



# I COLORI DELLA LUNA

## APPARENTI O REALI?

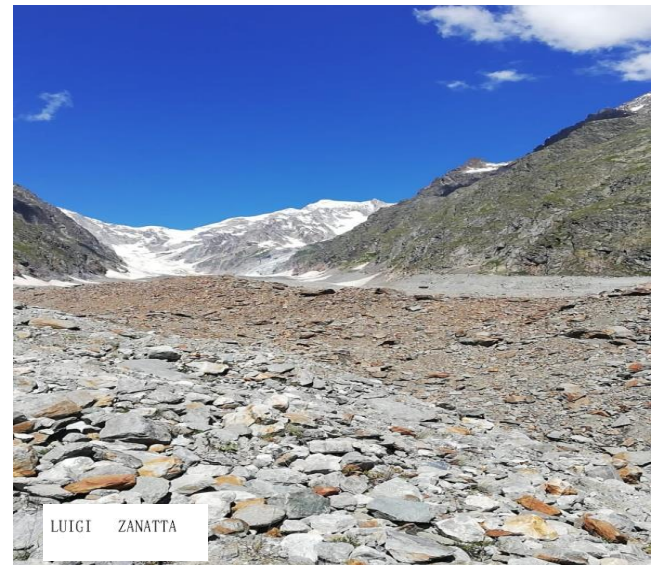




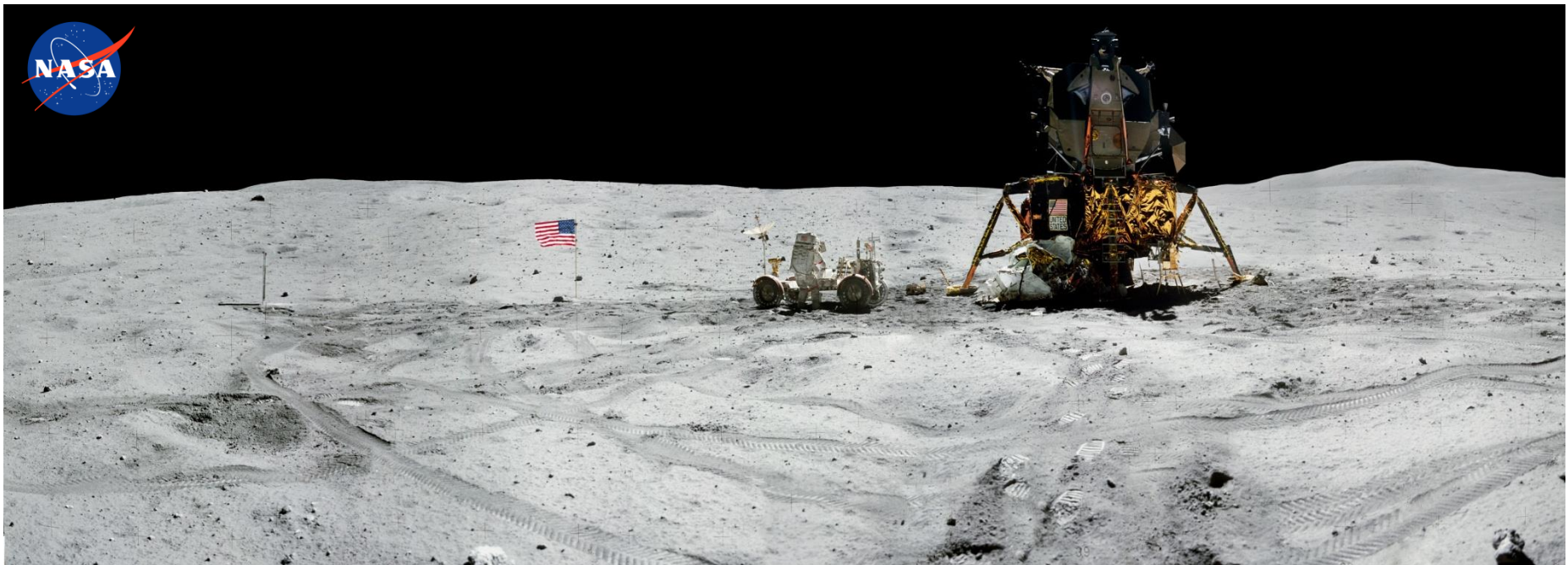
Sia bassa sull'orizzonte che in fase di eclissi la Luna presenta dei colori, questi colori sono *apparenti* e non *reali*, poiché dovuti alla rifrazione della nostra atmosfera, mostrando comunque differenze superficiali imputabili alle litologie presenti.



La Luna sia visualmente che ripresa fotograficamente con sensori a colori (*fotografia di sinistra*), mostrano una tonalità monocromatica come nelle riprese in B/N (*fotografia di destra*), mostrando differenze cromatiche dovute alle diverse composizioni superficiali.



L'atmosfera terrestre fungendo da filtro, ci mostra colorazioni superficiali variopinte; la Luna essendo priva di atmosfera queste caratteristiche non le presenta, mostrando al contrario, una superficie apparentemente monocromatica.





