



Spettrometro PlasmonX

Riunione diagnostica LI2FE



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

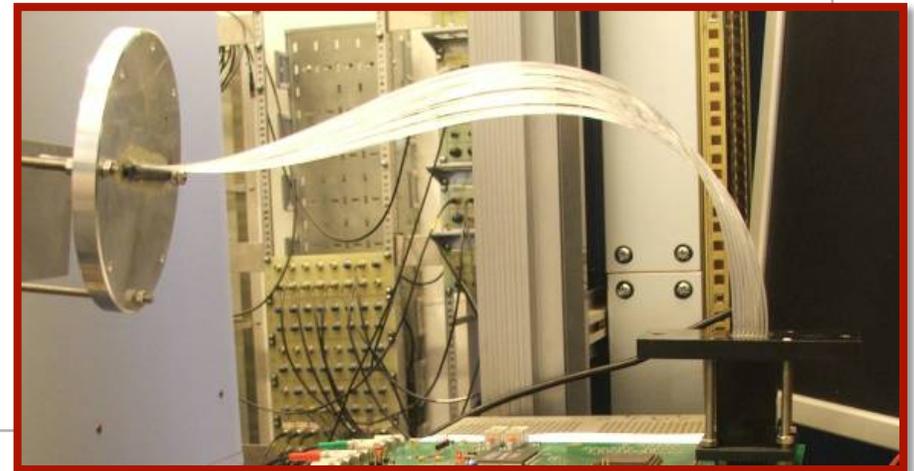
Attività' su Spettrometro: 2009

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

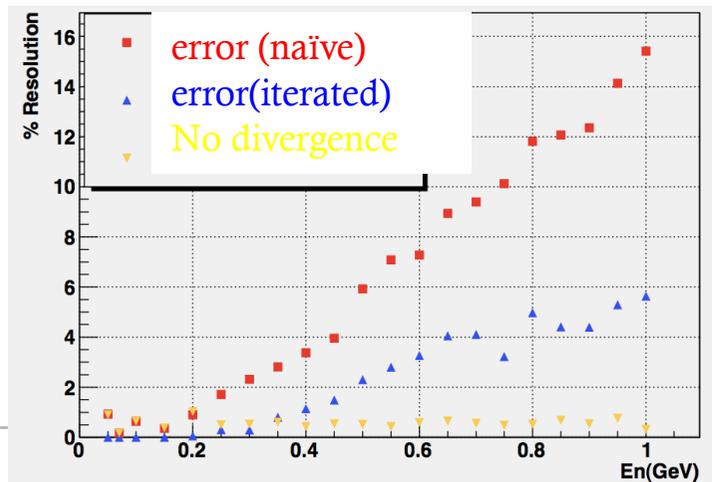
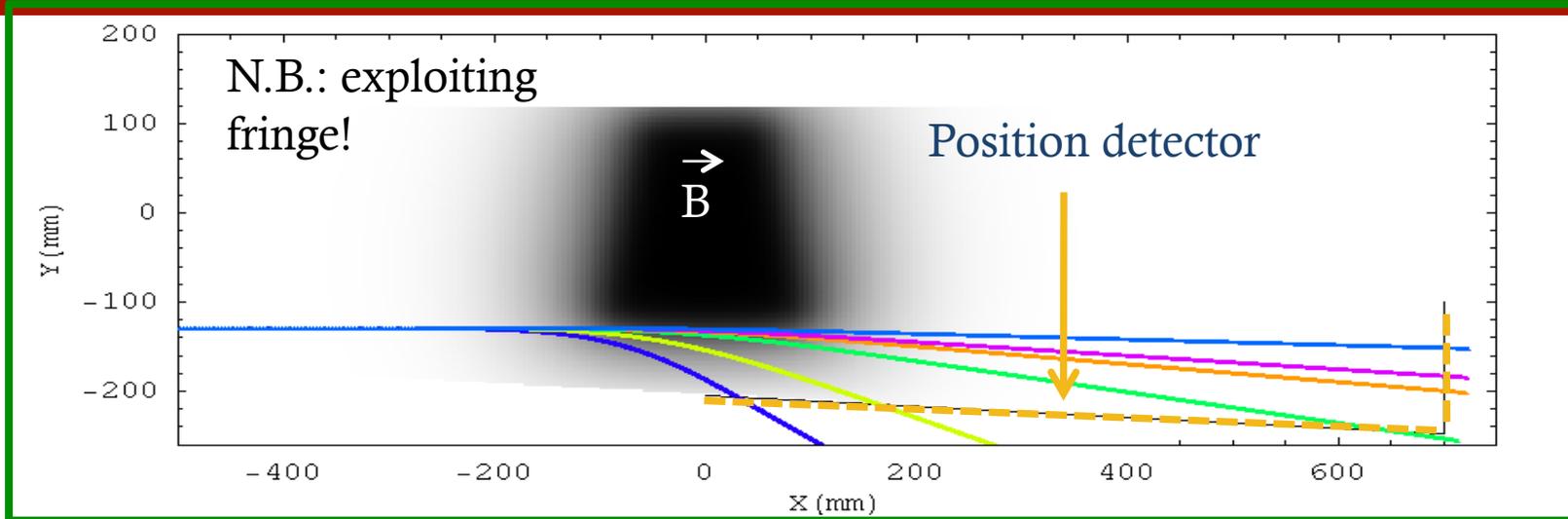
- **Progettazione Spettrometro V1** (su scala temporale ridotta con materiale ~esistente)
 - Scelta magnete ed utilizzo campo magnetico (uso inconsueto del fringe)
 - Posizionamento rivelatori
 - Scelta rivelatore (fibre scintillanti + PMT)
 - Scelta read-out (elettronica multiplexing, MAROC)

