



# Spettrometro PlasmonX

Finanziamenti 2011 – Riunione NTA 29/9/2010

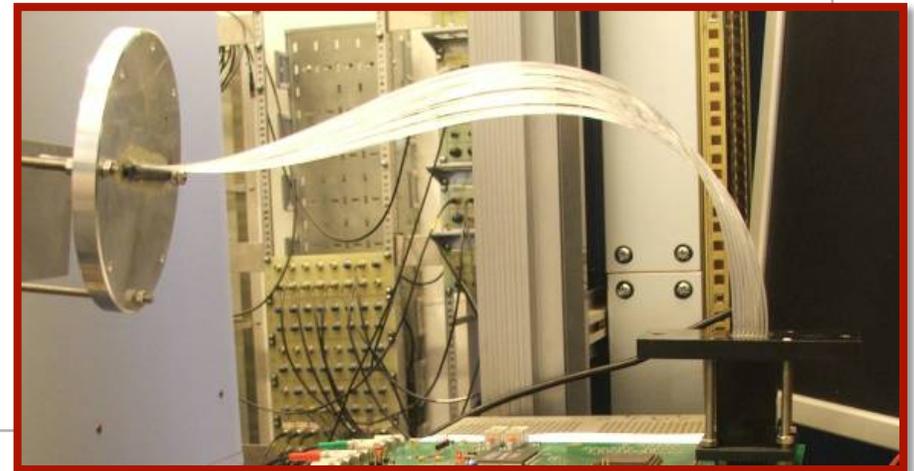


N. Drenska, R. Faccini, S. Martellotti, F. Tani, P. Valente  
“Sapienza” Università and INFN Roma  
C. Gatti, G. Gatti, V. Lollo, C. Vaccarezza  
INFN LNF

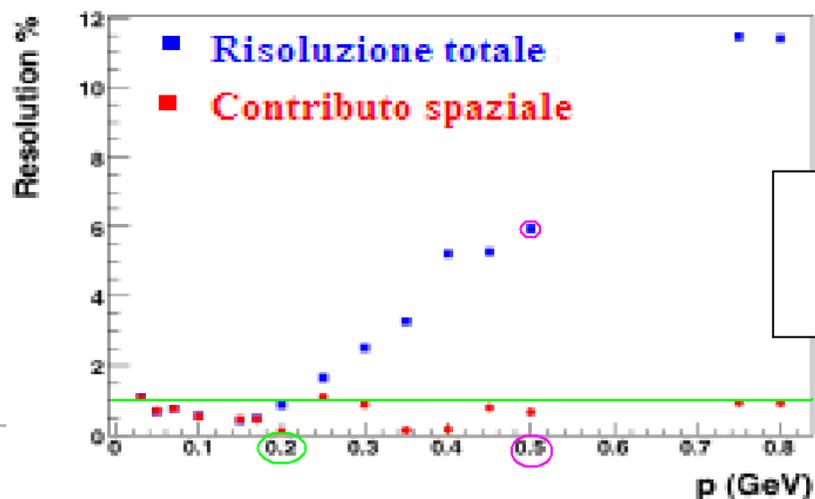
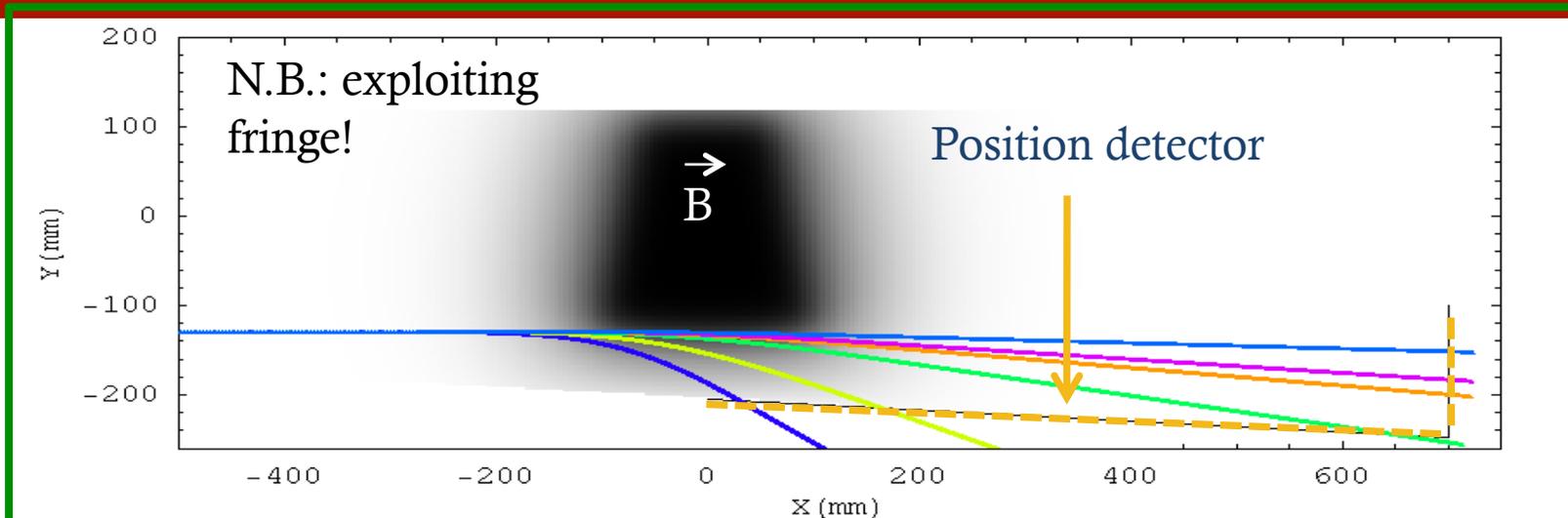
# Attività' su Spettrometro: 2009

