

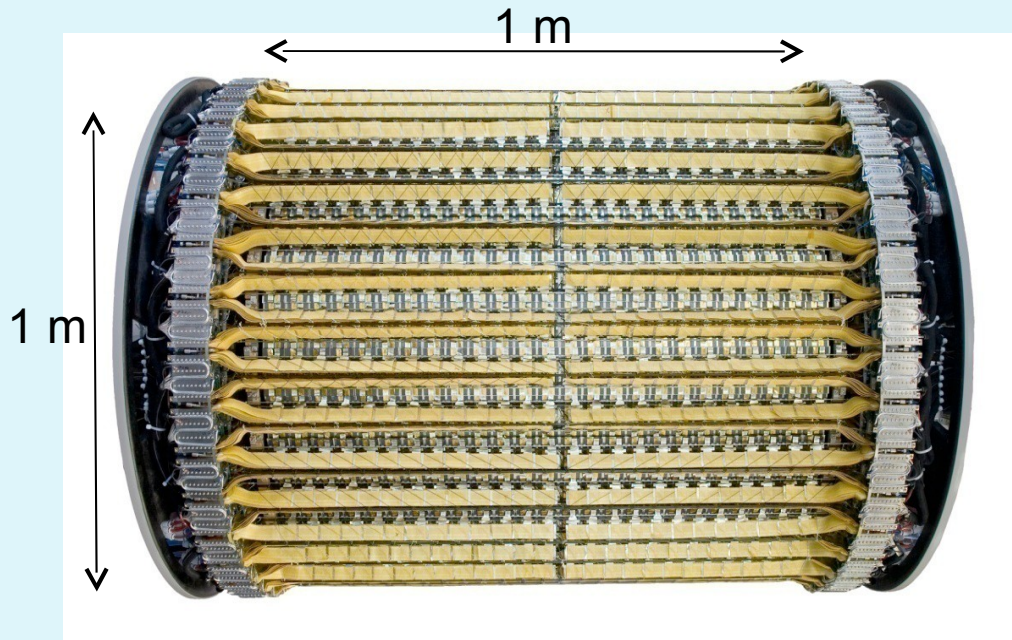
Misure di molteplicità con l'SSD: effetti delle condizioni hardware

Giacomo Contin

Sommario

- *il rivelatore a microstrip di silicio SSD:
caratteristiche e ruolo nella fisica di ALICE*
- *la ricostruzione dei punti nell'SSD*
- *caratterizzazione qualitativa dell'SSD*
- *effetti dello stato dell'hardware sulla ricostruzione*
- *possibili sviluppi: caratterizzazione degli eventi con l'SSD*

Il rivelatore a microstrip di silicio

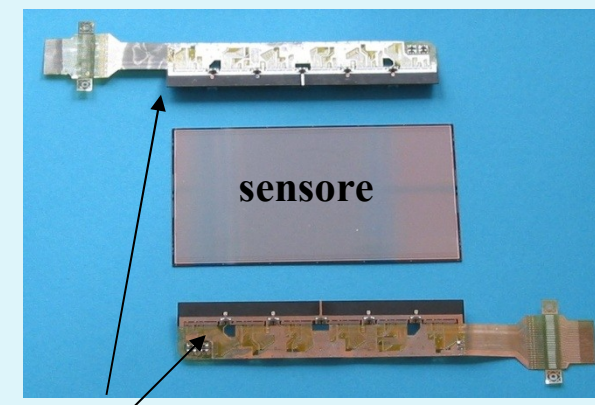
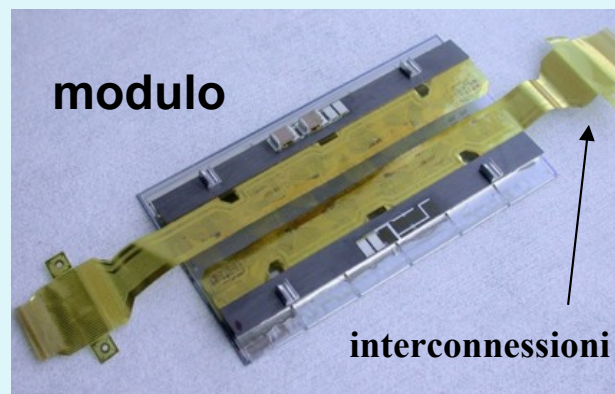


Layer 5 e 6 – Inner Tracking System

- **layer 5**
 $r_5 \sim 38$ cm; 34 ladder * 22 moduli
- **layer 6**
 $r_6 \sim 43$ cm; 38 ladder * 25 moduli
($r_{SPD2} \sim 7.6$ cm ; $r_{TPC} \sim 85$ cm)

- accettazione $|\eta| < 1$ (come TPC)

→ 1698 moduli → **> 2.6 M di canali**



elettronica FE

Il contributo dell'SSD

- elevata **precisione spaziale**:

$$r\phi = 20 \mu\text{m}$$

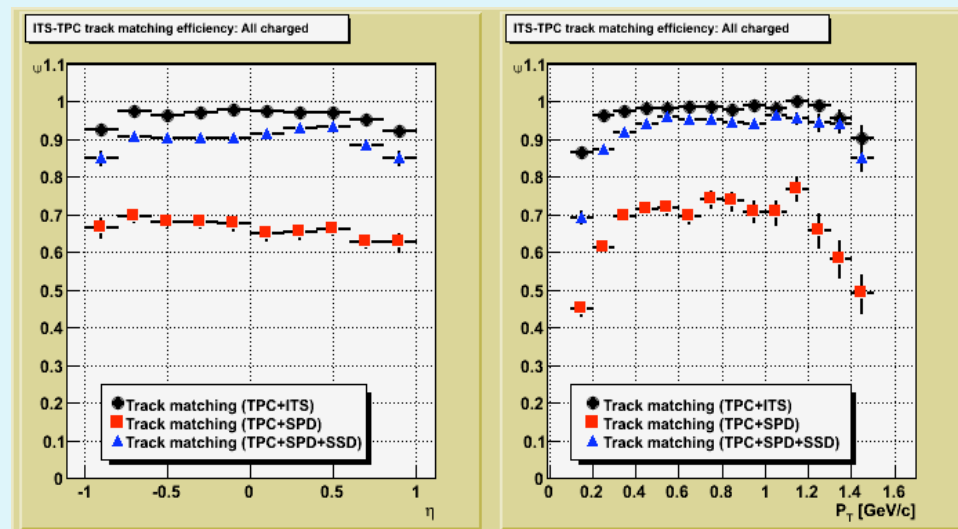
$$z = 800 \mu\text{m}$$

→ **connessione tracce** TPC con ITS

aumenta sensibilmente

l'efficienza di tracciamento

TPC + SPD



eventi p+p a $\sqrt{s} = 10$ TeV (simulazione PYTHIA)

- **informazione dE/dx** :

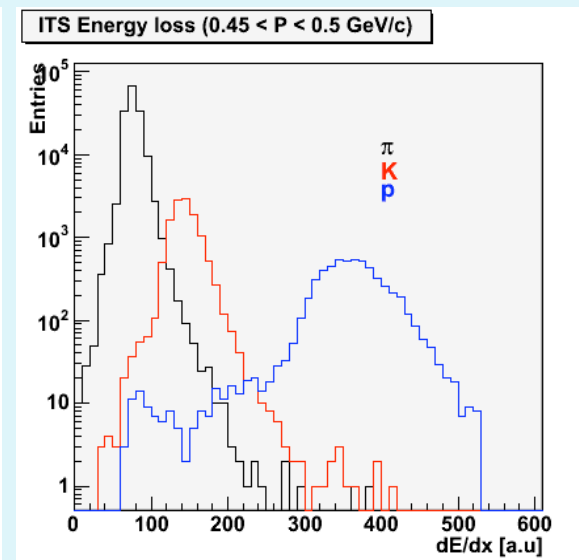
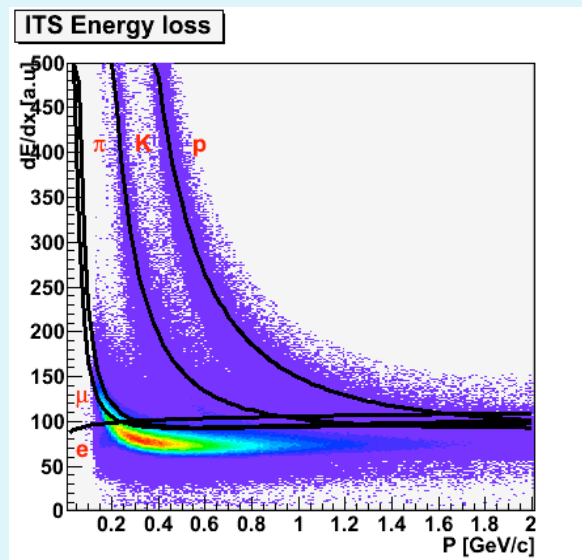
alto range dinamico

→ risposta lineare fino a 12 *MIP*

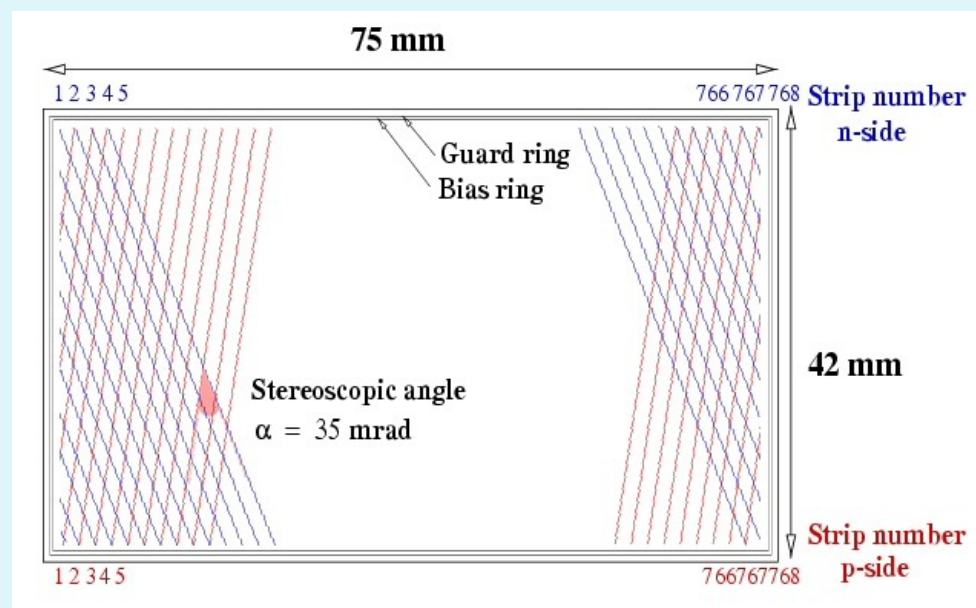
→ **PID** con il solo ITS

fondamentale per particelle

lente e sistemi pesanti che non
giungono alla TPC



Ricostruzione dei punti sull'SSD



sensore segmentato in 768 strip per lato

passo = $95 \mu\text{m}$

angolo stereoscopico = 35 mrad

rapporto segnale/rumore ~ 50 (P) - 30 (N)

