



# Possibilità di tesi presso il CNAO

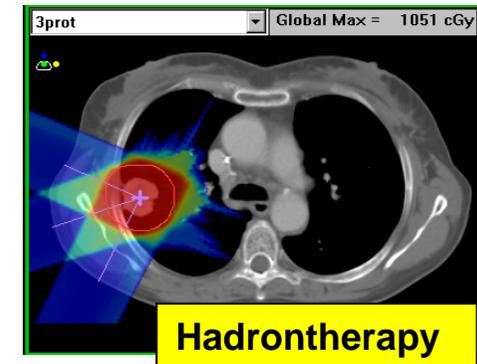
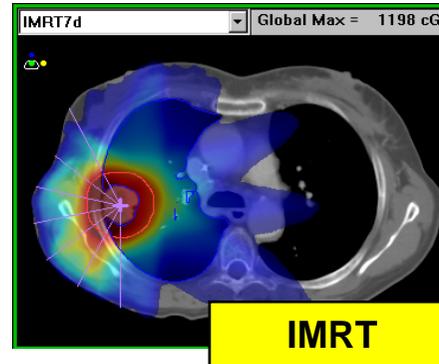
Marco Pullia per conto del gruppo acceleratori

Dottorato in Fisica "Sapienza" Università di Roma, 28 ottobre 2019

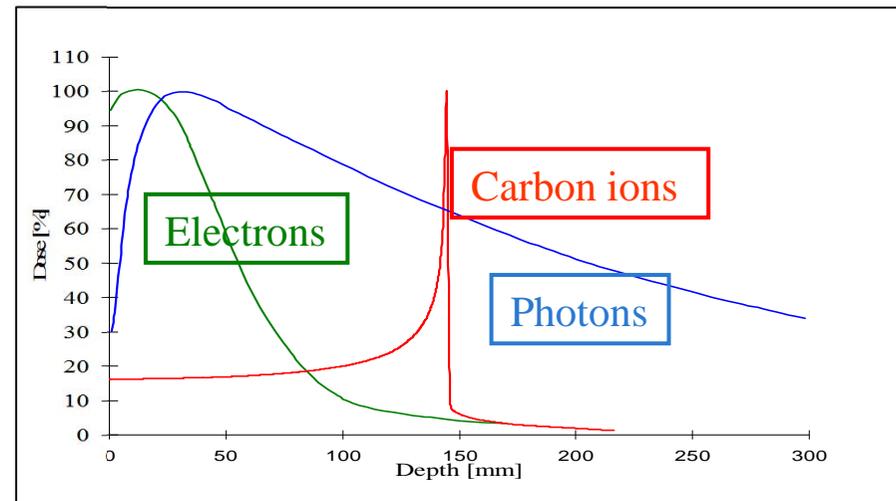
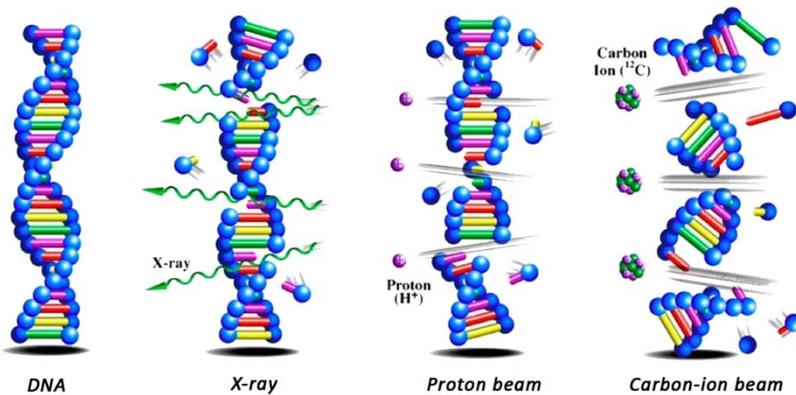
## Thesis possibilities at CNAO (Pavia)

# CNAO

A centre dedicated to tumour treatment with protons and carbon ions located in Pavia



