

Esperimento DIAPIX 2011-2013

Partecipanti: Firenze, Lecce, Lab. Naz. del Sud, Milano Bicocca,
Perugia, Pavia, Roma III

Coordinatore Nazionale: Gabriele Chiodini

Responsabile Locale : Marta Bucciolini

Obbiettivo 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.

Firenze, 6 Giugno 2012

Partecipanti INFN Firenze - 2012

- | | | | |
|---------------------|-----|----------------|--------|
| • Marta Bucciolini | 60% | P.O. | D.F.C. |
| • Mara Bruzzi | 40% | P.A. | D.E. |
| • Cinzia Talamonti | 50% | R.C. | D.F.C. |
| • Emanuele Pace | 30% | R.C. | D.F. |
| • Riccardo Mori | 50% | Assegnista | D.E. |
| • Margherita Zani | 60% | Specializzanda | D.F.C. |
| • Totale FTE : 2.90 | | | |

Attività 2011

- ✓ Acquisto di campioni pCVD di grande area:
Larghezza*Lunghezza: 25mm*25mm - Spessore: 0.3 mm
- ✓ Realizzazione contatti Schottky
- ✓ Terminata attività in corso precedente EVO meeting (giugno 2011)
- ◆ **In corso**: Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci convenzionali e IMRT
- ◆ **In corso**: Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci di protoni LNS
- ◆ **In corso** : Design e test preliminari dell'elettronica per il rivelatore bidimensionale.

Attività 2012

1. Acquisto di altri 3 rivelatori di dimensioni da 2.5cmx2.5cm
 - ✓ **Acquistato 1**
- ✓ 2. Design e fabbricazione **nuova maschera** con geometria ottimizzata
- ☐ In corso Design e fabbricazione schede di read out elettronica per dispositivo di dimensioni fino a 5x5cm²
- ☐ 4. Test preliminari di laboratorio e sotto fasci convenzionali

Paper su dosimetria con diamante pCVD per IMRT presentato alla 10th Conferenza interazionale on Large Scale Applications and Radiation Hardness of Semiconductor Detectors (Luglio 2011)



PROCEEDINGS
OF SCIENCE

High- quality polycrystalline CVD diamond for conformal radiotherapy applications

Cinzia Talamonti¹, Marta Bucciolini, Margherita Zani

Dipartimento di Fisiopatologia Clinica, Università degli Studi di Firenze

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare –Firenze

Largo Brambilla 3, Firenze - Italy

E-mail:cinzia.talamonti@unifi.it

Mara Bruzzi, Monica Scaringella, Riccardo Mori

Dipartimento di Energetica, Università degli Studi di Firenze

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Firenze

Via S. Marta 3 Firenze, Italy

Antonio de Sio, Emanuele Pace, Lorenzo Tozzetti

Dipartimento di Fisica e Astronomia, Università degli Studi di Firenze

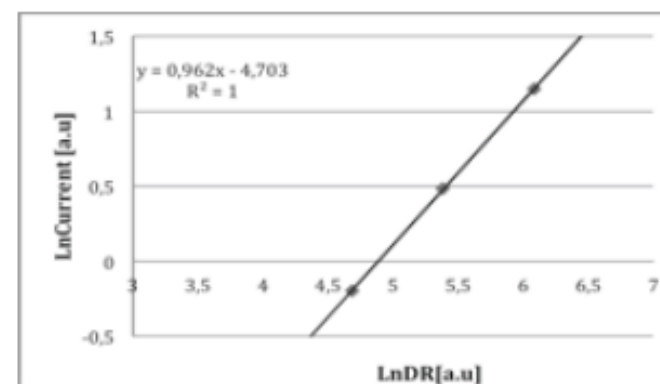
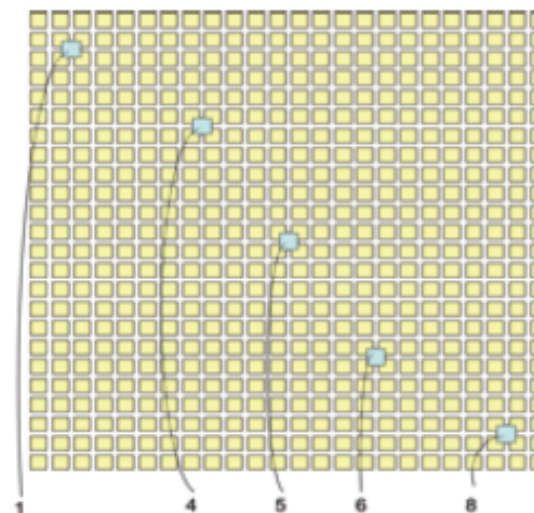
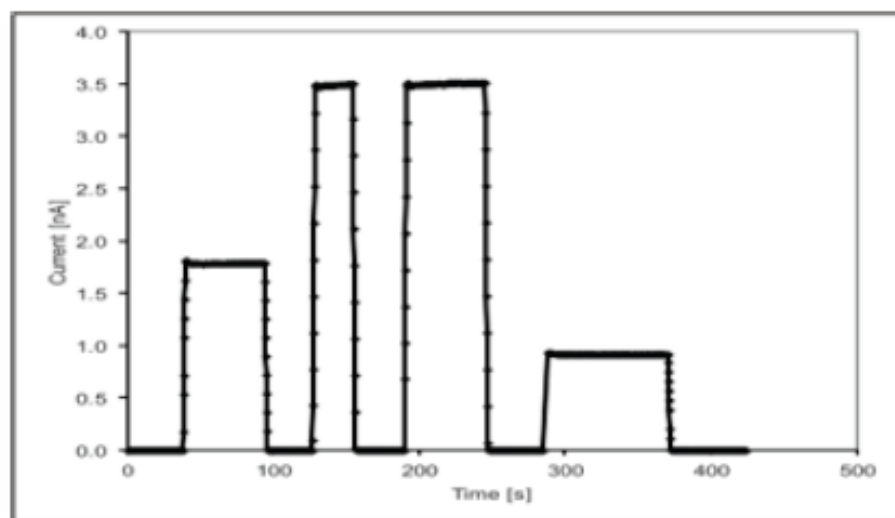
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare – Firenze

