

COMETE

RW e MCM

Aggiornamenti di Astroart per l'elaborazione delle immagini cometary

Mauro Facchini, Oss. di Cavezzo MPC107

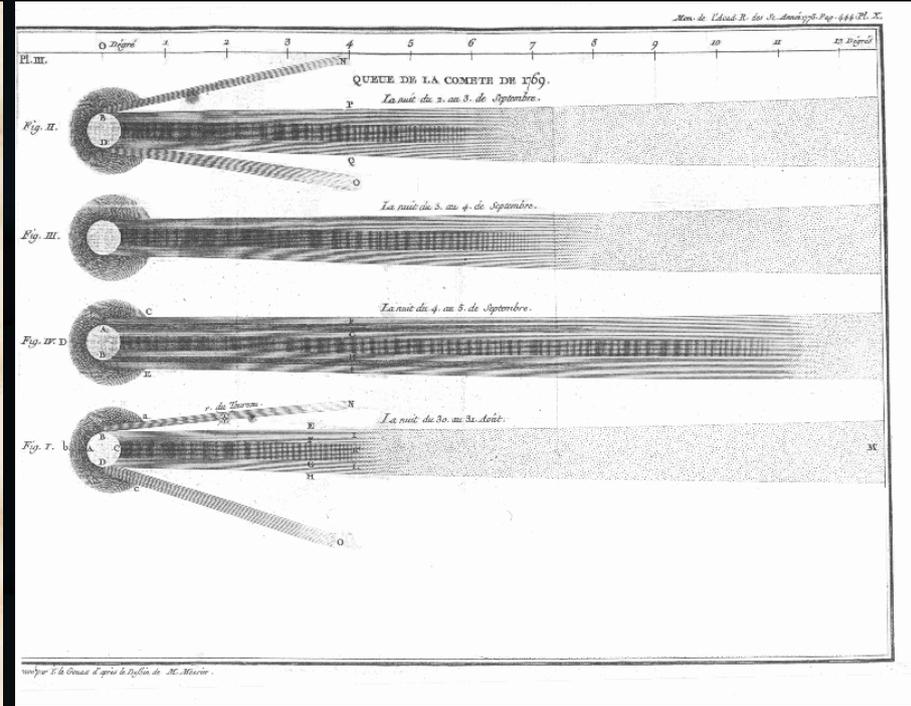
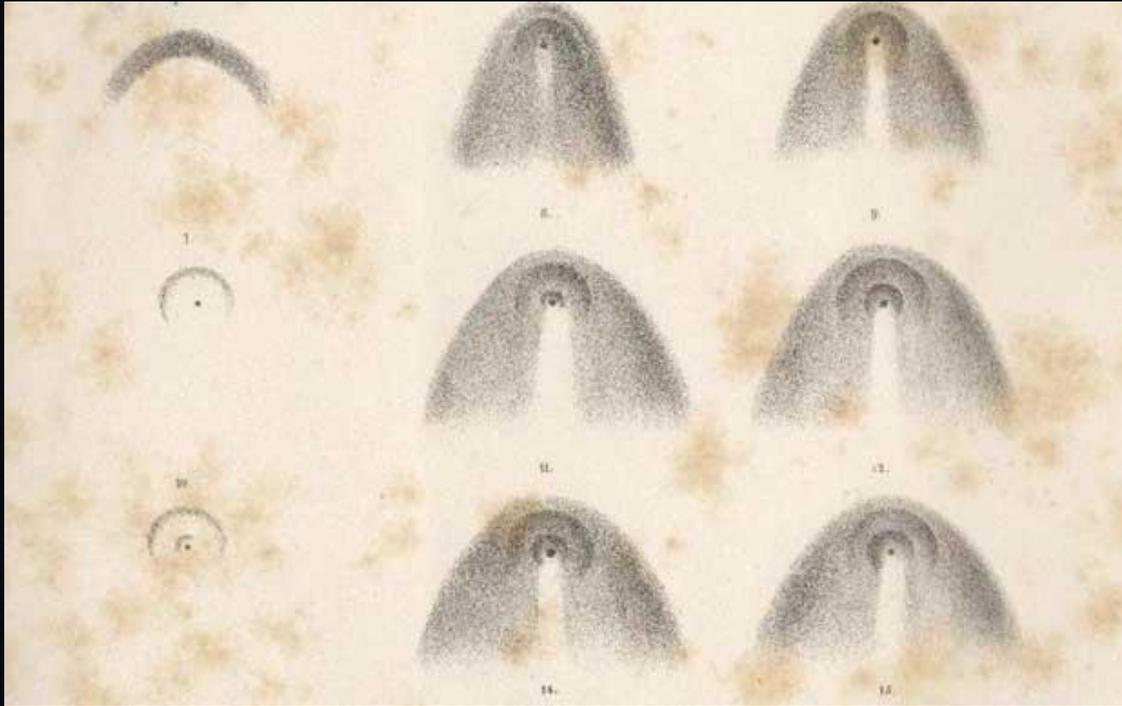
Convegno UAI - Comete, Asteroidi, Meteore - 22-23 Giugno 2018 – Montelupo Fiorentino



CARA
Project
Cometary ARchive
for Afrho

Un po di storia - 1

Il disegno: l'unico modo di mettere su carta le strutture che mostravano le grandi comete del passato.



