



1° Meeting Unione Astrofili Napoletani
INAF – Osservatorio Astronomico di Capodimonte
Napoli, 5 novembre 2011

**Monitoraggio lunare e dei TLP
mediante spettroscopia**

**Autocostruzione MASS e stelle artificiali
spettroscopiche**

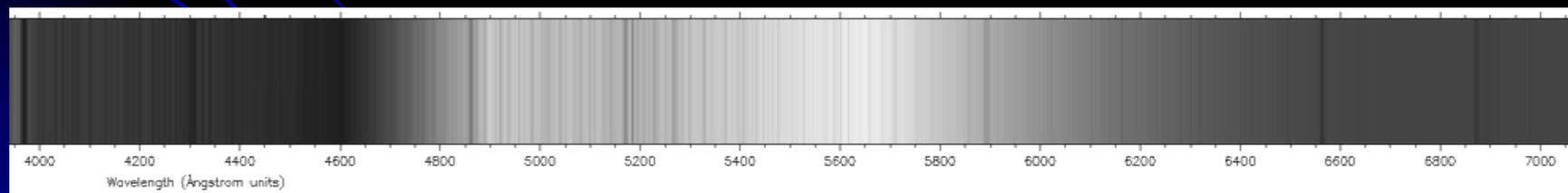


L'obiettivo

Lo scopo di questo lavoro è quello di monitorare la superficie lunare con tecniche spettroscopiche, al fine di rilevare eventuali interferenze di radiazioni elettromagnetiche diverse da quelle solari, emesse per riflessione dalla superficie lunare.

Acquisiamo un'immagine di riferimento dello spettro solare diretto per poi acquisire diverse immagini dello spettro solare riflesso da particolari zone lunari.

Le immagini saranno confrontate con quelle dello spettro solare, e si analizzano eventuali differenze in termini di assorbimento da parte di gas emessi dal sottosuolo lunare.



Strumentazione e Software

- Telescopio Celestron C11 f/10 su montatura CI 700
- CCD Atik 16 IC-S monocromatico
- Spettrografo Dados con reticolo di diffrazione a riflessione da 900 linee/mm di tipo *blazed* al primo ordine
- Spettrografo autocostruito MASS con reticolo di diffrazione a riflessione da 1200 linee/mm di tipo *blazed* al primo ordine
- Software utilizzati: Astroart, Visualspec, Iris



Transient Lunar Phenomena

Sono fenomeni transienti di breve durata (da frazione di secondo a diverse ore). Non modificano quasi mai la morfologia e/o la topografia della superficie lunare.

Osservativamente si manifestano come variazione di albedo o di colore più o meno evidenti di una determinata e limitata porzione della superficie lunare.

In altri casi sono stati segnalati come offuscamenti o ombreggiature di zone circoscritte.

Altri ancora, si presentano come brevissimi flash luminosi, quasi sempre riconducibili ad impatti meteorici.

Esaurito il fenomeno la zona interessata torna nella più assoluta normalità.



Probabili cause dei TLP

Tra le cause più conosciute, responsabili di alcune osservazioni di fenomeni transienti, vi sono:

- Impatti di piccole meteore sulla superficie lunare
- Riflessione speculare della luce solare
- Rilascio di nubi di polvere da parte di alcuni crateri
- Rilascio di gas da parte della crosta lunare.



Gas lunari

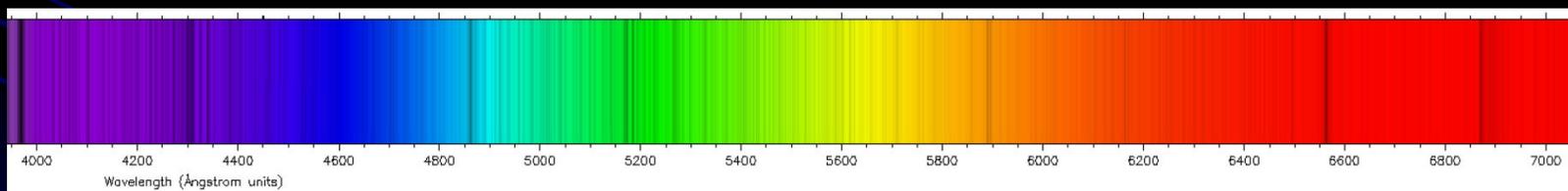
In passato, diversi osservatori riportano segnalazioni di TLP come:

- Zone sfuocate o anebbiolate rispetto alle regioni circostanti
- Variazioni di albedo accompagnate da aumenti di luminosità

La spiegazione che causa questo tipo di fenomeno è riconducibile ad un'emissione di gas dal sottosuolo lunare. Le apparecchiature a bordo del Lunar Prospector hanno evidenziato emissioni di Radon 222 e di Polonio 210. (Lawson et al. (2005), *Recent outgassing from the lunar surface: the Lunar Prospector alpha particle spectrometer*, *Journal of Geophysical Research* 110)

L'emissione di Radon 222 è stata osservata soprattutto nella regione del cratere Aristarchus, che da sempre rappresenta per gli studiosi una zona di attività vulcanica di rilevante importanza.

Radon 222

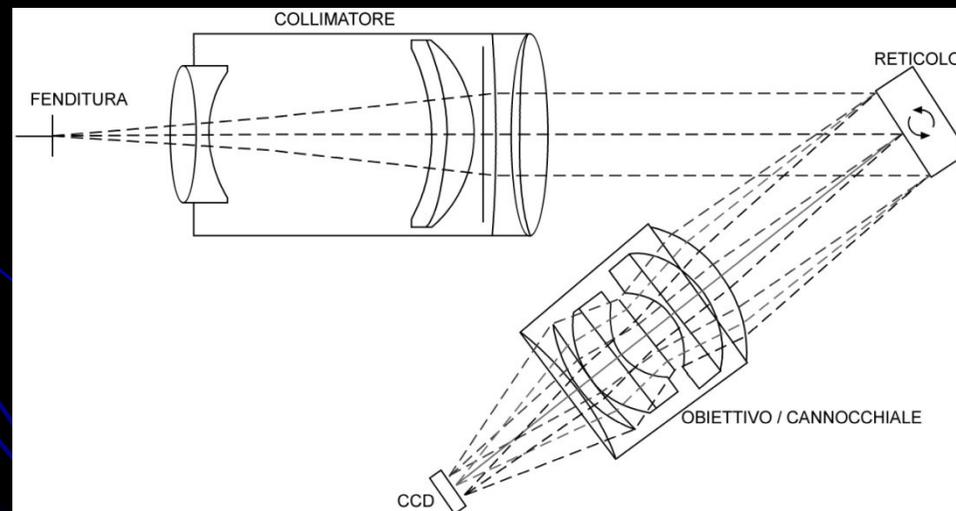


SOLE

Metodo di acquisizione

Essendo la Luna un oggetto esteso, gli spettrografi devono essere provvisti di fenditura (tipicamente con dimensioni da $20\ \mu\text{m}$ a $50\ \mu\text{m}$).