elettronica di front-end: chip HAL25

preamplifica, forma, memorizza e serializza il segnale analogico

programmabile via JTAG

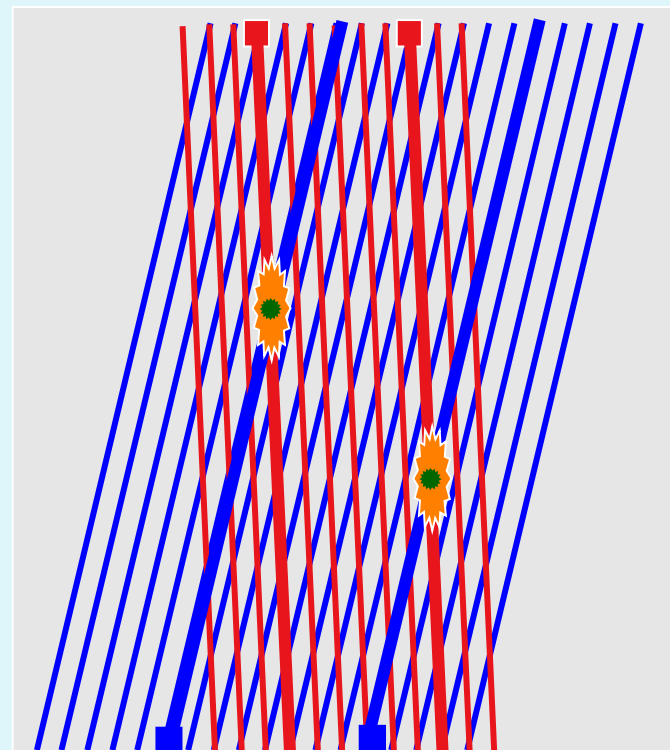
interconnessioni

microcavi in capton-alluminio

saldatura via TAB-bonding

condizioni per la ricostruzione:

- rapporto S/N di strip accettabile
- sovrapposizione geometrica delle strip accese
- compatibilit  di carica su P ed N
- numero di possibili accoppiamenti fra strip



Valutazione qualitativa dei canali SSD

- caratterizzazione offline dei 2.6 M di canali:

- piedestallo
- rumore intrinseco
- rumore di modo comune
- risposta

- individuazione dei difetti:

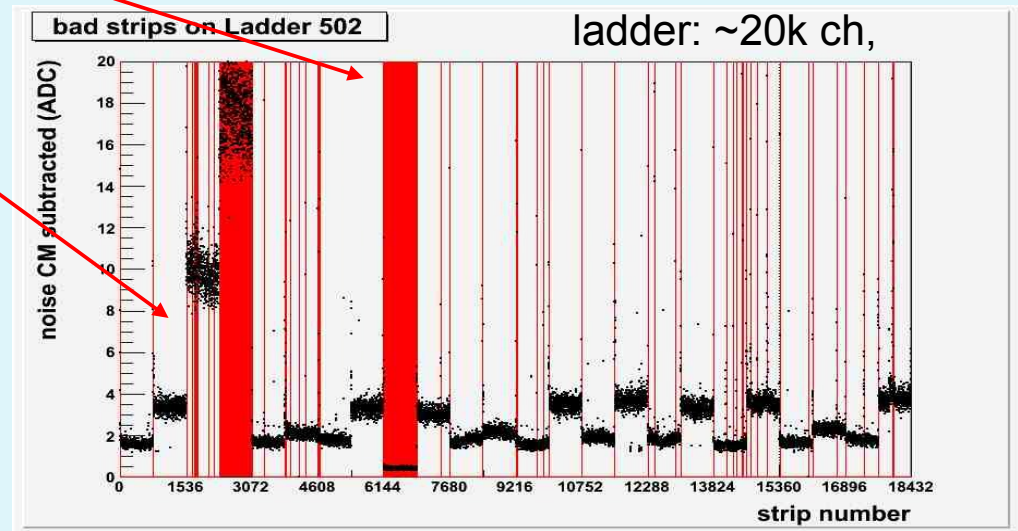
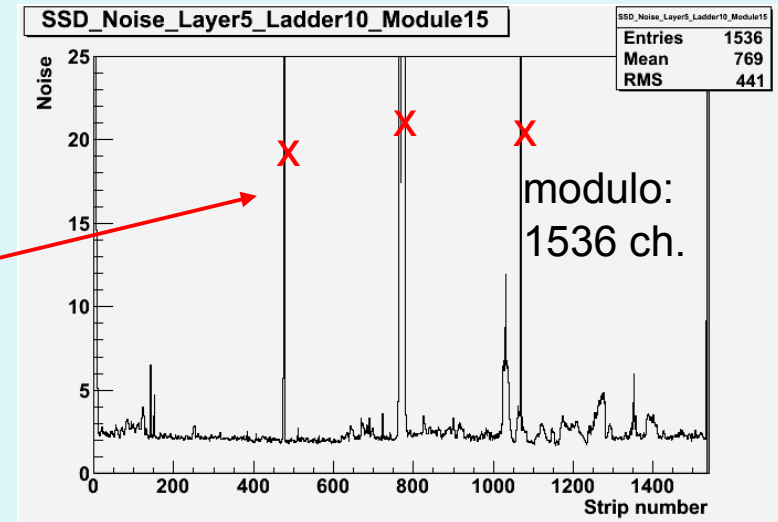
- alto rumore
- elettronica inattiva
- canali in corto
- connessioni difettose
- circuito di *bias* difettoso



