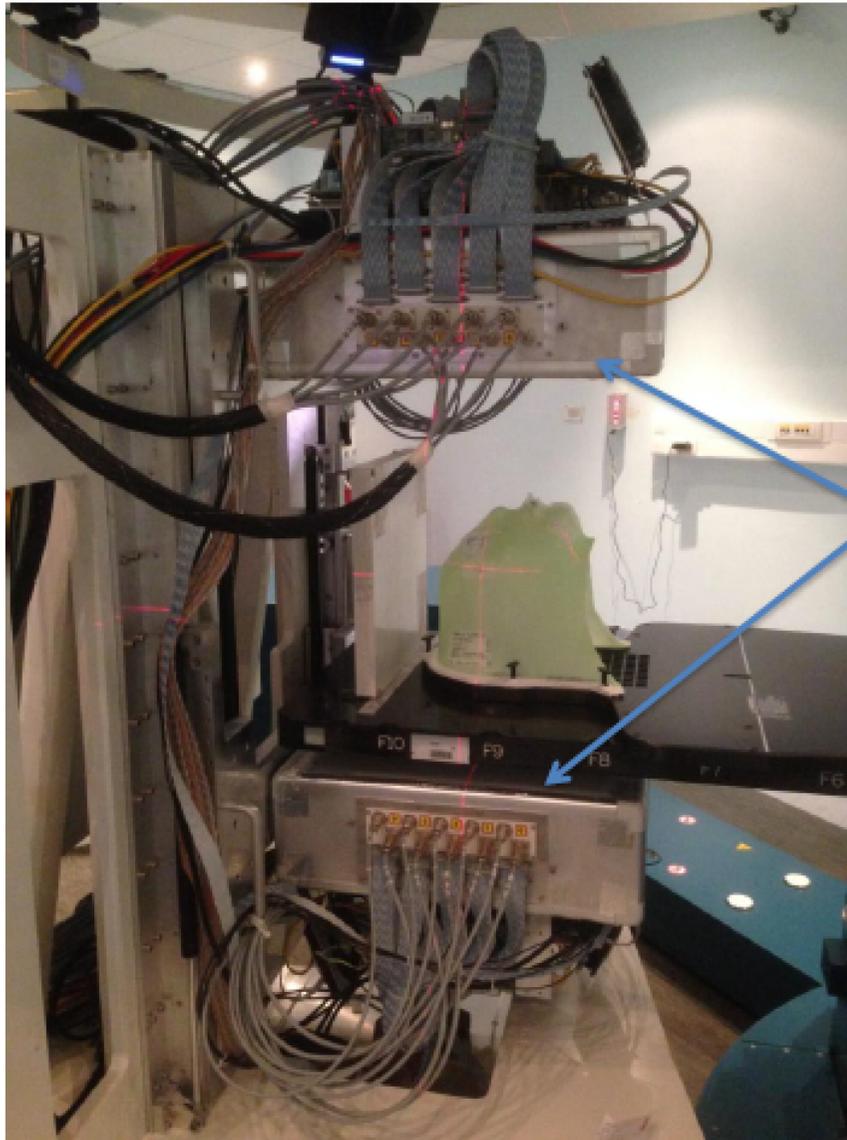


InSide Status Report

- Primo test su paziente (01/12/2016)
- Programmi 2017
- Prospettive a medio termine

