

## Unfolding Bayesiano

Si è studiato come varia l'unfold prodotto dal programma in uso nei seguenti casi:

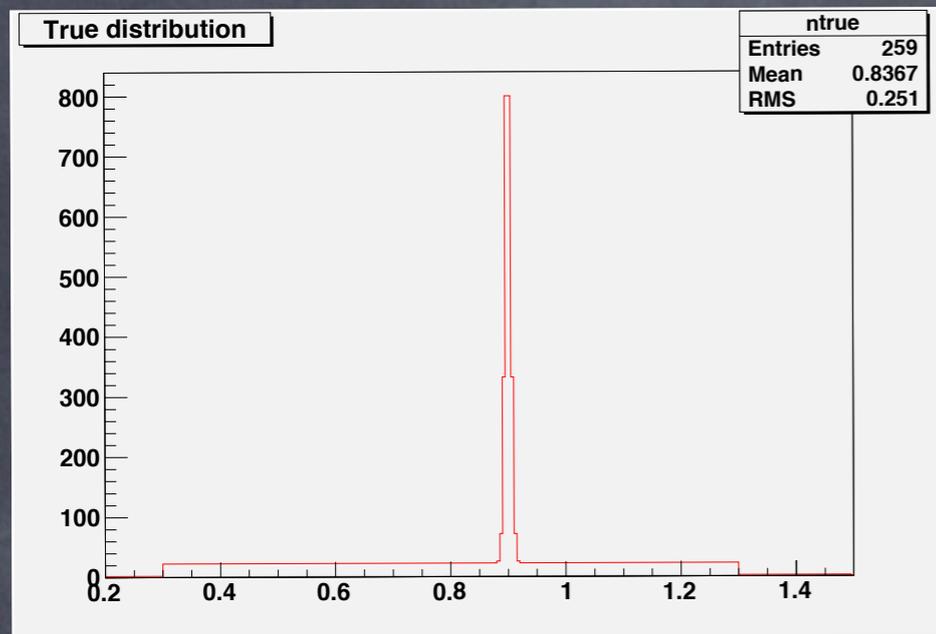
- Introduzione di un fondoscala a 800 nello spettro osservato;
- Introduzione di un errore del 2% del fondoscala nello spettro osservato;
- Perturbazione delle PEC;

Si è inoltre verificato che la carica dello spettro vero sia uguale a quella dello spettro ricostruito.