Via G. Sansone 1, Sesto Fiorentino, Firenze, Italy

Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci convenzionali e IMRT di cinque pads:

Misure di:

- Stabilità
- Linearità con la dose
- Velocità di risposta



	#1		#4		#5		#6		#8	
Dose rate [cGy/min]	t_{rise} [s]	t_{decay} [s]	t_{rise} [s]	t_{decay} [s]	t_{rise} [s]	t_{decay} [s]	t_{rise} [s]	t_{decay} [s]	t_{rise} [s]	t_{decay} [s]
100	1.5	1.5	1.4	1.2	1.8	1.6	1.3	1.6	1.4	1.4
200	1.4	1.5	1.5	1.8	1.4	1.8	1.6	1.4	1.4	1.4
400	1.1	1.1	1.4	1.4	1.9	2.1	1.1	1.1	1.4	1.3

	#1	#4	#5	#6	#8
Δ	0.94 ± 0.01	0.96 ± 0.02	0.96 ± 0.02	0.96 ± 0.01	0.96 ± 0.01

Questo studio è stato effettuato a zero bias , ma anche a basse tensioni (pochi Volt)

La tensione ottimale sembra intorno a 2 V

Si evita il problema di possibili segnali negativi

Paper sottomesso a Jinst:

IMRT field profiling by high- quality polycrystalline CVD diamond

Mara Bruzzi^{a*}, Cinzia Talamonti^b Monica Scaringella^a, Riccardo Mori^a, Emanuele Pace^c, Antonio De Sio^c, Lorenzo Tozzetti^c, Margherita Zani^b and Marta Bucciolini^b