Rivelatore innovativo per particellari ( $10^8$  particelle), laser-plasmisti (alte energie) ed acceleratoristi (grande dispersione)

- **Progettazione Spettrometro V1** (su scala temporale ridotta con materiale ~esistente)
  - Scelta magneti ed utilizzo campo magnetico (uso inconsueto del fringe)
  - Posizionamento rivelatori
  - Scelta rivelatore (fibre scintillanti + PMT)
  - Scelta read-out (elettronica multiplexing, MAROC)
  
- **Realizzazione Prototipo**
  
- **Collezionamento componenti:**
  - Magneti spare di SPARC
  - Fibre scintillanti da NA62
  - PMT acquistati
  - elettronica da ISS



# Configurazione ottimale e prestazioni di spettrometro v1



Assuming:  
 - 2mrad divergence  
 - 1mm resolution

● Total.  
 ● Detector Res.

# Attività' su Spettrometro: 2010

## ■ Realizzazione Spettrometro v1

- Disegno tecnico camera a vuoto, supporti e rivelatore ✓
- Messa in opera del magnete/alimentatore ✓
- Costruzione camera a vuoto e supporti ✓
- Allineamento magnete-camera, posizionamento magnete nel buker ✓
- Costruzione rivelatore ✓
- Calibrazione (su prototipo) ✓
- Allineamento PMT ✓

## ■ Progettazione Spettrometro “finale” per SITE

(Al contrario del momento del riempimento dei preventivi esso e' stato disaccoppiato dal rivelatore per external injection)

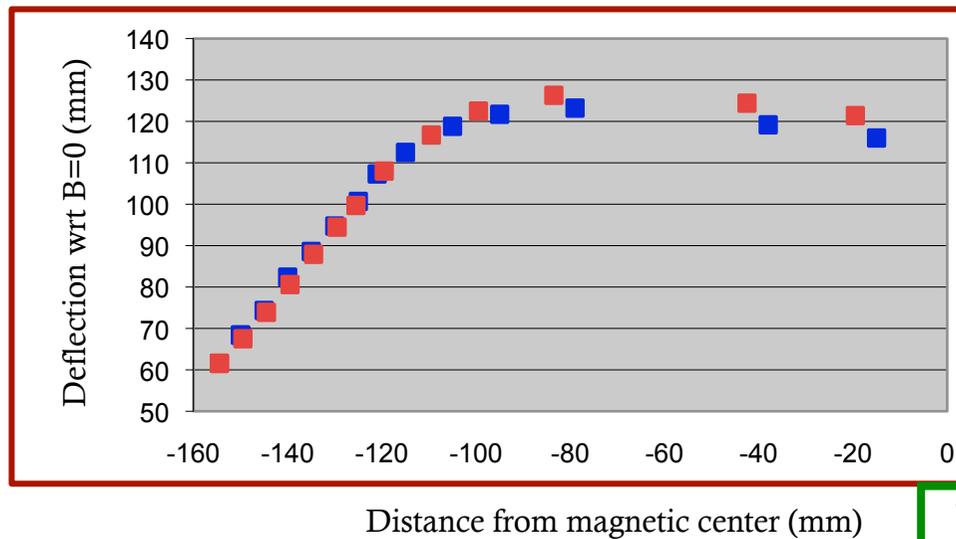
- Specifiche mappa di campo **in corso**
- Dimensionamento magnete **in corso**
- Dimensionamento alimentatore
- Richiesta offerta magnete



