

# MOnitor for Neutron Dose in hadrOntherapy

12 Febbraio 2015



# 1.0 MILESTONS

- 30 Giugno 2015 - Verifica calcolo dell'efficienza attesa
- 30 Giugno 2015 - Verifica accoppiamento GEM con sensori CMOS
- 31 Dicembre 2015 - Verifica software di ricostruzione
- 31 Dicembre 2015 - Realizzazione GEM + fotocatodo

# 1.1 SOLDI

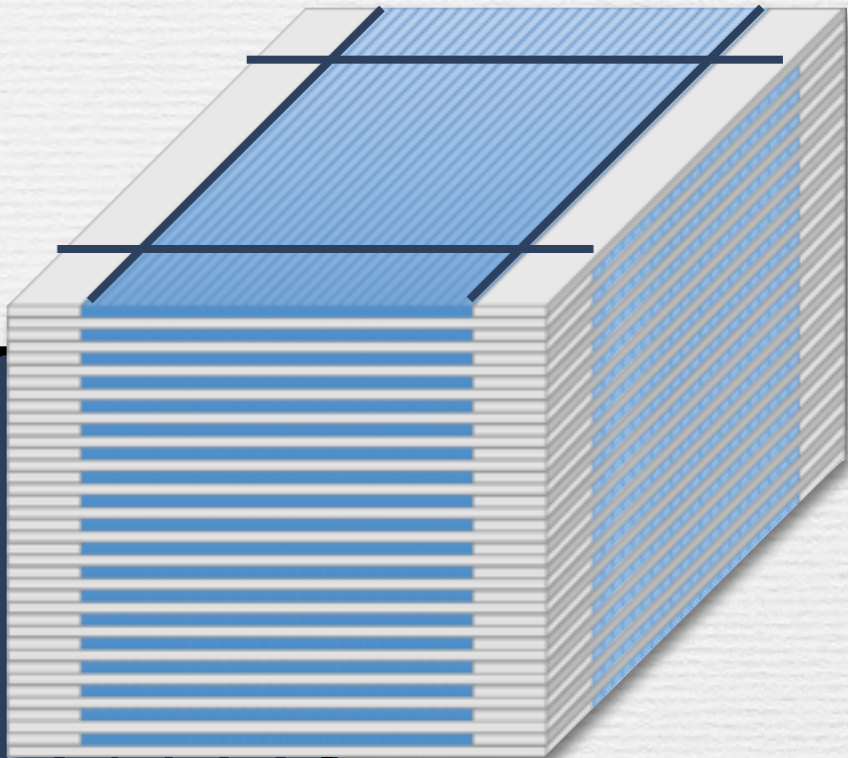
## Al primo anno:

- Missioni
- Consumo:
  - CMOS 40 k€(consumo) sj  
dimostrazione dell'accoppiamento con la GEM
  - GEM+fotocatodo 15 k€
  - Fibre scintillanti 5 k€
  - Gas per GEM e meccanica per fibre 5 k€