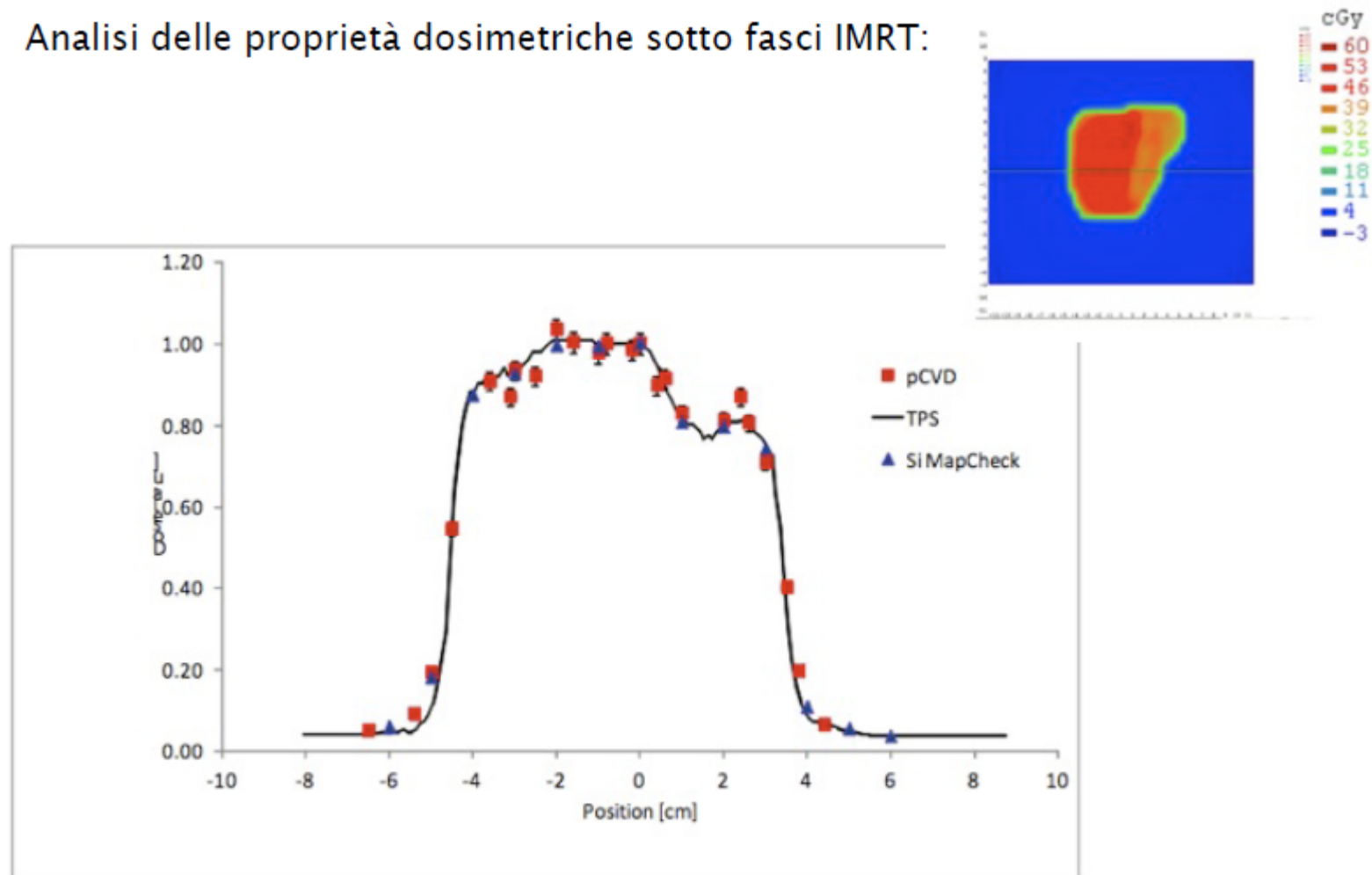
^a INFN Firenze and Dip. Energetica , University of Florence, Via S. Marta 3, Firenze, Italy

^b INFN Firenze and Dip. Fisiopatologia Clinica, University of Florence, Largo Brambilla 3, Firenze, Italy

^c INFN Firenze and Dip. Fisica e Astronomia, University of Florence, Sesto Fiorentino (Firenze), Italy