- **Realizzazione Prototipo**

- **Collezionamento componenti:**
 - Magnete spare di SPARC
 - Fibre scintillanti da NA62
 - PMT acquistati
 - elettronica da ISS



Configurazione ottimale e prestazioni di spettrometro v1



5% @ 1GeV
Dominato dalla
divergenza
(assunzione: 2mrad)

Attivita' 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)

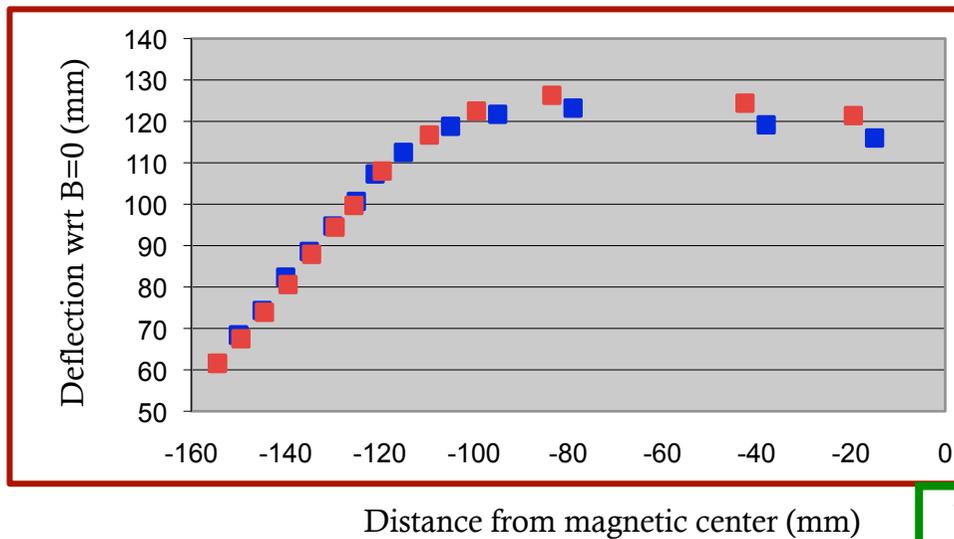
- Specifiche mappa di campo **in corso**
- Dimensionamento magnete **in corso**
- Dimensionamento alimentatore
- Richiesta offerta magnete