More precise, more efficient



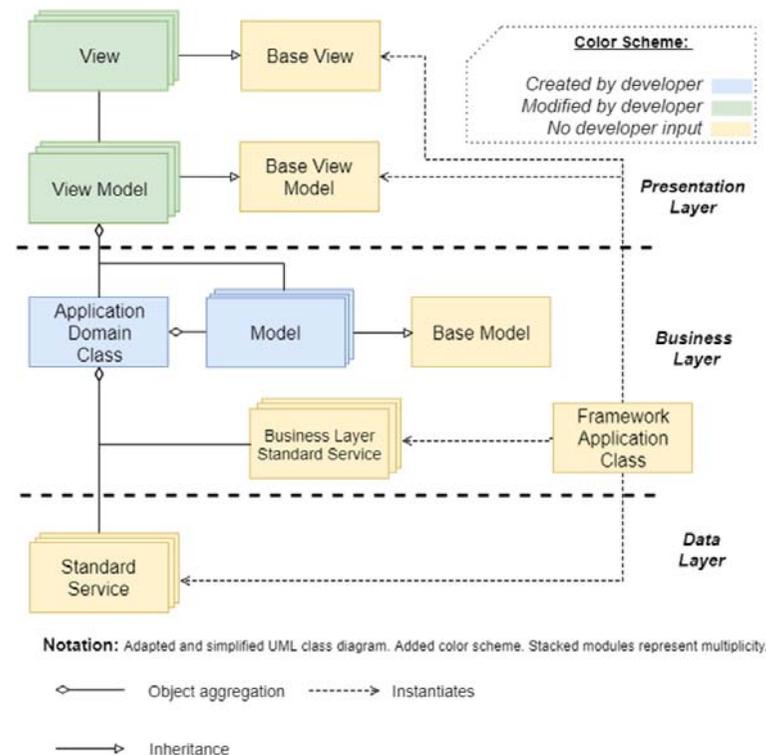
## Next Generation Accelerator Supervision and Control Systems

La realizzazione di sistemi di controllo per acceleratori di particelle per usi non di ricerca deve sottostare alle normative sempre più rigorose relative alla assicurazione qualità. Inoltre la certificazione del prodotto in ambito industriale richiede che anche il software sia corredato da una documentazione estesa e da un insieme di prove che ne verifichino l'effettiva aderenza ai requisiti. Inoltre la tradizionale sala di controllo sta evolvendo in un sistema di supervisione distribuito e mobile, includendo apparecchiature di interazione innovative (occhiali, tablet, ololens, smartphone ...)

In una precedente tesi di dottorato è stato costruito un sistema di produzione del software basato su modelli e configuratori (wizard) che demanda a generatori di codice la maggior parte del lavoro.