Roma, 01/02/2017



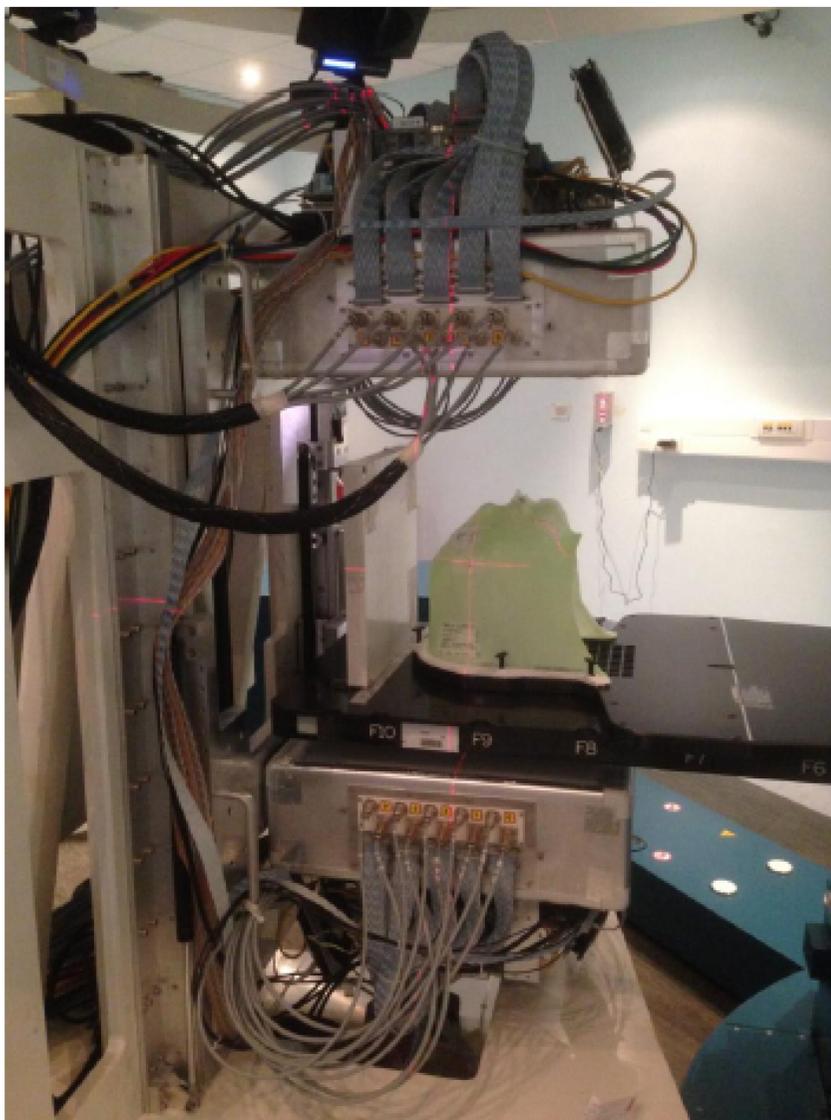
INSIDE

INSIDE In-beam PET
Installata su carrello, 2 teste
planari

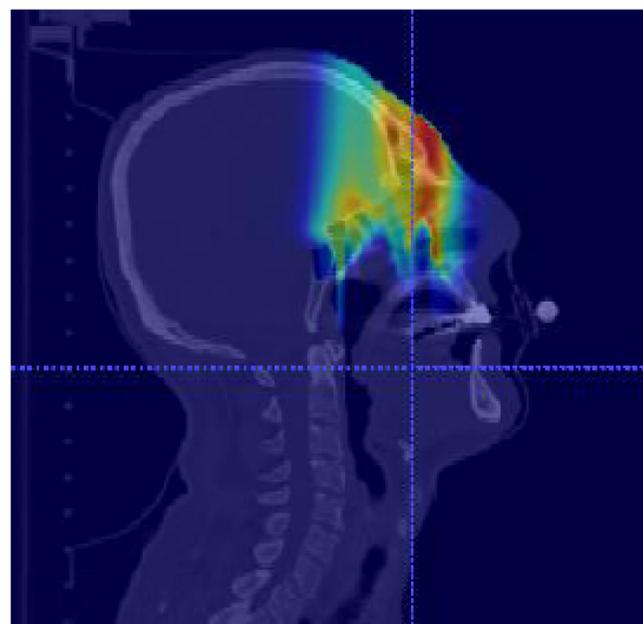
01/12/2016: primo test su paziente

InSide

@CNAO



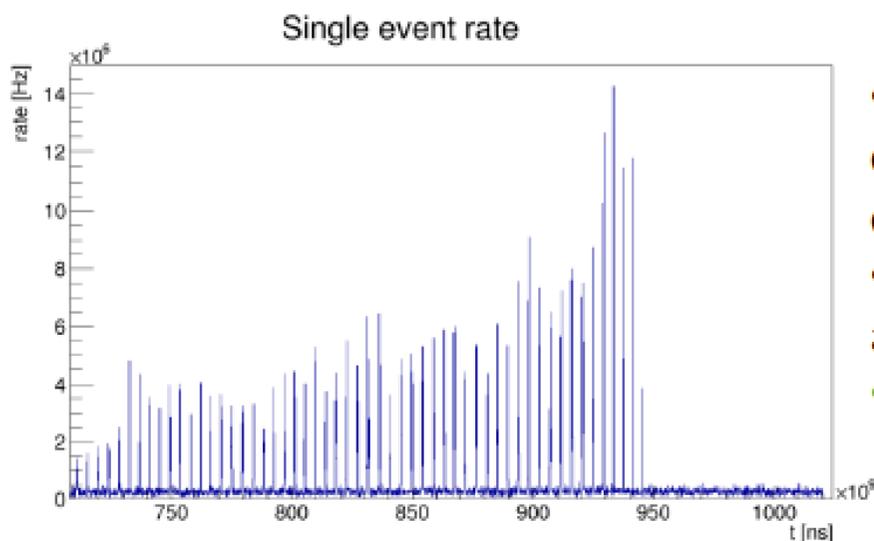
- Paziente A160506 (sala 3)
- Campo B2 (270° - 0°) (effettuato per primo)
- Protoni 3.7E10
- Energia: min 66.3 MeV – max 144.4 MeV
- Durata trattamento: 4 min + 1 min after-treatment