Rivelatore v1 pronto ed in
attesa di elettroni da LPA

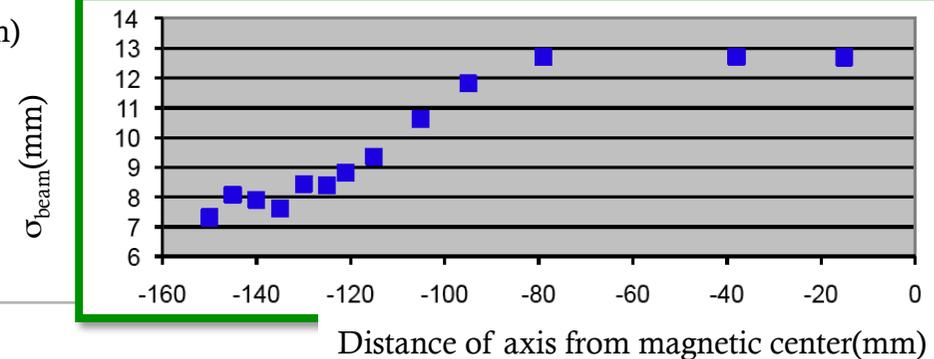
TEST SU MAGNETE: BTF Luglio '09

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



Esistenza dei fuochi
(minimo della risoluzione)

Buona comprensione
del fringe del magnete

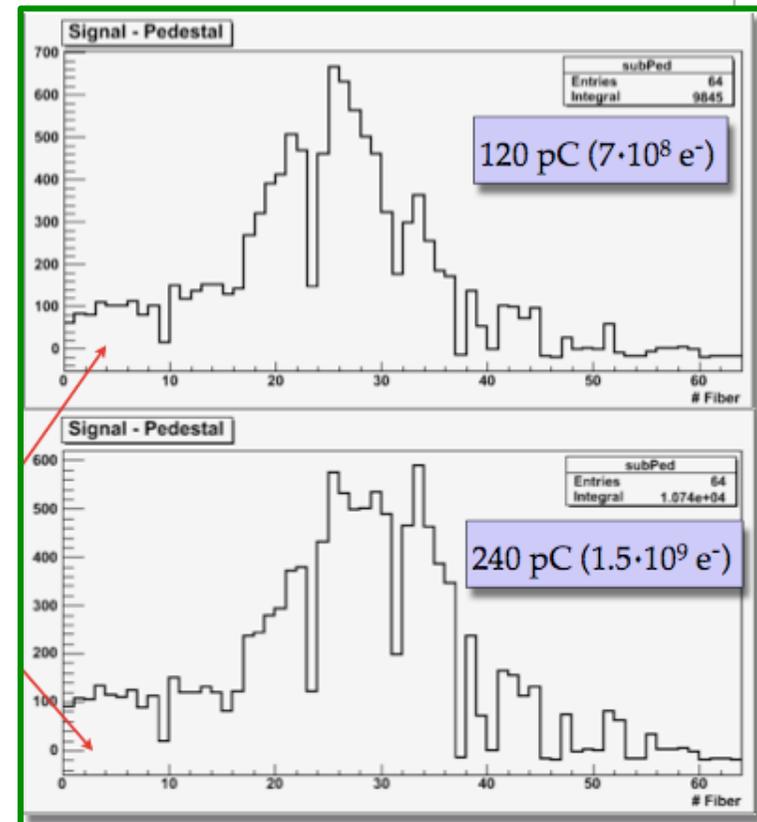
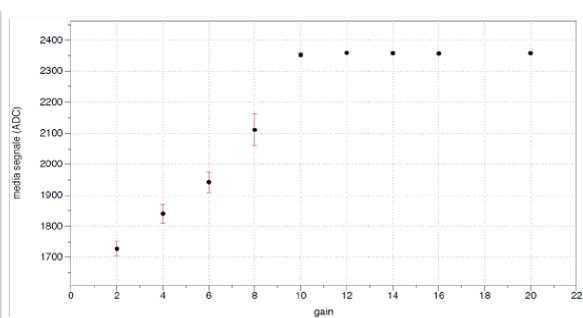