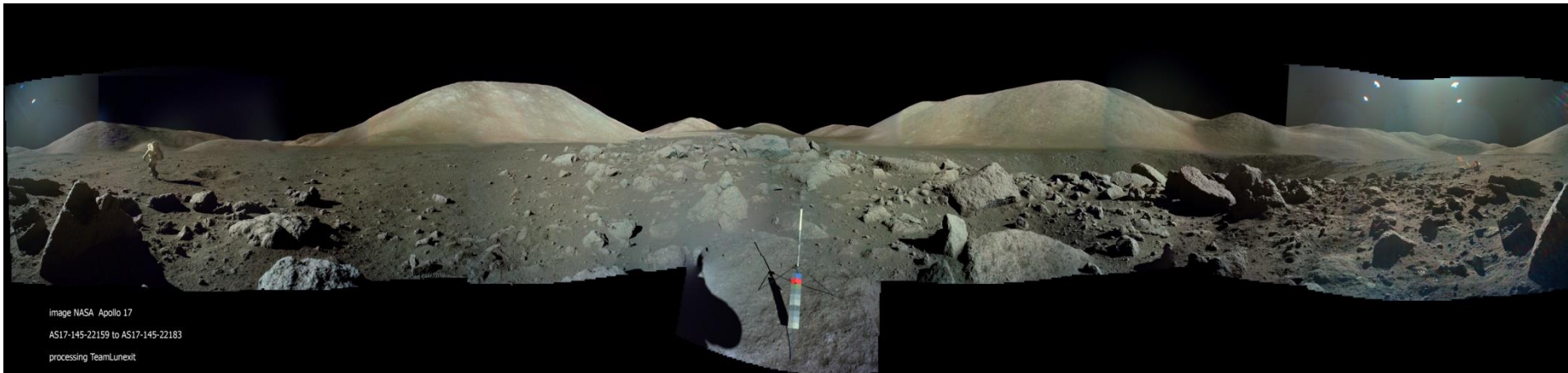
La luce solare contribuisce a falsare la colorazione della superficie lunare a causa dell'assenza di un'atmosfera.



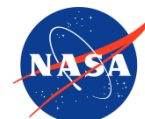


Esempio di roccia vulcanica effusiva illuminata con vari angoli d'incidenza della luce, si possono scorgere le differenze cromatiche in base all'incidenza della luce sulla sua superficie. La prima fotografia in alto a sinistra, mostra la superficie del campione illuminata con luce perpendicolare, le fotografie centrali con angolazioni di luce intermedie (45° e 60°), mentre il campione in basso a destra si mostra come realmente si presenta in natura, ovvero di tonalità scura (illuminazione del campione assente).





Come mostrano le due immagini panoramiche eseguite dagli astronauti dell'Apollo 17, la Luna realmente presenta dei reali colori e tonalità.