E-mail: mara.bruzzi@unifi.it

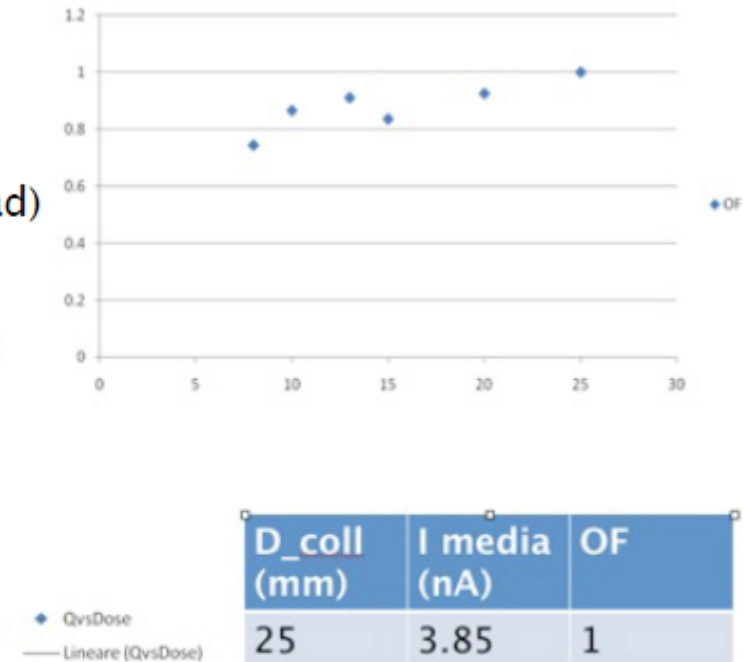
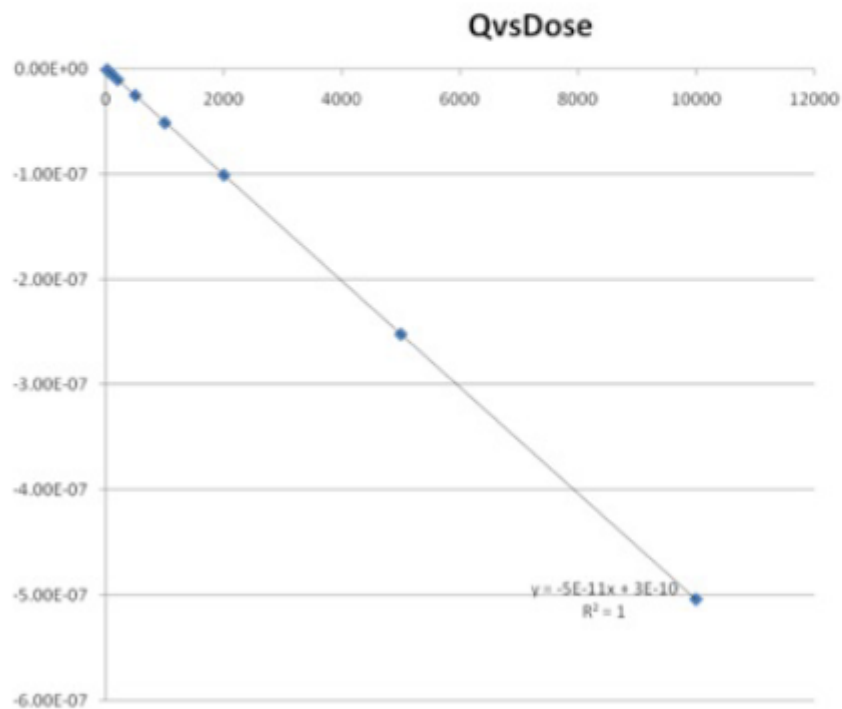
Analisi delle proprietà dosimetriche sotto fasci IMRT:



Profilo in carica relativa misurato a zero bias con 6 pads posizionati lungo una linea della matrice di diamante pCVD sotto fascio IMRT messo a confronto con il profilo di dose dato da TPS (linea continua) e con i risultati delle misure effettuate con il rivelatore della Sun Nuclear Mapcheck matrice di diodi al Silicio)

Misure sotto fascio di protoni effettuate presso i Laboratori Nazionali del Sud:

- Output factor
- Linearità con la dose
- Dipendenza energetica
- Stabilità della risposta (tra pad e pad)

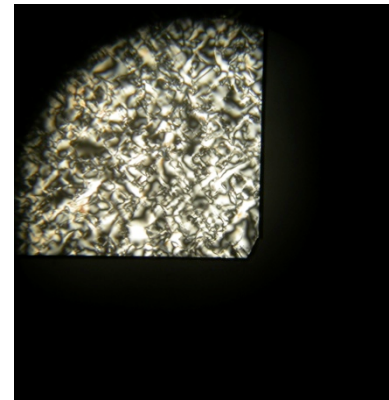
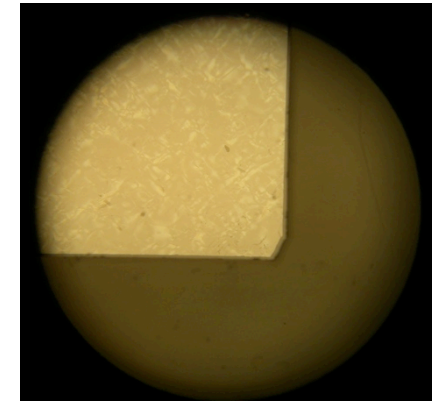


D_coll (mm)	I media (nA)	OF
25	3.85	1
20	3.56	0.925
15	3.215	0.835
13	3.5	0.910
10	3.33	0.865
8	2.86	0.743

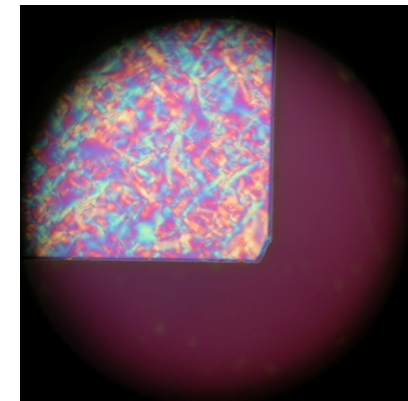
New Diamond Plate

- Sul nuovo campione di diamante 25x25 mm² è stata effettuata un'analisi ottica al microscopio utilizzando
 - Luce bianca
 - Luce polarizzata
 - Contrasto interferenziale
- Le tre differenti viste permettono di evidenziare difetti superficiali o puntuali, la distribuzione dei cristalli e eventuali punti di stress.