01/12/2016: primo test su paziente

InSide

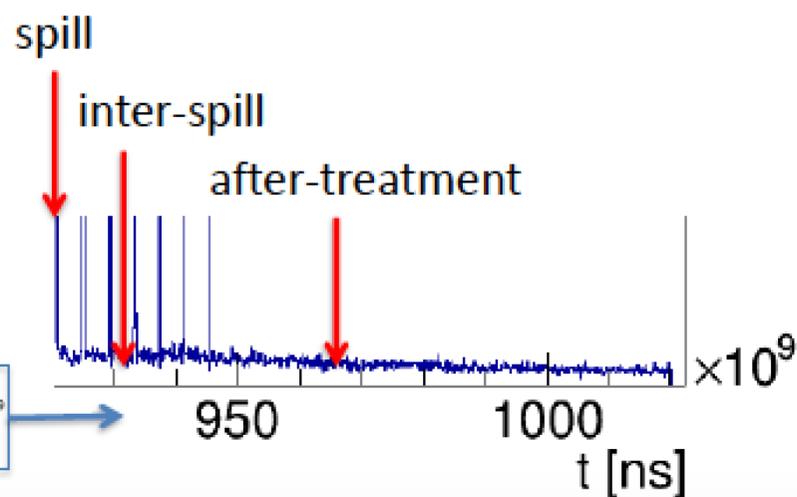
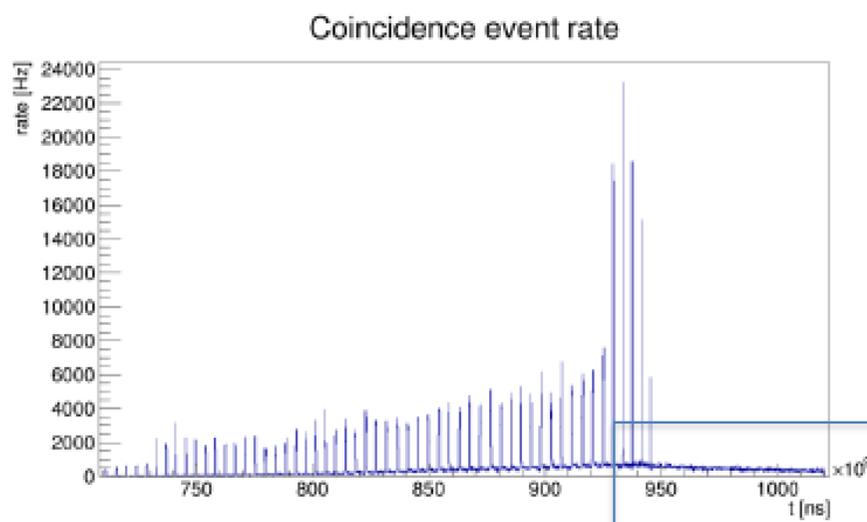
@CNAO



