

Imaging X-ray Polarimetry Explorer (IXPE)

Due anni in orbita: risultati e prospettive

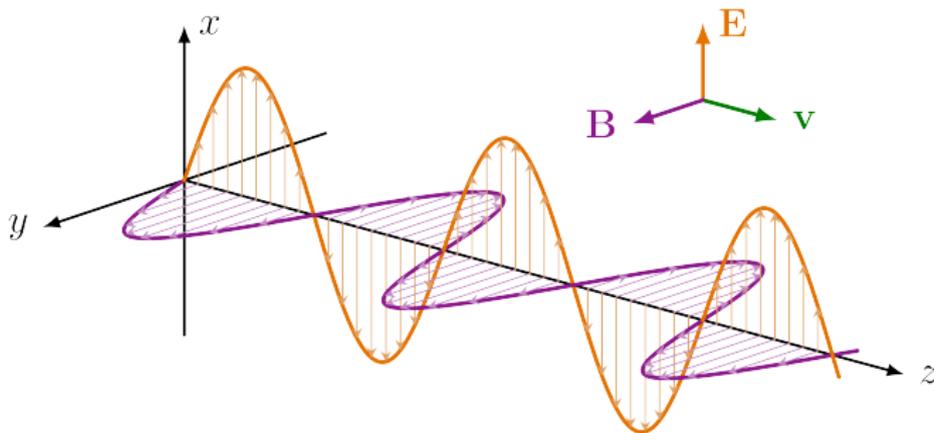


Luca Baldini
luca.baldini@pi.infn.it

Università and INFN-Pisa

Consiglio di Sezione, 13 novembre 2023





- ▷ Perché dobbiamo andare nello spazio?
 - ▷ L'atmosfera terrestre è opaca alla maggior parte della luce
- ▷ Quattro tecniche diagnostiche fondamentali:
 - ▷ Imaging (direzione di arrivo)
 - ▷ Spettroscopia (energia—o colore)
 - ▷ Timing (tempo di arrivo)
 - ▷ **Polarimetria** (polarizzazione della luce???)
- ▷ IXPE ha riaperto la finestra osservativa della polarimetria X