Un po di storia – 2

O pellicola o pellicola! sicuramente il motto di chi faceva immagini di comete fino alla metà degli anni 80 del secolo scorso.

Le immagini di allora si potevano dividere in tre categorie, **ESTETICHE** (unsharp mask, o mascheratura del nucleo in fase di stampa).

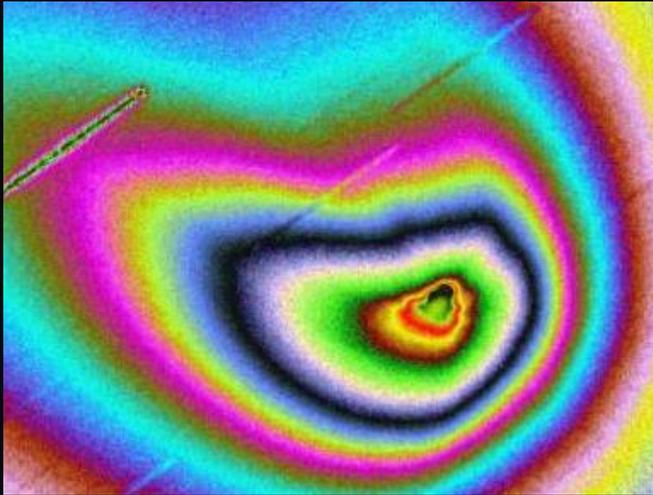
A LUNGA ESPOSIZIONE (evidenziare strutture e/o disconnessioni della/e code) oppure utilizzare una emulsione come la - **Agfacontour** - che permetteva di "generare" profili di intensità (**ISOFOTE**).

Ricordo di immagini fatte con al Agfa contour sulla rivista Coelum nei primi anni 80.

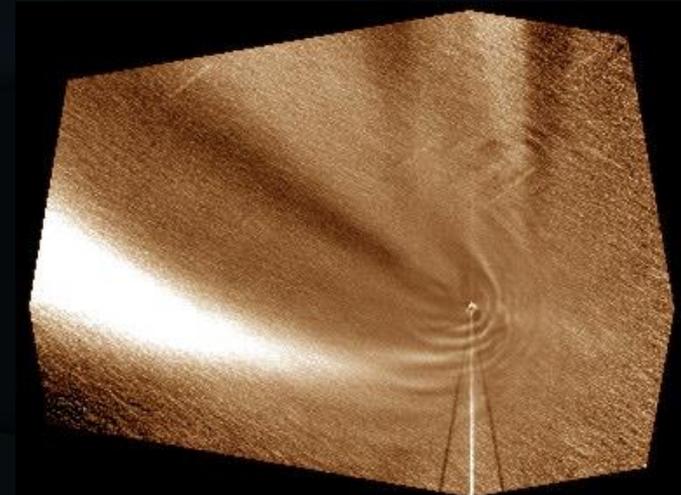


Un po di storia – 3

La vera rivoluzione avviene con l'invenzione del CCD e nel suo rapido affermarsi. Ecco che dalle immagini ora si poteva tentare di estrarre qualche informazione nascosta nella luce della chioma. In realtà tutti i filtri non fanno altro che aumentare il contrasto localmente. Il filtro principe di quegli anni è il famoso Larson-Sekanina. Il limite principale di questi filtri e altri è la nostra incapacità di rilevare il nucleo. In altre parole “rileviamo” solo quello che succede nella chioma e a largo campo.