Rivelatore v1 pronto ed in  
attesa di elettroni da LPA

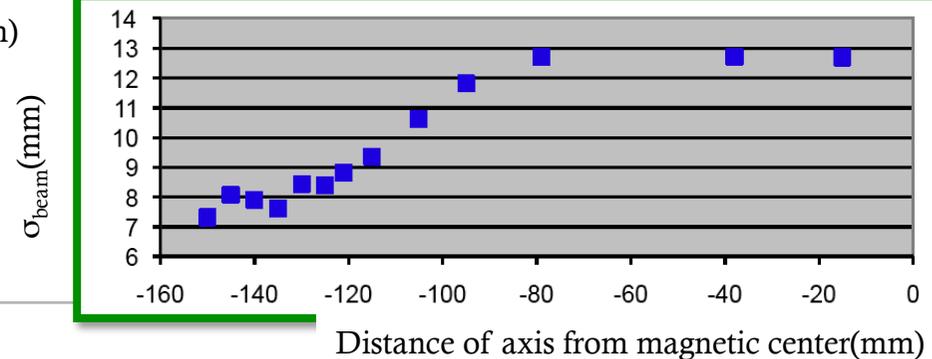
# TEST SU MAGNETE: BTF Luglio '09

Test di performance del magnete, comprensione della  
mappa magnetica, effetti deflessione



Esistenza dei fuochi  
(minimo della risoluzione)

Buona comprensione  
del fringe del magnete

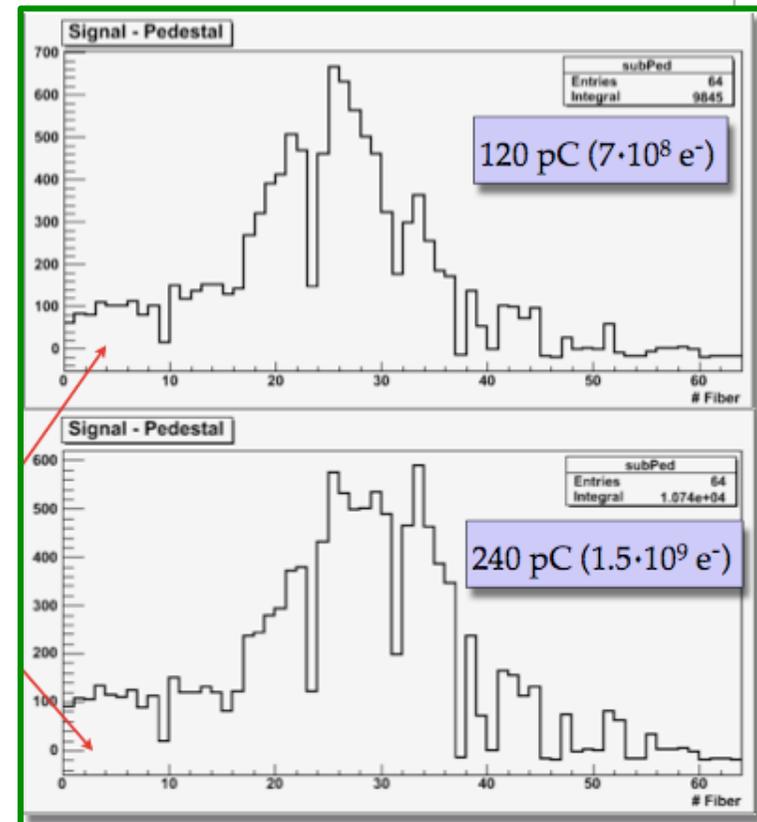
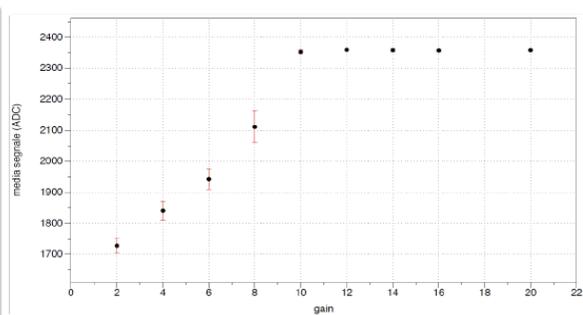


# Studio Saturazione

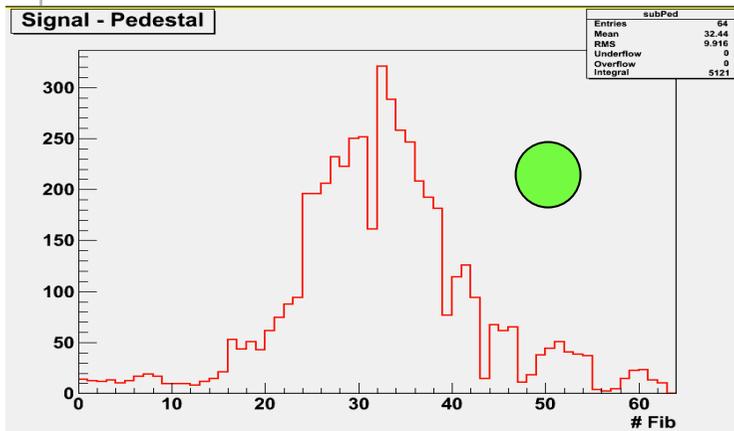
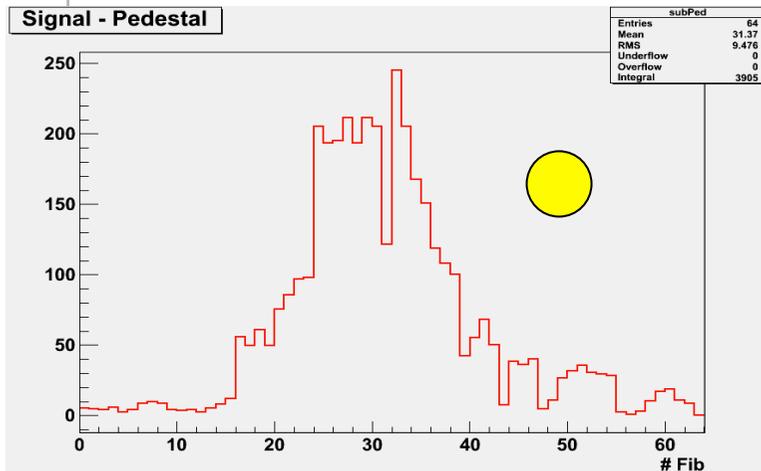
Svariati effetti di saturazione osservati a causa dell'alto numero di particelle:

- Saturazione elettronica
- Saturazione corrente anodica PMT
- Soluzione: filtro ottico 4%

Segnale vs Gain (delay 180, ch 30)

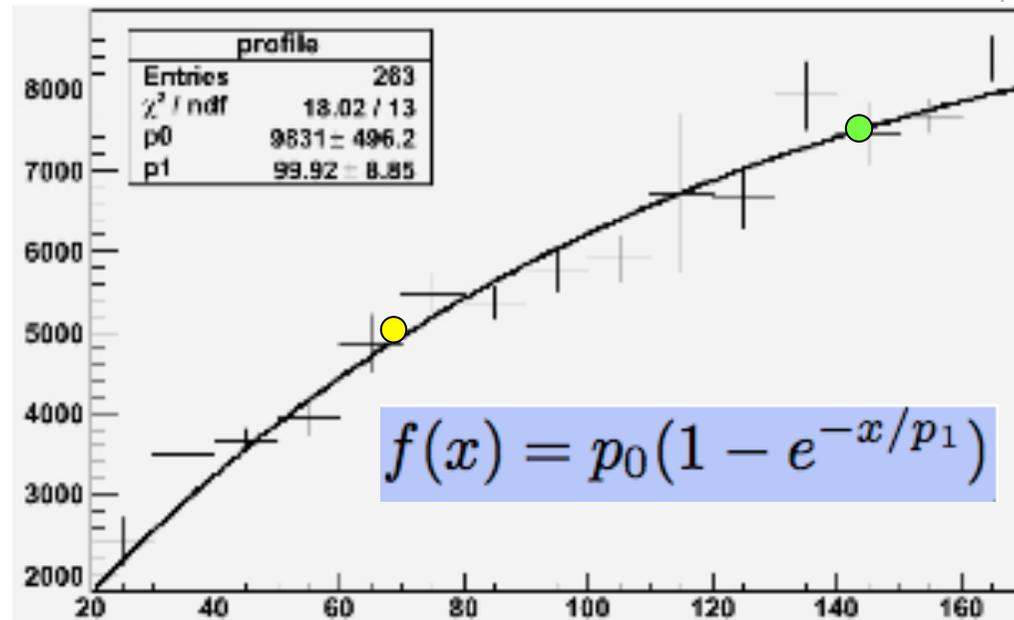


# Calibrazione



ADC Counts spettrometro

BTF con Beam Current Monotor

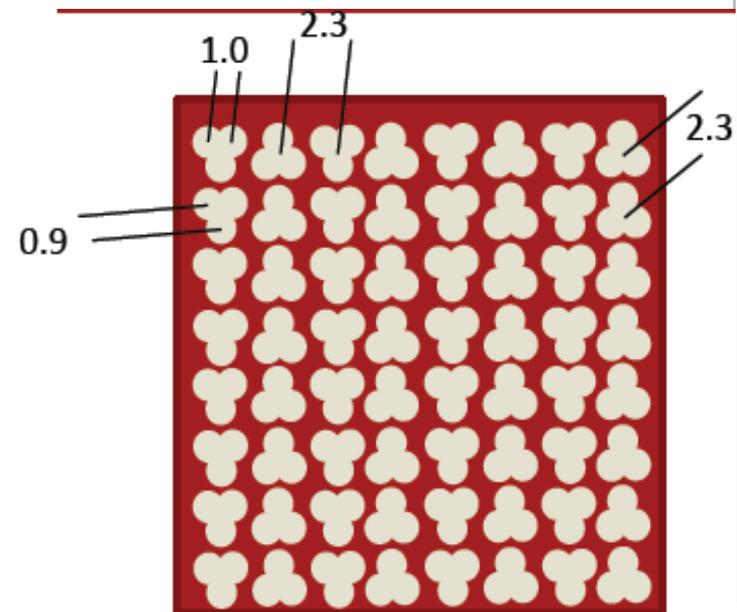


7

BCM charge (nC)