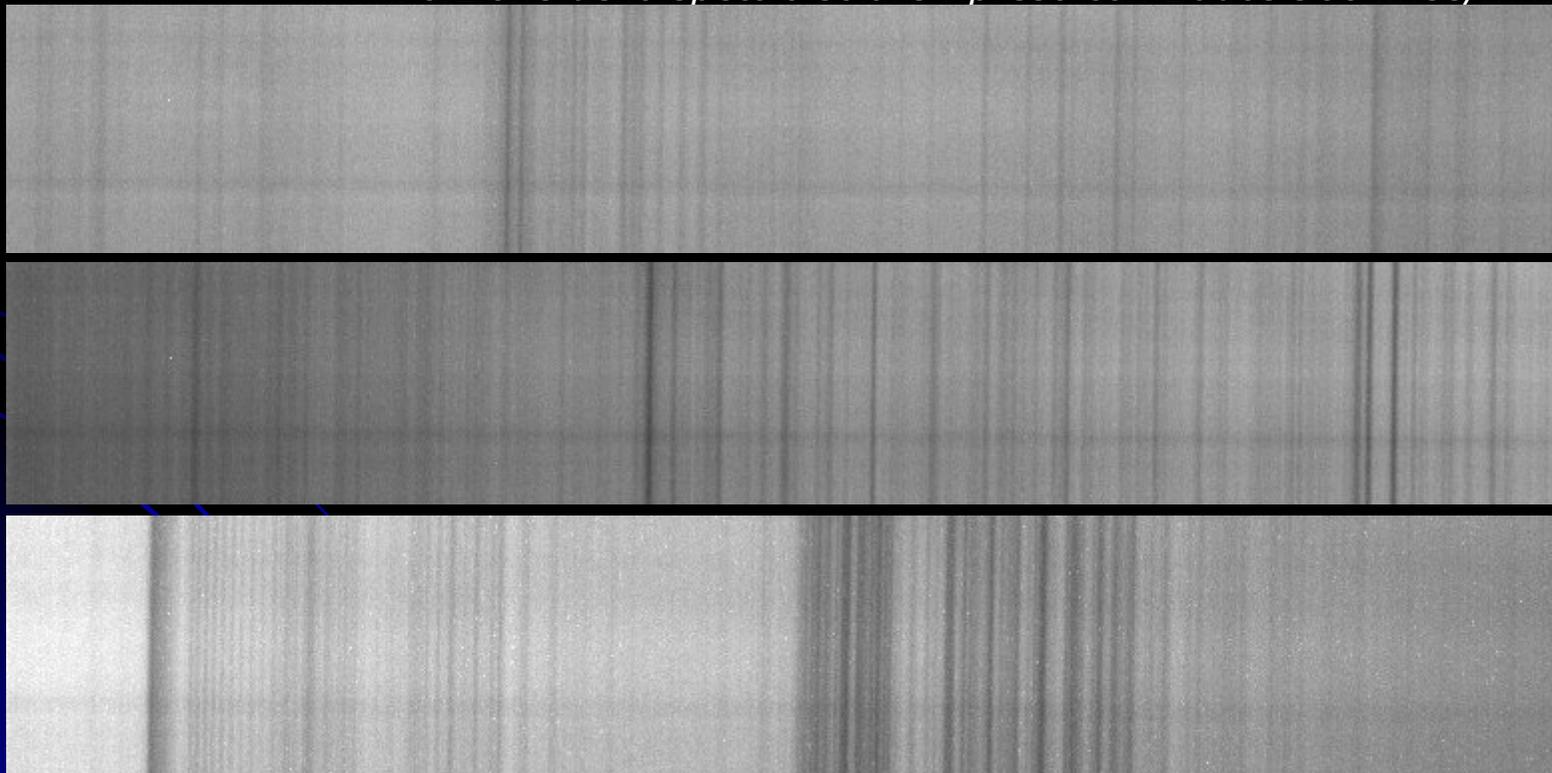
La luce proveniente dalla zona lunare puntata dal telescopio, viene fatta passare attraverso la fenditura che a sua volta permette di selezionare una quantità minima di luce che inciderà sul reticolo di diffrazione, generando così lo spettro elettromagnetico.



Metodo di acquisizione

Puntando la zona lunare da monitorare, acquisiamo le immagini dello spettro in più sessioni osservative, per poi elaborarle con appositi software (Astrosrt, Iris...).

Porzione dello spettro solare ripreso con DADOS 900 linee/mm



Na

Mg

Atm.

Strategia di studio

- Acquisizione dello spettro solare (di riferimento)
- Acquisizione dello spettro di alcune zone lunari prestabilite
- Elaborazione degli spettri
- Confronto degli spettri lunari con quello solare
- Creazione di un database delle osservazioni

Spettrografo MASS

(Modular Astronomical Solar Spectrograph)

E' uno spettrografo autocostruito, il cui schema è stato suggerito da Christian Buil.