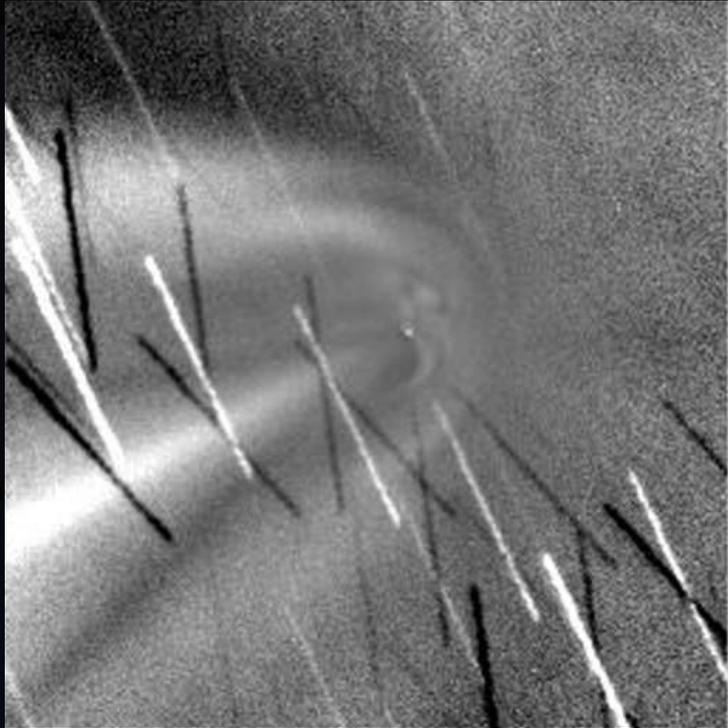
Hale Bopp



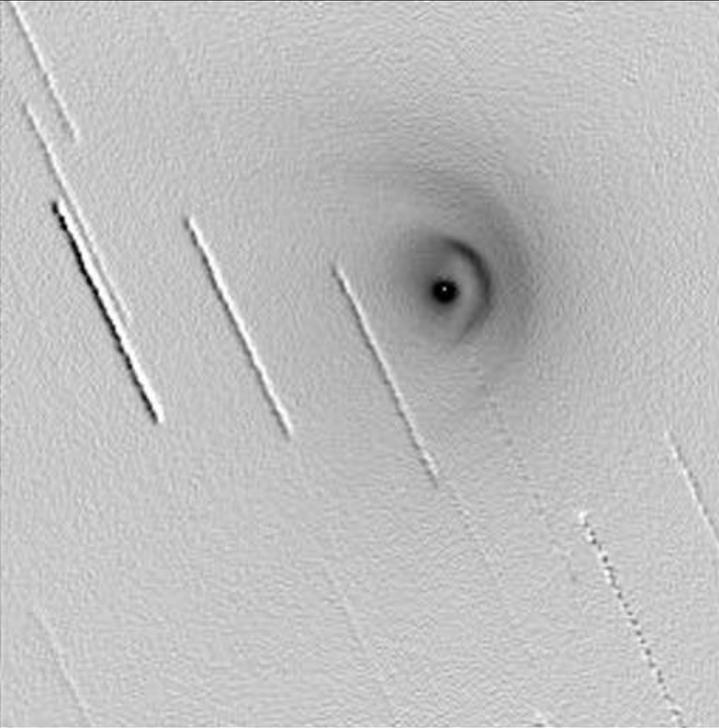
Un po di storia – 4

Tecnicamente il filtro Larson/Sekanina ha due componenti di utilizzo, quella che viene usata più frequentemente è la **ROTAZIONALE** (1), mentre a volte è possibile utilizzare la **RADIALE** (2).