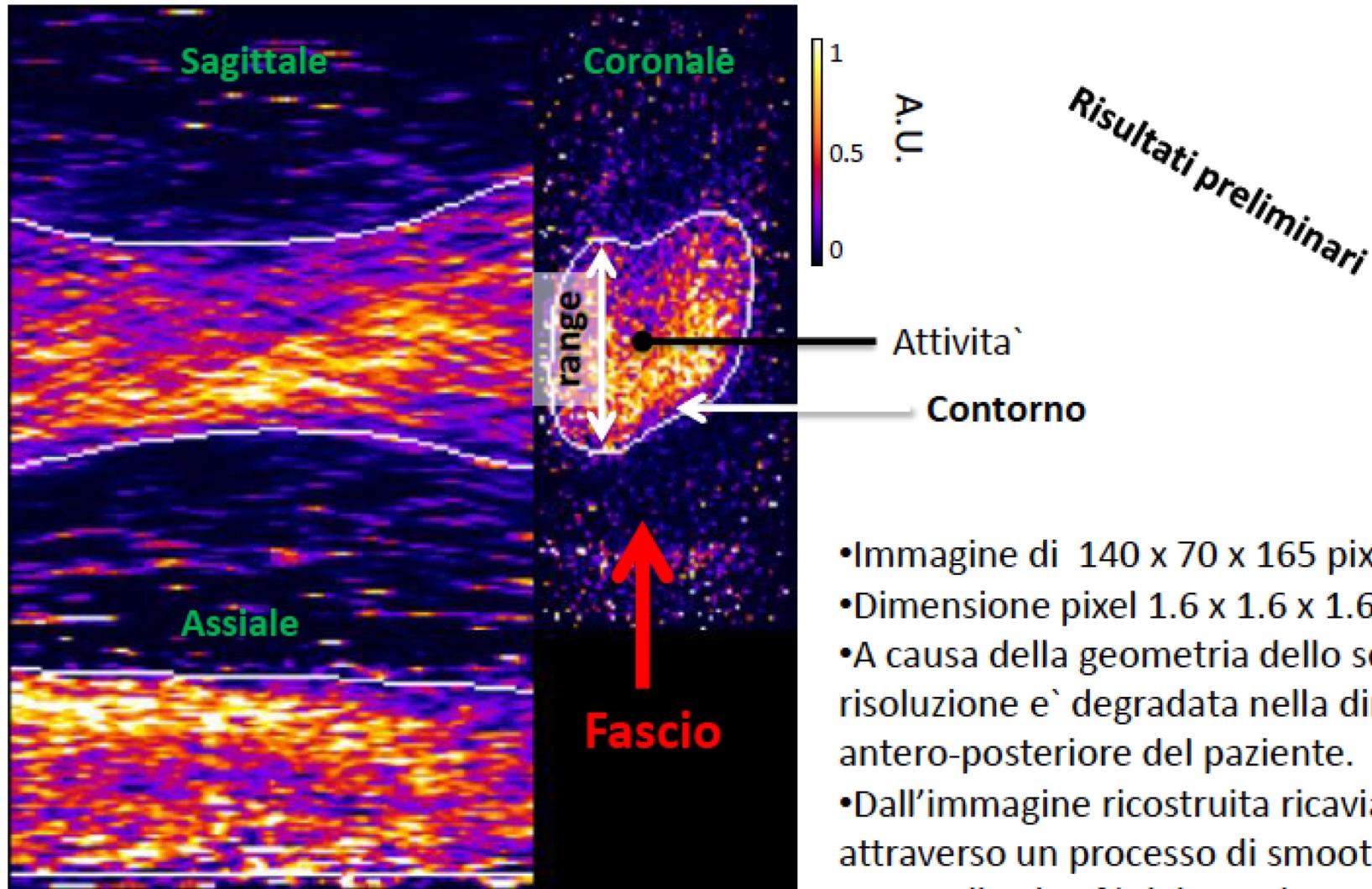
- Il sistema di acquisizione permette di controllare on-line lo stato di funzionamento del sistema
- Acquisito intero campo B2 + un minuto di after-treatment