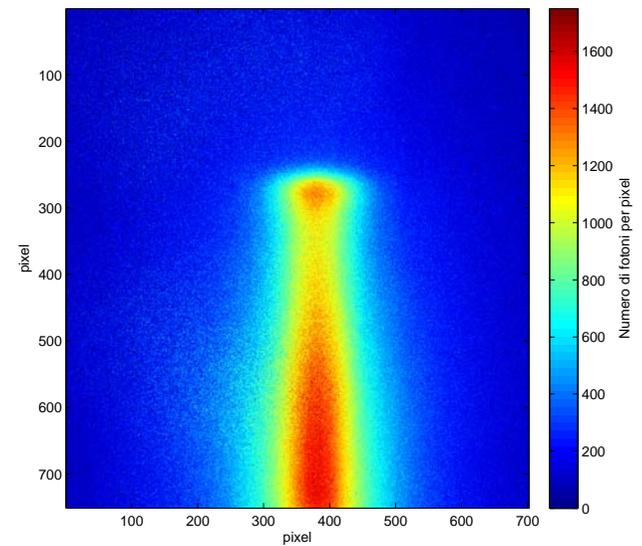
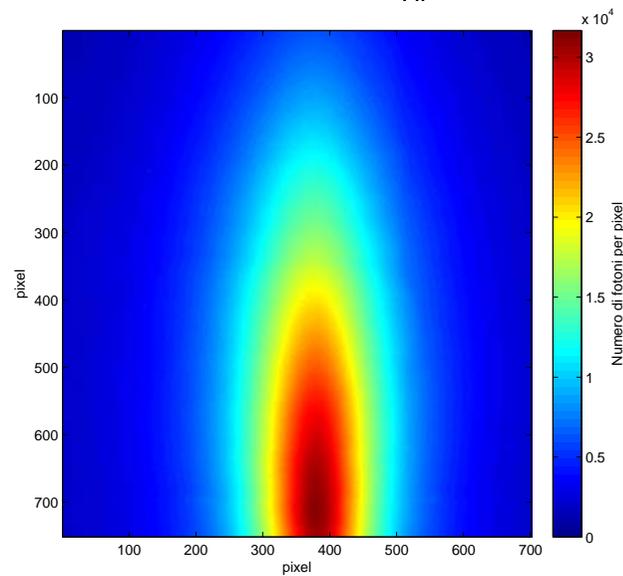
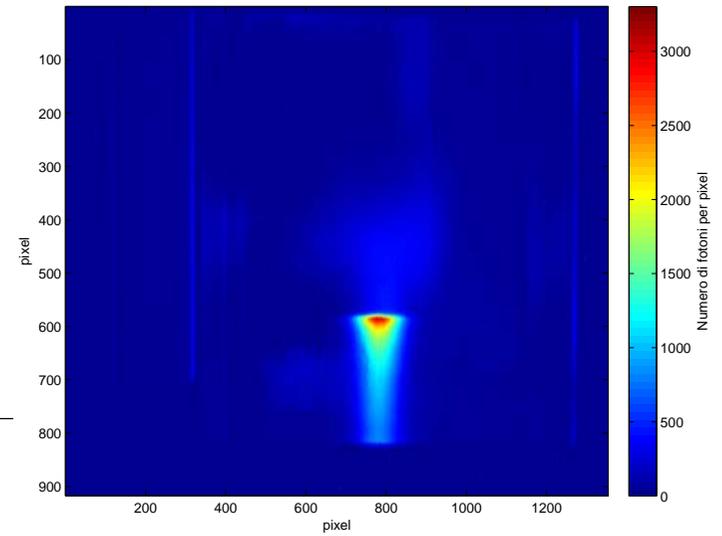
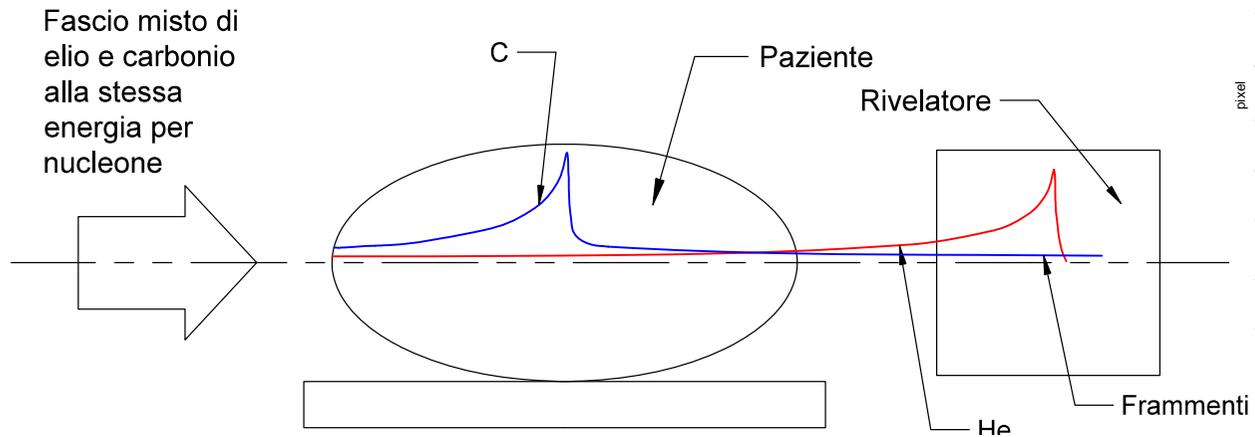
## Next Generation Accelerator Supervision and Control Systems

La tesi che proponiamo ha come obiettivi quelli di estendere i servizi inseriti nell'infrastruttura, i wizard per applicarli a nuovi modelli di programmi e la generazione automatica della documentazione e dei casi di test a partire dai file di specifica, includendo l'obiettivo di automatizzare anche l'esecuzione dei test mediante opportuni simulatori