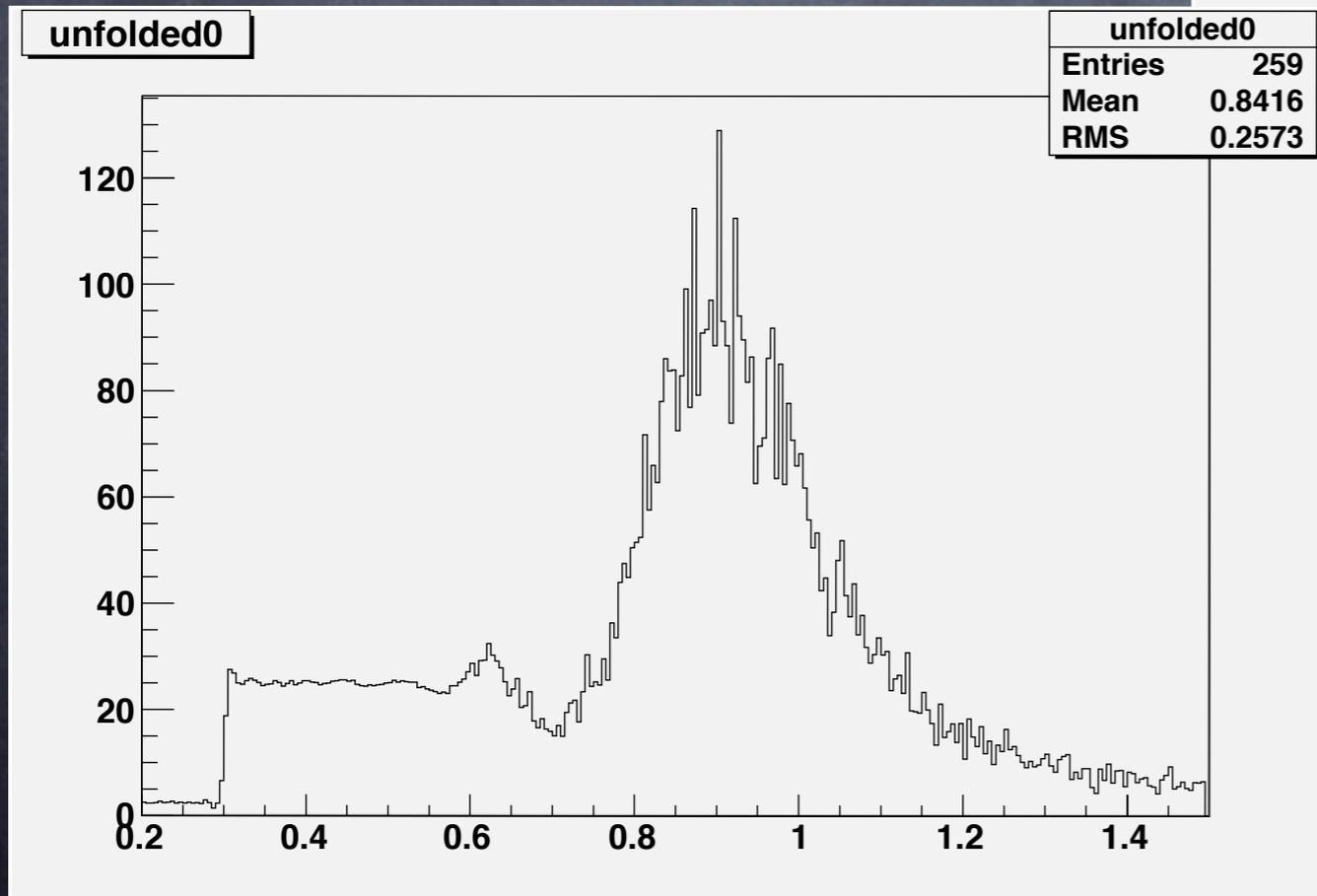
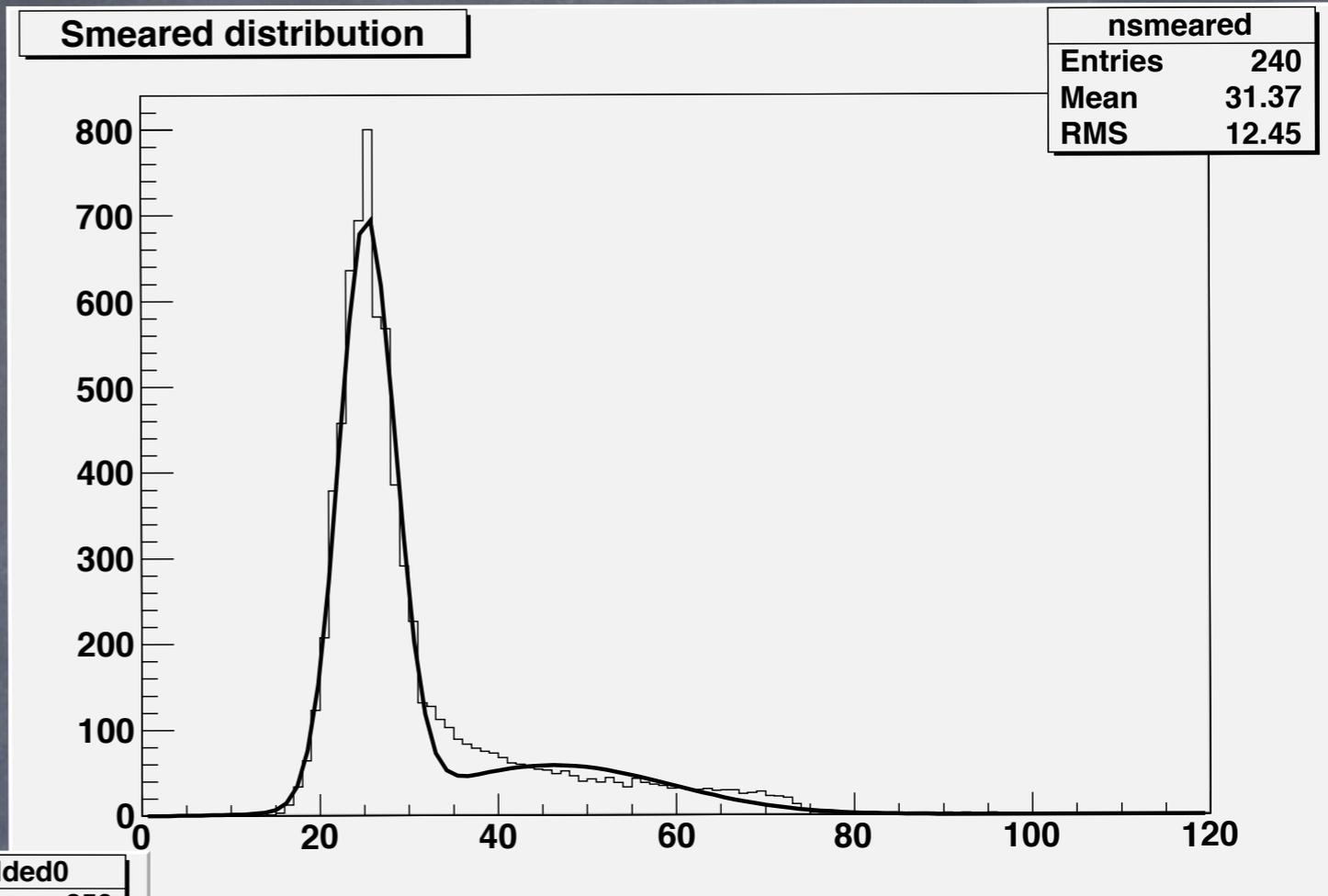
Il tutto viene studiato per due differenti spettri.

Lo spettro osservato è frutto di simulazioni, la limitazione sul fondoscala e l'errore del 2% sono relativi alla strumentazione di lettura.