1



2

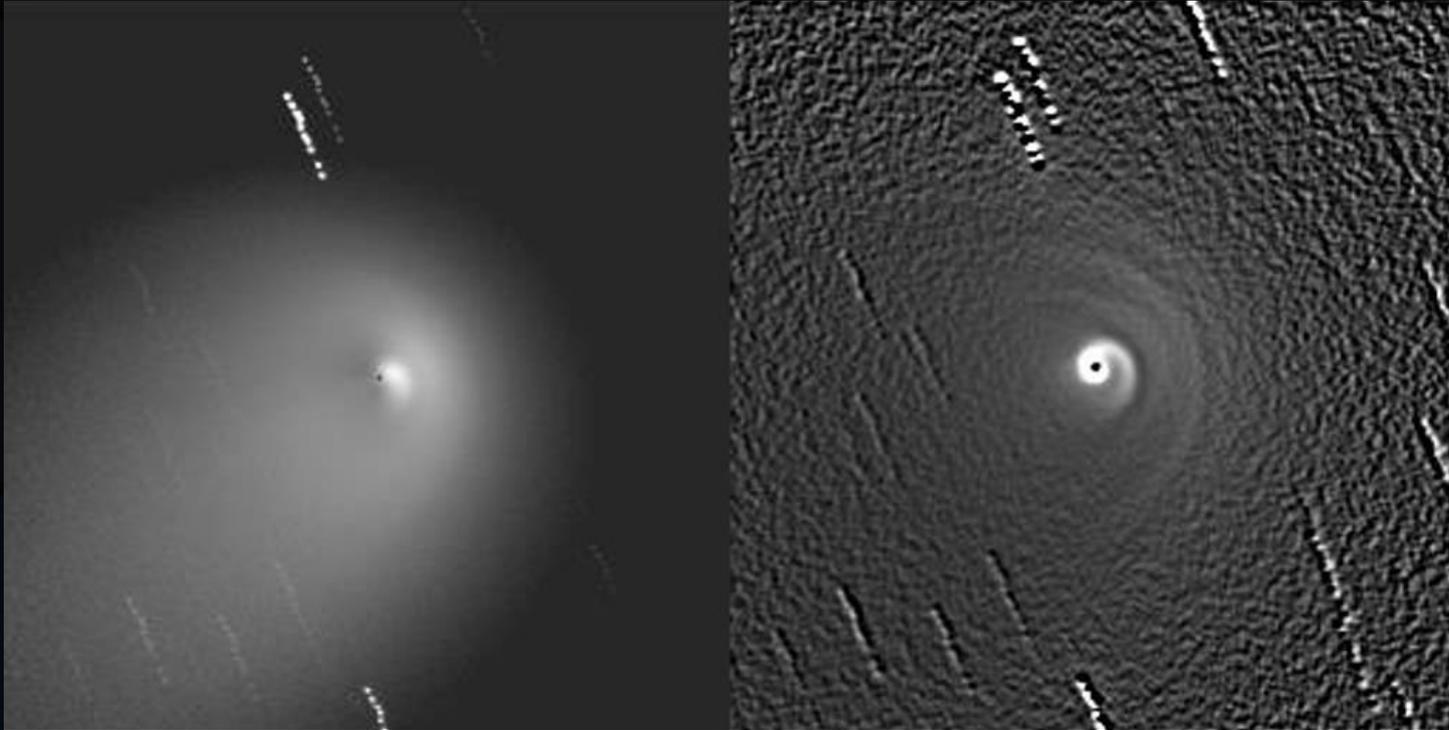


C/2001 Q4

E adesso!? - chi dei due ha ragione

Il Larson/Sekanina; filtro che va usato con immagini ad alto rapporto di S/N. Anche così può “inventare” strutture che in realtà non esistono. In seno al CARA lo uso per vedere se le strutture combinano con gli altri filtri.

Modello
matematico



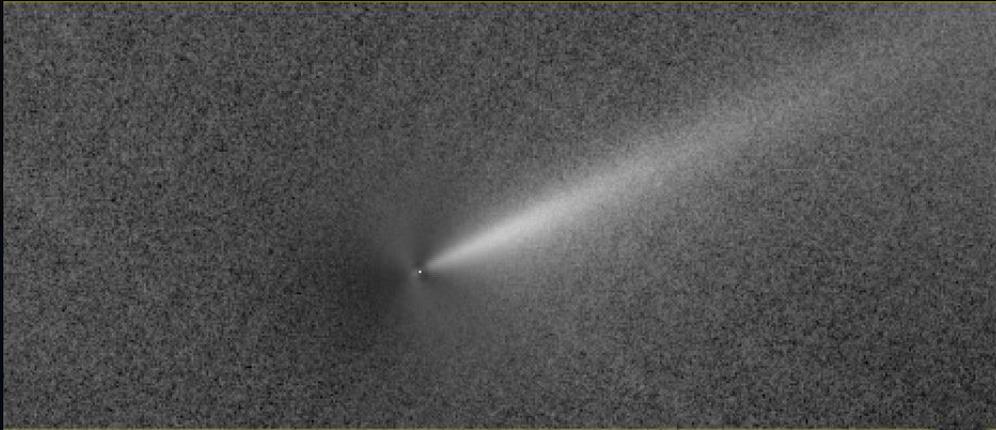
Larson
Sekanina

C/2001 Q4

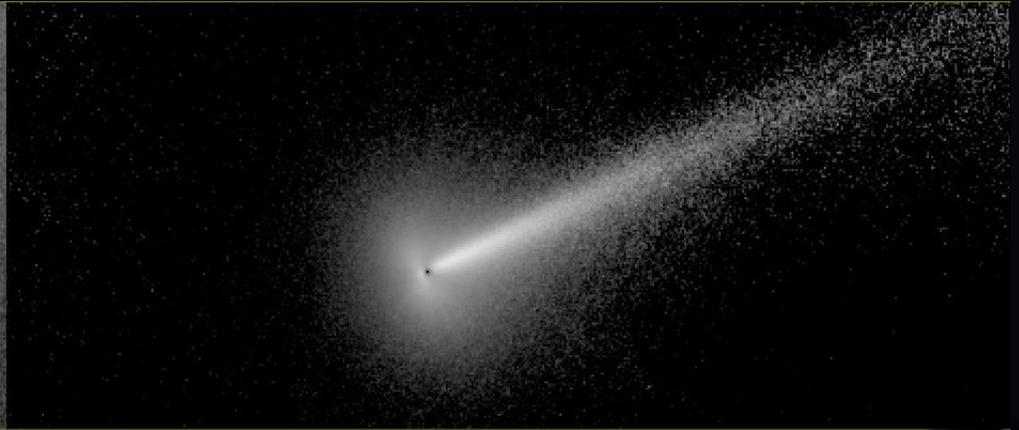
RW e MCM – nuovi filtri

Sono diversi anni che nel gruppo CARA si utilizzano filtri che sono più indicati all'elaborazione della chioma. Per Astroart fino alla versione 6 esistono due plug-in realizzati partendo da una idea del nostro Vikingo (Martino Nicolini) che usano due approcci completamente diversi. Parliamo di **RW (Radial Weigthed)** e **MCM (Med Coma Model)**.