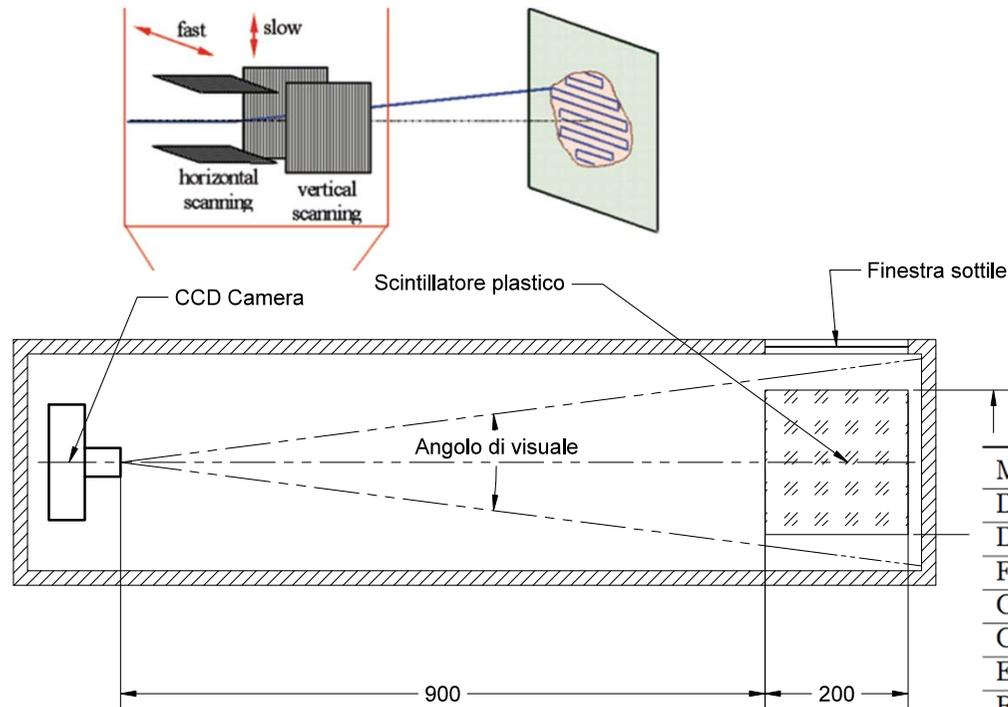


I modelli applicativi da aggiungere derivano dalle nuove esigenze richieste dalle applicazioni degli acceleratori nelle diverse tipologie di industria. Sarà quindi necessario approfondire e promuovere l'utilizzo degli acceleratori di particelle in ambito industriale comprendendo in particolare l'aspetto medicale.

# HeCheck



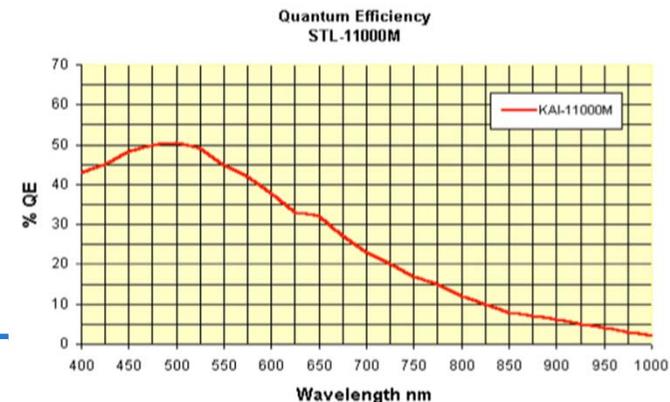
# HeCheck



Scintillatore plastico e sensore CCD/CMOS in modo da avere una immagine della luce nello scintillatore per ogni spot