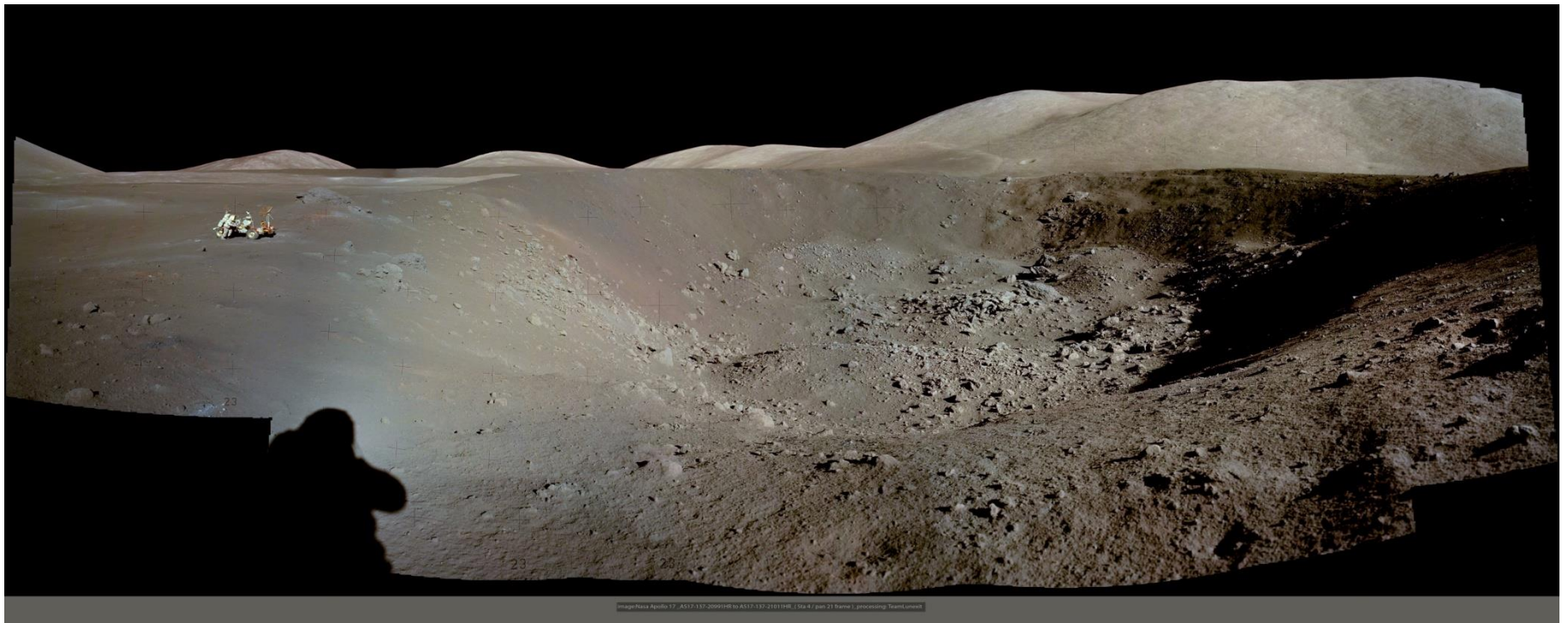
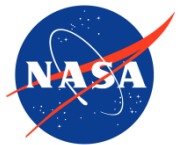
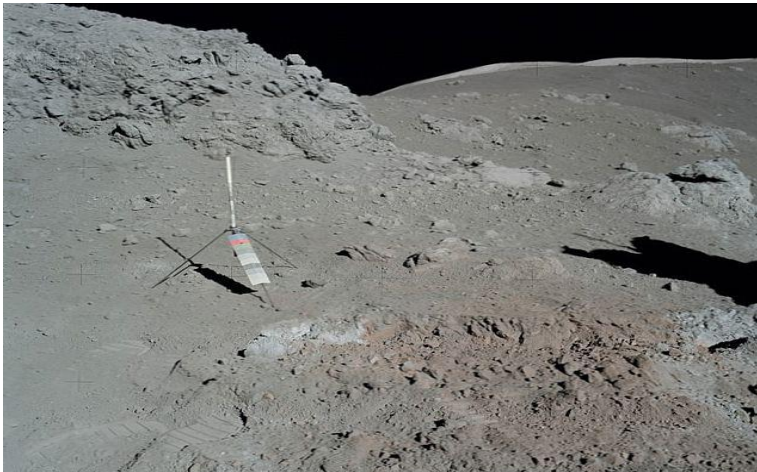
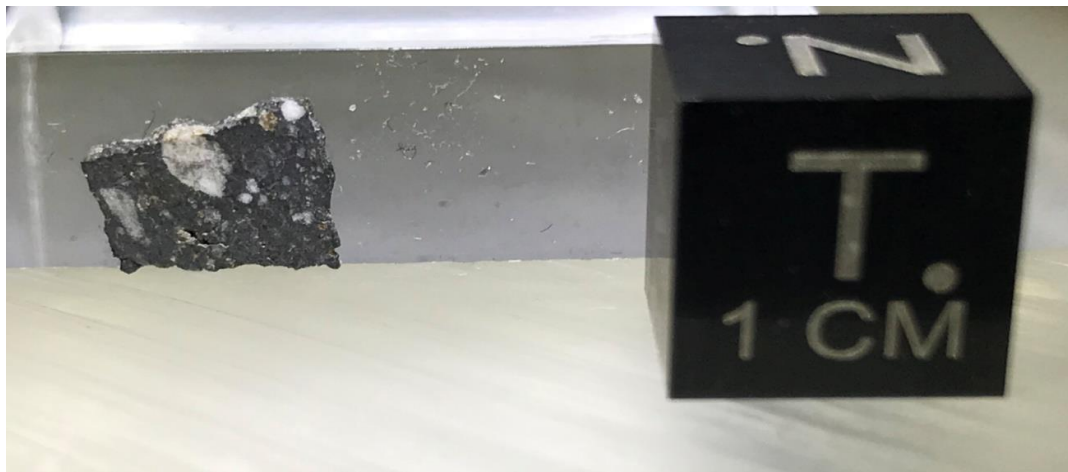
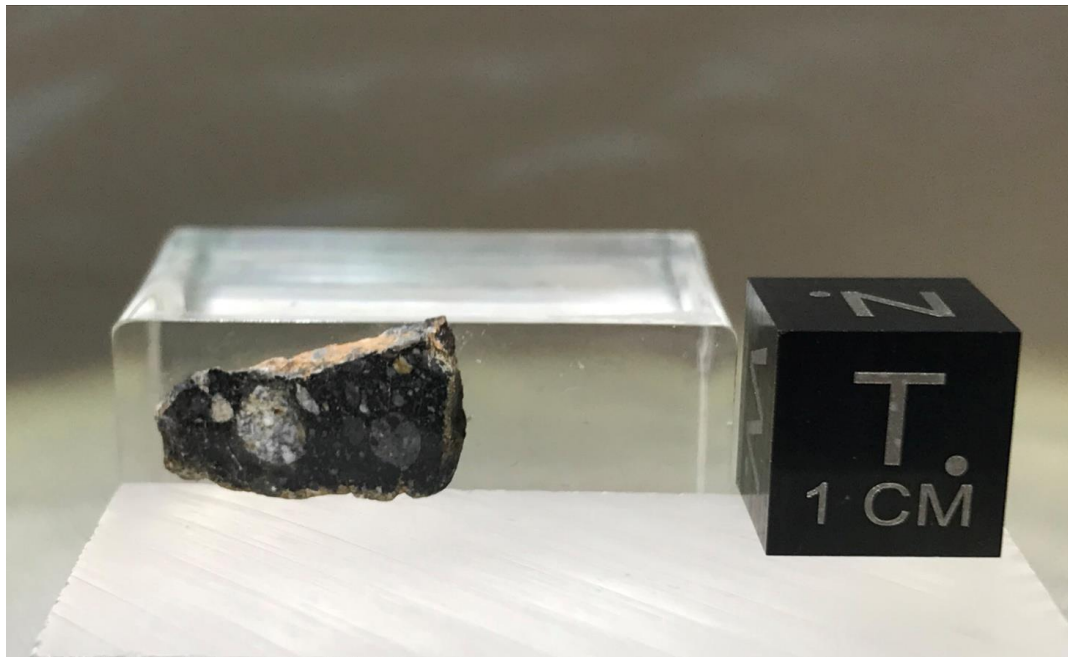


image NASA Apollo 17 AS17-137-209010B to AS17-137-210110B, 1 Sta 4 / pan 21 frame 1\_processing Triantunnet



Le aree rosse e brune, sono costituite da depositi vulcanici piroclastici, questi, contribuiscono alla colorazione del suolo .