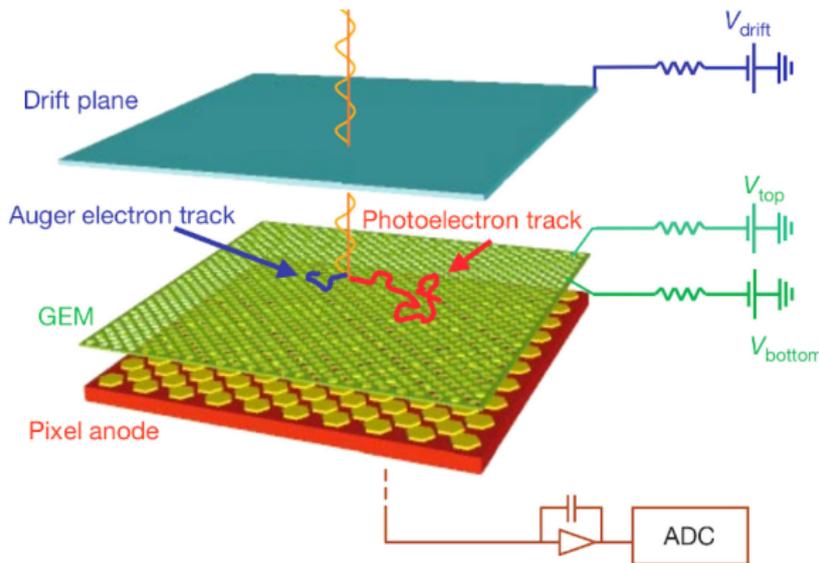
32.46 € su Amazon



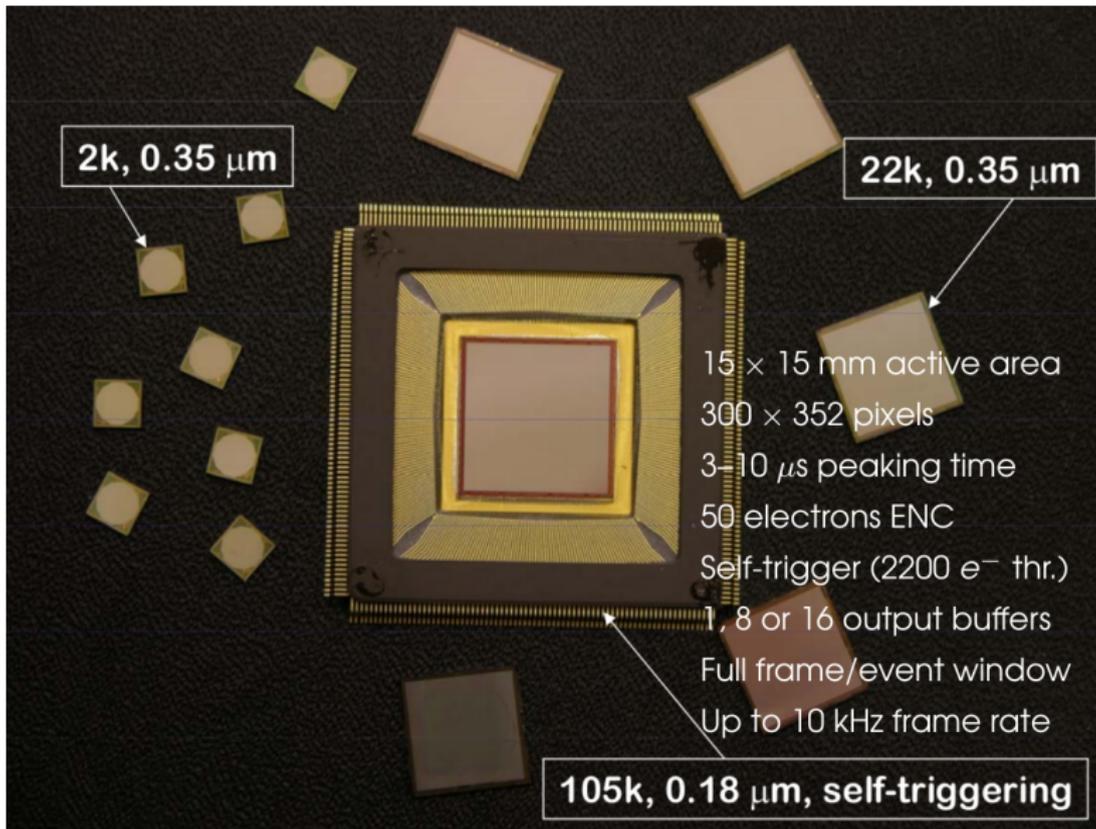
Without Filter

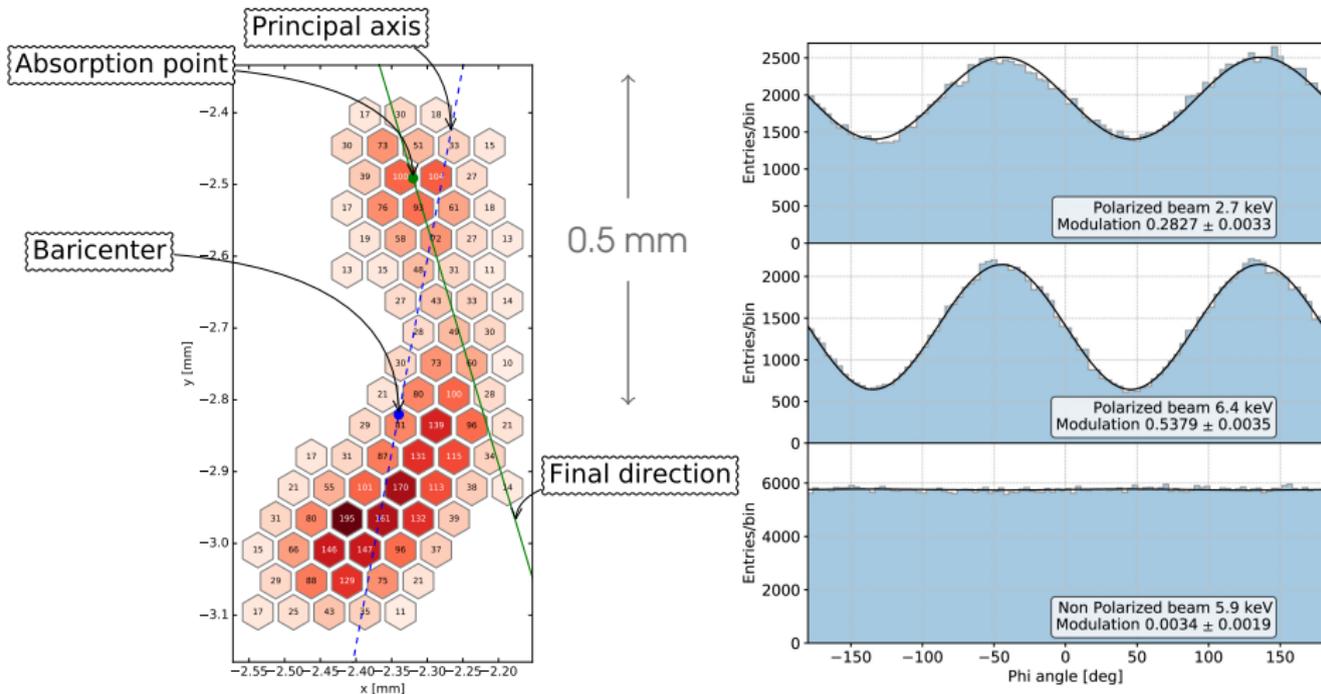


With Filter



- ▷ Effetto fotoelettrico: il fotone è assorbito e produce un elettrone
 - ✓ Emesso preferenzialmente attorno alla direzione di polarizzazione
 - ▷ Fattore chiave per la misura
- ▷ Ci serve una macchina fotografica per visualizzare la traccia
 - ✗ Il fotoelettrone ionizza e non va molto lontano...
 - ▷ Dobbiamo usare un gas come mezzo attivo