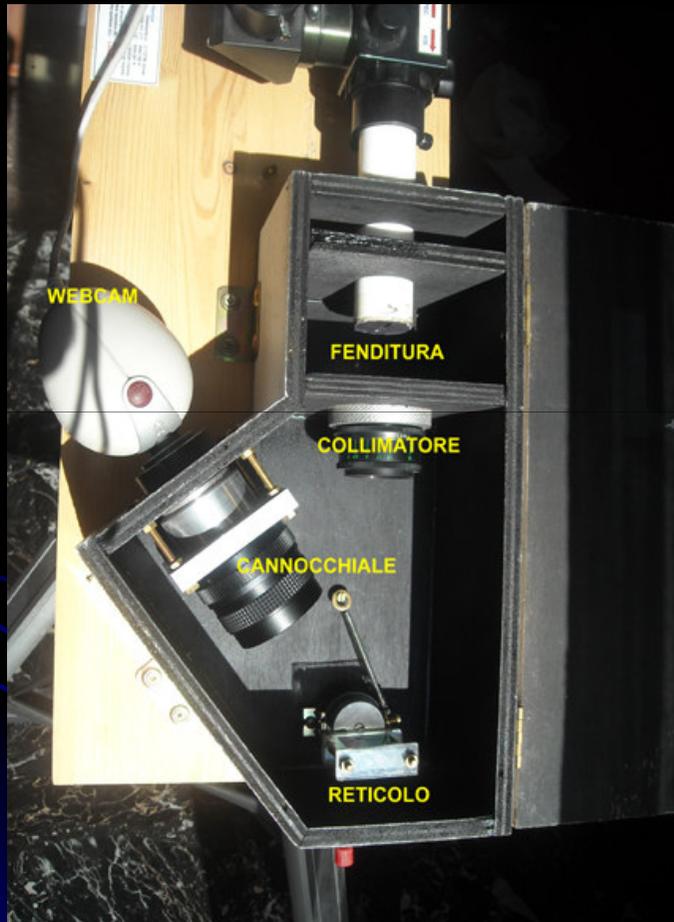
Monta un reticolo di diffrazione a riflessione da 1200 linee/mm, il telescopio (80/400) è integrato allo spettrografo, rendendolo così uno strumento compatto e possiede un sistema di traslazione della fenditura.

E' stato ideato e realizzato con l'intenzione di renderlo versatile e quindi modulare. In modo da poter variare il potere risolutivo e dispersivo a seconda delle esigenze, semplicemente sostituendo le ottiche interne (collimatore e cannocchiale) con semplicissimi meccanismi a vite.



Spettrografo MASS

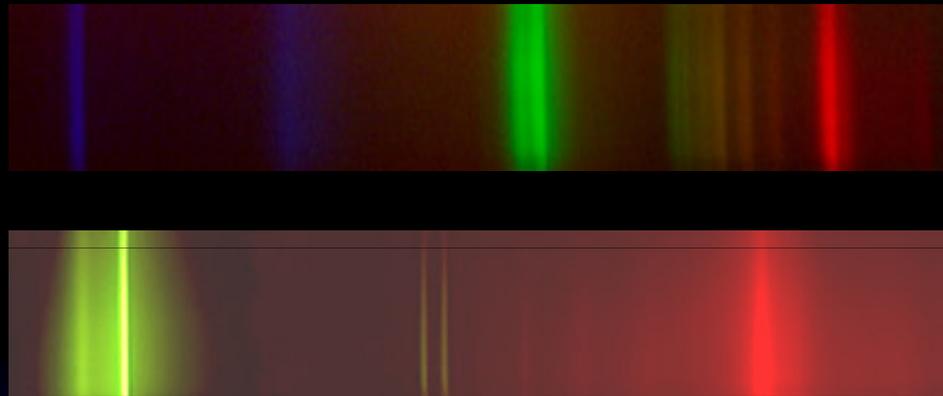
(Modular Astronomical Solar Spectrograph)