- compilazione di una mappa statica

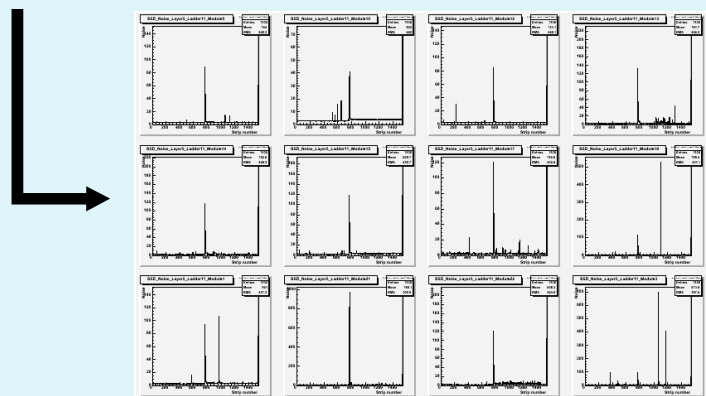
- BadChannel Map***

- aggiornabile automaticamente durante la **calibrazione** del rivelatore

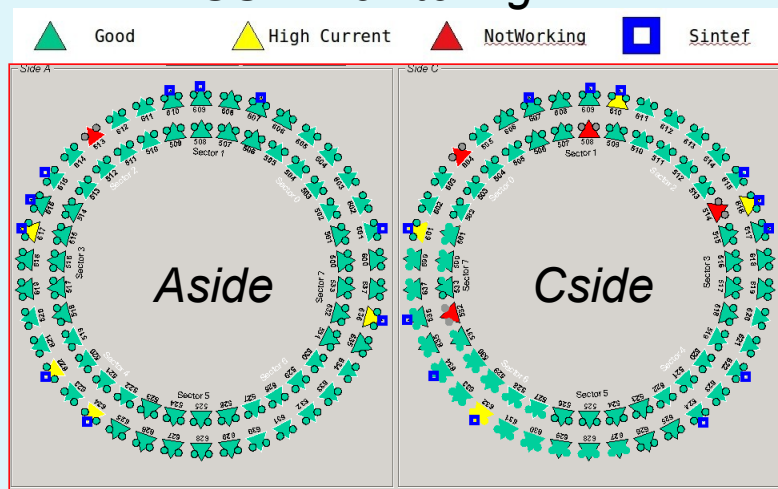


La calibrazione dell'SSD.

Pedestal Run: calcola rumore e pedestal di 2.6M di canali



SSD monitoring



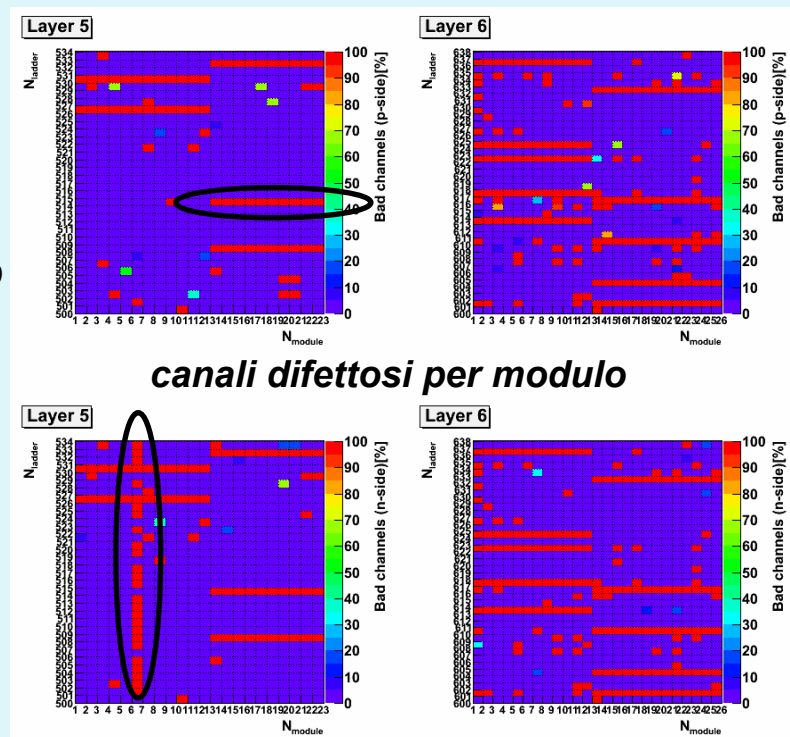
BadChannelMap
In evidenza

- ladder spenti
- moduli difettosi
- elettronica non configurata

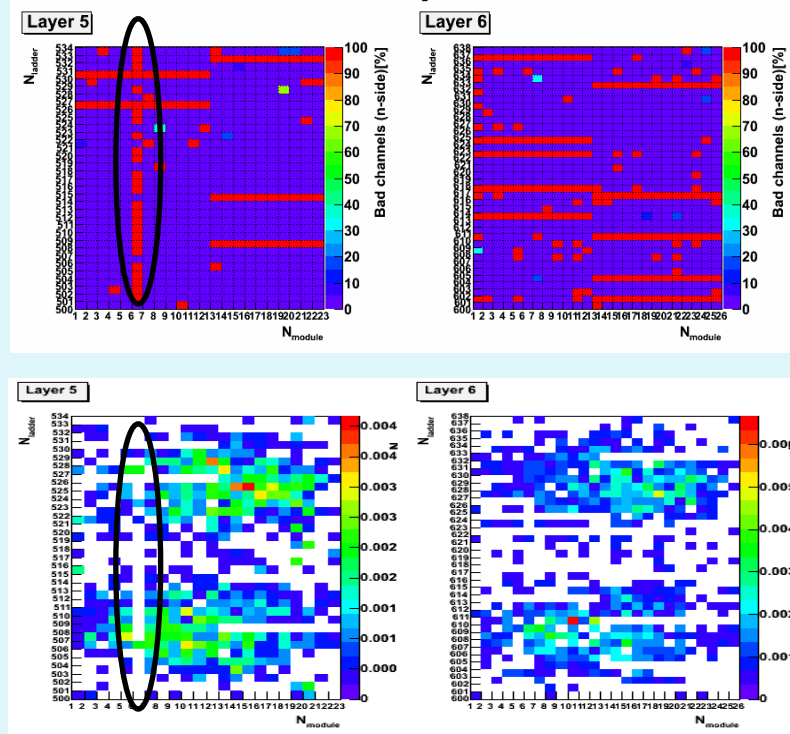
Effetto sulla ricostruzione dei cosmici

Layer 5

Layer 6



canali difettosi per modulo



Effetti dell'hardware sulla ricostruzione

Strategia:

- simulazione e ricostruzione 80k eventi pp con $\sqrt{s} = 900\text{GeV}$ (*configurazione prod. '09*)
- simulazione dello stato dell'SSD tramite dati di calibrazione opportuni
- confronto distribuzione degli hit simulati con i punti ricostruiti (*golden point*)

Finalita':

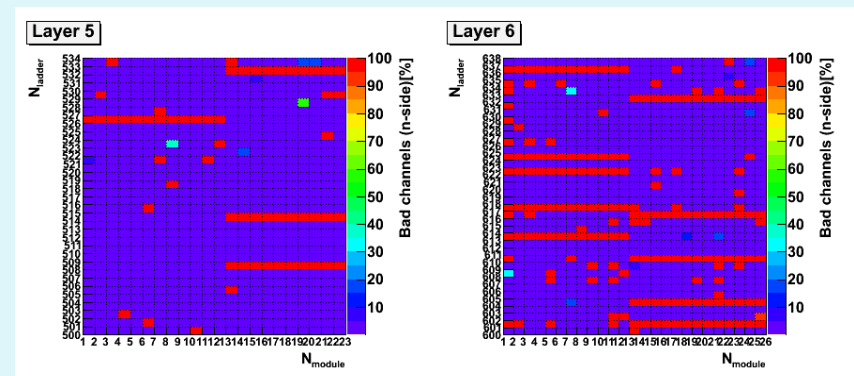
- valutazione degli effetti dello stato dell'hardware sulla ricostruzione dei punti
- mappa delle efficienze nelle variabili geometriche z, φ e nell'accettanza
- prima investigazione sulla possibilita' di caratterizzare gli eventi di ALICE con l'SSD

1) SSD ideale

- nessun canale difettoso
- rumore basso e uniforme

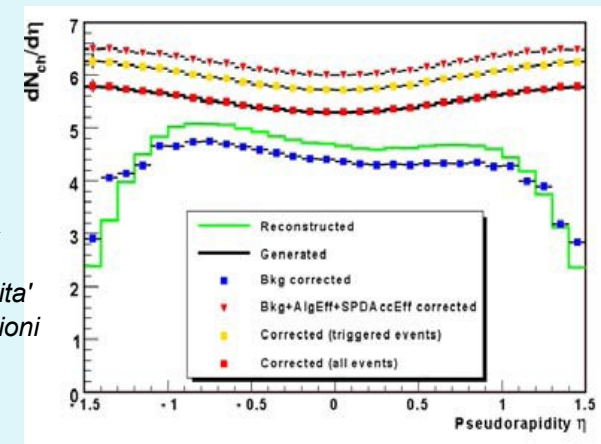
2) SSD realistico

calibrazione run 87079



vedi SPD

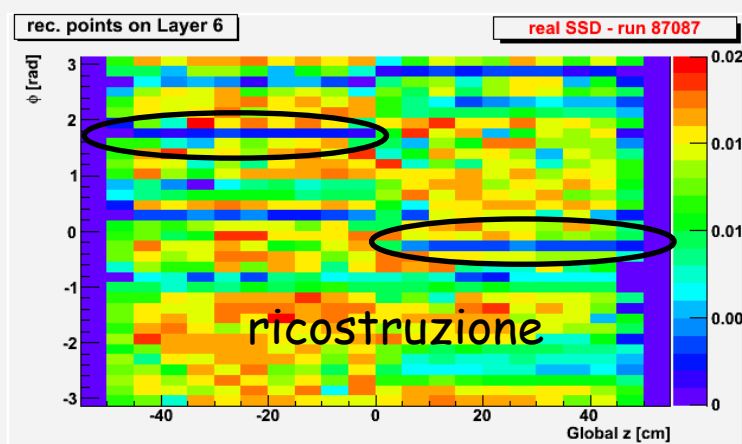
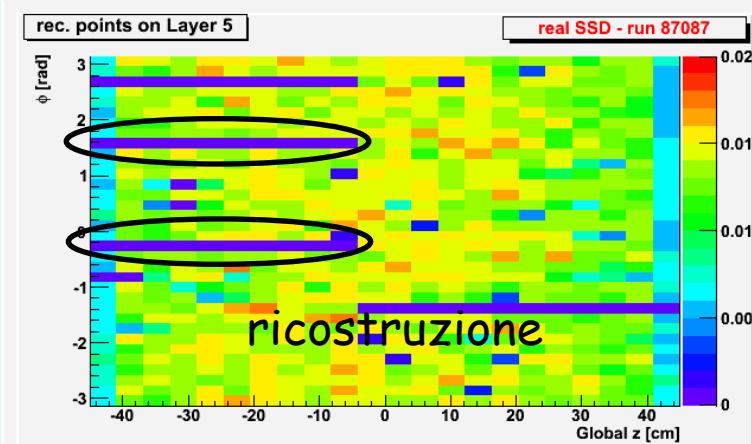
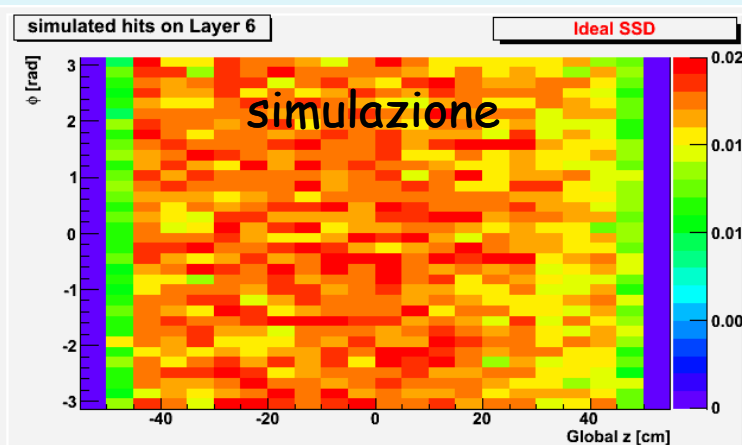
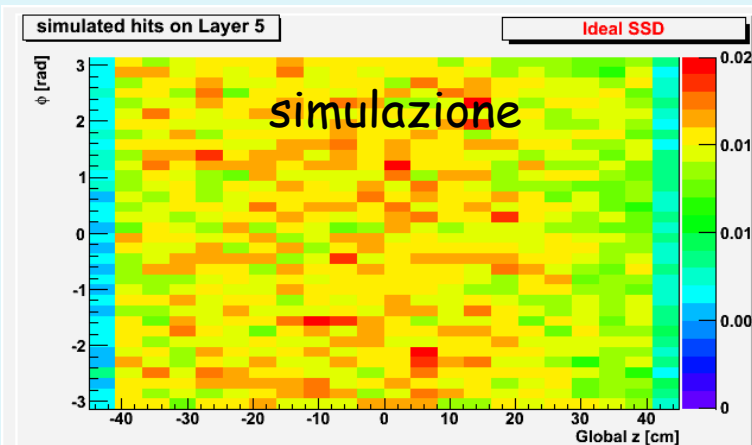
M.Nicassio:
Misura di molteplicita'
con l'SPD e correzioni