# Allineamento e cross-talk ottico

- Difficolta' allineamento **mascherina** con fotomoltiplicatore
- Viti micrometriche per allineamento PMT



# Allineamento con run di LED

# Requisiti spettrometro “finale”

- Risoluzione  $\leq 1\%$  @ 1GeV
- Beam-pipe in grado di accettare almeno  $\pm 1\text{cm}$  di fascio (TBC)
- dimensioni fisiche del magnete e dell'alimentatore compatibili con lo spazio nel bunker di SITE
- Costi contenuti di magnete ed alimentatore
- Tolleranza variazione campo magnetico su plateaux: nessuna specifica
- Tolleranza variazione campo magnetico nel tempo:  $10^{-3}$

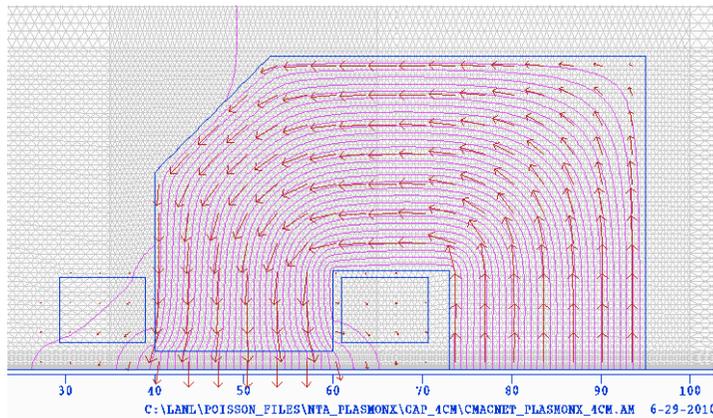
# Procedura dimensionamento magneti

- disegno sagoma poli
- Simulazione campo magnetico a corrente fissata (con eventuale riscaldamento di B nella parte lineare)
- Valutazione energia massima per la quale esistono fuochi e determinazione corrispondente posizione fascio
- Controllo disegno congiunto magneti+camera a vuoto
- Stima dimensionamento alimentatore
- Scrittura specifiche dettagliate per richiesta offerte

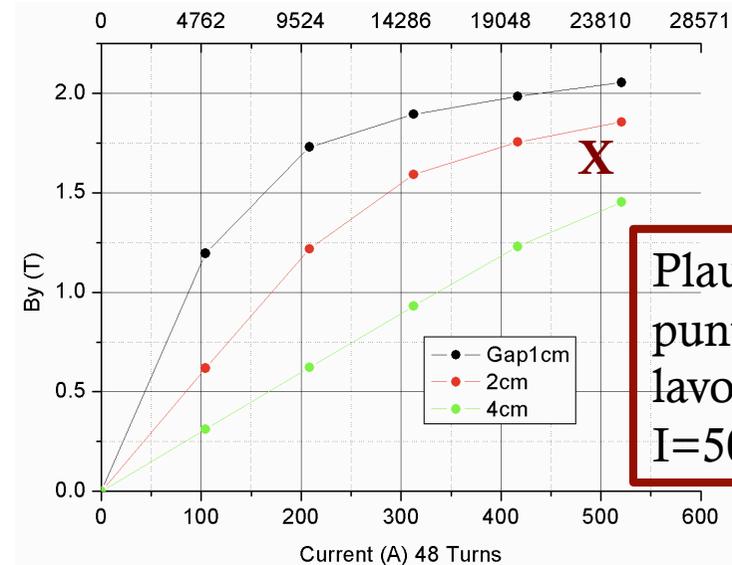
Lavoro in corso con V. Lollo, G. Gatti, e C. Vaccarezza

# Dettagli magneti rivelatore finale

- Disegno campo magnetico in corso :
  - Dipolo  $\sim 50\text{cm}$  a  $B \sim 1.7\text{T}$
  - Shape rettangolare
- Gap piu' stretta ( $\sim 2\text{-}4\text{cm}$ )  $\rightarrow$  beam-pipe stretta e accettazione ridotta.



