

CAMERA PER RIVELATORE DI RAGGI-X DESTINATO ALL'IMPIEGO IN TOMOGRAFIA MULTI-ENERGY

Massimo Bacchetti

STAR – Dipartimento di Fisica, Università di Bologna

Il rivelatore è costituito da uno scintillatore CsI(Tl) (Ioduro di Cesio) ad alta risoluzione, accoppiato attraverso uno specchio e un'ottica ad una fotocamera CCD di qualità scientifica, ad alta efficienza e basso rumore. Il sistema consente l'acquisizione di immagini digitali a raggi-X di alta qualità, e può essere utilizzato sia per immagini planari (digital-radiography) che tomografiche (CT). E' progettato per essere installato su un tomografo sperimentale per piccoli animali, in grado, attraverso una tecnica innovativa impiegante raggi-X con diversa energia (MECT, Multi-Energy CT), selezionata attraverso un monocromatore, di fornire informazioni sulla composizione chimico-fisica dei tessuti esaminati, e sotto certe condizioni, di riconoscere i tessuti patologici distinguendoli da quelli sani.

Il tomografo MECT, interamente progettato e sviluppato al Dipartimento di Fisica dell'Università di Bologna dal gruppo di ricerca guidato dal Dott. Giuseppe Baldazzi, è uno strumento innovativo e unico nel suo genere per la ricerca preclinica sul tumore.

Il rivelatore digitale per immagini è strutturato in due compartimenti: il primo, sostanzialmente una camera oscura, contiene lo scintillatore. Il campione da esaminare è posto in corrispondenza di una sottile finestra di entrata di materiale plastico, trasparente ai raggi-X ma non alla luce visibile. I raggi-X attraversano il campione, e producono l'immagine sulla superficie dello scintillatore. L'immagine prodotta è riflessa da uno specchio e acquisita dalla camera CCD, posta in un secondo compartimento, e schermata ai raggi-X per evitare il danneggiamento dell'elettronica. La sincronizzazione dell'emissione dei raggi con l'acquisizione dell'immagine è gestita da un apposito software.

All'interno del gruppo STAR è stata eseguita integralmente la progettazione meccanica della struttura destinata ad alloggiare sia lo scintillatore che la fotocamera CCD, curando in particolare la versatilità nel montaggio dei diversi scintillatori e la totale impermeabilità dell'ambiente interno alla luce.

La configurazione del sistema può essere cambiata in modo dinamico grazie ad alcuni accorgimenti progettuali: l'ottica intercambiabile (da 8mm a 25mm di focale) consente di variare il campo di vista e la risoluzione dell'immagine a seconda dell'applicazione. Il supporto per lo scintillatore è stato progettato in modo da permettere una agevole sostituzione dello stesso, per operare con scintillatori diversi (CsI(Tl), GOS, Bromuro di Lantanio e altri) e ottimizzare, a seconda delle applicazioni, l'efficienza di conversione o la risoluzione spaziale. Questi gradi di libertà consentono agli sperimentatori un'ampia gamma di possibilità operative.

Alcune caratteristiche tecniche del rivelatore:

Campo di vista: **max** 10cm x 5 cm **min** 4cm x 2.5 cm

Risoluzione : max 9 lp/mm

Scintillatori: CsI(Tl), dimensioni 50mmx100mm, spessore 300um (res 6 lp/mm)

GOS, dimensioni 18mmx18mm, spessore 150um (res 9 lp/mm)

Ottiche: 25mm, 12mm, 8mm

Camera CCD: Apogee AltaU1, cooled (-50°C below ambient temperature)

Dark Current (typical) 0.1 e-/pixel/sec (-25°C)

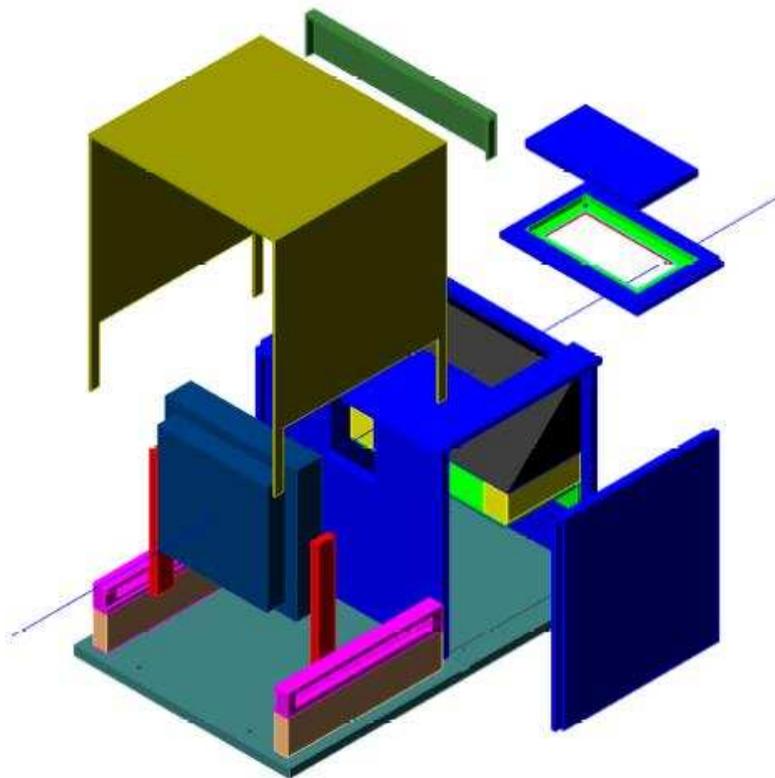
Dimensioni immagine: 768x512 pixels,

Digital resolution (ADC): 12bit o 16bit

Materiali struttura: Alluminio, PVC, schermature in piombo



Fotografia dei componenti della camera per l'alloggiamento dello scintillatore e del rivelatore CCD



Esploso in AutoCAD del progetto