Luce bianca



Luce polarizzata



Contrasto interferenziale

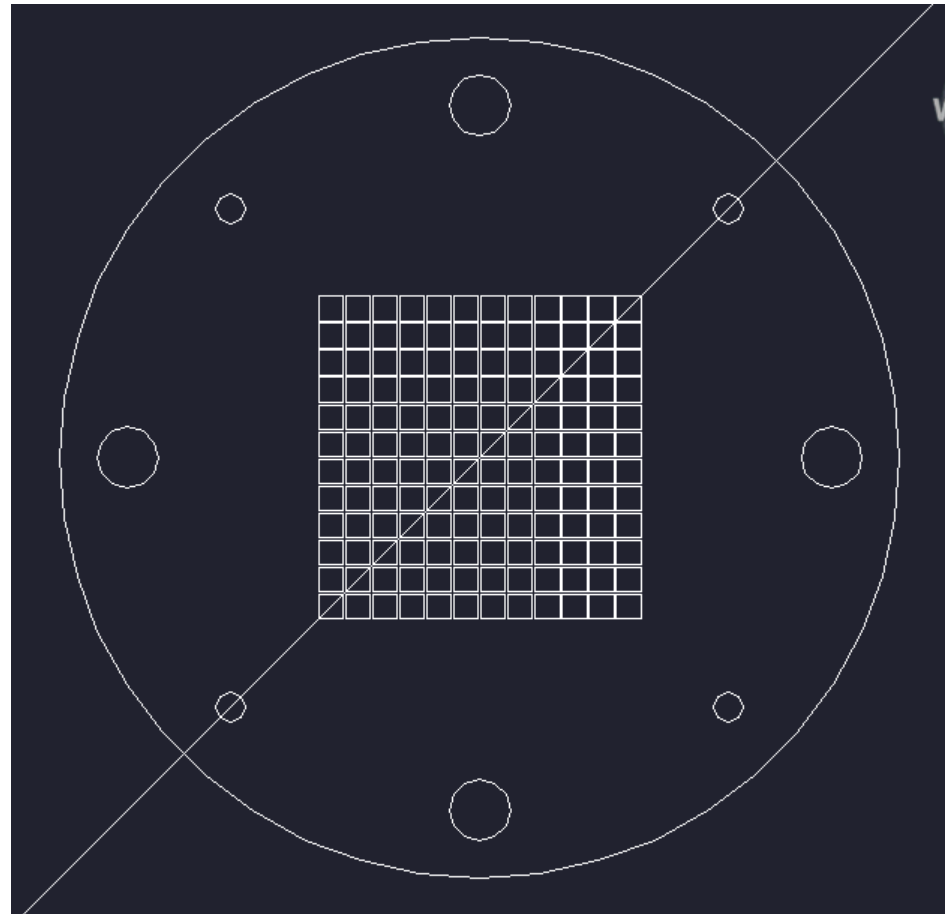
New diamond plate

- Il campione è risultato essere
 - Uniforme con pochi difetti puntuali inferiori ai 100 μm principalmente imputabili a micro-crack da lappatura
 - Assenza di stress diffuso
 - Lievi difetti su i bordi in un'area a priori escludibile dall'area pixellata

Fabbricata Nuova Maschera

Caratteristiche:

- ✓ 12 x 12 Pixels
- ✓ 1.8x1.8 mm² ciascuno
- ✓ 0.2 mm distanza tra i pixels
- ✓ 23.8 x 23.8 mm² area pixellata
- ✓ 100 µm di spessore
- ✓ Acciaio al molibdeno



Attività 2012 in corso

Realizzate basette per l'incollaggio dei rivelatori

Saranno effettuati preliminarmente test per l'incollaggio con vetro dummy di qualità ottica, ciò è finalizzato alla realizzazione del dispositivo 2.5 x 5

Test dosimetrici sotto fascio di fotoni con il nuovo campione (convenzionali ed IMRT)

ATTIVITA' 2013

Completamento elettronica di lettura

Completamento rivelatore 2.5 x 5

Realizzazione fantoccio per rivelatore 2.5 x 5

Misure sotto fascio e confronto con altri sistemi dosimetrici

Acquisizione campione da altro rivenditore?