



Associazione Nazionale
FISICA e APPLICAZIONI

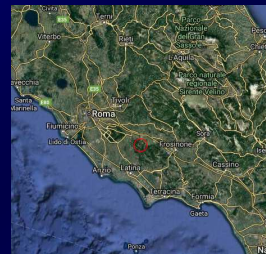
"E quindi uscimmo a riveder le stelle"

Con image processing e machine learning alla
ricerca delle "stelle cadenti": soluzioni tecnico-
scientifiche e ricadute industriali.

Vittorio De Tomasi – vittorio@detomasi.it

Vincenzo Gagliarducci – v.gagliarducci@fiscali.it

5° CONGRESSO NAZIONALE ANFeA
Associazione Nazionale Fisica e Applicazioni
BRESCIA, 23-25 MAGGIO 2019



L'Osservatorio Astronomico e Planetario di Gorga

Strumentazione Osservatorio

- Telescopio RC da 50 cm F/8
- Telescopio rifrattore D 150 mm F/8
- Meade LX200 – 300 mm
- Coronado PST
- Strumenti minori



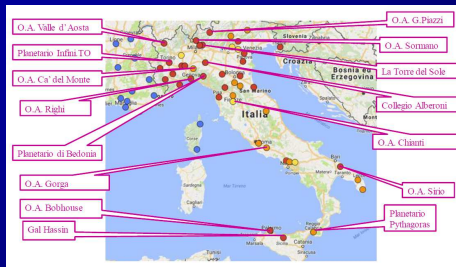
BRESCIA, 23-25 MAGGIO 2019

Planetario

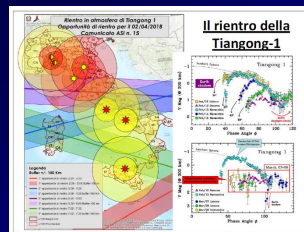
- Cupola 9 m di diametro
- 50 posti a sedere
- 2 proiettori digitali full dome – 2048 pixel/l'uno
- 1 proiettore digitale per presentazioni



Il Progetto Prisma e la Camera



1 immagine/s (2MB) di dati da analizzare, ma pochi (1-2) eventi utili/giorno.



Nella rete fino dal 22/12/2017 al 27/12/2017



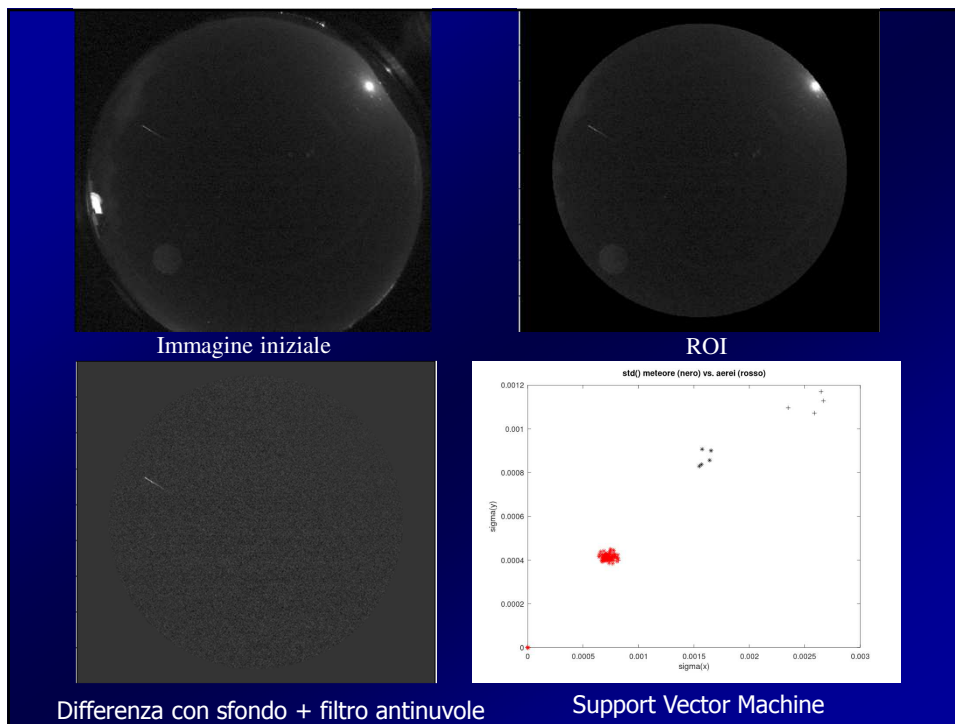
Come trovano solo le immagini con meteore in un flusso video ?!?