Meteoriti lunari in sezione: Anche le meteoriti lunari una volta sezionate, mostrano una matrice dalla tonalità scura con all'interno la presenza di minerali chiari di plagioclasio calcico.

*( Campioni di breccie feldspatiche, collezione dell'autore )*

# PETROGRAFIA LUNARE

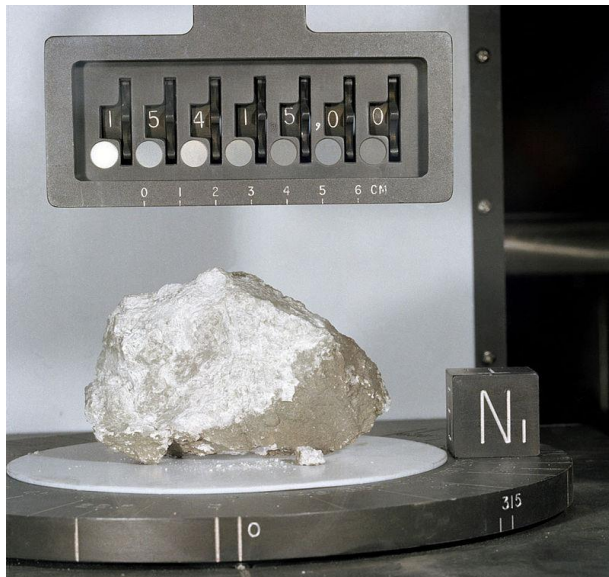


Missioni APOLLO: 382 kg di rocce recuperate = 2.415 campioni studiati

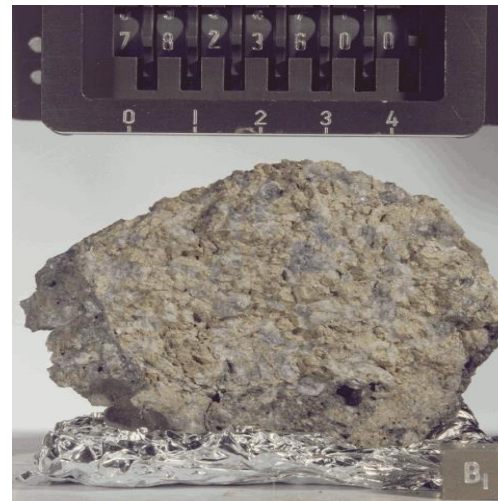
## Composizione minerale delle rocce nelle terrae

	Plagioclasio	Pirosseno	Olivina	Ilmenite
Anortosite	90%	5%	5%	0%
Norite	60%	35%	5%	0%
Troctolite	60%	5%	35%	0%

Anortosite



Norite



Troctolite



# PETROGRAFIA LUNARE – CHIMICA DEI BASALTI



## Composizione minerale dei mari basaltici

	Plagioclasio	Pirossene	Olivina	Ilmenite
High-Ti	30%	54%	3%	18%
Low-Ti	30%	60%	5%	5%
Very low-Ti	35%	55%	8%	2%