MCM



RW



C/2017 E4

MCM - Division by Azimuthal Average

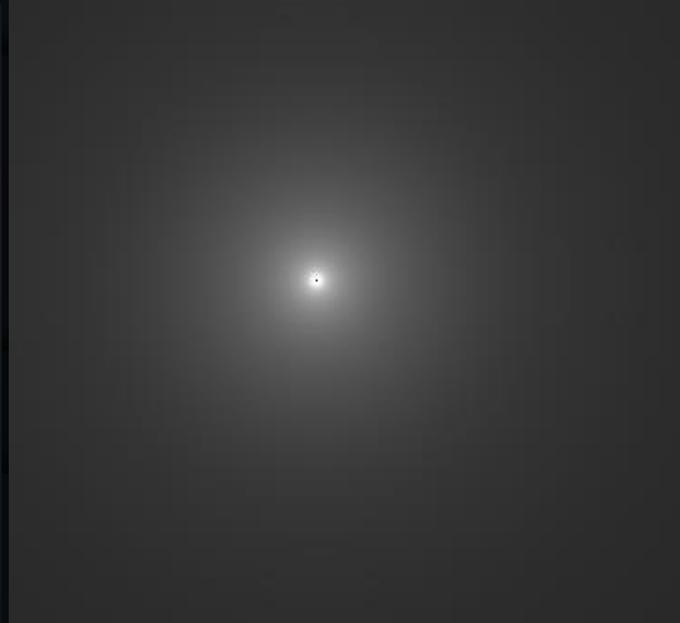
Consiste nel generare un modello sintetico partendo dall'immagine della cometa e poi sottrarlo o dividerlo per l'immagine originale
A prima vista il risultato mostra variazioni della luminosità della chioma, ma... **le strutture che vediamo sono...**

Originale

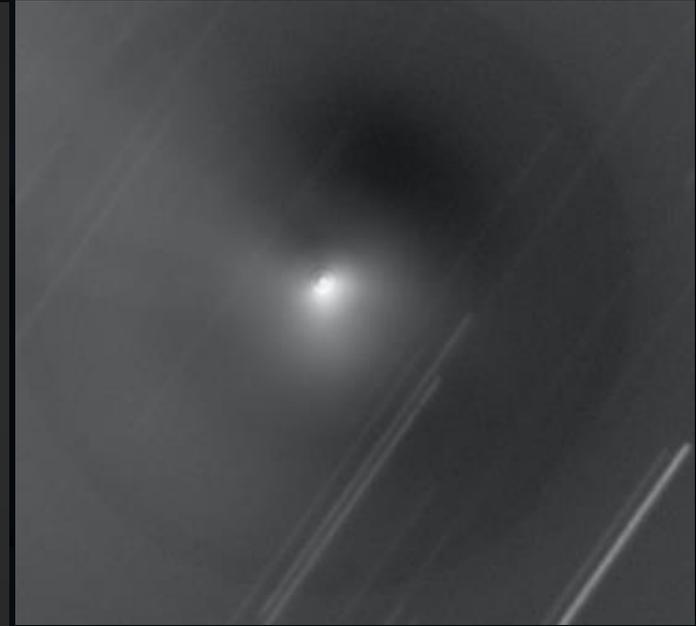


C/2014 Q2

Modello



Risultato



RW - Division by $1/\rho$

Stesso discorso per il filtro RW (Radial Weighed). Cosa vediamo?.

Originale



Risultato



C/2014 Q2

SN – *Signal to Noise*

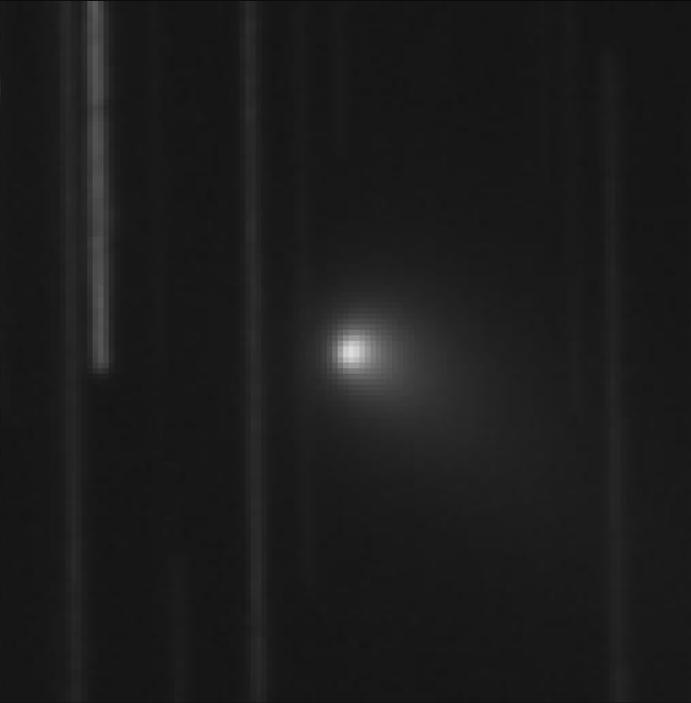
Sono due lettere magiche!,

senza immagini con un buon rapporto segnale rumore ogni tentativo di elaborazione e misura risulta complicato.

