# Base Luna chiama Terra

## Un avamposto permanente sul nostro satellite

A cura di Davide Ferrara

Gruppo Astrofili Catanesi

GIOVEDI' 7 MARZO 2024
ORE 20
SEDE DI VIA MILO

GRUPPO ASTROFILI CATANESI

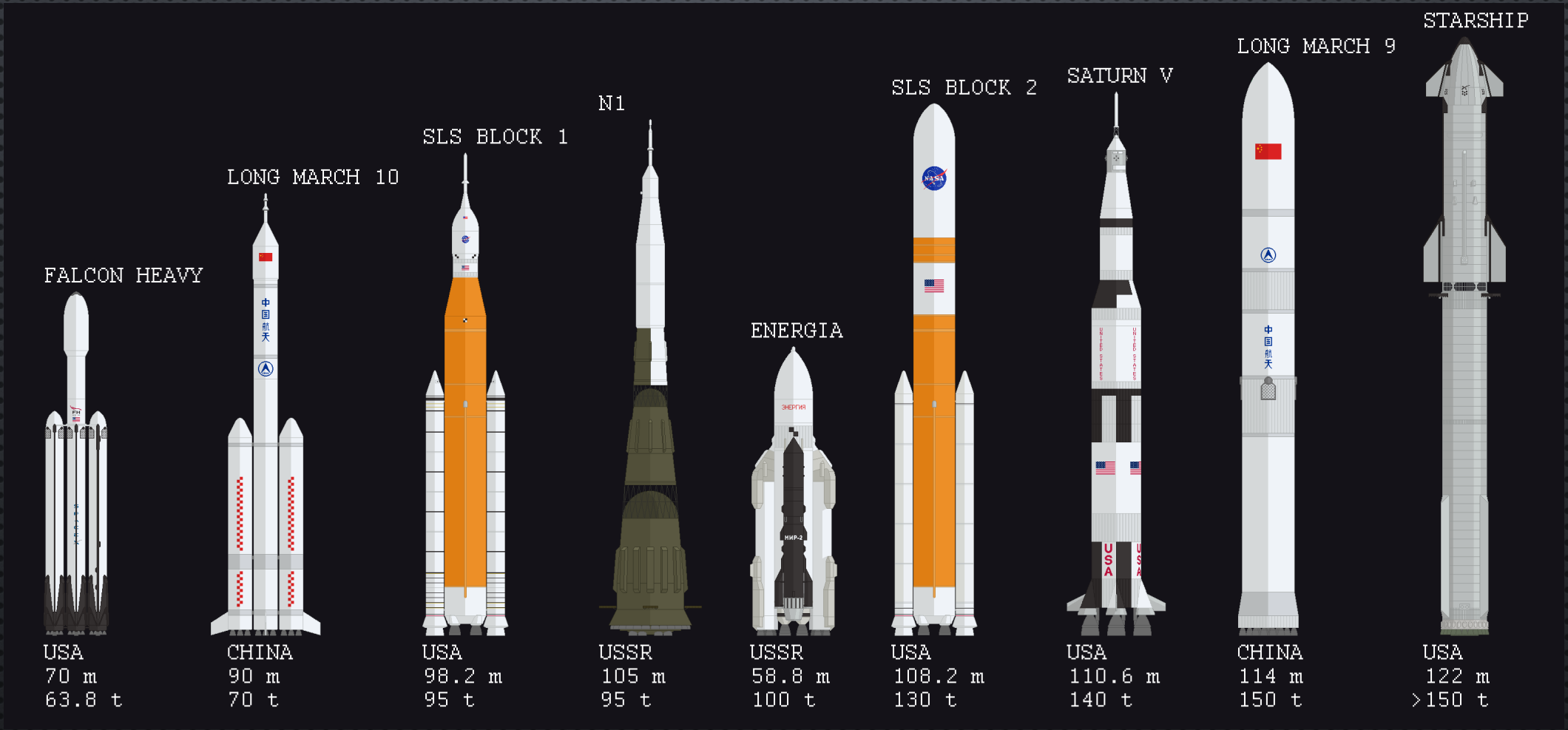