• **Acquisizione OK**

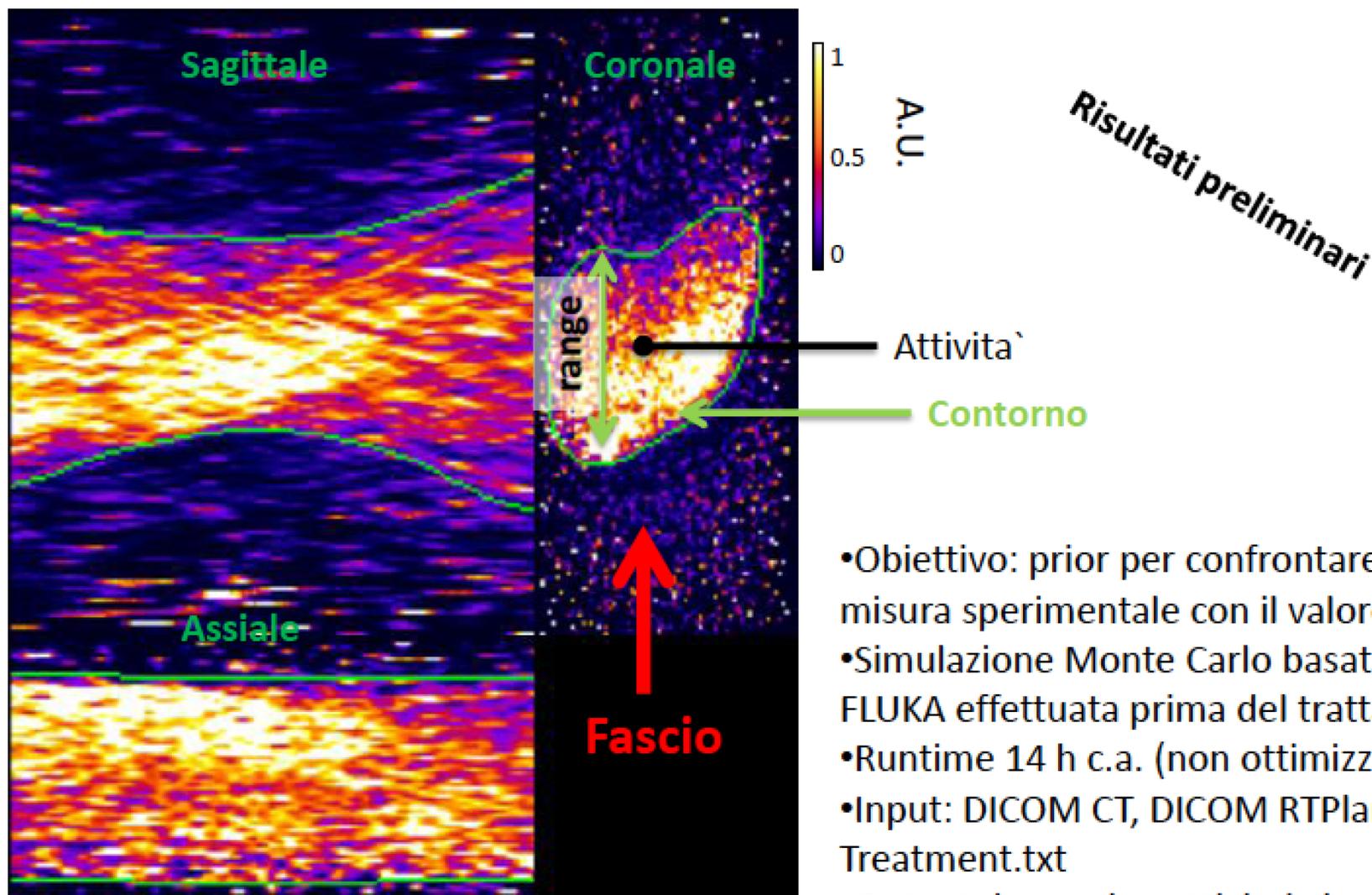
• **Dalle coincidenze e` possibile ricostruire l'immagine PET (prossima slide)**



Distribuzione di attivita' misurata (3D)

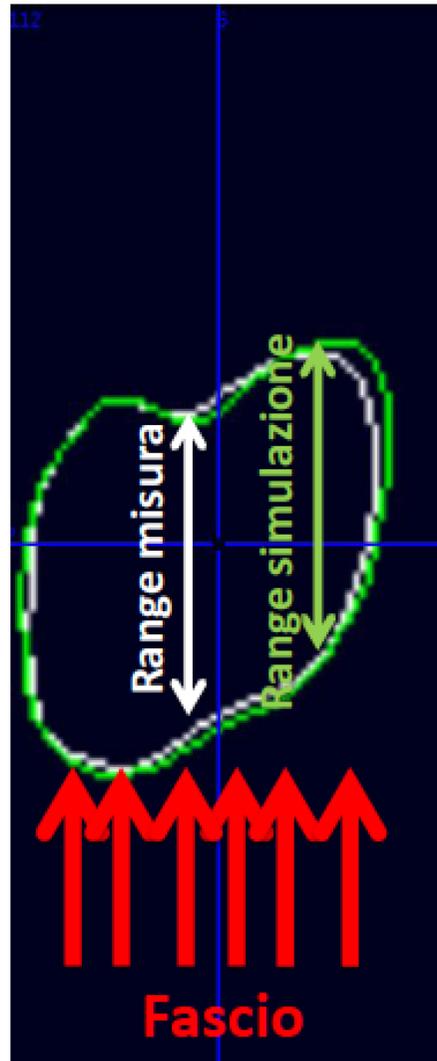


- Immagine di 140 x 70 x 165 pixel
- Dimensione pixel 1.6 x 1.6 x 1.6 mm³
- A causa della geometria dello scanner, la risoluzione e' degradata nella direzione antero-posteriore del paziente.
- Dall'immagine ricostruita ricaviamo, attraverso un processo di smoothing ed una soglia al 10% del massimo dell'immagine, un **contorno** che verra' usato per stimare il **range**.