Studio Saturazione

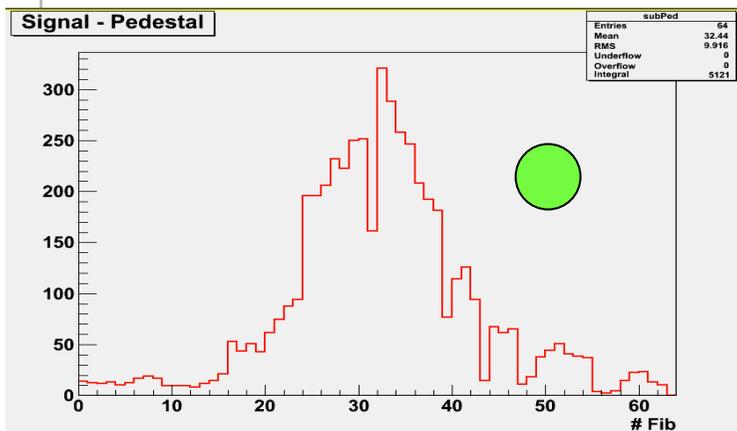
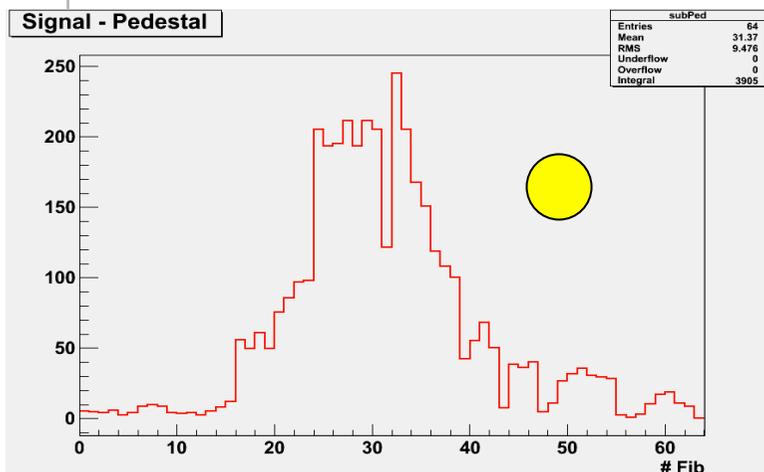
Svariati effetti di saturazione osservati a causa dell'alto numero di particelle:

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

Segnale vs Gain (delay 180, ch 30)