# Base Luna chiama Terra

## Un avamposto permanente sul nostro satellite

A cura di Davide Ferrara

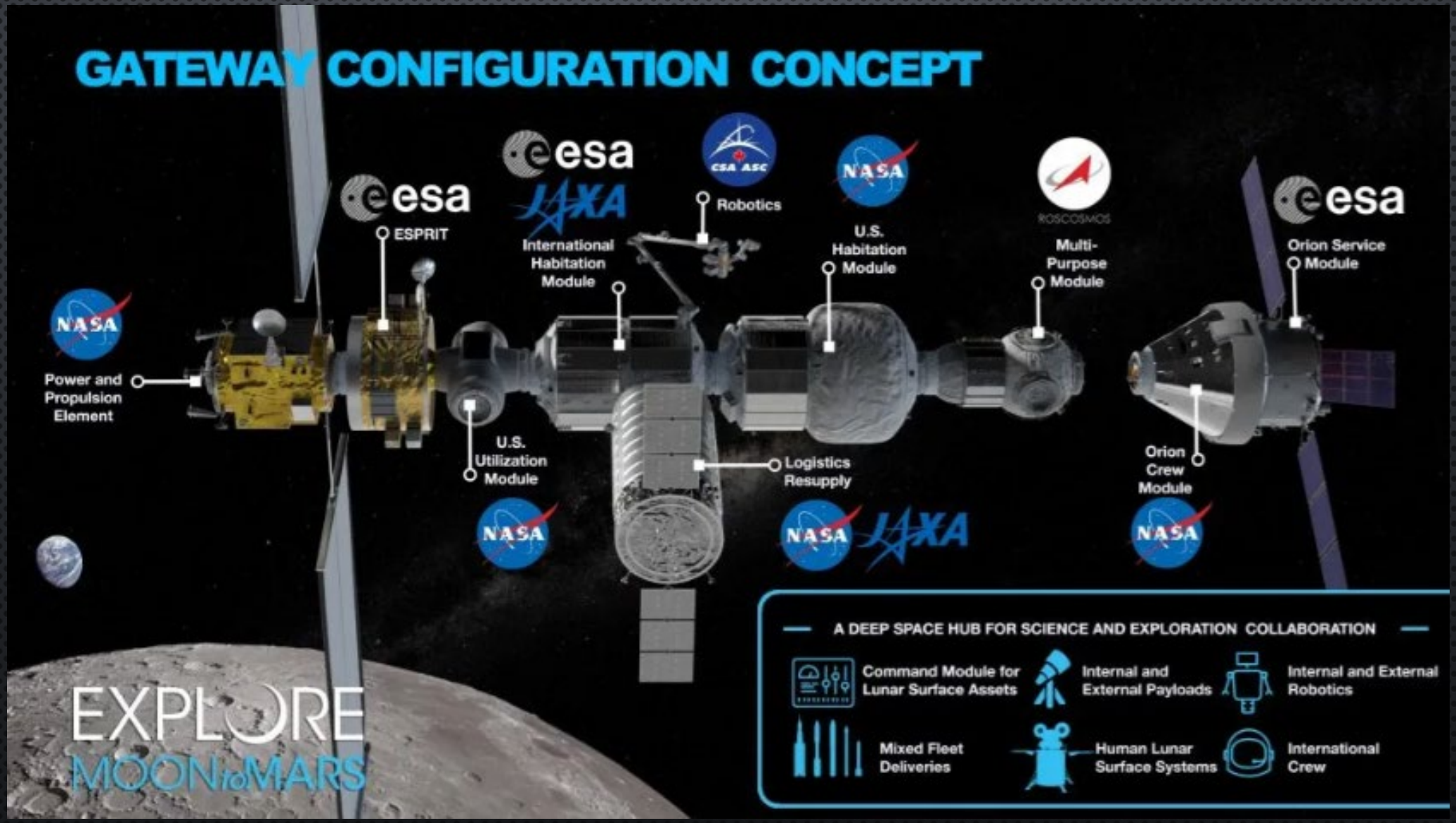
# Peso del lem + capsula 13 tonnellate circa
# Peso di un escavatore circa 20/50 tonnellate