# Unfolding Bayesiano



Caso 1: picco su un piedistallo

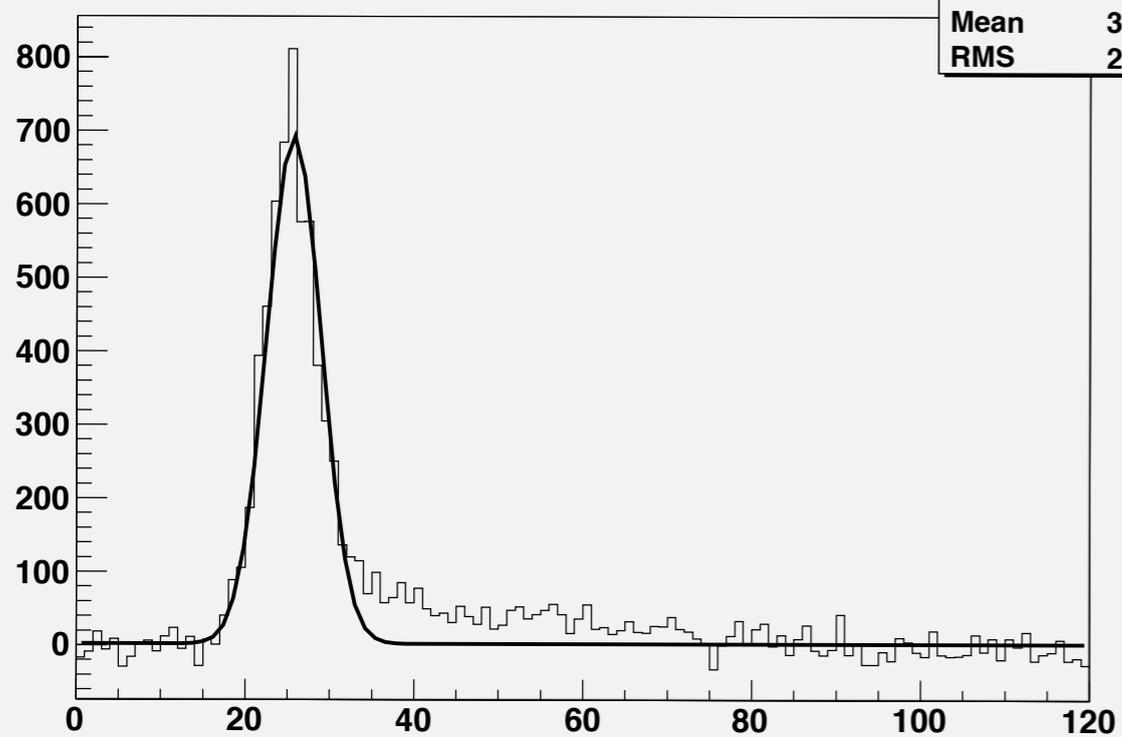


Riscalando opportunamente lo spettro vero ottiene che l'integrale del picco vero è circa uguale a quello del picco ricostruito:

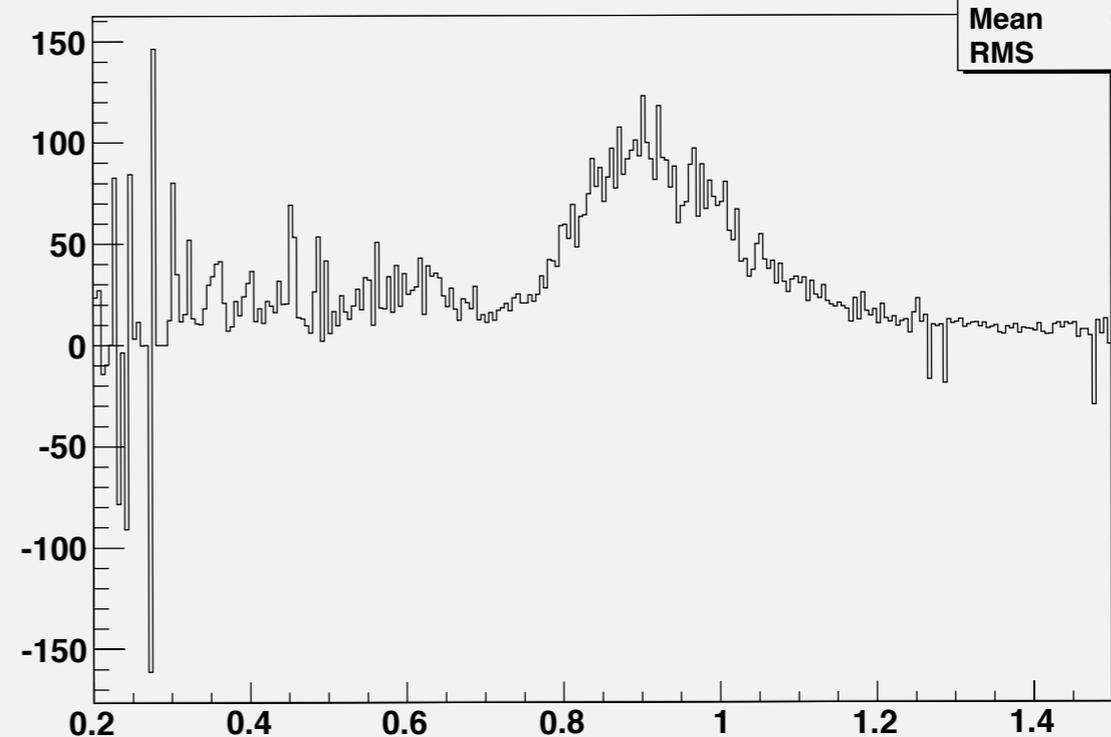
```
ntrue->Scale(800(ntrue->GetMaximum()));  
ntrue->Integral(0.8,1) = 2.27695;  
unfolded0->Integral(0.8,1) = 2.53714;
```