Distribuzione dei punti in z - ϕ

layer 5

layer 6



SSD realistico

piano z - ϕ

confronto tra i dati ricostruiti da
SSD ideale e realistico

← SIMULAZIONE

← RICOSTRUZIONE

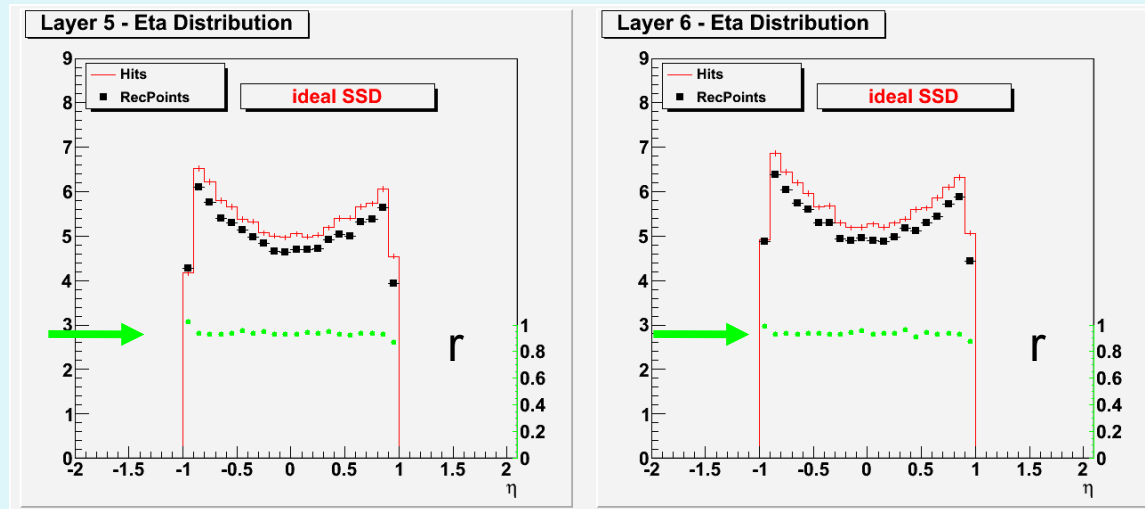
I file di calibrazione relativi al
run 87075 introducono le
riduzioni di efficienza
osservate nel piano $z\phi$

ladder off

La correzione in accettanza

layer 5

layer 6



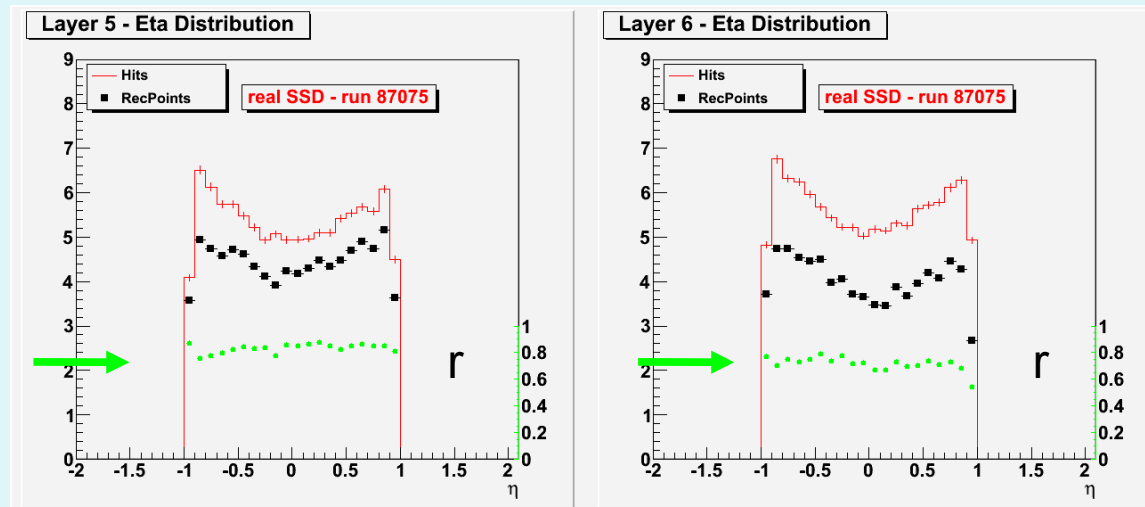
η = accettanza geometrica ricostruita dalle coordinate del punto rispetto a $z = 0$

$$r = \frac{\text{punti ricostruiti}}{\text{interazioni particella - detector}}$$

detector ideale

$r \sim 0.95$

- inefficienza dell'algoritmo di ricostruzione
- selezione di punti con alta qualita' (perfetto matching di carica e posizione)
- cluster finder migliorato (era $r \sim 0.85$ in 2008)