H-Ti



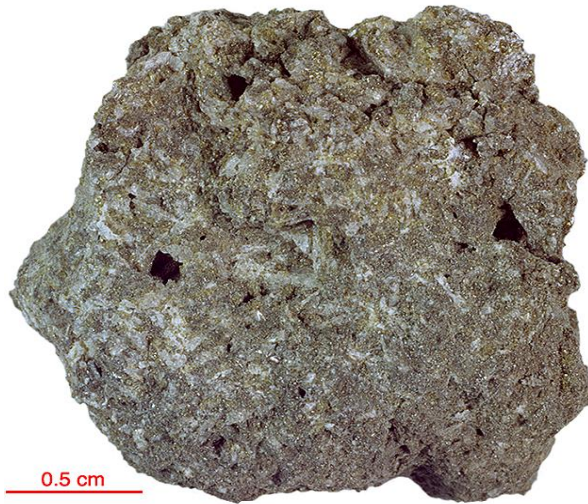
L-Ti



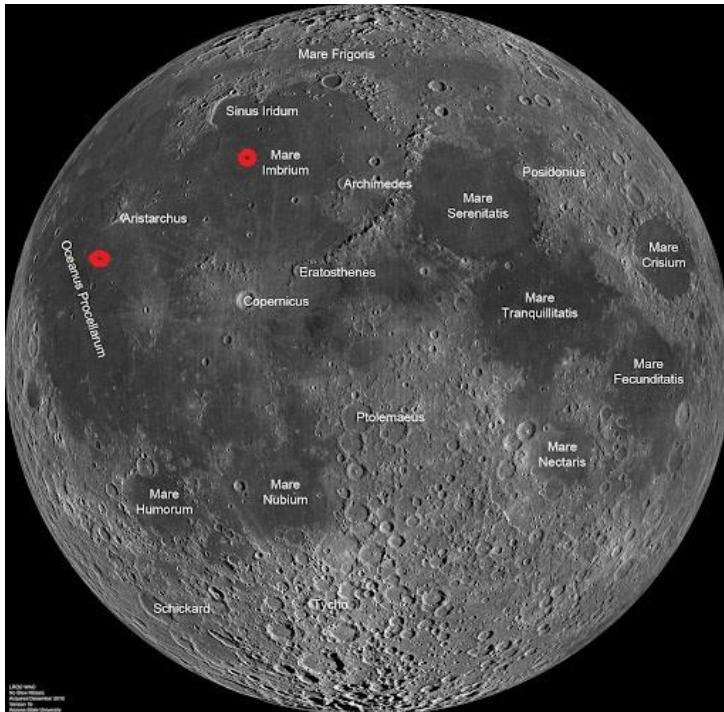
VL-Ti

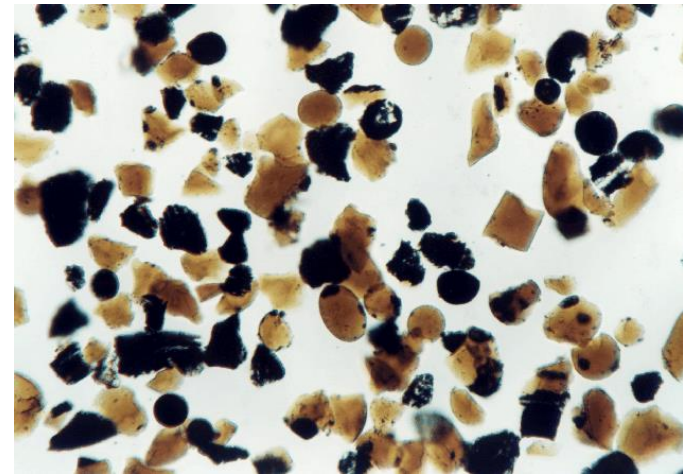


# KREEP



A lato: Campione 15386 (Apollo 15), è il più grande campione di basalto KREEP incontaminato presente nella collezione Apollo. Per incontaminato si intende che è privo di siderofili meteoritici, ed è composto da elementi incompatibili. KREEP è un acronimo formato dalle lettere K (il simbolo atomico del potassio), REE (elementi delle terre rare) e P (per il fosforo). È un componente geochimico di alcune *brecce da impatto lunare* e *rocce basaltiche*, in particolare modo presente nel *Mare Imbrium* e *Oceanus Porcellarum* (evidenziati con dei cerchi rossi).





A



A) Regolite lunare  
(materiale eterogeneo sciolto)

B) Breccia lunare  
(materiale eterogeneo consolidato)

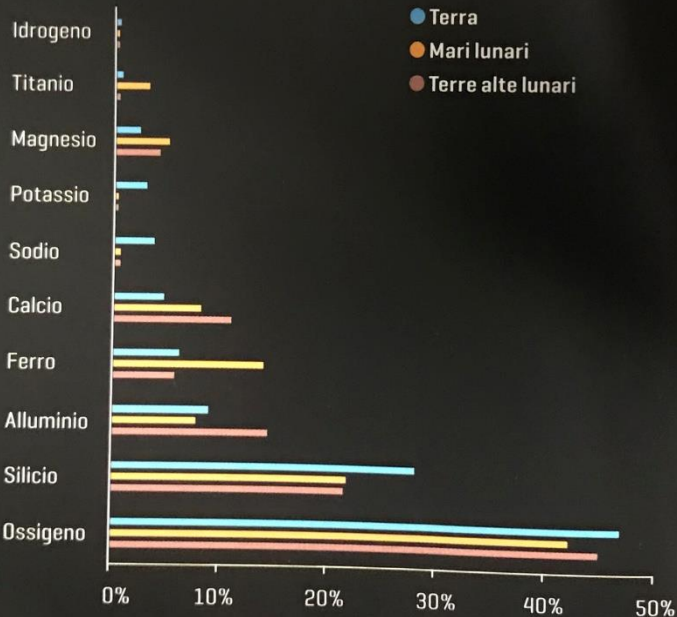
La tonalità dipende dalla roccia madre.

B

# Composizione della Terra e della Luna

## Atlante del Cosmo

Il grafico mostra le differenze di composizione tra la crosta terrestre e quella lunare. Si noti la scarsa presenza di elementi come il potassio e il sodio sul nostro satellite.



# MINERALOGIA LUNARE

I colori delle rocce lunari, sono fornite dai minerali che li compongono a loro volta dagli elementi chimici che li costituiscono.

### Comuni minerali lunari

Minerale	Elementi	aspetto
<b>Plagioclasio Feldspato</b>	Calcio (Ca) Alluminio (Al) Silicio (Si) Ossigeno (O)	Da bianco a grigio; solitamente con cristalli allungati.
<b>Pirosseno</b>	Ferro (Fe), Magnesio (Mg) Calcio (Ca) Silicio (Si) Ossigeno (O)	Da marrone/rossastro a nero; i cristalli sono più allungati nei mari e più quadrati nelle terrae.
<b>Olivina</b>	Ferro (Fe) Magnesio (Mg) Silicio (Si) Ossigeno (O)	Verdastro, generalmente di forma rotonda.
<b>Ilmenite</b>	Ferro (Fe), Titanio (Ti) Ossigeno (O)	Nero, cristalli quadrati allungati.