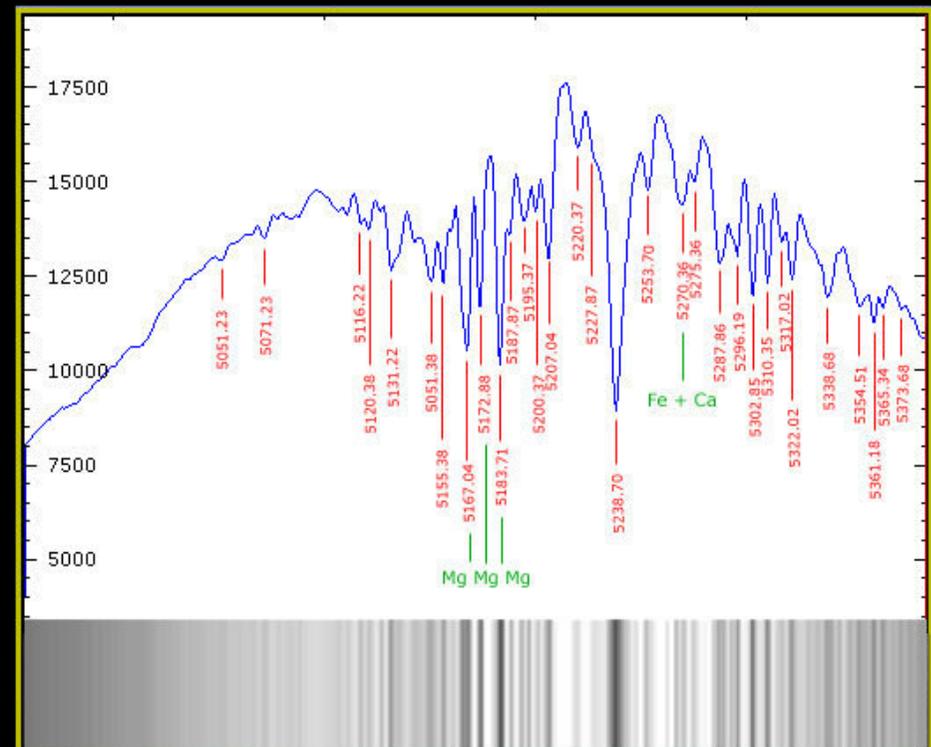
Spettrografo MASS

(Modular Astronomical Solar Spectrograph)

Acquisizione dello spettro di una lampada al mercurio (Hg)



Acquisizione dello spettro solare (zona del tripletto del Magnesio)

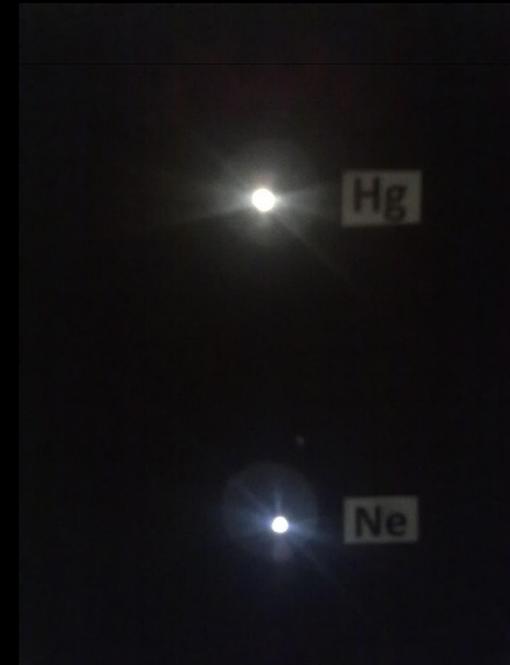
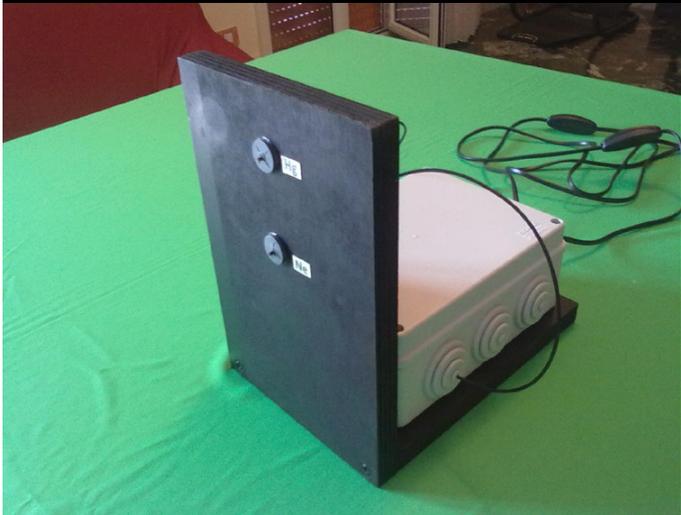


Stelle artificiali

Sono state costruite due stelle artificiali, una al mercurio (Hg) ed una fluorescente, per la calibrazione degli spettri.