# Primo ostacolo: il trasporto



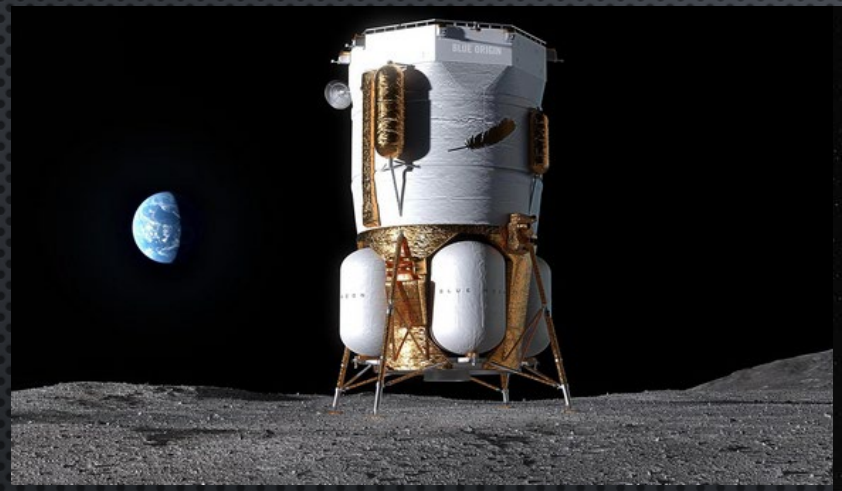

Portare attrezzature, materiali e persone sulla Luna richiede lanci spaziali costosi e complessi. Il trasporto di grandi quantità di materiali può essere particolarmente difficile a causa delle limitazioni di peso e volume dei veicoli spaziali.

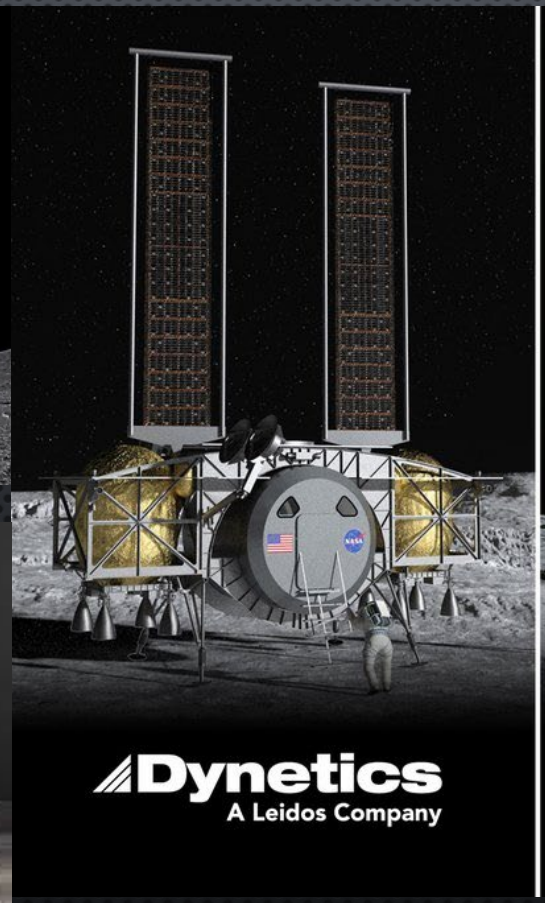
# Progetti in corso – NASA: Orion e Gateway