Plagioclasio



Pirosseno

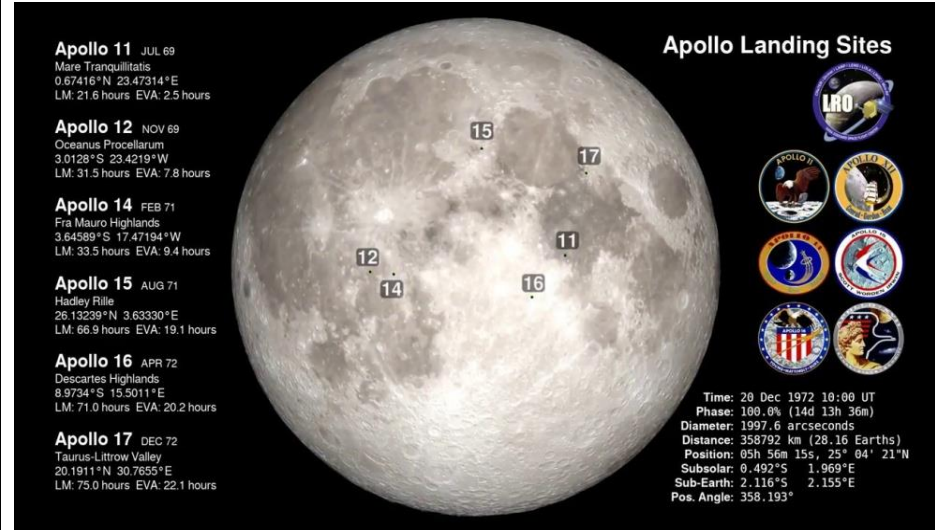
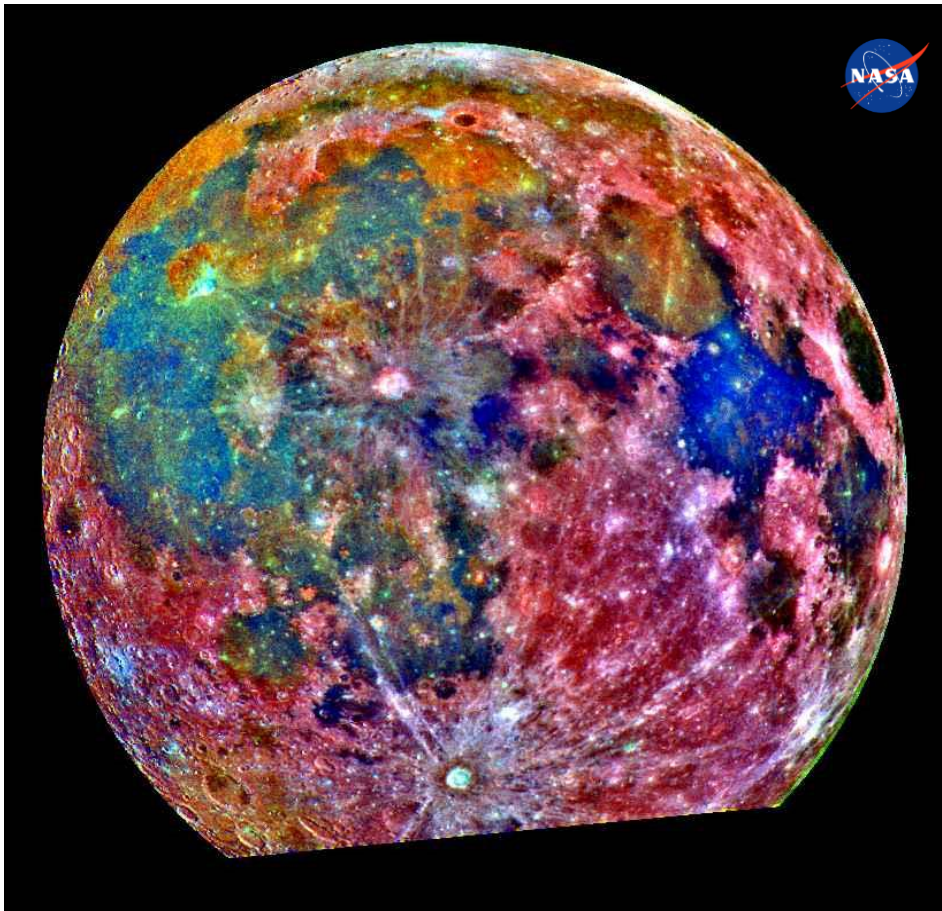