1 frame



200 frame



C/2014 S2

SN – Signal to Noise and Filtering

RW (Radial Weigthed)

1 frame



200 frame



C/2014 S2

E quindi?

Abbiamo immagini calibrate (dark, flat) e un buon s/n

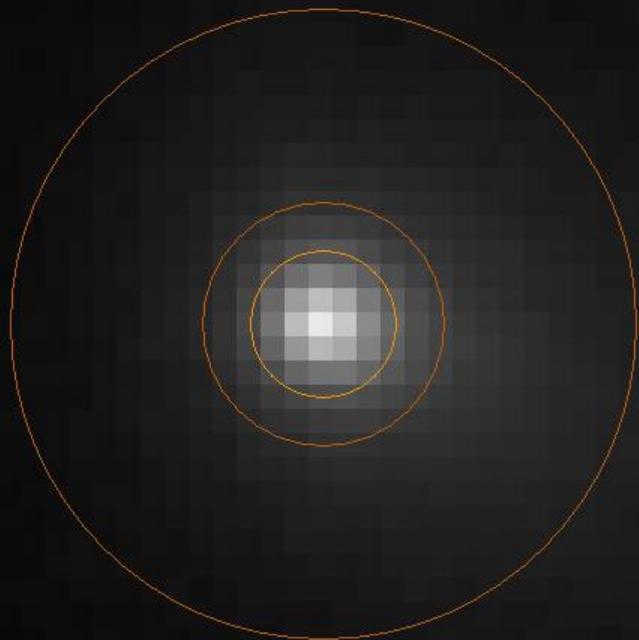
Quale punto della chioma scegliamo per vedere il risultato dei nostri filtri?

L'optocentro (o baricentro fotometrico) o il pixel più luminoso?

Sfortunatamente noi non risolviamo il nucleo dato che le nostre focali sono corte, difficilmente scendiamo sotto ai **2000 km** per pixel alla distanza della cometa.

Il campionamento è insufficiente e dovremo considerare almeno **2** o **3** pixel si arriva così a circa **6000x6000 km**. Quello che vedremo sta sopra a questo valore.

