

Studio degli
effetti delle
impurità del
cristallo in CdTe
del rivelatore
'pixirad-8' in
funzione del
tempo di
acquisizione

Introduzione al
problema

Acquisizione
delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle
immagini

Analisi
quantitativa
Correzione ad
alta statistica

Risultati

Proposta

Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

17 febbraio 2017

Introduzione al problema

Studio degli
effetti delle
impurità del
cristallo in CdTe
del rivelatore
'pixirad-8' in
funzione del
tempo di
acquisizione

Introduzione al
problema

Acquisizione
delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle
immagini

Analisi
quantitativa
Correzione ad
alta statistica

Risultati

Proposta

- Eventuali impurità nel detector in CdTe del 'pixirad-8' possono intrappolare la carica prodotta dai fotoni incidenti sul cristallo;
- Il fenomeno dell'intrappolamento di carica può degradare le immagini acquisite in corrispondenza delle impurità del cristallo;
- Se ci sono delle impurità, allora:
 - 1 La degradazione dell'immagine si traduce in perdita di conteggi (macchie scure sull'immagine);
 - 2 La perdita di conteggi è sistematica ed individuabile sempre nelle stesse coordinate;
 - 3 Gli effetti prodotti dall'intrappolamento della carica dipendono dal tempo di polarizzazione del cristallo;

Acquisizione delle immagini

Studio degli
effetti delle
impurità del
cristallo in CdTe
del rivelatore
'pixirad-8' in
funzione del
tempo di
acquisizione

Introduzione al
problema

Acquisizione
delle immagini

Analisi qualitativa

Analisi delle
immagini

Analisi
quantitativa
Correzione ad
alta statistica

Risultati

Proposta

- Per studiare gli effetti della degradazione dell'immagine in funzione del tempo di polarizzazione sono stati acquisiti 2 set di flat field da 2400 immagini;
- Le acquisizioni sono state effettuate con un fascio da 38KeV;
- In totale sono stati acquisiti 2 set a 5mGy e 2 a 20mGy;
- In sede di analisi il primo set è stato utilizzato come immagine da correggere, il secondo set come 'serbatoio' di immagini di flat field (usate per la correzione);

Analisi qualitativa delle immagini

Studio degli
effetti delle
impurità del
cristallo in CdTe
del rivelatore
'pixirad-8' in
funzione del
tempo di
acquisizione

Introduzione al
problema

Acquisizione
delle immagini

Analisi qualitativa

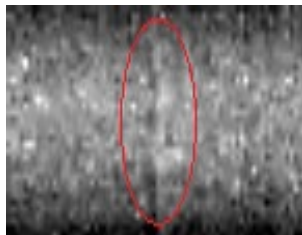
Analisi delle
immagini

Analisi
quantitativa
Correzione ad
alta statistica

Risultati

Proposta

Da un'analisi qualitativa delle immagini acquisite si notano zone scure nelle immagini di flat field attribuibili alla presenza di impurità nel cristallo in CdTe:



Analisi delle immagini

Studio degli
effetti delle
impurità del
cristallo in CdTe
del rivelatore
'pixirad-8' in
funzione del
tempo di
acquisizione