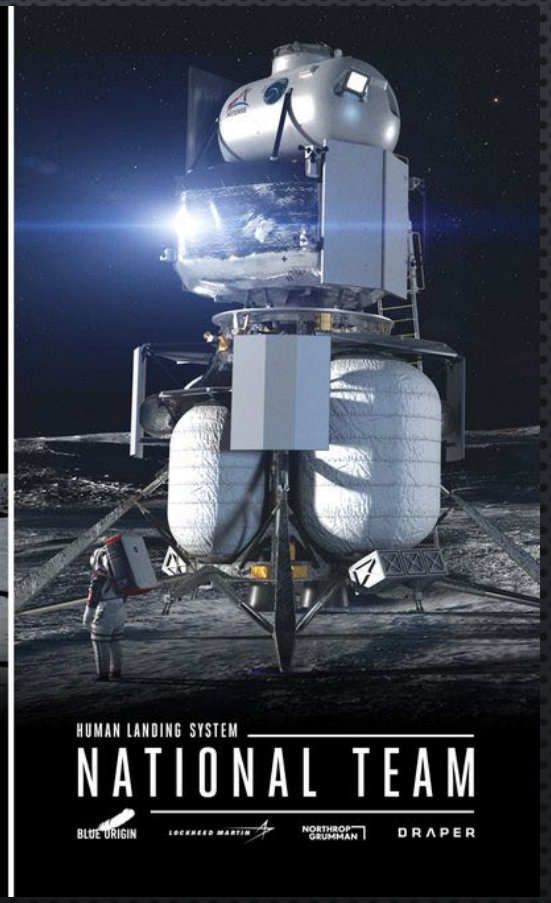


# Progetti in corso – NASA: Orion e Gateway

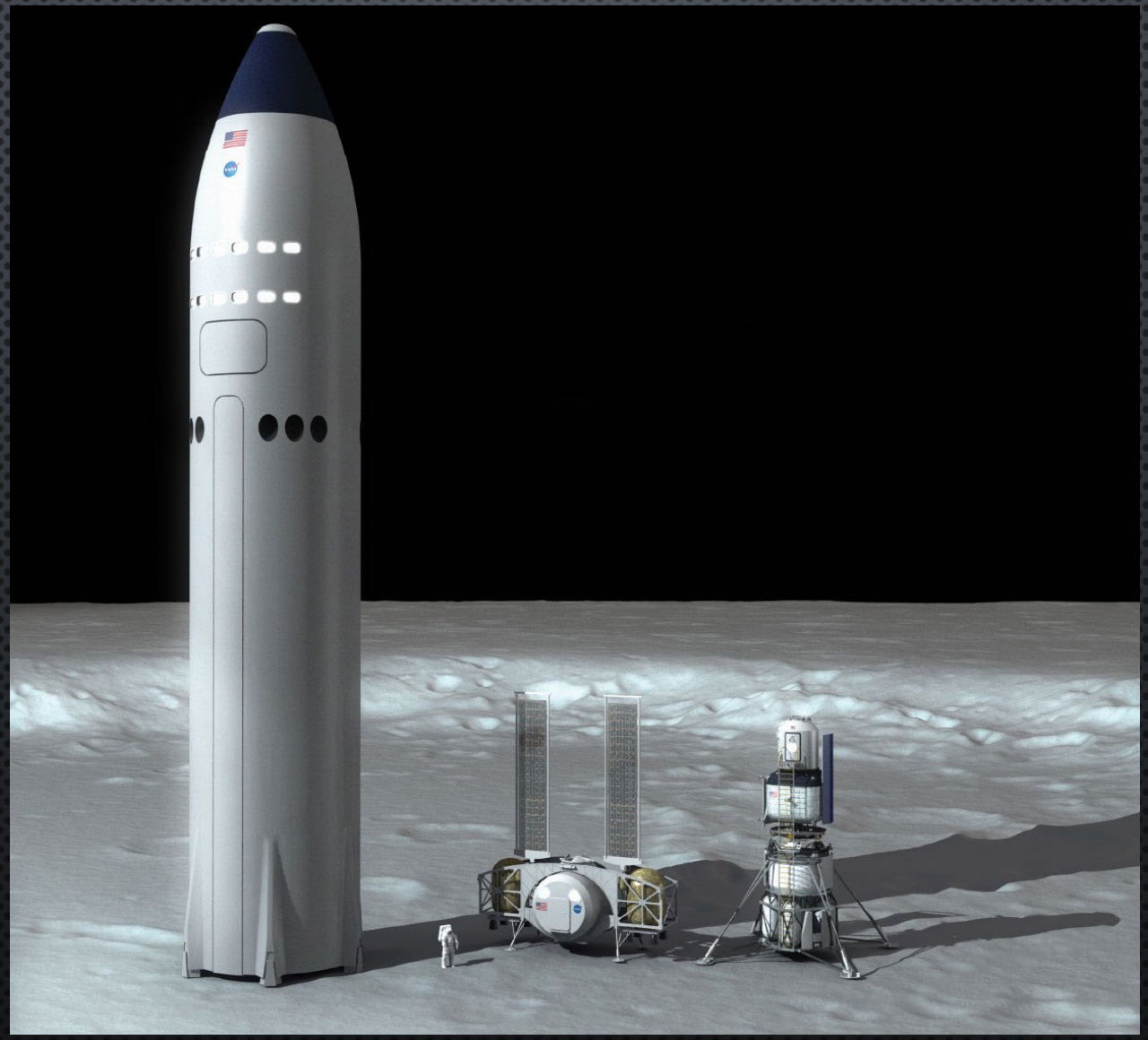
# Progetti in corso – NASA: Orion e Gateway