# Unfolding Bayesiano

Smeared distribution



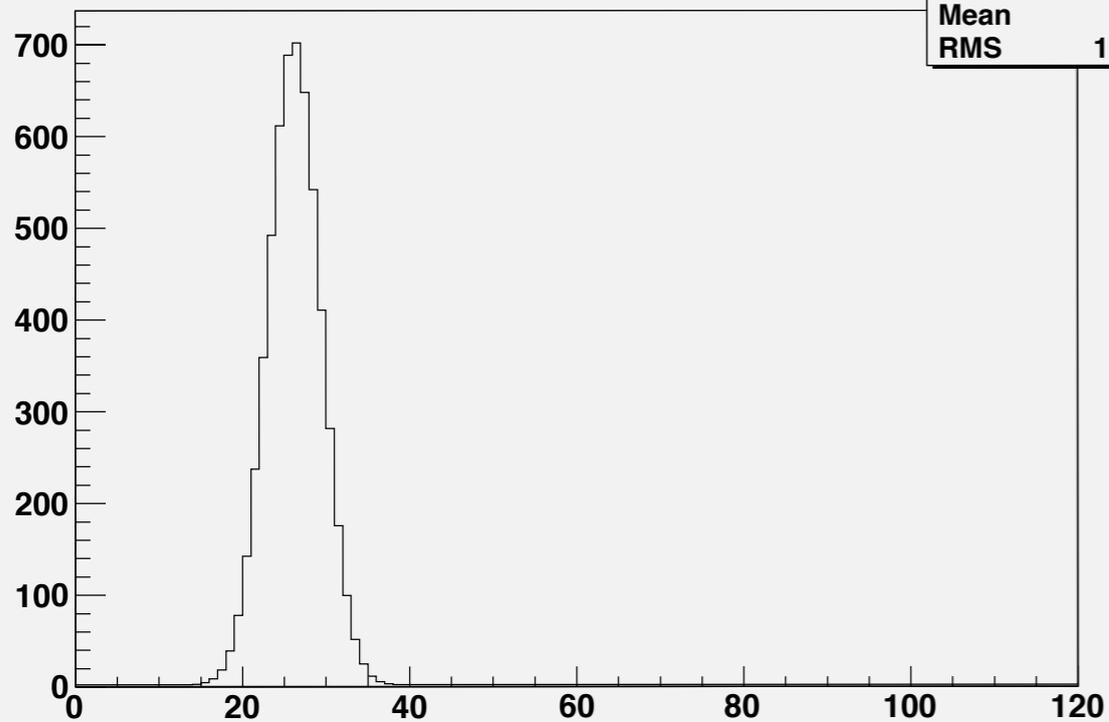
unfolded0



Introducendo sullo spettro osservato un errore del 2% del fondoscala lo spettro ricostruito presenta fluttuazioni dell'ordine di grandezza del picco. L'unico rimedio funzionante per limitare tali fluttuazioni è stato di utilizzare per l'unfold il fit dello spettro osservato. Utilizzo del fit è consistente con il spirito di Bayes, in cui la conoscenza deriva da una combinazione di dati sperimentali e di pregiudizio.

# Unfolding Bayesiano

Smeared1 distribution



nsmeared1	
Entries	120
Mean	27.7
RMS	10.58

Fit dello spettro osservato

Unfold del precedente spettro osservato

L'integrale dello spettro vero riscaldato secondo la:

```
ntrue->Scale(800(ntrue->GetMaximum()));
```

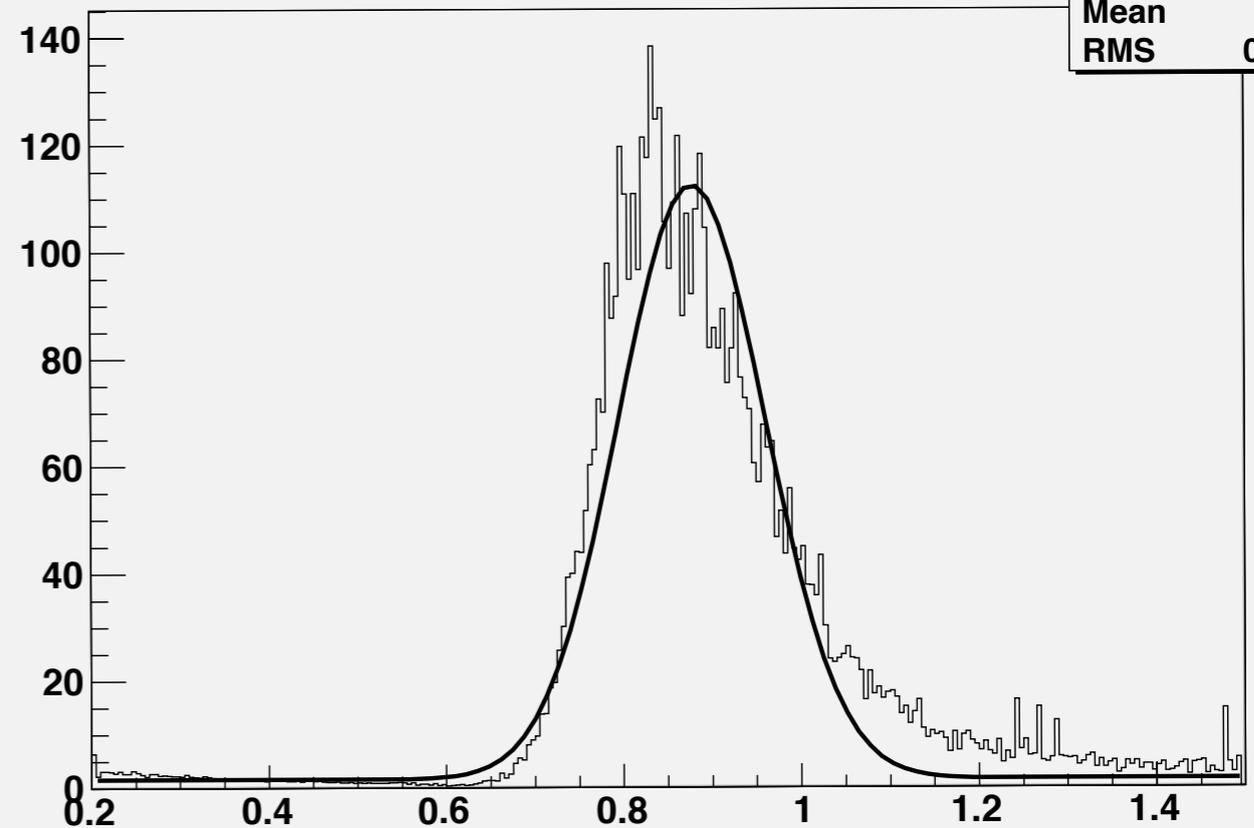
vale:

```
ntrue->Integral(0.7,1.1) = 2.27695;
```

quello di Unfold:

```
unfolded->Integral(0.7,1.1) = 6.46143
```

unfolded 1 step (to be fitted)