Introduzione al
problema

Acquisizione
delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle
immagini

Analisi
quantitativa
Correzione ad
alta statistica

Risultati

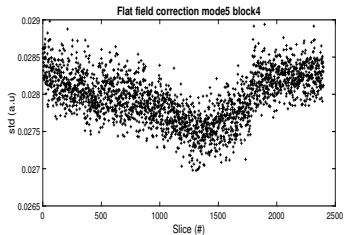
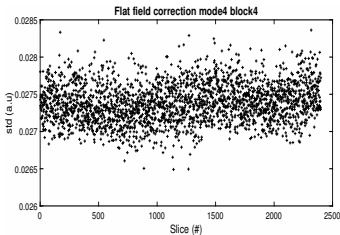
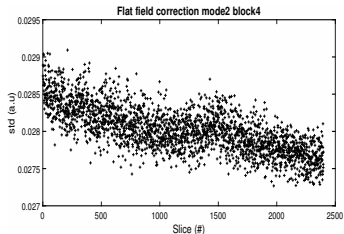
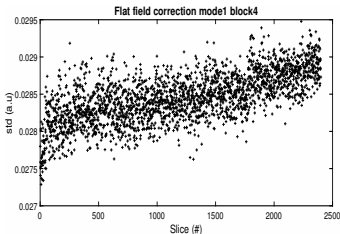
Proposta

In presenza di impurità nel cristallo di CdTe si attende un andamento temporale delle *std* (misurate su ROI da 484X48 pixel) caratteristico a seconda delle immagini utilizzate per la correzione di flat field:

- 1 (Mode1) Correggendo il primo set con la prima immagine del secondo si ha una *std* crescente in t ;
- 2 (Mode2) Con l'immagine 2400 si ha una *std* decrescente in t ;
- 3 (Mode3) Con la media delle 2400 immagini si ha una *std* prima decrescente e poi (dall'immagine 1200) crescente;
- 4 (Mode4) Con una correzione 1 a 1 tra il primo ed il secondo set la *std* è costante in t ;
- 5 (Mode5) Con l'immagine 1200 si ha un andamento analogo a quello previsto per la (Mode3).

Correzioni a 'bassa statistica'

Le modalità di correzione 1-2-4-5 sono a bassa statistica e direttamente confrontabili:



Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

Introduzione al problema

Acquisizione delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle immagini

Analisi quantitativa
Correzione ad alta statistica

Risultati

Proposta

Correzione ad alta statistica (Mode3)

Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

Introduzione al problema

Acquisizione delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle immagini

Analisi quantitativa
Correzione ad alta statistica

Risultati

Proposta

La modalità di correzione (Mode3) è ad alta statistica e migliorativa rispetto alle altre correzioni considerate, tuttavia (come previsto) presenta un andamento temporale analogo alla (Mode5):

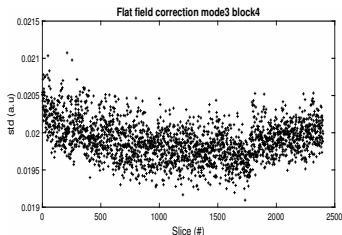


Fig.1) Andamento temporale delle *std* in funzione del tempo per la (Mode3), ASIC5.

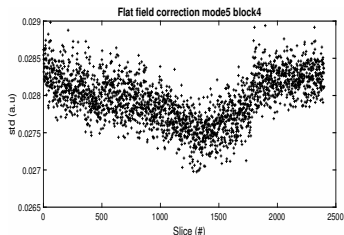


Fig.2) Andamento temporale delle *std* in funzione del tempo per la (Mode5), ASIC5.

Risultati

Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

Introduzione al problema

Acquisizione delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle immagini

Analisi quantitativa
Correzione ad alta statistica

Risultati

Proposta

Mode	<i>std</i> (slice=0)	<i>std</i> (slice=1200)	<i>std</i> (slice=2400)
Mode1	$(2807 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2845 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2883 \pm 3) \cdot 10^{-5}$
Mode2	$(2840 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2802 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2764 \pm 3) \cdot 10^{-5}$
Mode3	$(2028 \pm 2) \cdot 10^{-5}$	$(1975 \pm 2) \cdot 10^{-5}$	$(2008 \pm 3) \cdot 10^{-5}$
Mode4	$(2731 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2739 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2746 \pm 3) \cdot 10^{-5}$
Mode5	$(2826 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2751 \pm 3) \cdot 10^{-5}$	$(2831 \pm 3) \cdot 10^{-5}$

Fig.1) Valori delle *std* estrapolati dai grafici delle *std* in funzione del tempo, ASIC5.