- Campionamento video con encoding per stima $v(t)$
- ROI
- Rimozione sfondo (correzione nubi, ecc.)
- Proiezione e calcolo momenti statistici
- Cernita immagini con support vector machine [$\sim O(N)$]
- Analisi immagini significative con trasformata di Radon/Hough [$\sim O(N^2)$ - $O(N^3)$]
- Estrazione e validazione oggetto
- Calcolo parametri (orbita, attrito, ecc.)
- Salvataggio dei dati nel database dell'osservatorio

Un esempio pratico:

5° CONGRESSO NAZIONALE ANFeA
Associazione Nazionale Fisica e Applicazioni
BRESCIA, 23-25 MAGGIO 2019





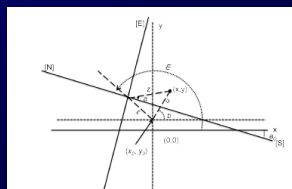
• Calibrazione del sensore:

– Fotometrica

- necessaria per la stima delle dimensioni del bolide, non critica ma va ripetuta frequentemente

– Azimutale

- e' la più critica, la funzione di calibrazione è multiparametrica e fortemente non lineare



5° CONGRESSO NAZIONALE ANFeA
 Associazione Nazionale Fisica e Applicazioni
 BRESCIA, 23-25 MAGGIO 2019

- Compensazione per pan/tilt sensore e obiettivo, disallineamento, lunghezza focale e distorsione obiettivo, ecc.
- almeno **tredici (!)** parametri da regolare. Come dipende l'errore nell'azimut da ciascun parametro ?!?
- analisi quasi-Montecarlo
- polynomial chaos expansion



Quanta precisione occorre nella misura del Nord astronomico ?

esempi in letteratura di
calibrazione camere all-sky

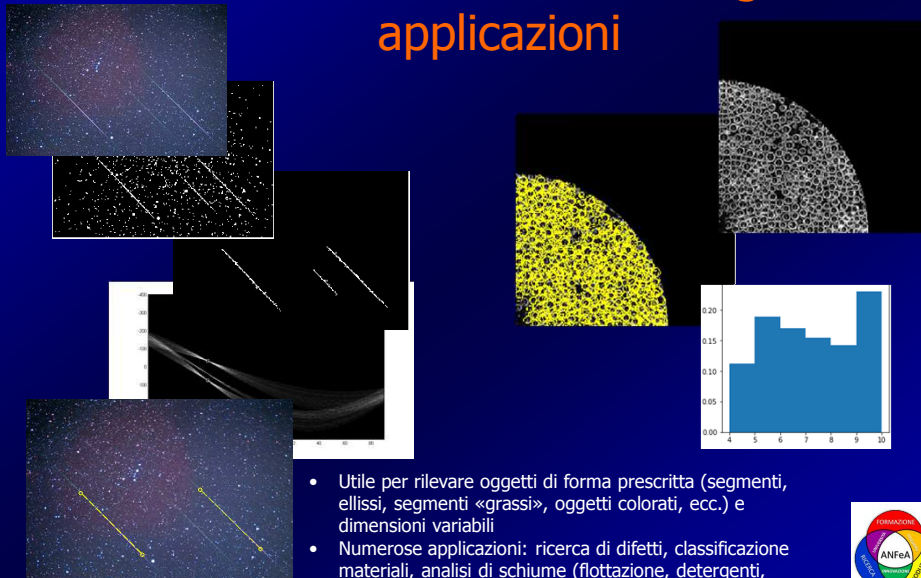


risoluzione camera (~5')



L'algoritmo di calibrazione potrebbe avere applicazioni industriali:
sestante elettronico, telecamere per sorveglianza territorio, ecc.

Trasformata di Radon/Hough - applicazioni



- Utile per rilevare oggetti di forma prescritta (segmenti, ellissi, segmenti «grassi», oggetti colorati, ecc.) e dimensioni variabili
- Numerose applicazioni: ricerca di difetti, classificazione materiali, analisi di schiume (flottazione, detersivi, industria alimentare, ecc.)



Grazie per l'attenzione!

Vittorio De Tomasi – vittorio@detomasi.it
Vincenzo Gagliarducci – v.gagliarducci@tiscali.it

5° CONGRESSO NAZIONALE ANFeA
Associazione Nazionale Fisica e Applicazioni
BRESCIA, 23-25 MAGGIO 2019