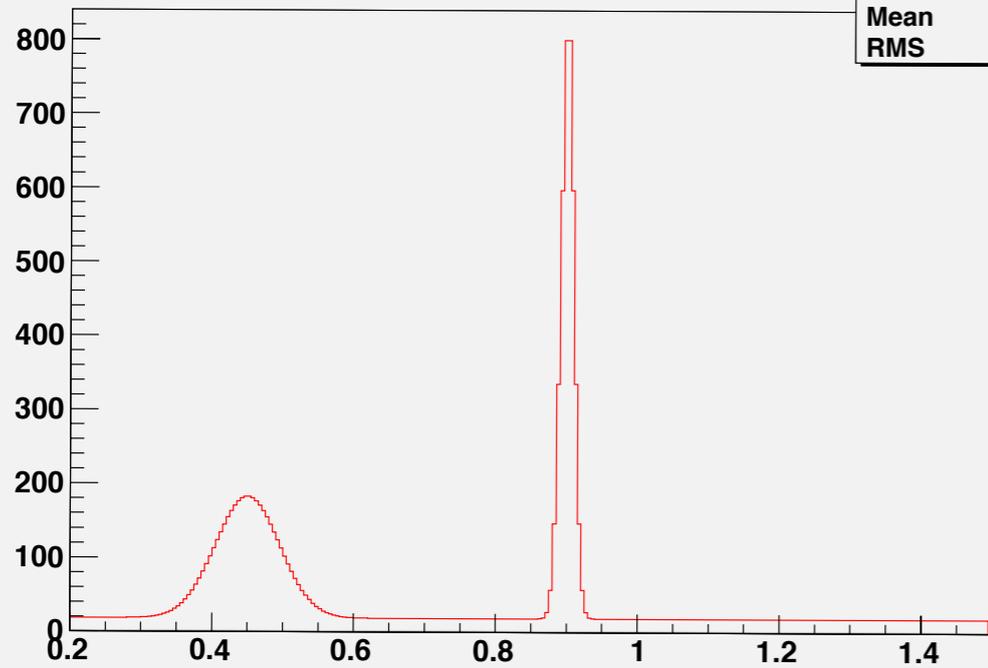


fitted	
Entries	259
Mean	0.899
RMS	0.1676

# Unfolding Bayesiano

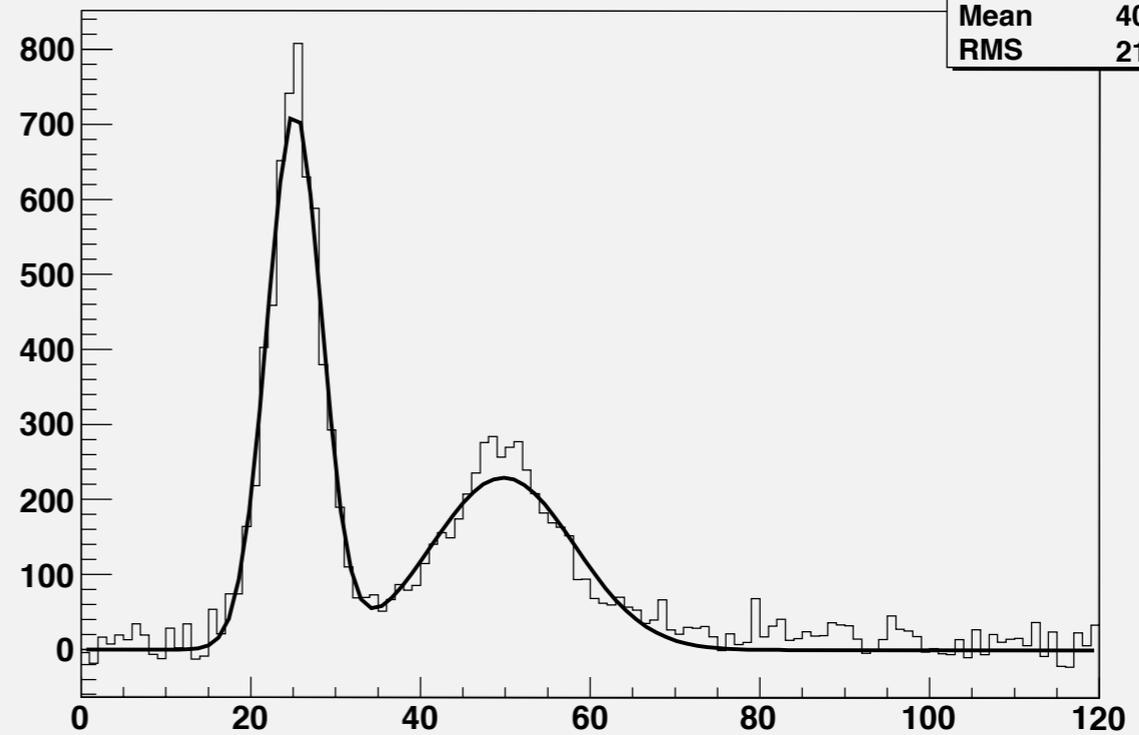
## case 2: Two Peaks

True distribution



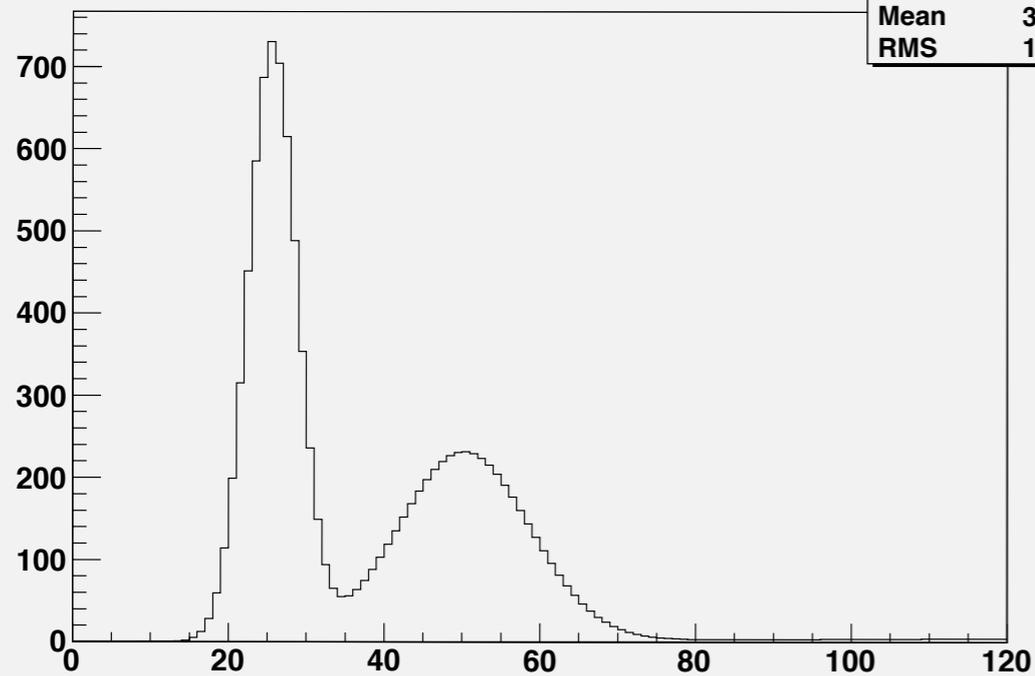
ntrue	
Entries	259
Mean	0.7428
RMS	0.3056