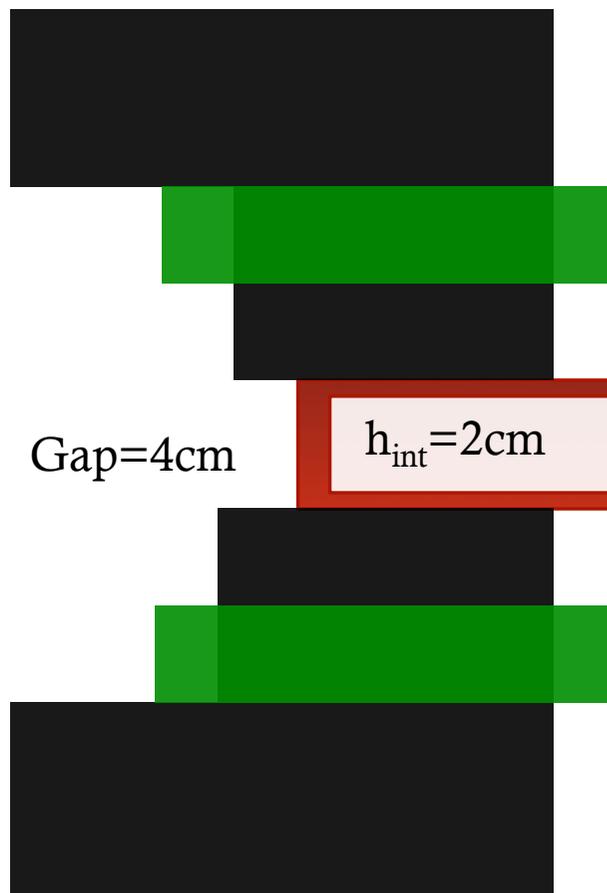
Simulazione: G. Gatti



Plausibile  
punto di  
lavoro  
 $I=500\text{A}$

# Possibili configurazioni: convenzionale a gap larga

A



Quanto costa?

Fibra Carbonio, Tungsteno

Gap=4cm

$h_{\text{int}}=2\text{cm}$

Coil: piu' lontana possibile dalla gap (in particolare sopra), senza compromettere completamente uniformita' (<1%) e senza allungare ferro

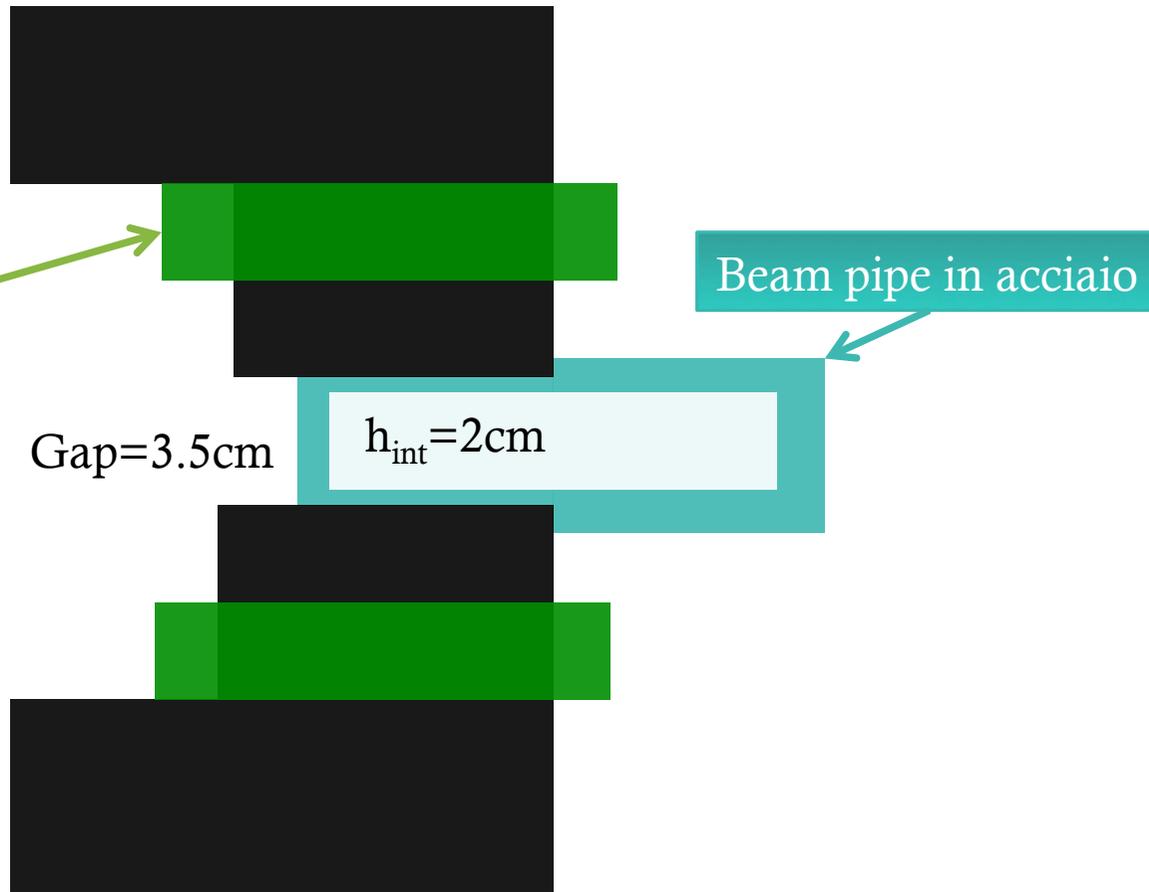
# Dettagli pipe e coil

Coil: piu' lontana possibile dalla gap (in particolare sopra), senza compromettere completamente uniformita' (<1%) e senza allungare ferro