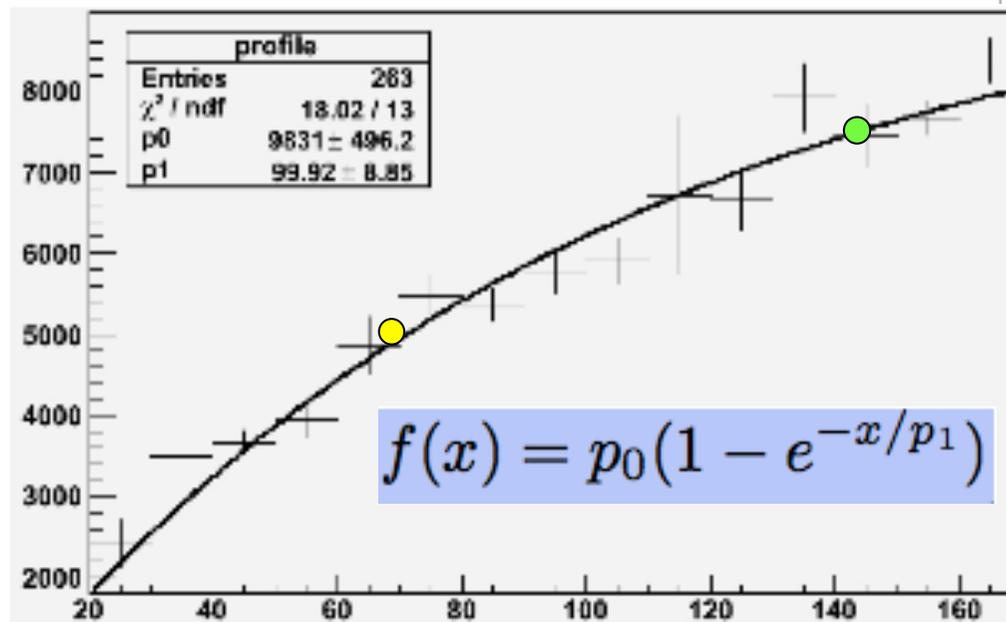


Calibrazione



ADC Counts spettrometro

BTF con Beam Current Monotor

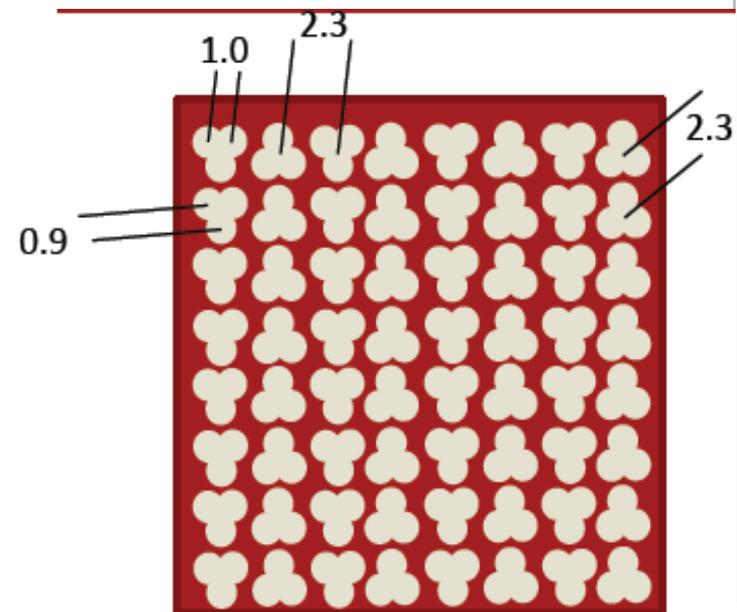


7

BCM charge (nC)

Allineamento e cross-talk ottico

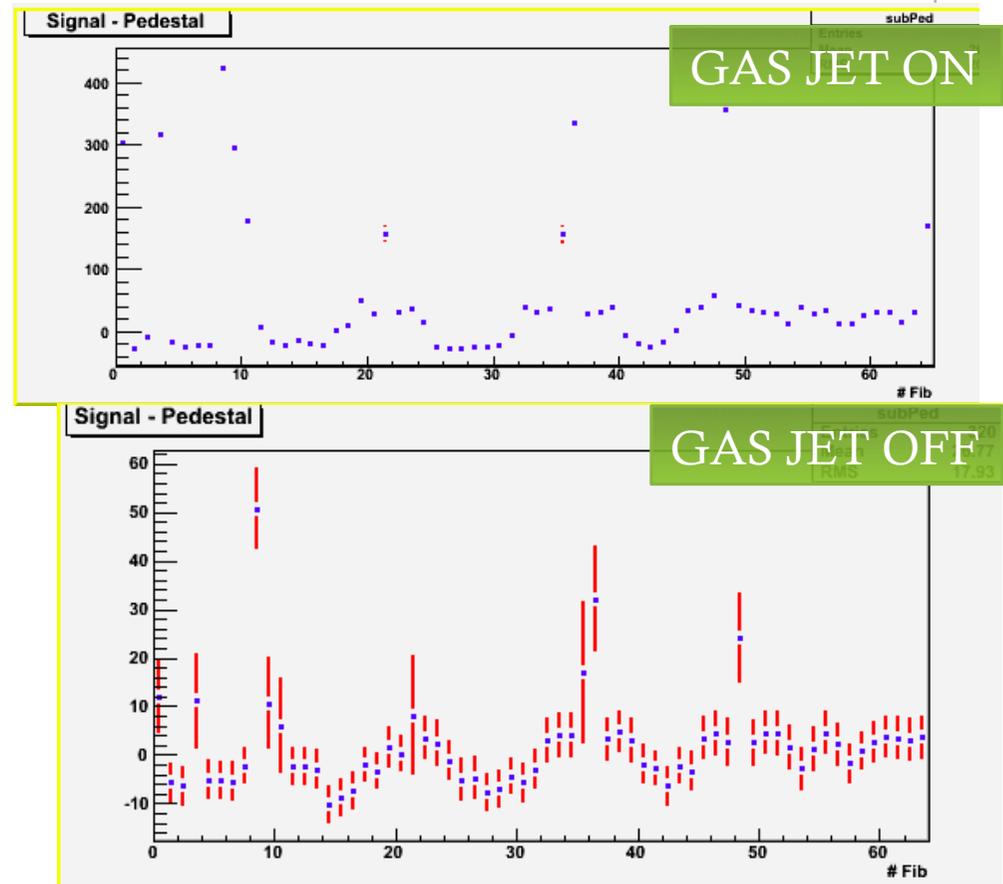
- Difficolta' allineamento **mascherina** con fotomoltiplicatore
- Viti micrometriche per allineamento PMT