Olivina



Ilmenite



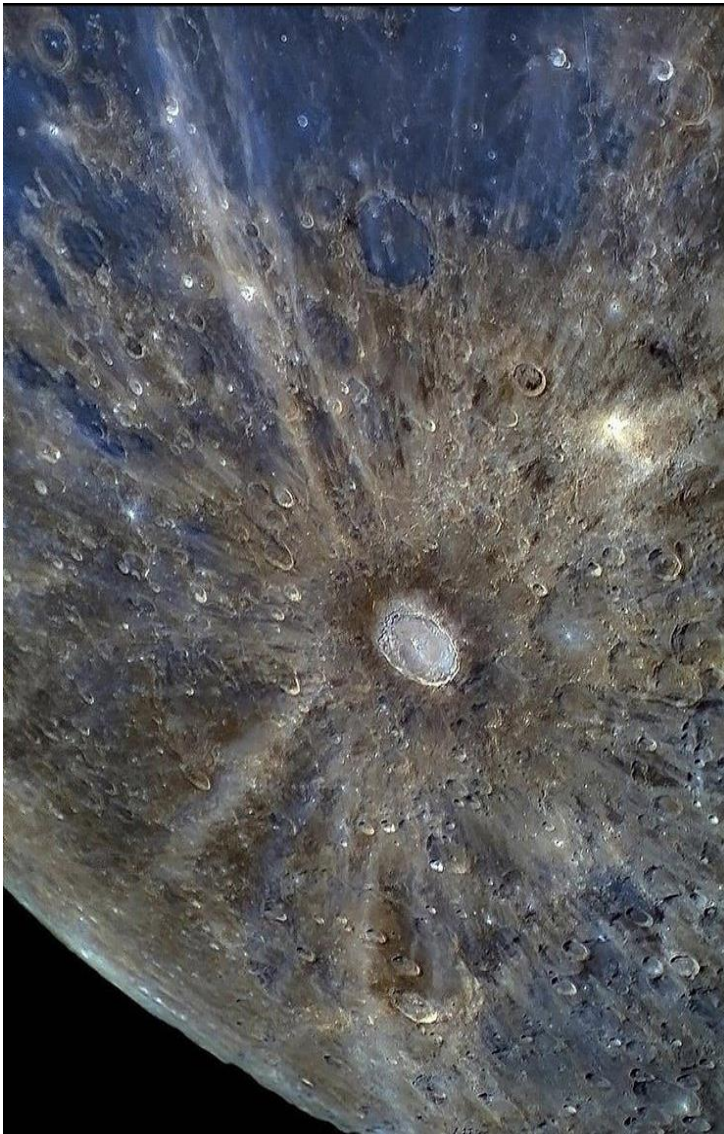


- Mosaici eseguiti dalla sonda GALILEO, in data: 08/12/1992

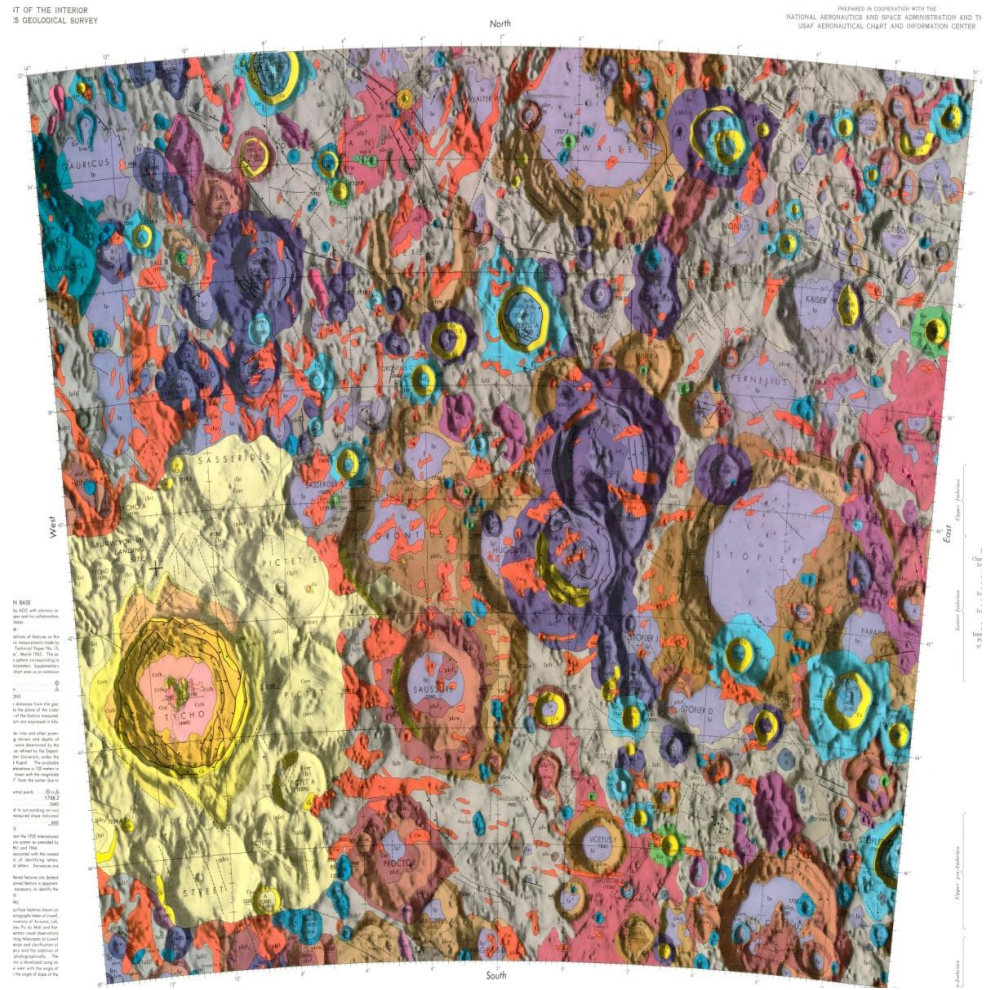
- Distanza delle riprese sonda Galileo - Luna: 425.000Km

- Somma di 53 immagini

\* Per eseguire questi due scatti, sono stati impiegati 3 filtri spettrali e combinate in uno schema amplificato in falsi colori, per esaltare la composizione della superficie lunare, poiché i cambiamenti nel contenuto di minerali producono sottili differenze di colore nella luce riflessa; le tonalità blu scure sono imputabili a rocce basaltiche ricche in ilmenite (titanio), le aree azzurre, verdi, gialle a impatti meteoritici e ad aree ricche in ferro ma povere in titanio, le aree rosa e rosse ricche in anortosite e quindi in plagioclasio delle terre alte.



James Harrop - Lunar Photography



Carta Geologica USGS

La “Mineral Moon o Luna minerale”, è una tecnica di ripresa che sta acquisendo sempre più interesse anche tra gli astrofili, a tale punto che se le immagini vengono messe a paragone con una carta geologica lunare , si possono effettuare correlazioni superficiali dei vari confini geologici.