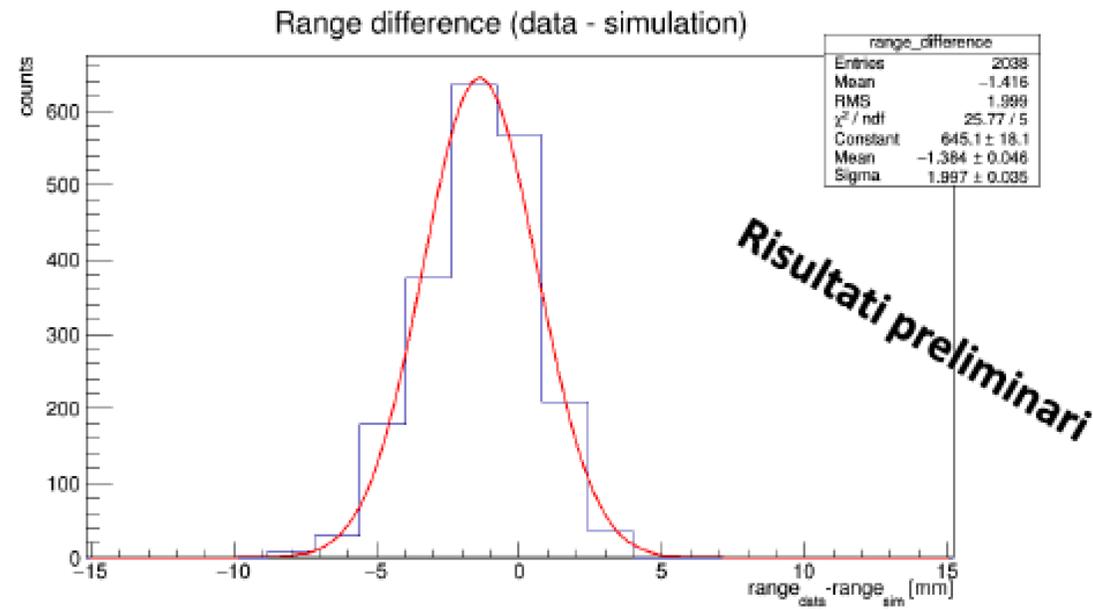


•NB l'immagine e` diversa dalla slide precedente (stessa scala colore)

- Obiettivo: prior per confrontare la misura sperimentale con il valore atteso.
- Simulazione Monte Carlo basata su FLUKA effettuata prima del trattamento
- Runtime 14 h c.a. (non ottimizzato)
- Input: DICOM CT, DICOM RTPlan, Treatment.txt
- Output: immagine attivita` simulata, direttamente confrontabile con quella misurata (stessa analisi)