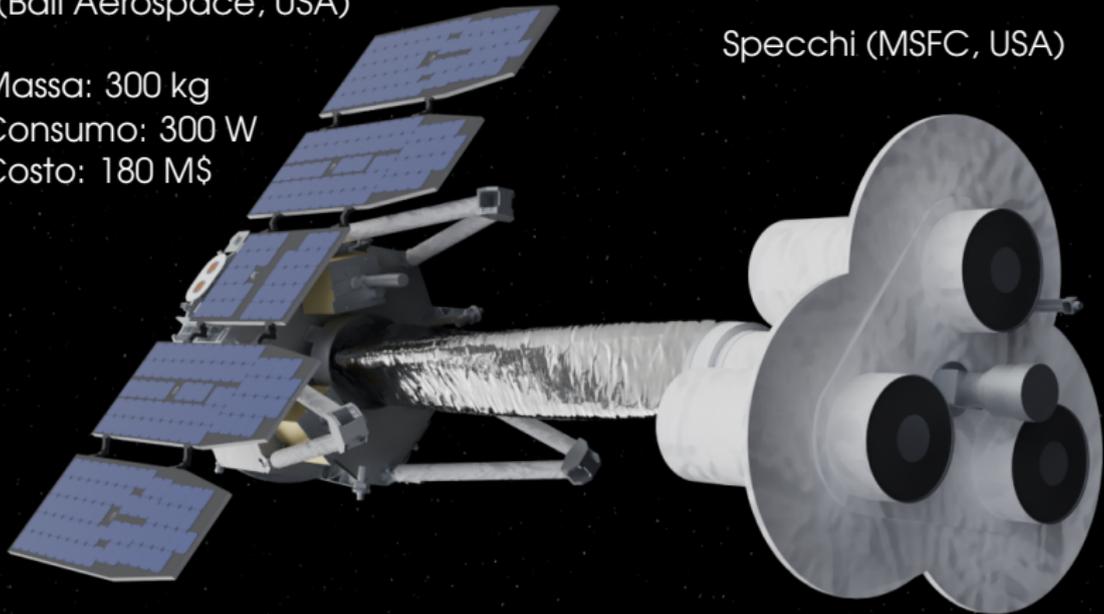


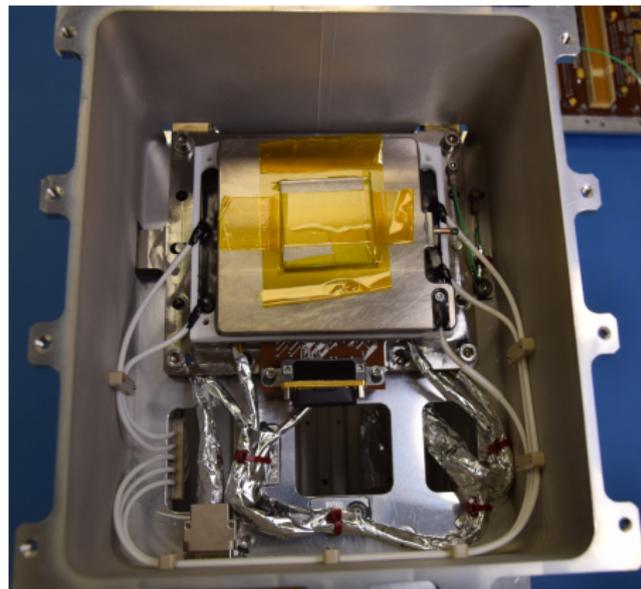
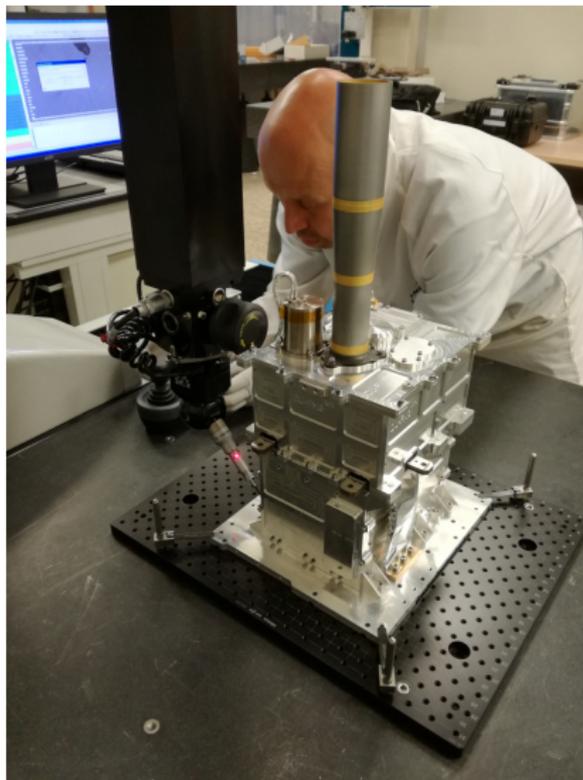
Bus (Ball Aerospace, USA)

Massa: 300 kg
Consumo: 300 W
Costo: 180 M\$

Specchi (MSFC, USA)