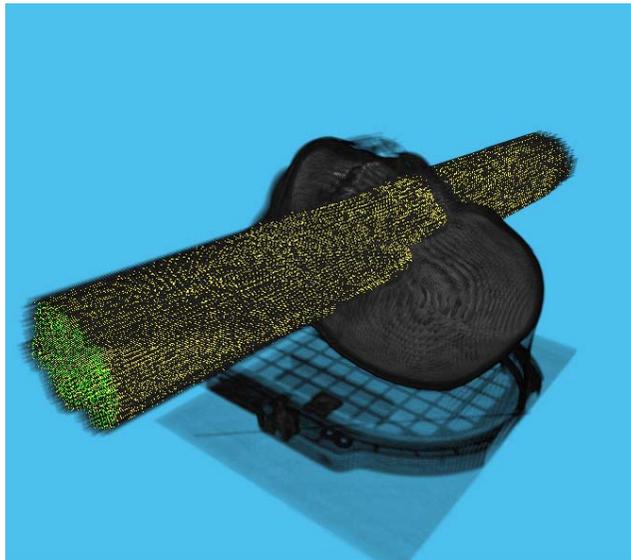
Marca e modello camera	SBIG STL-11000M
Dimensioni sensore	4008×2672 pixel, 36 × 24.7 mm
Dimensione pixel	9×9 μm
Full well capacity	50000 e <sup>-</sup>
Corrente di buio	1.5 e <sup>-</sup> /pixel/s a 0 °C
Convertitore A/D	16 bit
Elettroni per unità digitale	0.8 e <sup>-</sup> /ADU
Rumore di lettura	11 e <sup>-</sup> RMS
Raffreddamento	Termoelettrico a due stadi (ΔT= -50 °C)
Marca e modello obiettivo	Nikkor 85 mm f/1.4

Produttore e modello	Saint Gobain Crystals BC-408 Plastic Scintillator
Dimensioni [cm]	20×20×20
Resa in luce [% antracene]	64
Lunghezza d'onda di emissione [nm]	425
Costante di decadimento, componente principale [ns]	2.1
Lunghezza di attenuazione [cm]	380
Indice di rifrazione	1.58
Densità [g/cm <sup>3</sup> ]	1.032
Rateo H:C	1.104

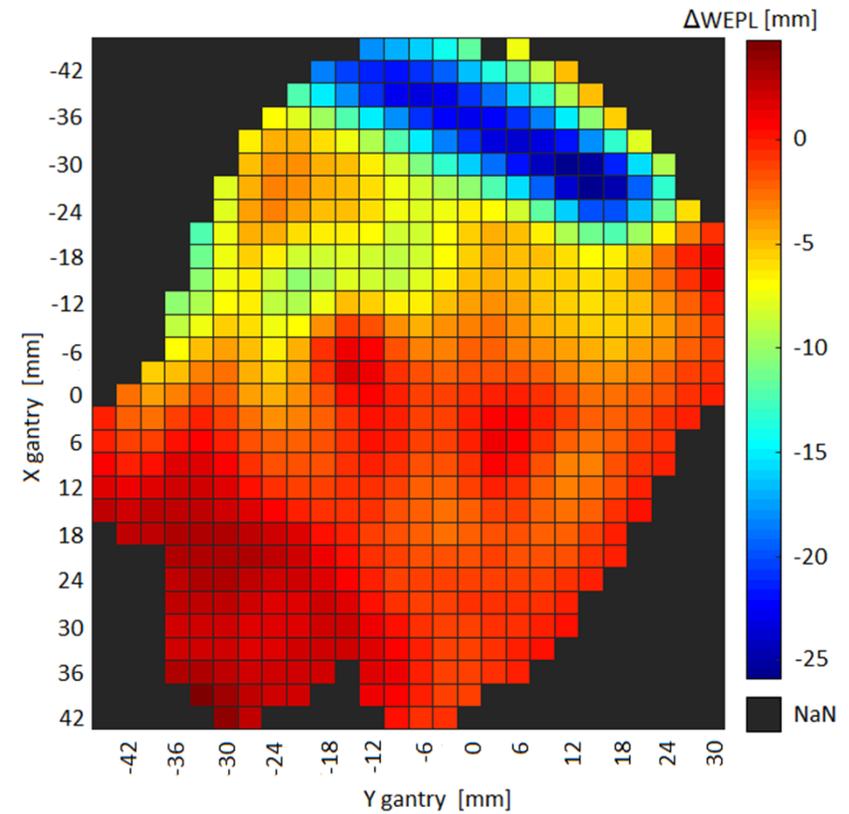


# Immagini generate dalla simulazione dell'irraggiamento

Rendering 3D del fascio erogato



MAPPA DELLE DIFFERENZE (iniz - riv) MEDIATE DEGLI SPOT



- Proseguire il lavoro di implementazione dell'acquisizione delle immagini, implementare la sincronizzazione con il beam delivery e valutazione della sensibilità del metodo

Marco.Pullia@cnao.it



# Thanks

“The important thing is not to stop questioning”  
Albert Einstein