Primi spari di FLAME

- Problemi di trigger (temporizzazione) → in fase di soluzione
- In ogni caso segnali (senza campo magnetico) di effetto del gas jet visibili

Studi parassiti ai test di radioprotezione



Requisiti spettrometro “finale”

- Risoluzione $\leq 1\%$ @ 1GeV
- Beam-pipe in grado di accettare almeno ± 1 cm di fascio
- 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}

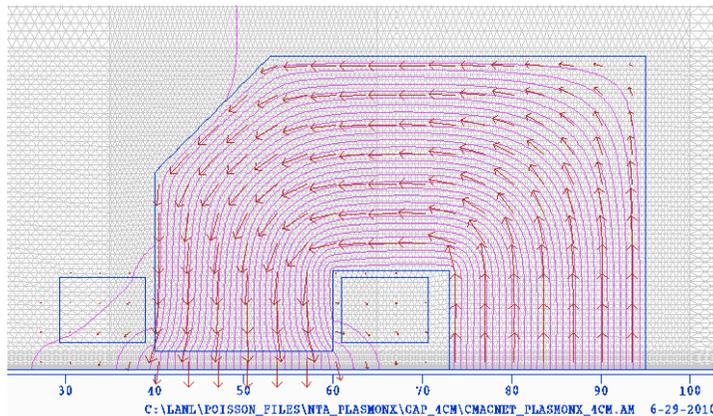
Procedura dimensionamento magneti

- 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

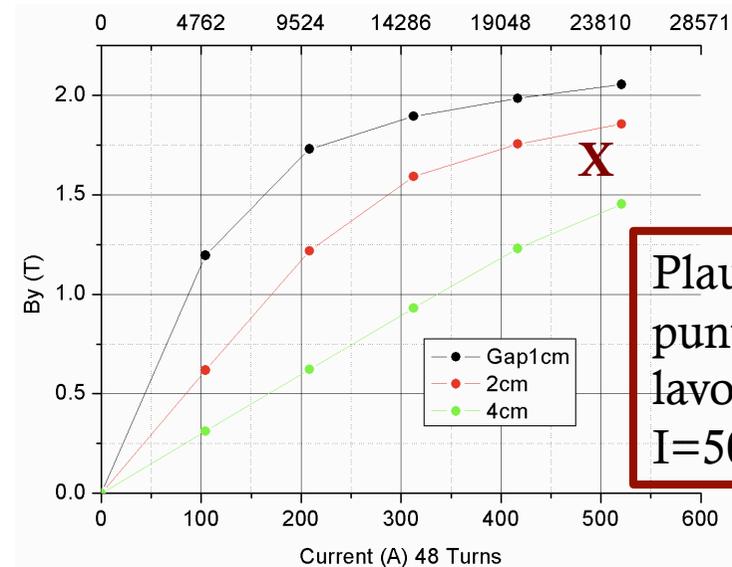
Lavoro in corso con G. Gatti, V. Lollo, e C. Vaccarezza