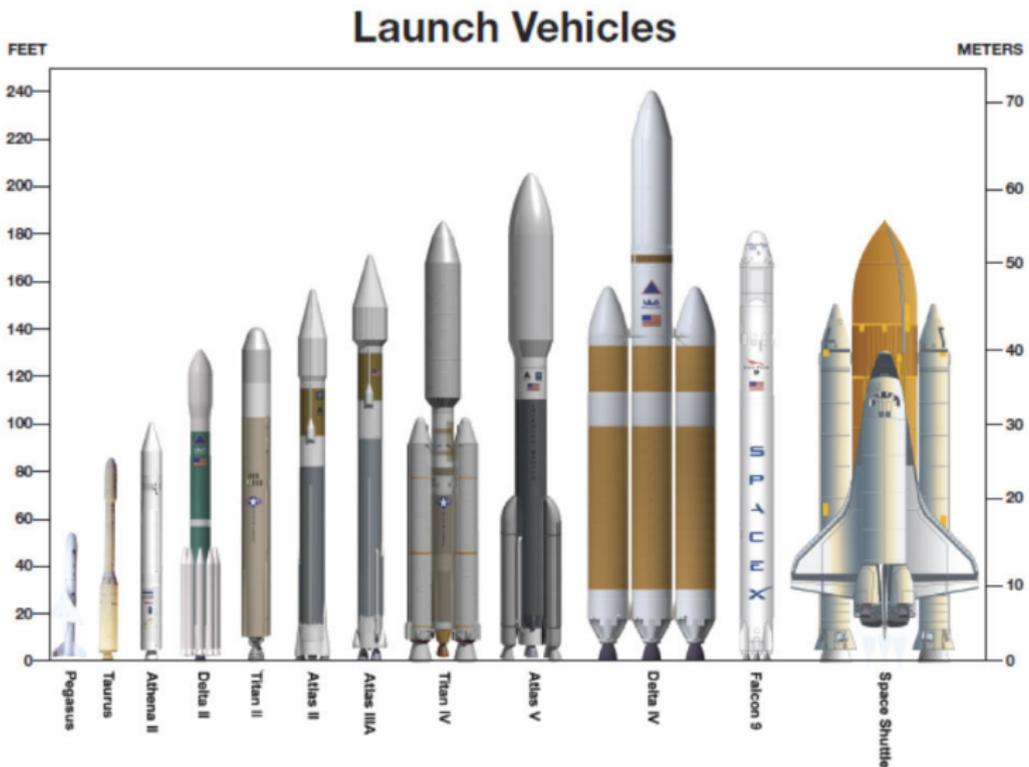
Piano focale (INFN/INAF/ASI, ITA)





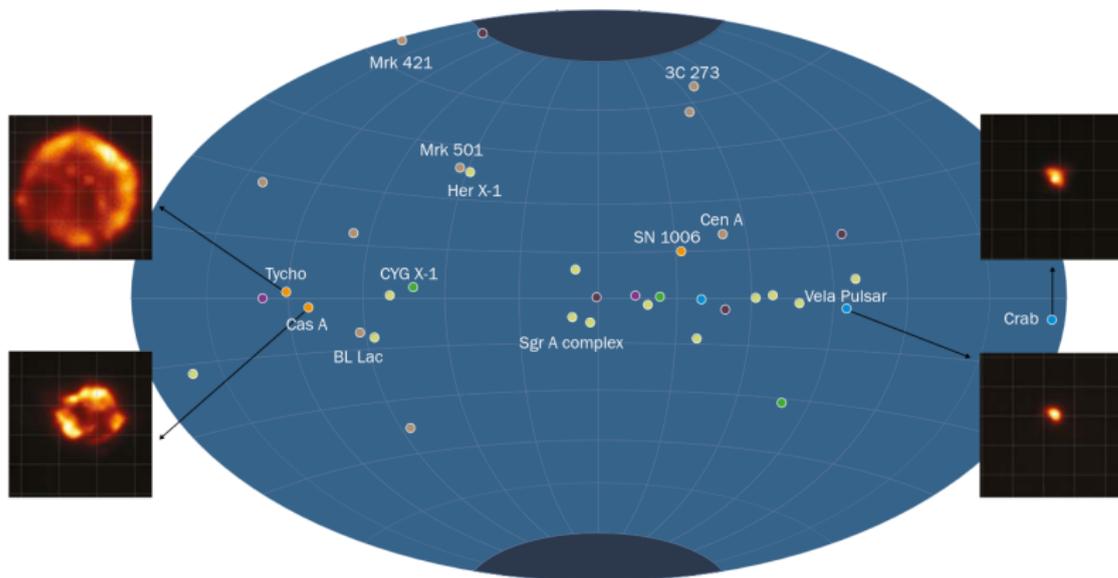
- ▷ 3 Detector Unit identiche
 - ▷ Gas Pixel Detector
 - ▷ Elettronica di lettura
 - ▷ Ruota filtri/calibrazione
 - ▷ Controllo termico