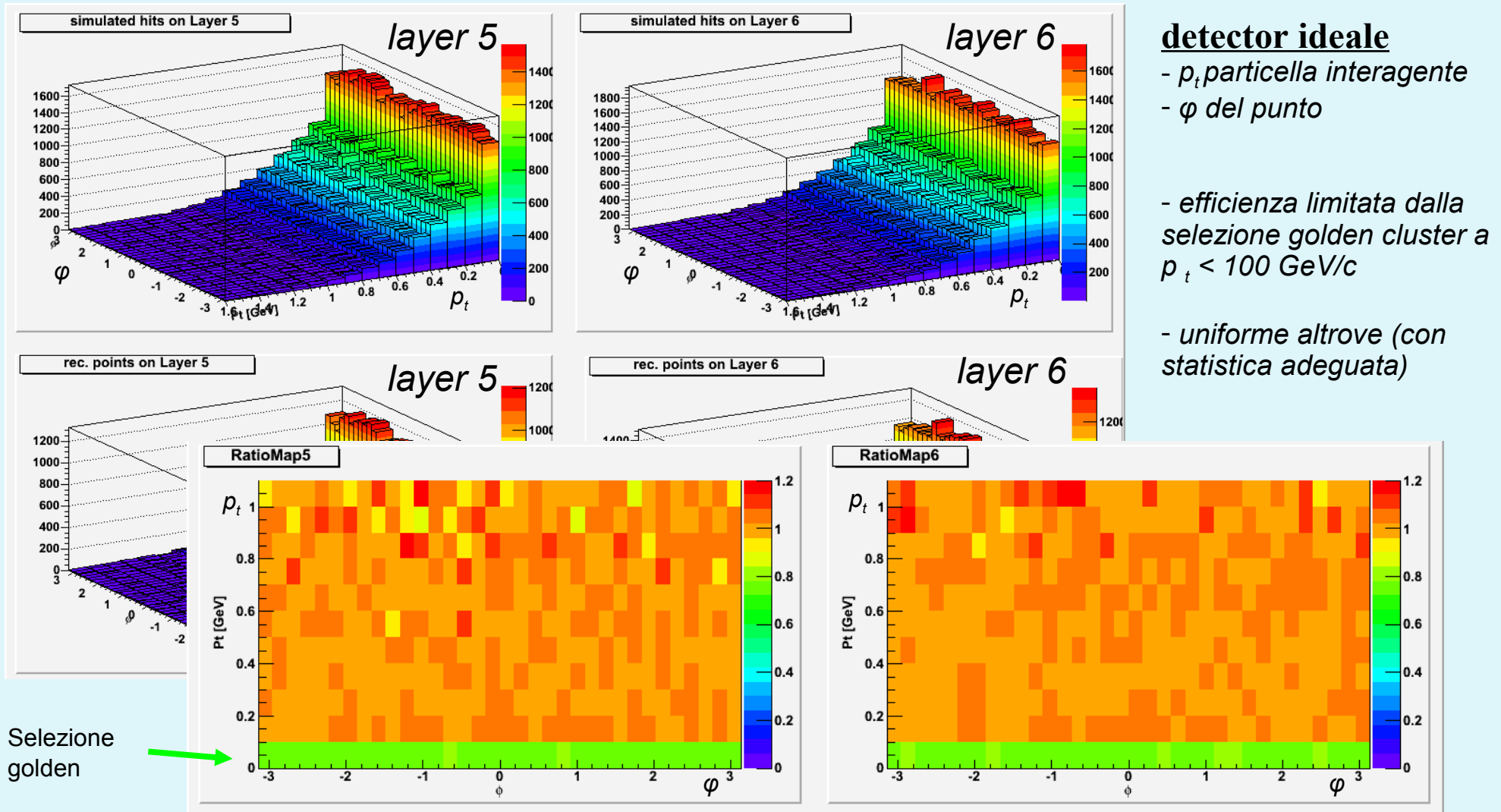
detector reale (run 87075)

$r = \sim 0.8$

- ladder spenti
- bad channels
- rumore vicino a soglia

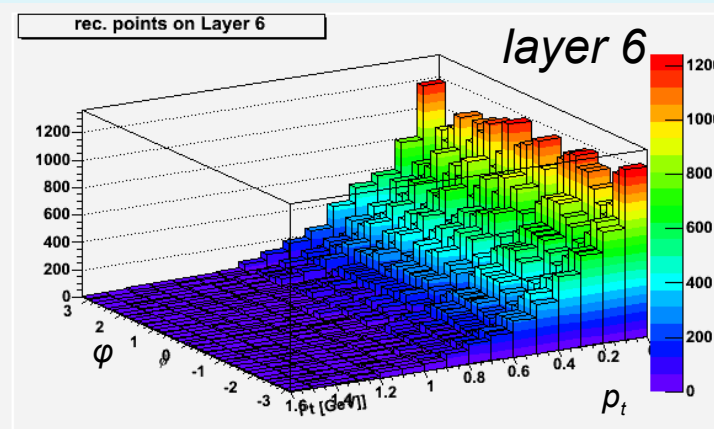
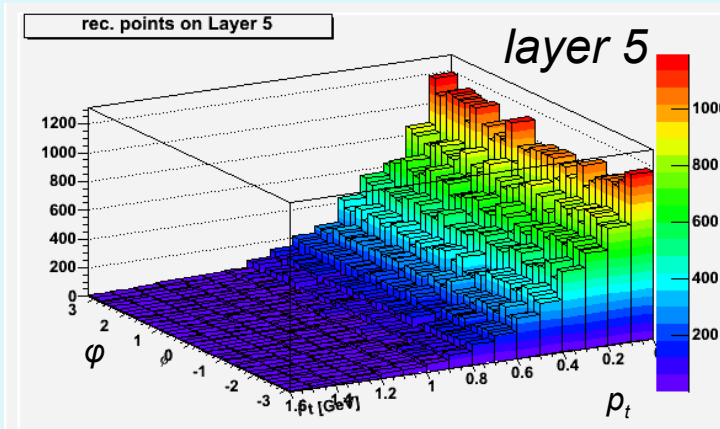
Distribuzione e correzioni in φ - p_t -1

