alimentatore Bipolare, 1 k€ per 3 Alimentatori HV stabilizzati a bassissimo ripple, 2.5 k€ per 1 Digitalizzatore PICO per alti ratei per rivelatore al silicio e a gas
<b>Consumo</b>	19	9 k€ Costruzione Rivelatore a gas a contenimento di valanga 5 k€ Componentistica varia per sistema a vuoto; 1 k€ Elettronica di controllo Alimentatori HV; 4 k€ Costruzione sistema di irradiazione
<b>Missioni</b>	10	-Training presso LNL; -Caratterizzazione su fasci di neutroni presso LNL; -caratterizzazione con ioni carbonio LNS
<b>Totali</b>	40.0	