## Al secondo anno:

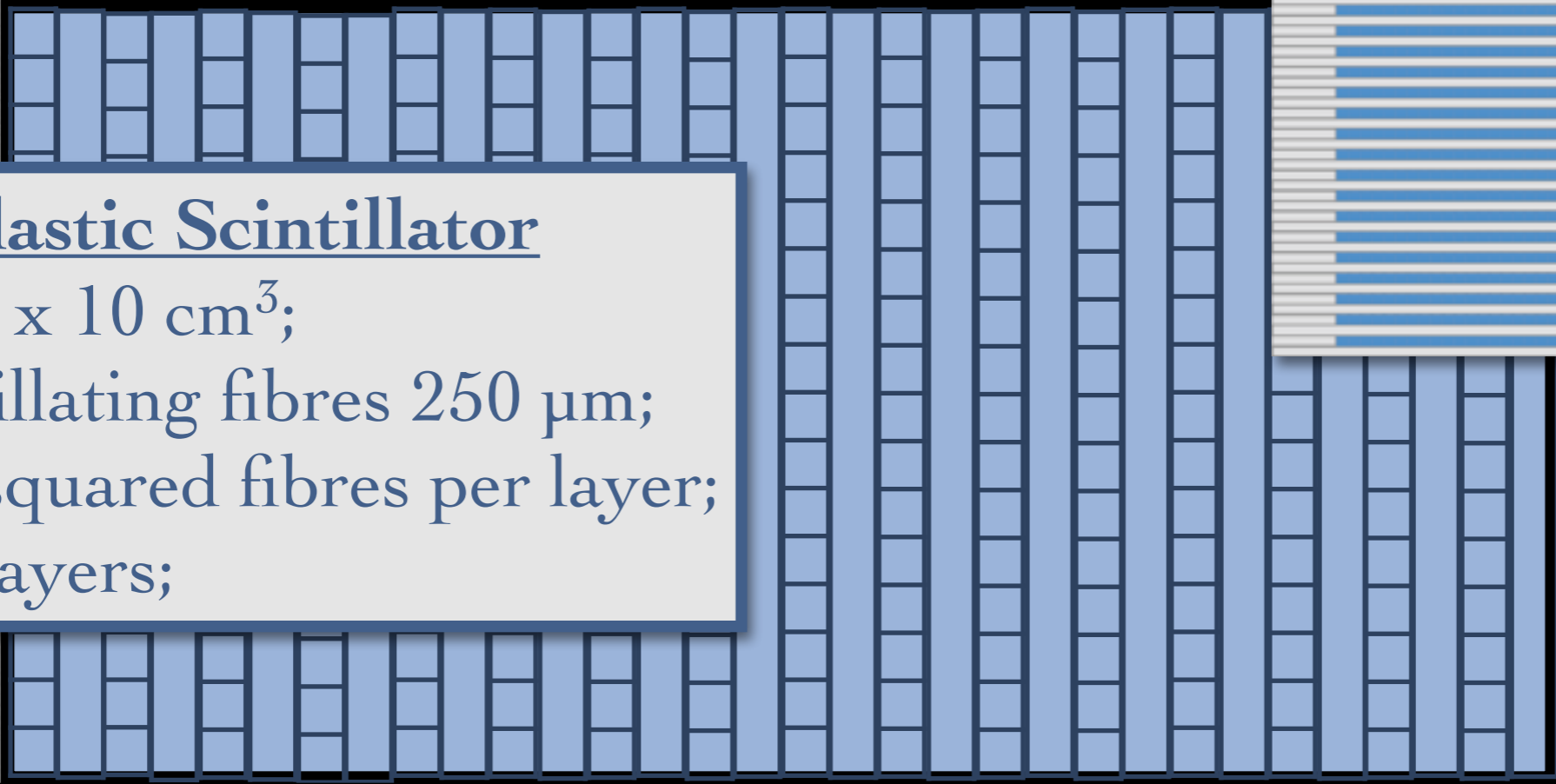
- Missioni 3-4 k€
- Consumo:
  - CMOS 20 k€ sj se serve
  - Altre voci di consumo...
- Inventariabile
  - BaF2+PMT 10 k€
  - Multi-anodes PMT 10 k€
  - CMOS
  - Readout multi-anodi 5 k€

# MONDO Design



## 2.1 Plastic Scintillator

- $5 \times 5 \times 10 \text{ cm}^3$ ;
- scintillating fibres  $250 \mu\text{m}$ ;
- 200 squared fibres per layer;
- 400 layers;



## 2.2 Image Intensifier

- Triple GEM



## 2.3 Read Out

- CMOS

## 2.0) SIMULAZIONE

Silvia e Vincenzo hanno lavorato molto..