Sono costituite da un telaio in legno e da una cassetta di derivazione elettrica, contenente le due lampade.

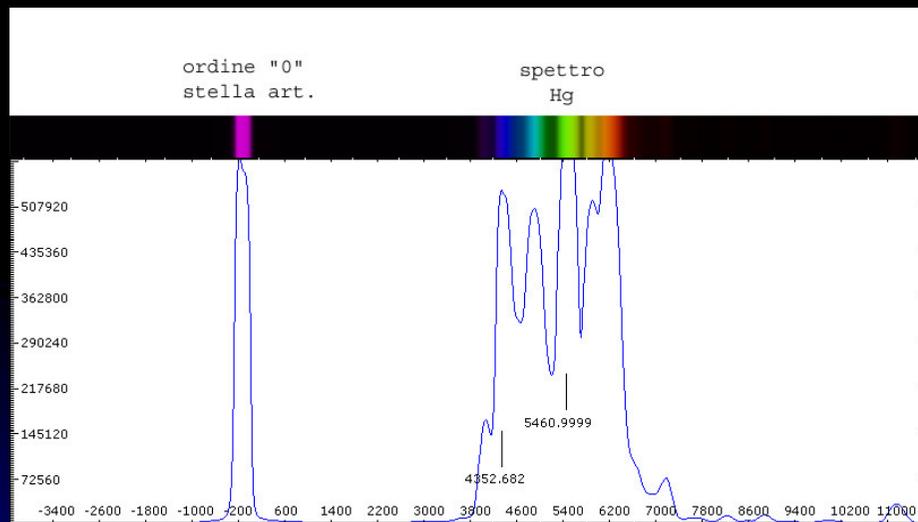
Tramite due fibre ottiche si raccoglie la luce dalle lampade per trasferirla all'esterno del telaio.



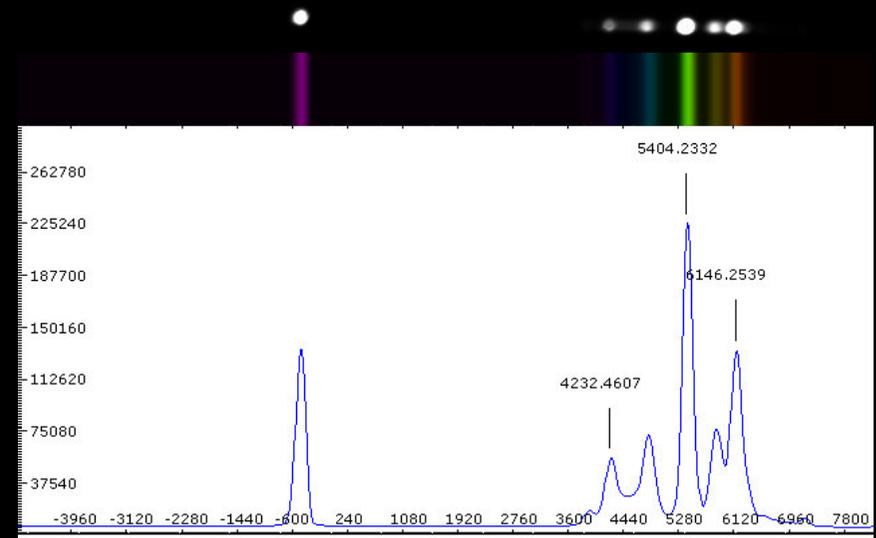
Stelle artificiali

Primi risultati

Stella artificiale spettroscopica,
con lampada al mercurio (Hg)



Stella artificiale spettroscopica,
con lampada fluorescente



Stelle artificiali

Primi risultati

Stella artificiale spettroscopica,
con lampada fluorescente

Spettro dichiarato dal
produttore della lampada
fluorescente