Optocentro vs pixel più luminoso



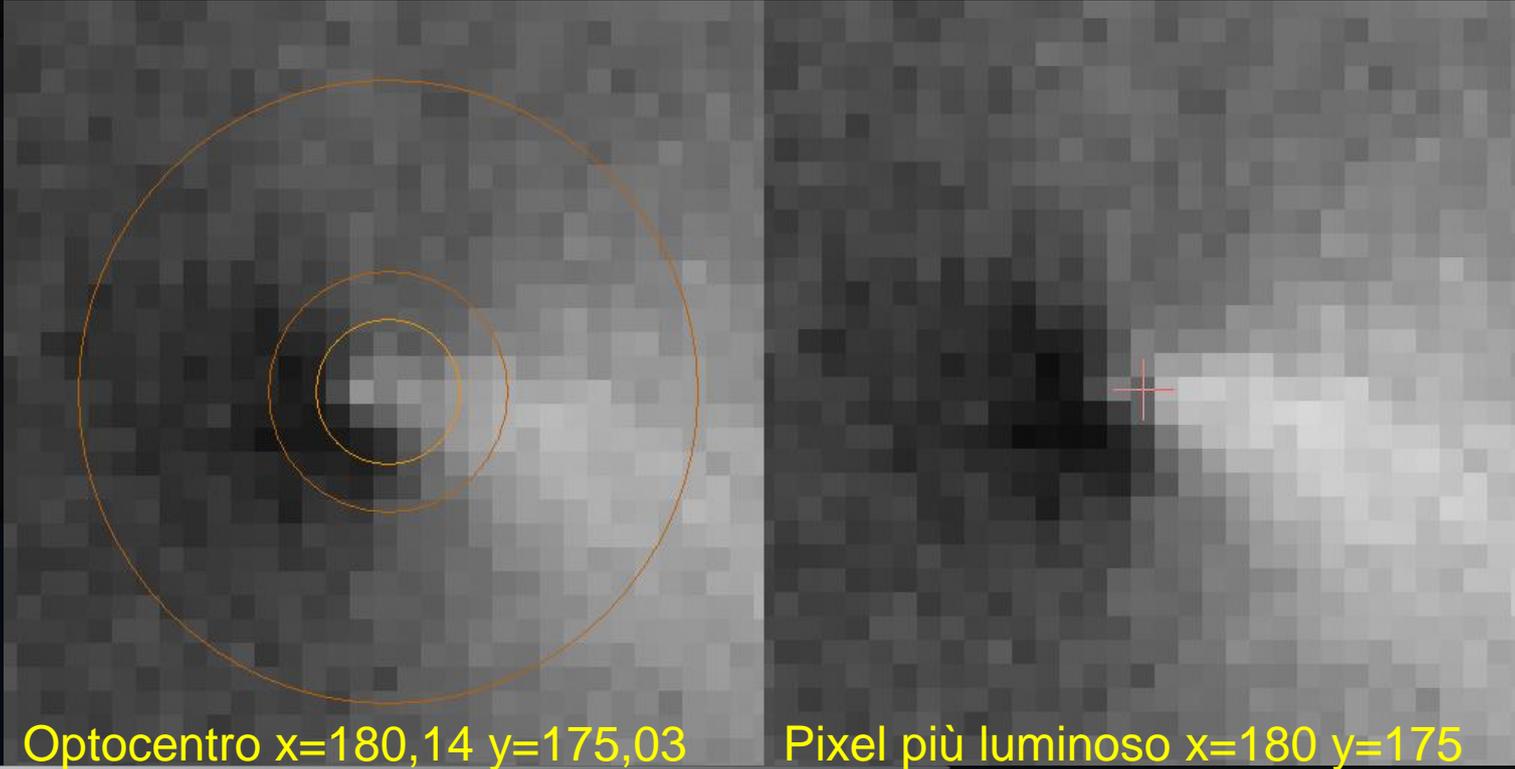
Optocentro $x=180,14$ $y=175,03$



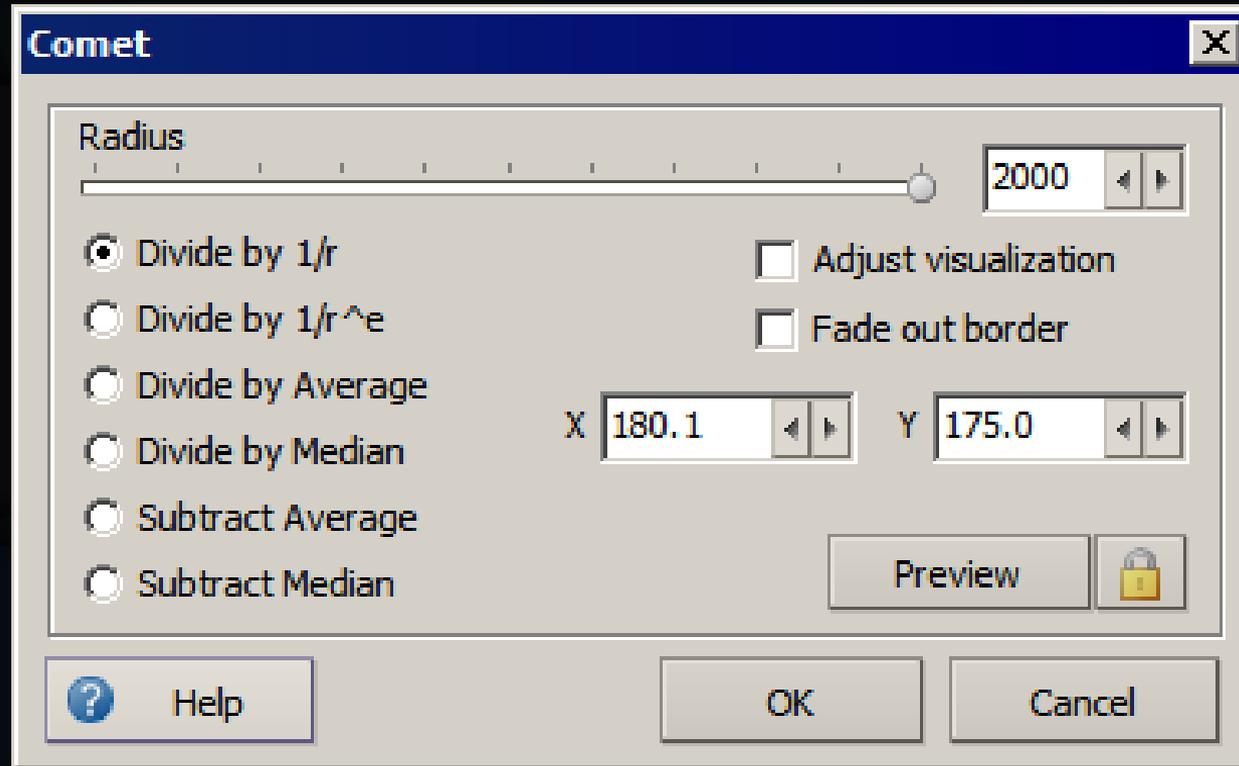
Pixel più luminoso $x=180$ $y=175$

C/2017 O1

Optocentro vs pixel più luminoso - MCM

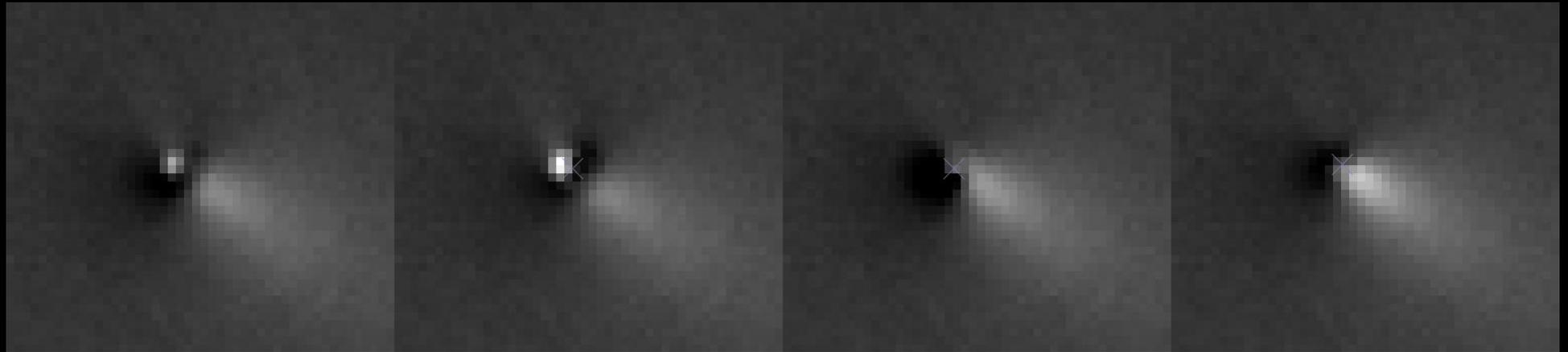


Nuovo menù in Astroart per l'applicazione dei filtri RW e MCM in tempo reale



Un esempio concreto e una riflessione...

Come variano i dettagli al variare dell'optocentro di frazioni di pixel

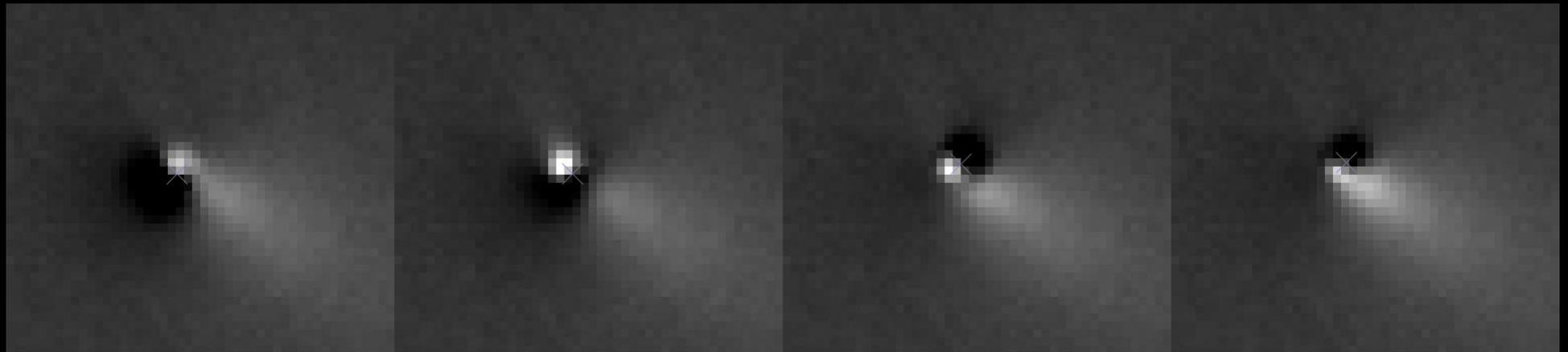


x=91,1 y=78,1
- start -

x=91,5 y=78,1

x=90,6 y=78,1

x=90,6 y=78,6



x=90,6 y=77,6

x=91,5 y=77,6

x=91,5 y=78,8

x=91,1 y=79

Come variano i dettagli al variare dell'optocentro di frazioni di pixel

Concludiamo con una riflessione.

- **Immagini:** buon pretrattamento (*dark e flat*) e un buon rapporto segnale rumore.
- **Risoluzione:** per singolo pixel adeguata (*km per pixel*).
- **Risultati:** verificare quello che «vediamo» con altri filtri.
- **Coordinate di partenza:** specificare se abbiamo usato l'optocentro o il pixel più luminoso.