Gap=3.5cm

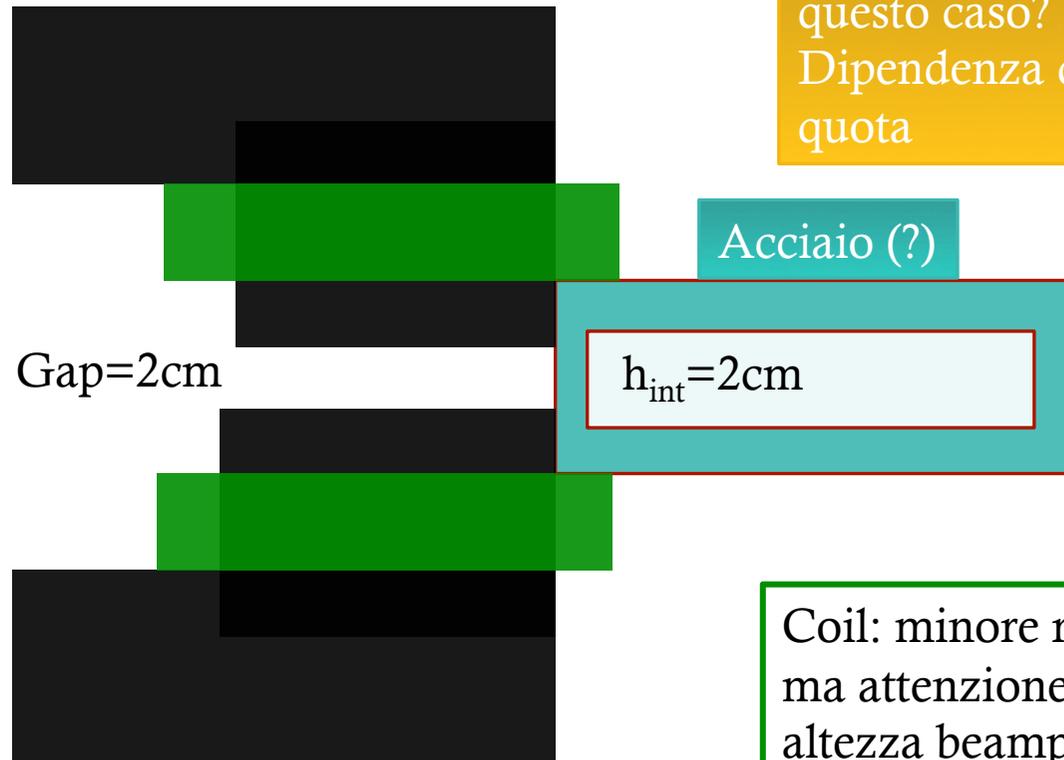
$h_{int}=2\text{cm}$

Beam pipe in acciaio



# Possibili configurazioni: convenzionale a gap stretta

C



Come e' il fringe in questo caso?  
Dipendenza di B dalla quota

Acciaio (?)