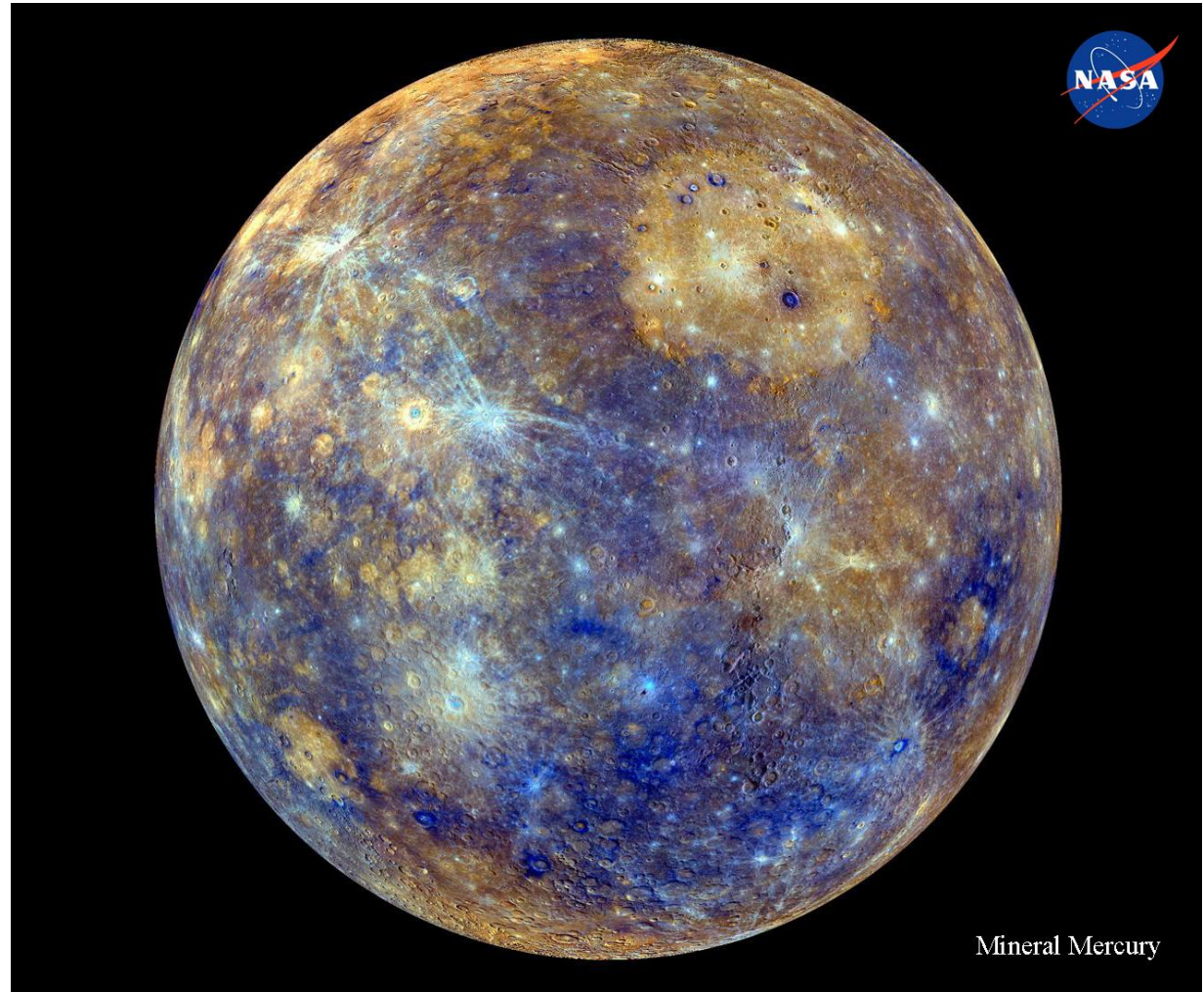
Da alcuni anni, anche gli astrofili facenti parte della SNdR Luna UAI, effettuano riprese della Luna con questa tecnica, chiamata: *“Mineral Moon o Luna minerale”*, eseguendo riprese con sensori a colori nell'intento di estrapolare e saturare i singoli canali RGB ottenuti dalla somma di diversi *“frames”* in fase di elaborazione.

*Immagine concessa cortesemente da Franco*

# Perché riprendere la Mineral Moon?

- Per rendere l'immagine lunare più gradevole esteticamente.
- Per rendere la ripresa più coinvolgente scientificamente, poiché in base all'angolo di incidenza della luce solare, si mostreranno livelli di albedo quindi di contrasto e colore variabili a seconda della fase lunare.
- Possibile prassi per le riprese lunari future, poiché estrapolare il colore lunare è come estrapolare il colore agli oggetti deesky apparentemente monocromatici.

La mappa in falsi colori che vediamo in questo splendido filmato della NASA è quella della [superficie di Mercurio](#), ed è stata creata a partire da un mosaico di migliaia di immagini ottenute dalla *Wide Angle Camera* (fotocamera grandangolare) della [sonda Messenger](#), che ha studiato il pianeta dal 2011 al 2015. I colori qui illustrati sono relativi alle variazioni di [riflettanza](#) dei componenti costituenti la superficie del pianeta, se fosse stato più vicino alla Terra si potevano eseguire riprese della superficie con il medesimo metodo fotografico utilizzato per le riprese della Mineral Moon, riprendere immagini dei minerali superficiali anche per questo pianeta molto simile al nostro satellite naturale. Notare che i colori più scuri nel blu, non sono imputabili all'ilmenite o al ferro come per la luna ma a minerali di grafite ovvero carbonio.



# *Grazie per l'attenzione*

*Thomas Bianchi SNdR Luna UAI*