Smeared distribution



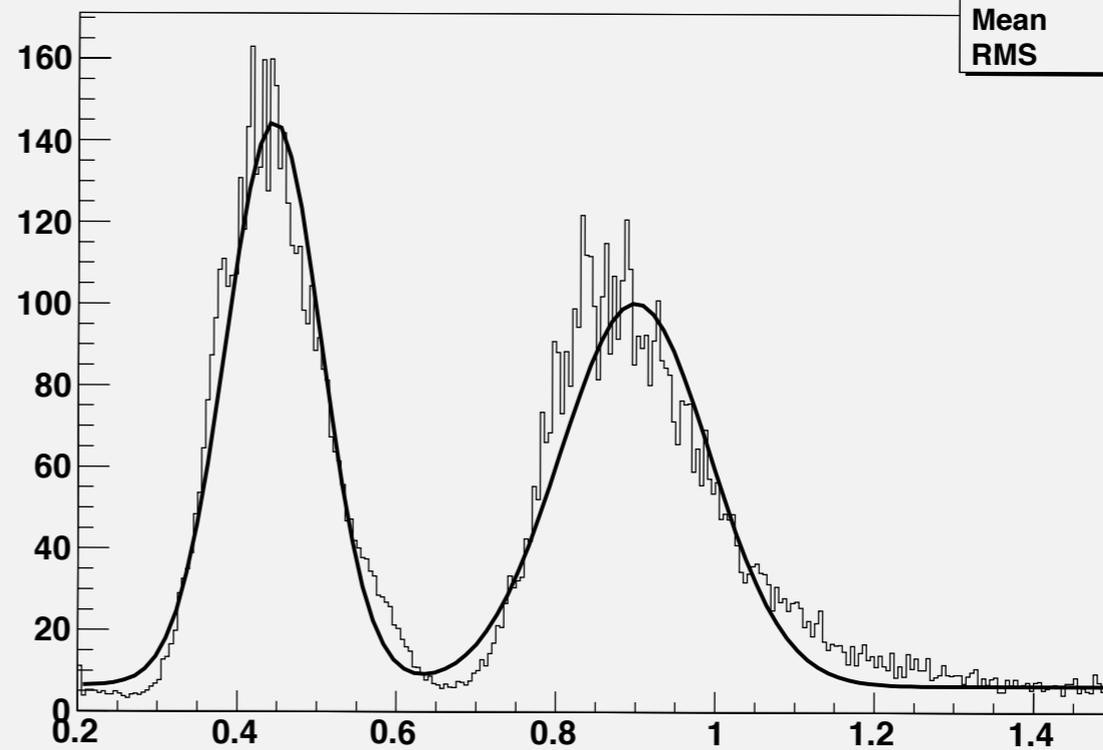
nsmeared	
Entries	240
Mean	40.43
RMS	21.24

Smeared1 distribution



nsmeared1	
Entries	120
Mean	37.93
RMS	15.78

unfolded 1 step (to be fitted)



fitted	
Entries	259
Mean	0.7186
RMS	0.279

ntrue  $\rightarrow$  Integral(0.7,1.1) = 18.54065;  
unfolded  $\rightarrow$  Integral(0.7,1.1) = 11.09776;

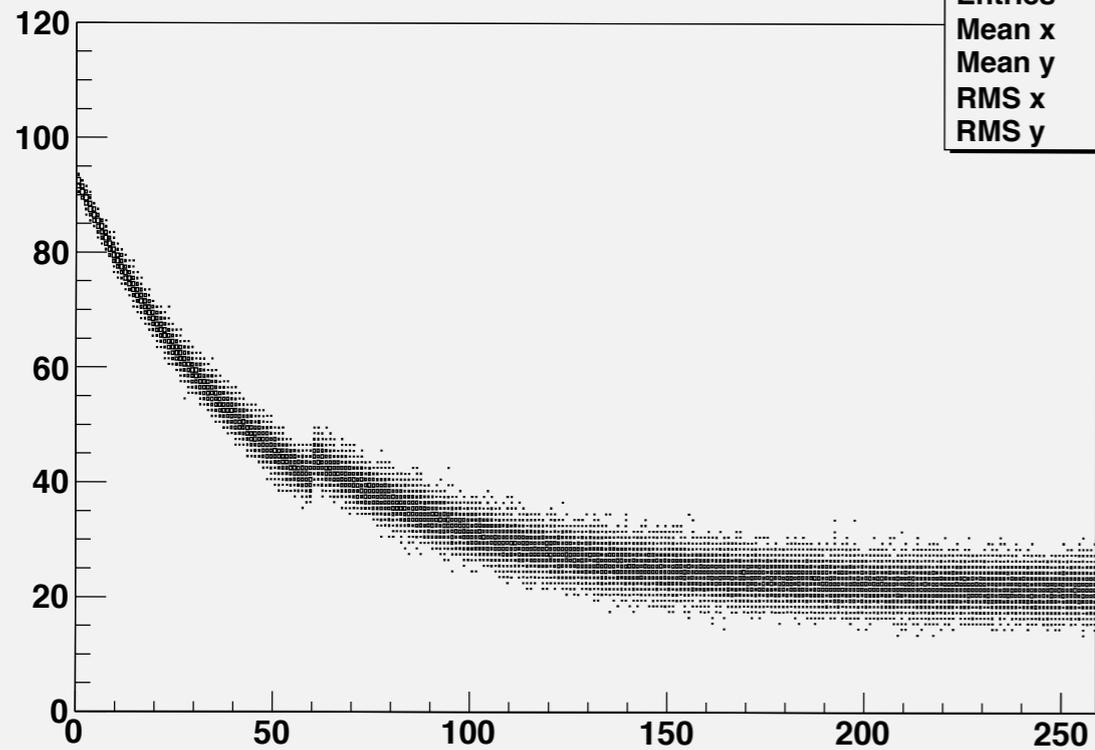
# Unfolding Bayesiano

introducendo una perturbazioni sulle PEC al di sotto dei 500 Mev:

if ( causa(i) < 500 Mev) PEC(j,i) = hs-> GtCellContent(i+1,j+3)

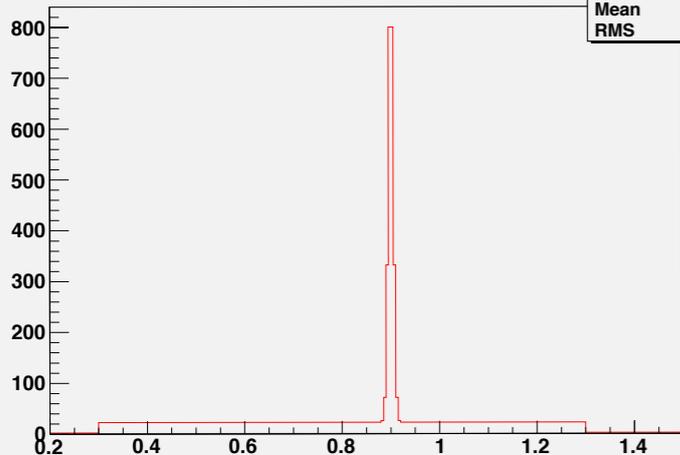
appare un secondo picco fantasma nello spettro ricostruito, nel caso in cui si considerano le fluttuazioni del 2% del fondoscala nello spettro osservato. Questo fenomeno è indipendente dal numero di iterazioni fatte dall'algoritmo di unfolding.

Smearing Matrix



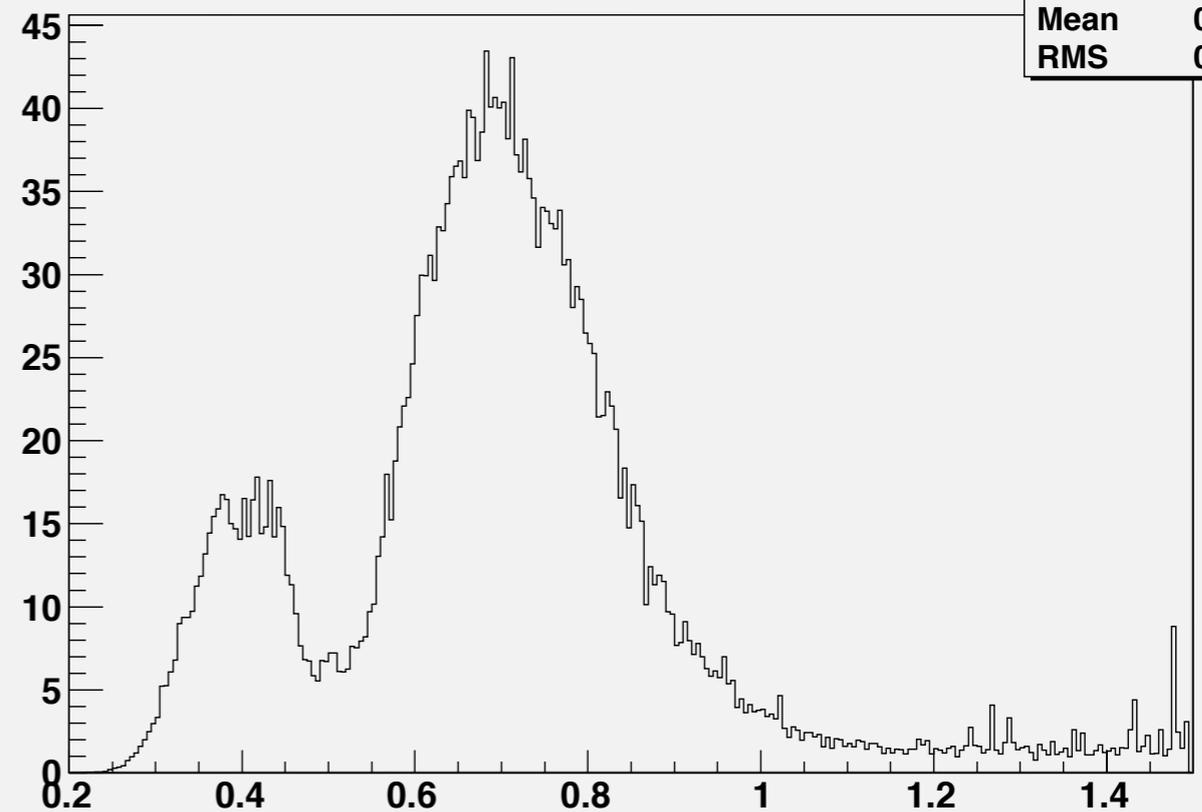
S	
Entries	31080
Mean x	129.5
Mean y	34.91
RMS x	74.77
RMS y	17.31