## 2.1) FIBRE

Nuove idee di adb su come fare:

1. la Saint Gobin non ha più i bundle (per fortuna : P)
2. Marco lo ha illuminato molto
3. Preventivo da una ditta esterna (il primo preventivo comprensivo di settimana uomo sembra troppo ottimistico)
4. Investiamo i soldi nella meccanica per fare un oggetto che poi funzioni anche se cambiamo qualcosa "all'ultimo"..

## 2.2) GEM

- Le GEM stanno ancora in viaggio.. ma arriveranno.. se riescono a passare la dogana..

## 2.2.2) PHOTOCATHODE

- Alexey Lyashenko => doi: 10.1016/j.nima.2008.08.063

*First of all, the bi-alkali photocathode could only be produced in an least  $1e-9$  Torr). Meaning, a dedicated high vacuum setup has to be built. If your detector is of a large area, this will turn into a very expensive project. Second, a multiplication gain one could achieve in a GEM detector with a bi-alkali photocathode will is when a flow of the avalanche ions impinge on the photocathode and induce the secondary electron emission. The ion feedback causes a gain deviation from the proportional behavior as you can see in the figure 1 of the article you quoted. That was the reason way the main **micro-pattern detectors called MHSPs** to the photocathode*

- Andy Cormack (

*“The bi-alkali photocathodes should be compatible with a GEM detector as long as the GEM material is cleaned and out-gassed for vacuum applications. The gas also needs to be purified otherwise it will poison the photocathode.*

- HAMAMATSU (primo contatto.. aspettiamo) Del Guerra?
- PHOTONIS ?



## 2.3) CMOS

### Possible Sensors:

- R&D with
  - 50 $\mu$ m pixel
  - rate 100kHz

=> incontro 11 marzo

- **FBK**
  - qualcosa per il prossimo futuro magari che già esiste SPAD
  - sensore da 1 cm
  - **SEED**

1. Dobbiamo decidere cosa chiediamo a Jerome..
2. Dobbiamo capire/temere(?) cosa dice G.Ambrosi a Gruppo V e SEED.. => intervento politico da VP e ES

## 2.3) CMOS

# Mail a David Stoppa con i numeri..

### - Risoluzione

ovviamente sono ancora meno risolte ( $250\mu\text{m}$ ) ma non voglio fossilizzarmi su questo aspetto perché in realtà la parte di scintillatore può potenzialmente cambiare. Come ordine di grandezza terrei tra i

### - Visibile

con la miscela del gas della GEM, ma mi sembra di capire che per i sensori cmos questa lunghezza d'onda corrisponde anche al massimo di QE (slide 7).

### - Sensibilità

photon ci si aspettano circa 100 coppie prodotte.. se il rumore di fondo è 15 coppie (credo che eleuterio mi avesse dato questi numeri) il segnale è ampiamente sopra il rumore.. Ovviamente si possono fare i vari casi possibili variando la dimensione del pixel e del fondo.. o le specifiche del sensore in se'.

### - Rate

esternamente (altrimenti sono affogata dal fondo). La rate di eventi buoni non è elevatissima ma il problema fondamentale potrebbe essere il fondo intrinseco (che si elimina poi software off line). E' scontato dire che vorrei la rate più alta possibile.. capisco che non è molto quantitativo. Qui però bisogna fare una distinzione. Per un primo dimostratore anche un oggetto che integra per  $\sim 1$  ms potrebbe andare bene. In un futuro però avremo bisogno di aumentare la rate di acquisizione quindi bisognerà fare i conti con un fattore 10 di meno (o 5).. Ma forse è un passaggio successivo.

### - Dimensione

parte di lavoro avrei bisogno di dimostrare che i sensori cmos possono "leggere" la luce prodotta dalla GEM. Per questo non ho bisogno di instrumentare una superficie immensa.. qualche  $\sim 1\text{cm}^2$  tra due anni (ma con qualcosa di a-doc) mi sembra ragionevole.. E' ovvio che più grande è la superficie instrumentata e più cose riesco a dimostrare contemporaneamente..