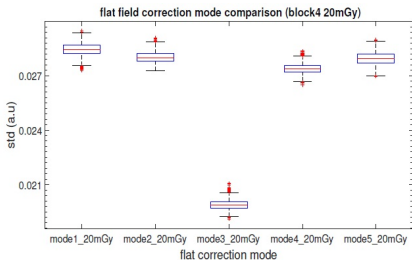


Fig.2) Boxplot delle distribuzioni delle *std* in funzione delle modalità di correzione, ASIC5.

Dall'analisi dei dati effettuata si può concludere che:

- 1 Rispetto alle altre modalità di correzione, quella ad alta statistica riduce il rumore delle immagini corrette, ma non è stabile nel tempo;
- 2 La correzione 1 a 1 è stabile nel tempo;

Una correzione di flatfield non stabile nel tempo ha dirette conseguenze sulle proiezioni:

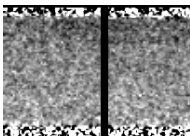


Fig.1) Correzione dell'immagine i -esima del primo set con la i -esima del secondo.

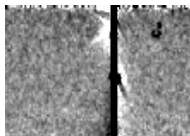


Fig.2) Correzione dell'immagine 1 del primo set con la 2400 del secondo.

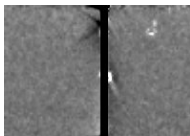


Fig.2) Correzione dell'immagine 2400 del primo set con la 1 del secondo.

Risultati

Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

Introduzione al problema

Acquisizione delle immagini

Analisi qualitativa

Analisi delle immagini

Analisi quantitativa
Correzione ad alta statistica

Risultati

Proposta

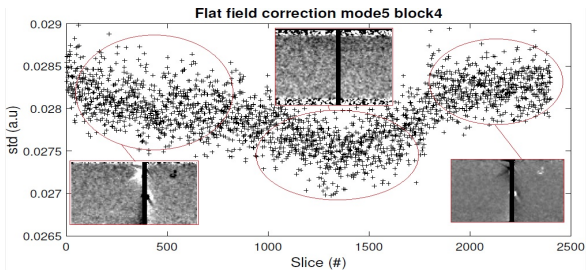


Fig.1) Effetti di una correzione non stabile nel tempo.

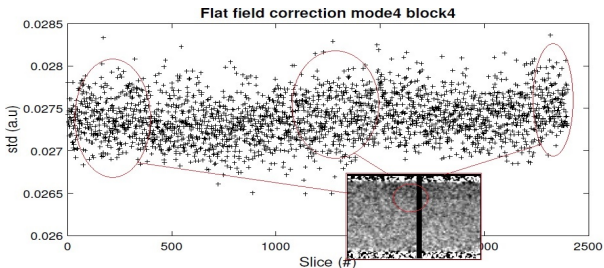


Fig.2) Effetti di una correzione stabile nel tempo.

Proposta

Studio degli effetti delle impurità del cristallo in CdTe del rivelatore 'pixirad-8' in funzione del tempo di acquisizione

Introduzione al problema

Acquisizione delle immagini
Analisi qualitativa

Analisi delle immagini

Analisi quantitativa
Correzione ad alta statistica

Risultati

Proposta

Una correzione stabile nel tempo garantisce una certa omogeneità delle proiezioni, una correzione ad alta statistica riduce sensibilmente il rumore delle immagini corrette.

La correzione migliore è: 1 a 1 e ad alta statistica.

- Si può acquisire un set di flat field 'universale' con una sorgente stabile per la correzione della deriva temporale;
- Per ogni acquisizione si acquisisce un flat field con il fascio per la correzione della distribuzione spaziale del fascio;
- Si correggono le proiezioni ed il secondo flat field per la media di un numero appropriato di immagini del flat field universale;
- Si correggono le proiezioni corrette con il flat field corretto con una correzione 1 a 1;