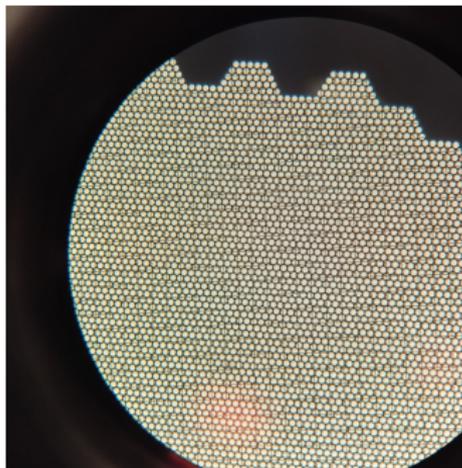
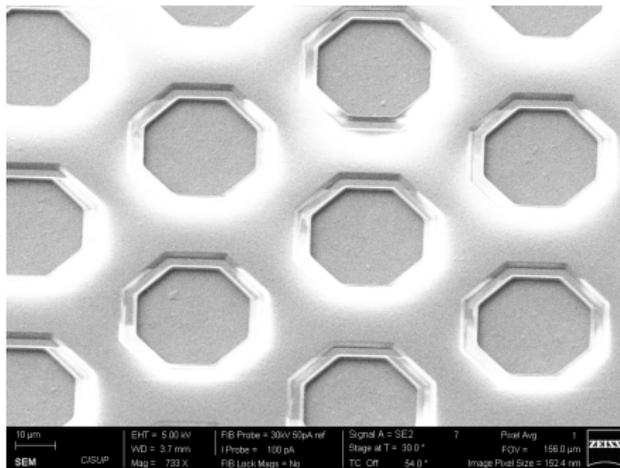


Jordan Sirokic

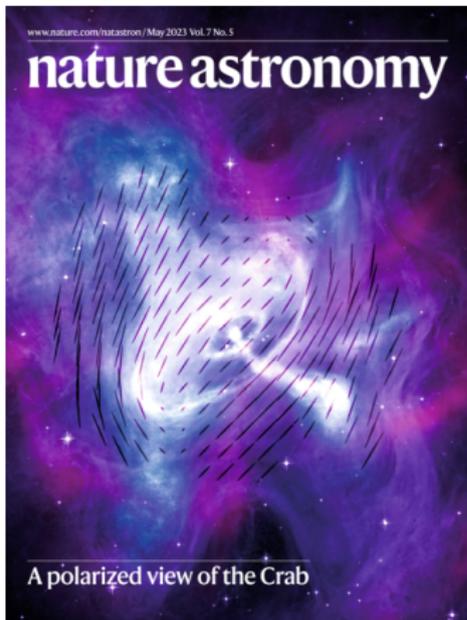


- plerioni e pulsar radio
 - resti di supernova
 - buchi neri di massa stellare
 - nane bianche e stelle di neutroni
- magnetar
 - nuclei galattici attivi e Sgr A*
 - blazar e radiogalassie

c. Rappresentazione in coordinate galattiche delle 37 sorgenti osservate da IXPE nel primo anno di presa dati, disaggregate per tipologia di oggetto. Si tratta di un campione rappresentativo di tutte le classi di sorgenti X. Per circa metà di queste sorgenti IXPE ha misurato un grado di polarizzazione non nullo con alta significatività statistica.



- ▷ Siamo al lavoro per la prossima generazione di polarimetri
 - ▷ Incorporando le lezioni che abbiamo imparato con IXPE
- ▷ **Nuovo chip di readout realizzato e testato**
 - ▷ XPOL-III, dieci volte più veloce rispetto ad IXPE
- ▷ Nuove tecnologie e/o idee per lo stadio di guadagno
 - ▷ Migliorare l'uniformità di risposta e la stabilità del detector



- ▷ IXPE si avvia al termine del secondo anno di missione
 - ▷ E verso il centinaio di sorgenti distinte osservate almeno una volta
- ▷ Lo strumento funziona come atteso, e senza problemi
 - ▷ La prima estensione ci porta a fine 2025
 - ▷ Possiamo immaginare un orizzonte di 8–10 anni
- ▷ **Prima di tutto un successo di tutta la Sezione**
- ▷ È importante che non ci fermiamo
 - ▷ R&D per la prossima generazione di detector procede convintamente