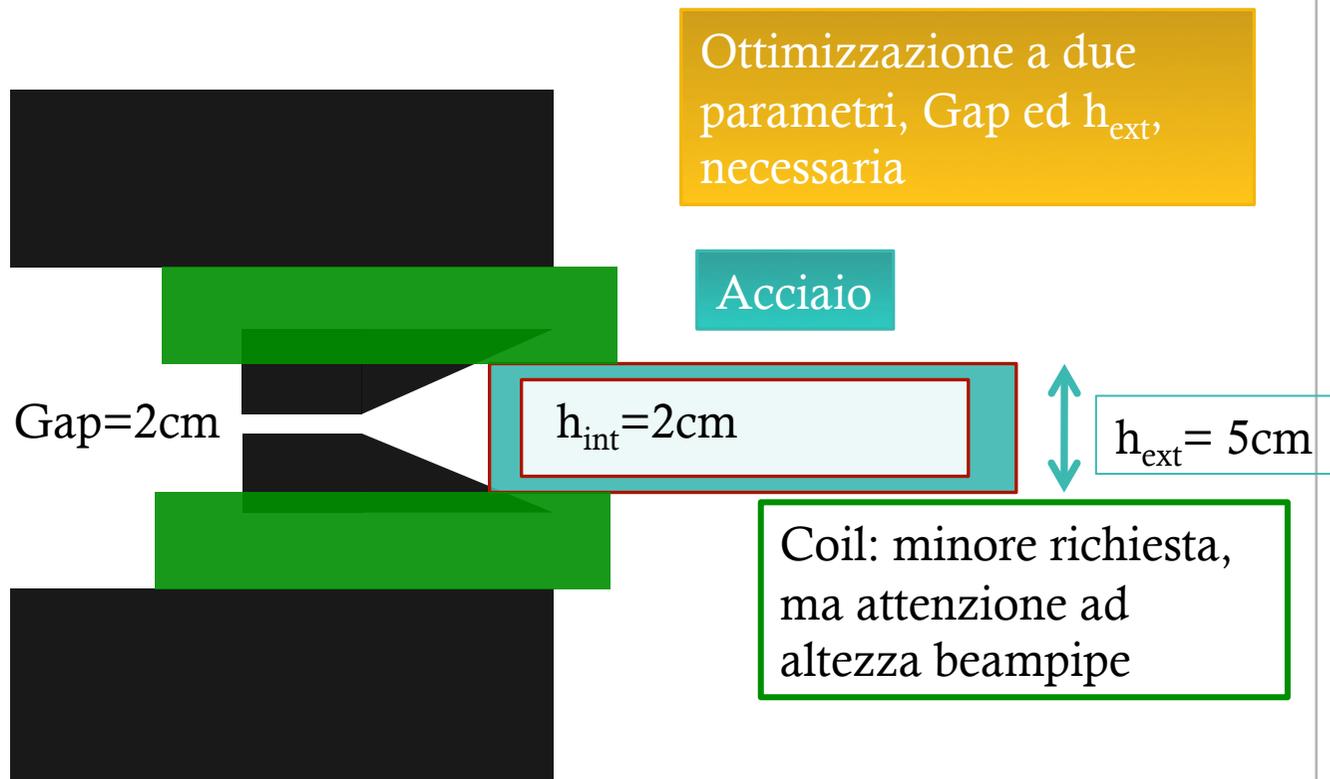
$h_{int}=2cm$

Gap=2cm

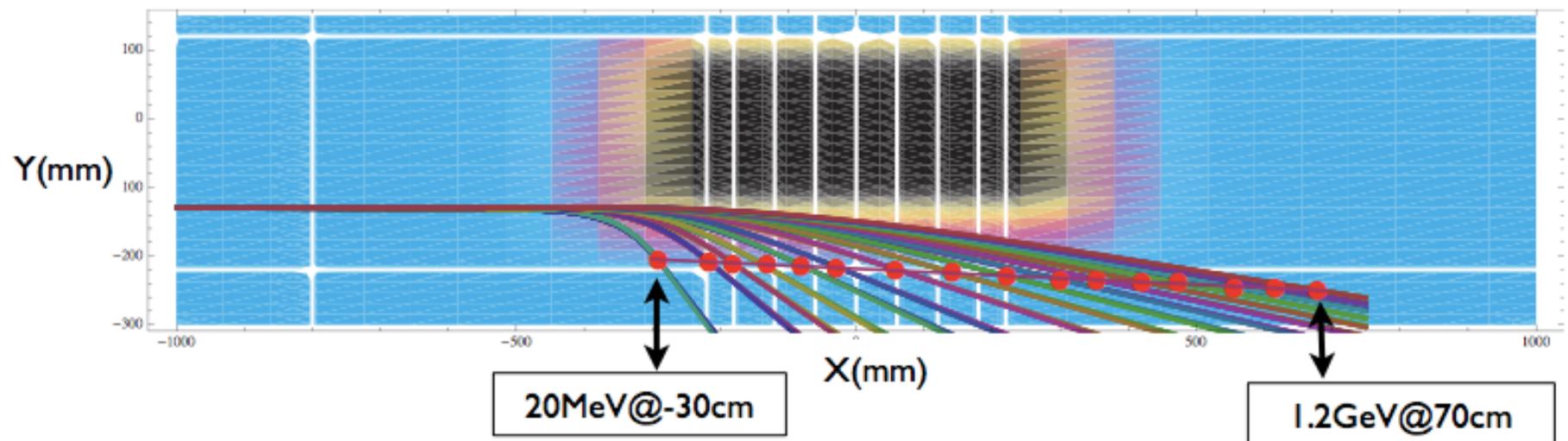
Coil: minore richiesta, ma attenzione ad altezza beampipe

# Possibili configurazioni: non convenzionale

D



# Disegno rivelatore finale



- Fuochi fino ad 1GeV
- Lunghezza rivelatore:  $\sim 1\text{m} \rightarrow 1000$  fibre

# Costi spettrometro definitivo

Modifiche rispetto a preventivi  
PLX-RM1: disaccoppiamento  
magnete SITE  $\leftrightarrow$  Ext Inj

- Magnete

- Ferro 40K

- Alimentatore 30K

← 30K SJ su 2010 da sbloccare. In tempo?

- ~~Beam pipe con rivelatore pixel 10K~~

- Rivelatore a fibre 10K

→ 15K, beam-pipe sagomata

- ~~Rivelatore MediPixel 3K~~

- Elettronica [640 canali di cui 320 già disponibili]

- 12K per PMT

- 7K per HV

- 4K per schede MAROC

← 4K PMT su 2010  
5K di HV su 2010

- 5K filtri ottici/schermature/calcolo/contingenze [“metabolismo”]

Totale: ~~109K~~ Euro di cui 39K presi da 2010

101K

# Riassunto richieste 2011

- apparati
  - magneti: 70K SJ (a offerta)
  - Rivelatorie: 29K
- Consumo (metabolismo): 5K
- Interno: 5K
- Estero: 5K

N.B. parti di rivelatore già finanziati sul 2010 sono state rimosse da queste richieste