simulazione



Distribuzione e correzioni in φ - p_t - 2

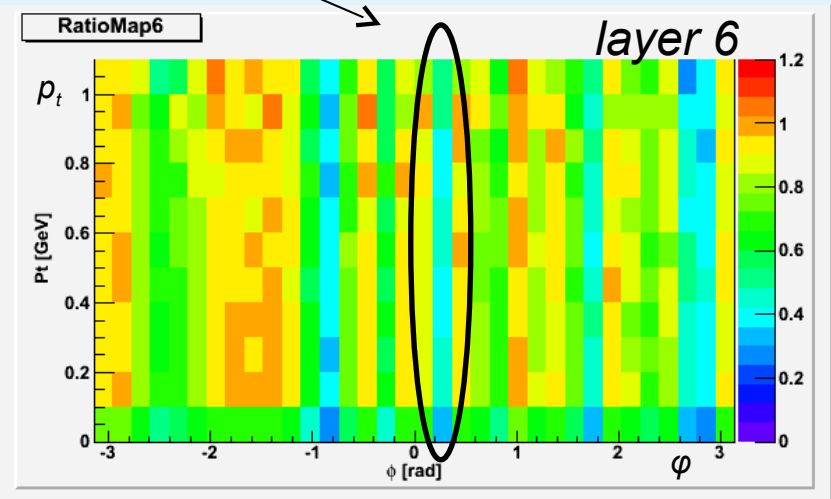
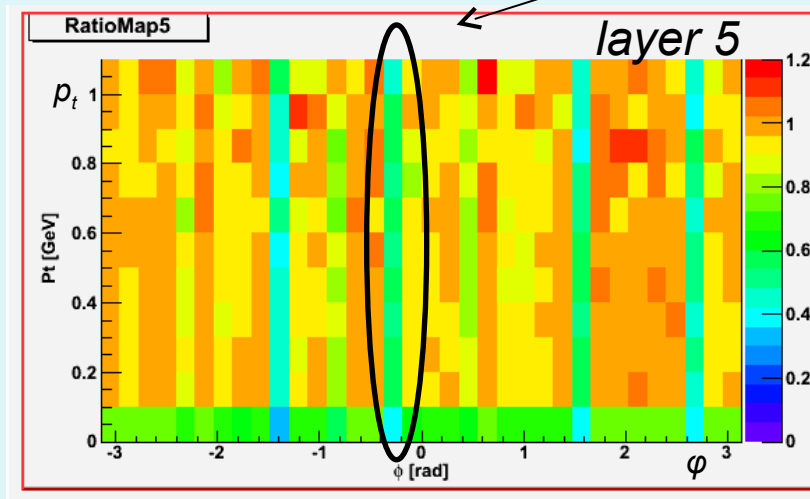
ricostruzione



detector realistico

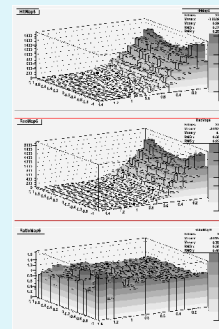
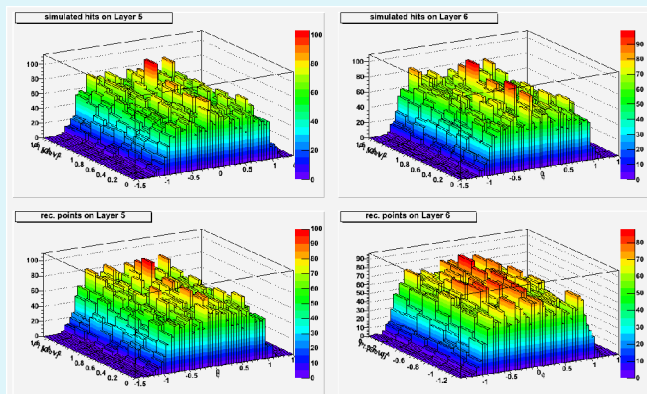
- p_t particella interagente
- φ del punto
- ricostruzione sensibile a presenza di ladder spenti e alla qualità dei punti

ladder off



Possibili sviluppi.

- Affinamento degli algoritmi di cluster finder e delle condizioni di ricostruzione
- Studio degli effetti sulla perdita di energia $\rightarrow$ PID
- Caratterizzazione degli eventi:
 - molteplicità di particelle primarie cariche e correzioni



- *accettanza*
- *vertice*
- *geometria*
- *trigger*

Conclusioni

- *Valutazione degli effetti dello stato dell'hardware dell'SSD sulla ricostruzione*
- *Distribuzione in z , in φ , nella variabile accettanza e relative correzioni*
- *Primo sguardo ad osservabili MC per una misura di caratterizzazione degli eventi di ALICE*

Grazie per l'attenzione...