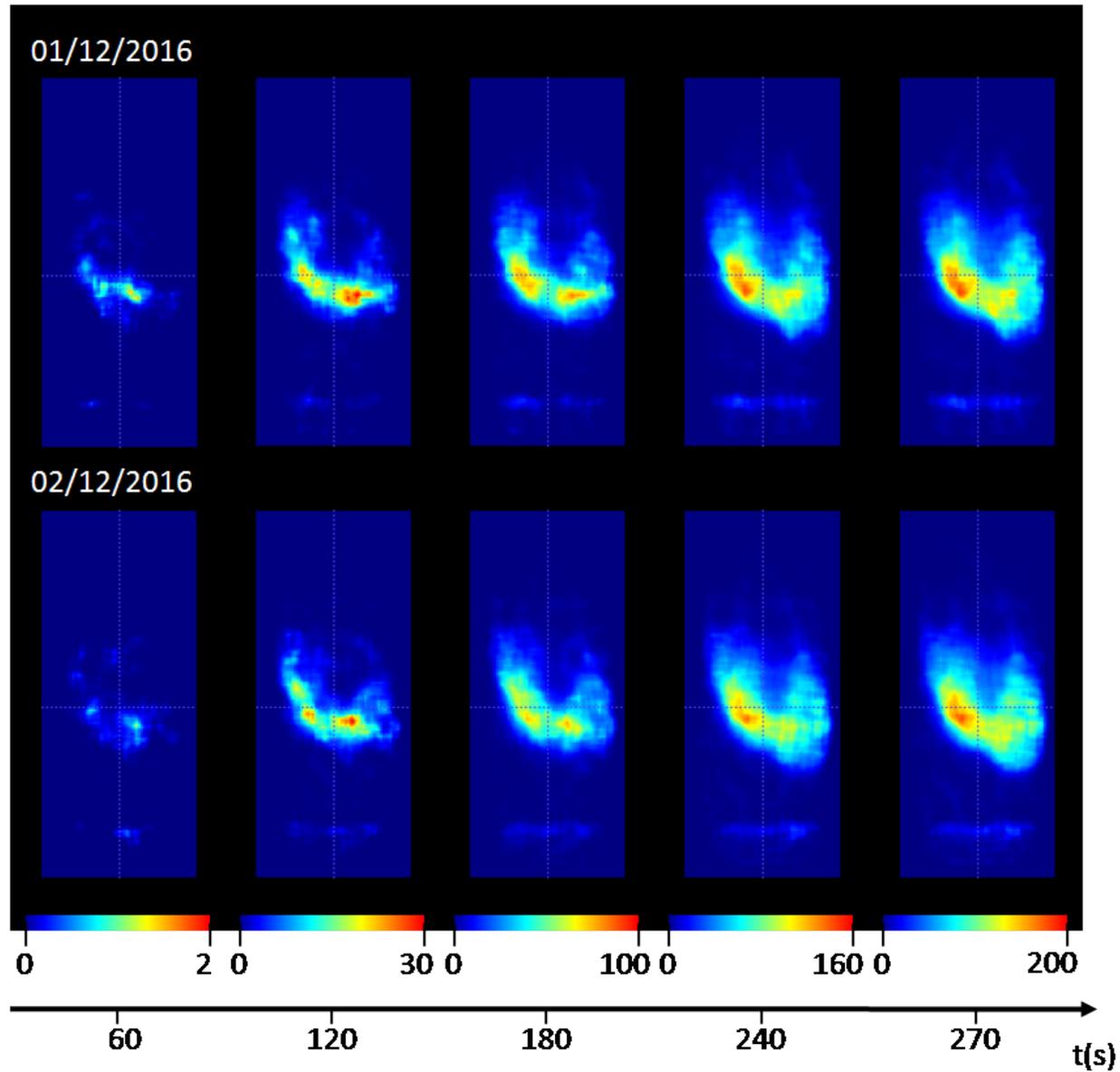


- **Confronto 3D range attività` misurata vs simulazione**
- Si considera la sola regione centrale dell'immagine corrispondente alla zona investita dal fascio – dove la risoluzione dello scanner e` migliore
- Studio della distribuzione della differenza del range
- **Differenza in range dati-simulazione:**
 - **bias: -1.4 mm**
 - **σ : 2.0 mm**