True distribution



ntrue	
Entries	259
Mean	0.8367
RMS	0.251

unfolded0

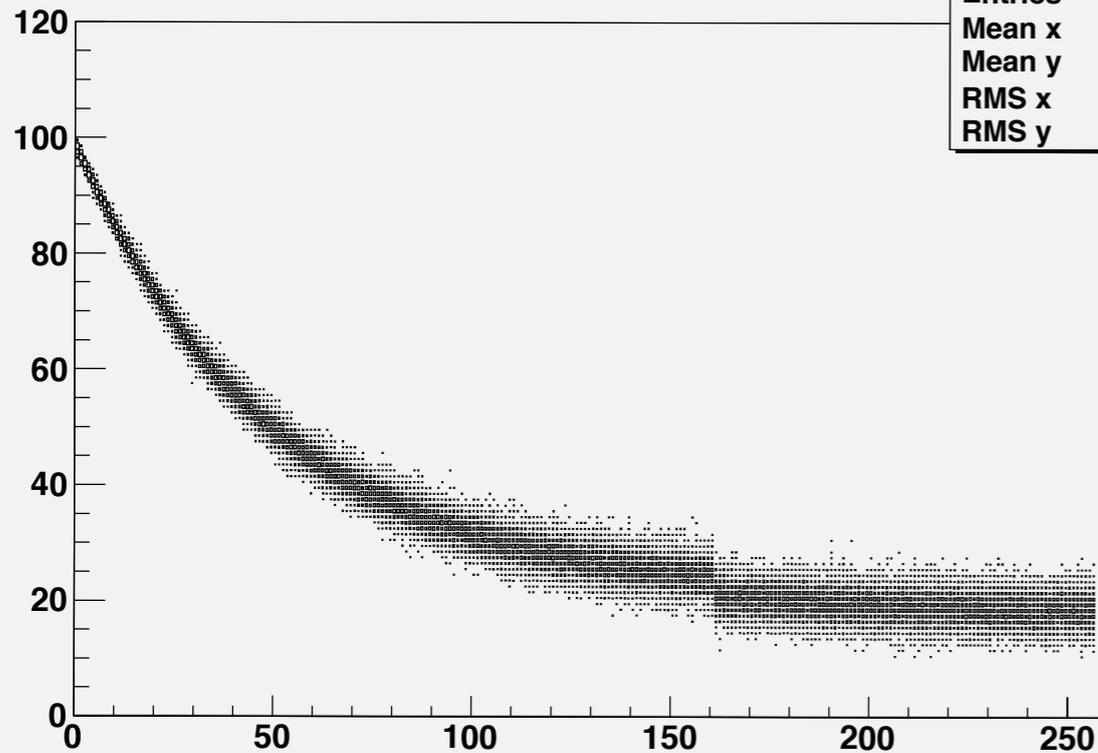


unfolded0	
Entries	259
Mean	0.6995
RMS	0.2145

# Unfolding Bayesiano

Se la perturbazione sulle PEC viene introdotta per impulsi  $> 1000$  Mev si ossera un fenomeno analogo. Se la perturbazione Viene fatta in modo omogneneo il picco fantasma sparisce.

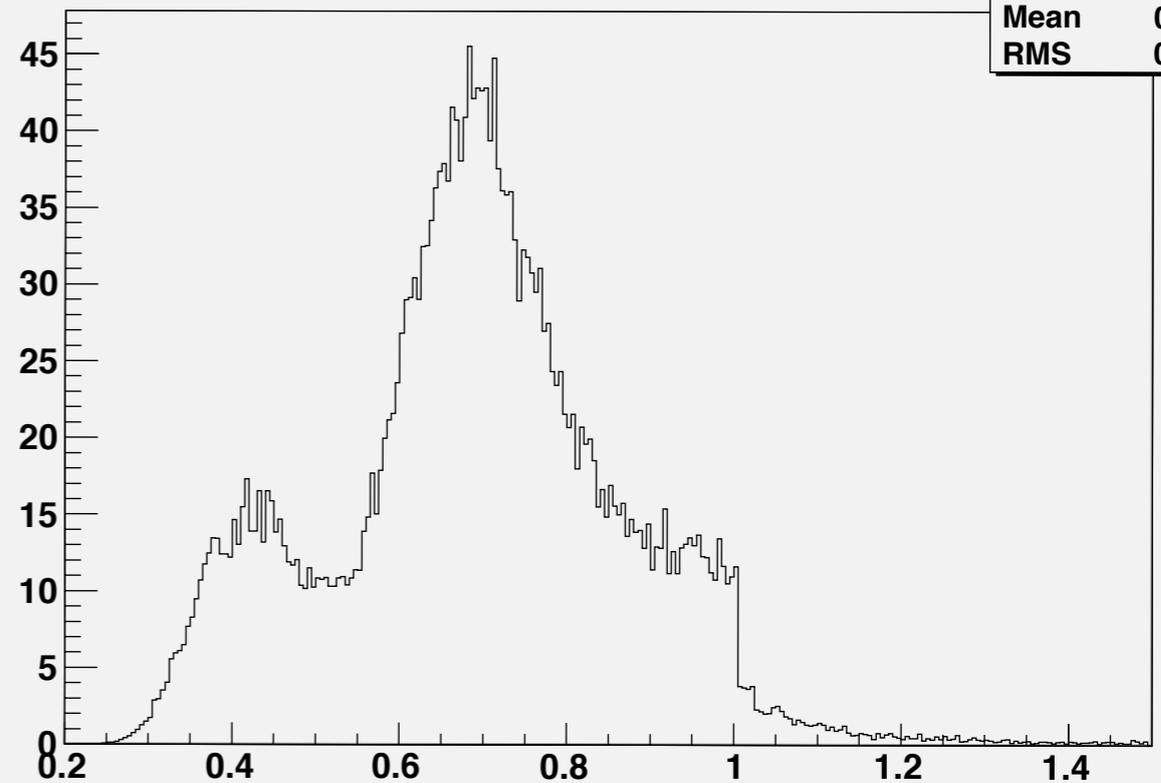
Smearing Matrix



S

Entries	31080
Mean x	128.5
Mean y	34.99
RMS x	74.19
RMS y	20.04

unfolded0



unfolded0

Entries	259
Mean	0.6909
RMS	0.1766

Le traslazioni delle PEC non hanno nessun effetto rilevante, sullo spettro unfold, nel caso in cui non vengono considerate le fluttuazioni dello spettro osservato.