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
 $I=500\text{A}$

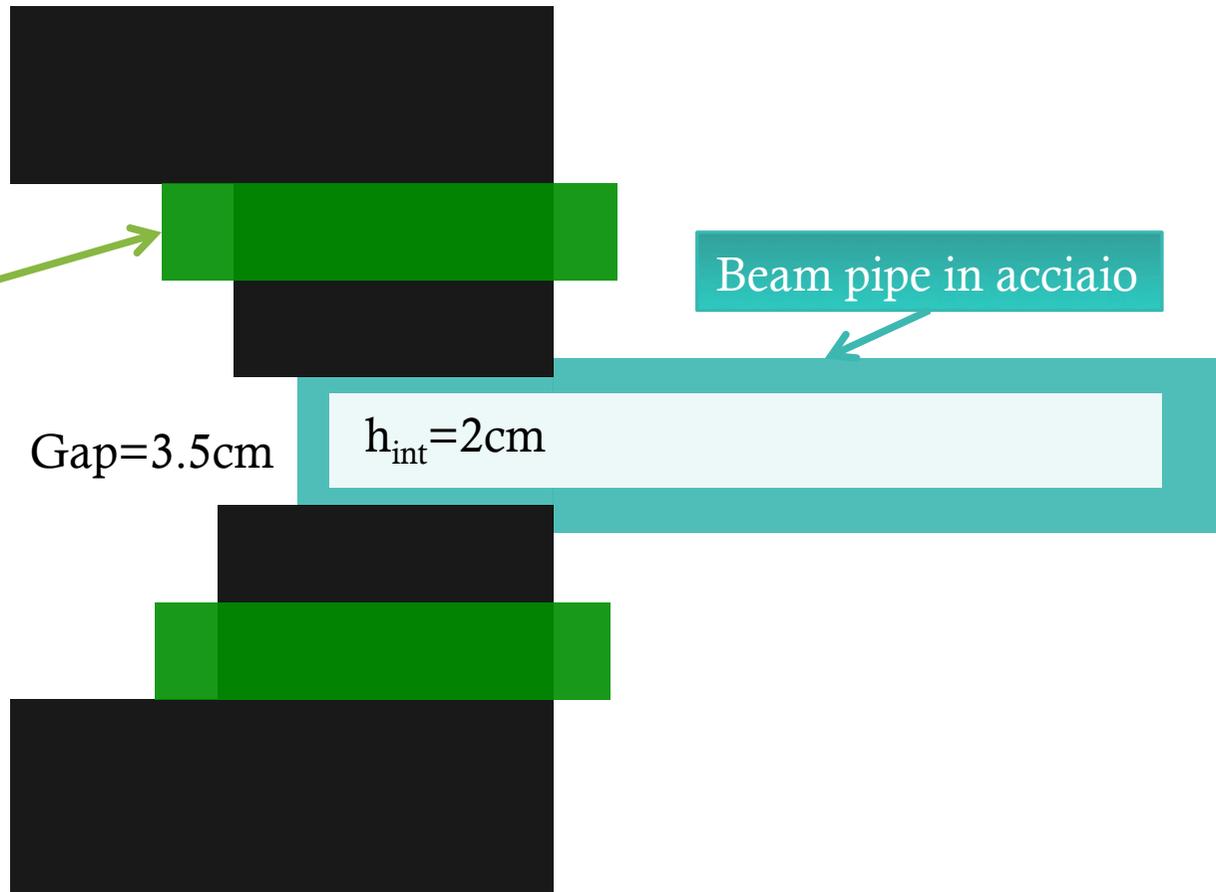
Dettagli pipe e coil

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

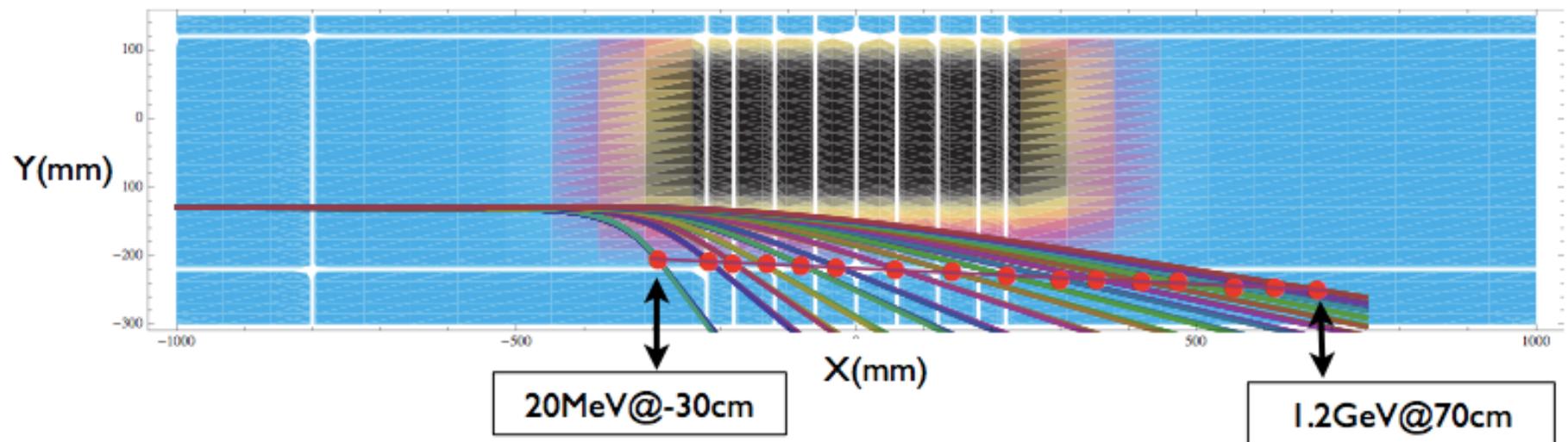
Gap=3.5cm

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

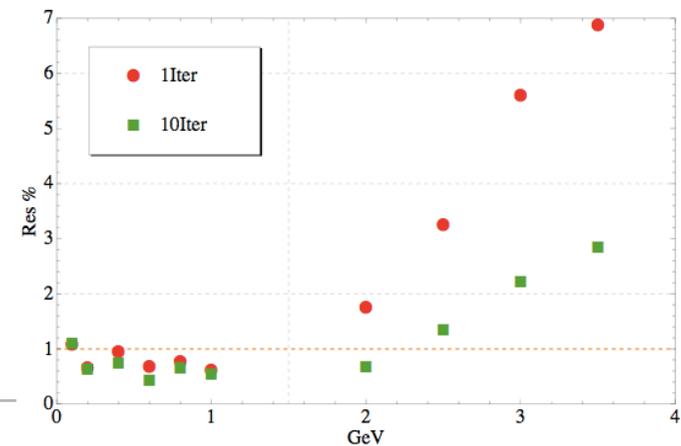
Beam pipe in acciaio



Disegno rivelatore finale



- Fuochi fino ad 1GeV
- Lunghezza rivelatore: $\sim 1\text{m} \rightarrow 1000$ fibre
- Risoluzioni attese $< 1\%$ fino a 2 GeV



Costi spettrometro definitivo

Assegnati SJ a disegno
dettagliato

- 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

Da discutere

Stato disegno magnete → vedi G. Gatti

Possibilita' di riciclaggio per Ext. Inj. E suo effettivo interesse (forse no?).

Possibilita' di riciclo detector