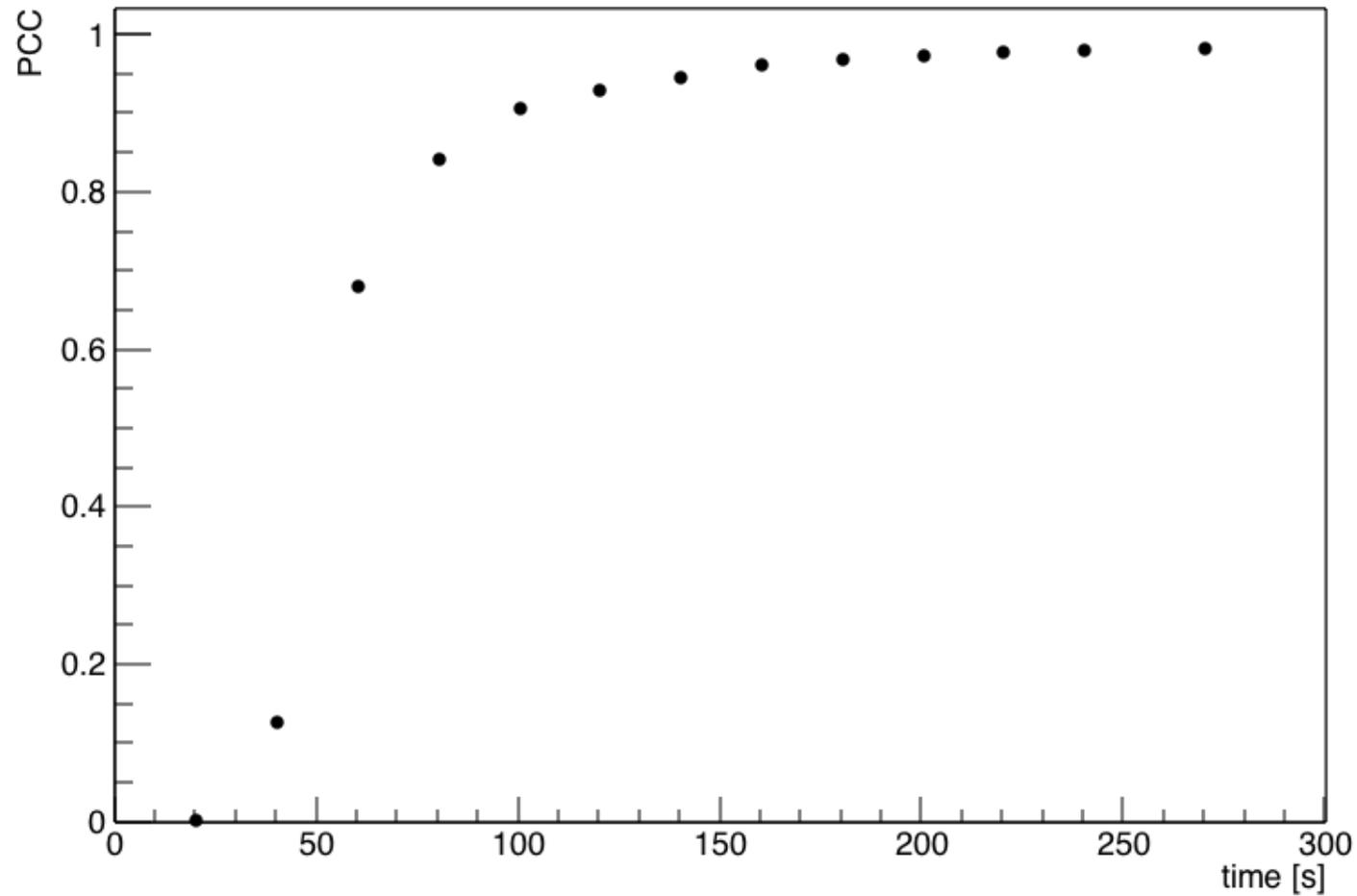
Confronto tra due sessioni (01/12 e 02/12)





Confronto tra due sessioni (01/12 e 02/12)

Pearson's Correlation Coefficient





Confronto tra due sessioni (01/12 e 02/12)

Acquisition time	Average range difference [mm]	STD dev Difference [mm]	Average contour distance [mm]	STD dev contour distance [mm]
20 s	n/a	-	n/a	-
40 s	n/a	-	n/a	-
60 s	3.94	8.72	0.03	2.75
80 s	6.18	6.29	-1.01	2.58
100 s	1.98	5.96	0.04	2.14
120 s	-1.46	7.13	0.84	2.74
140 s	-1.17	7.54	0.57	2.54
160 s	-1.74	5.73	0.83	1.95
180 s	-2.66	5.30	0.93	1.73
200 s	-3.12	5.76	1.07	2.03
220 s	-1.53	4.56	0.75	1.97
240 s	-1.84	4.72	0.77	1.77
270 s	-1.13	4.08	0.57	1.46

InSide risultati preliminari @CNAO

- **Testata la versione preliminare di un sistema in-beam PET di range monitoring su un piano di trattamento con protoni**
 - **Basato su confronto tra attività misurata e simulata**
 - **1 minuto di after-treatment -> minima alterazione dei tempi di lavoro**
 - **Confronto 3D tra range misurato e atteso**
 - **Risultati disponibili 5 minuti dopo la fine del trattamento**
 - **Accordo dati-simulazione entro 1.4 mm (bias) e 2.0 mm (σ)**



Programma 2017

Obiettivi:

- installazione e commissioning del tracciatore
- test estensivi su pazienti con PET e tracciatore, validazione delle prestazioni del sistema

Steps:

- upgrade completo della meccanica di supporto, per poter misurare sui tre campi (0, 180, 270) senza interferire con la procedura clinica (ovvero: inserimento di INSIDE dopo l'imaging del paziente, rimozione al termine del trattamento)

Risorse:

- finanziamento CNAO



Prospettive a medio termine

Obiettivi:

- upgrade del disegno per ottimizzare prestazioni e tempo di misura
- costruzione di una versione di upgrade da utilizzare stabilmente in pratica clinica presso il CNAO

Risorse:

- finanziamento CNAO

Altre prospettive

- interesse (per ora informale) del Centro di Protonterapia di Trento