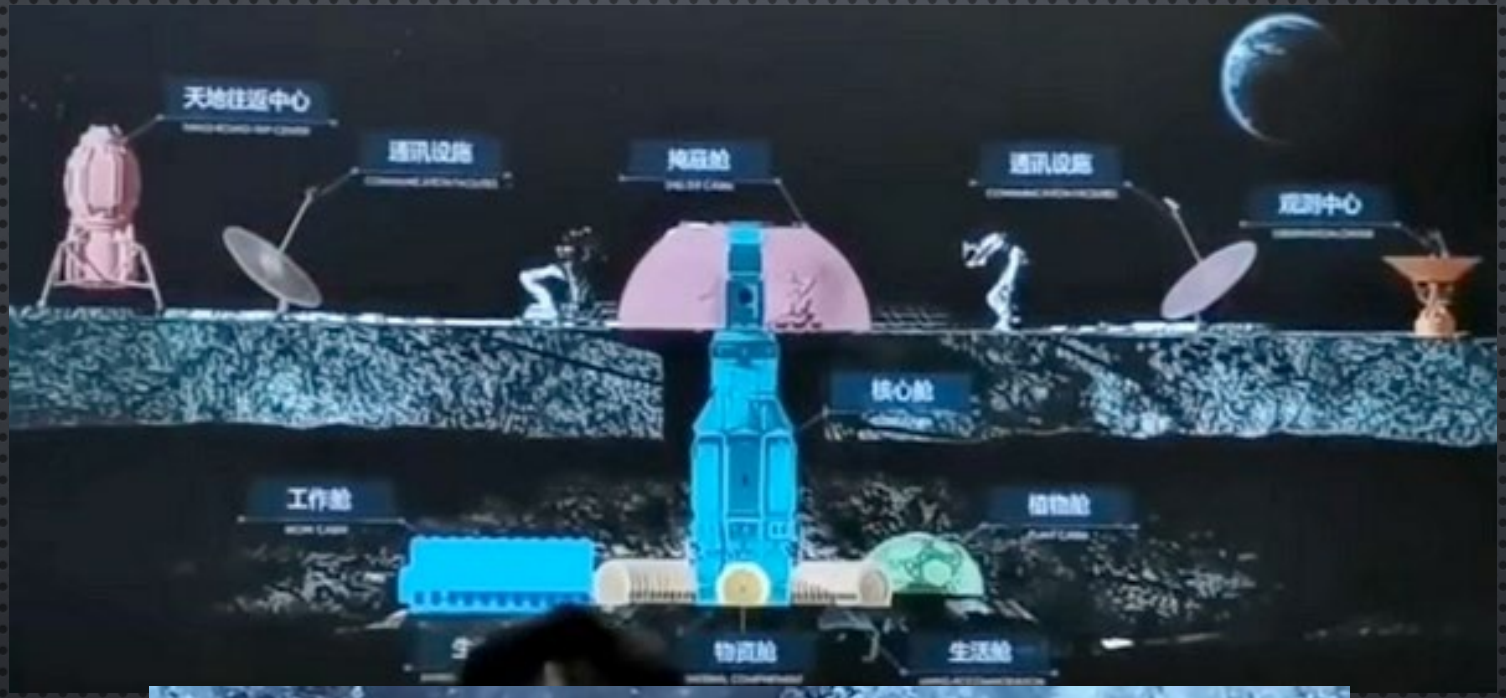


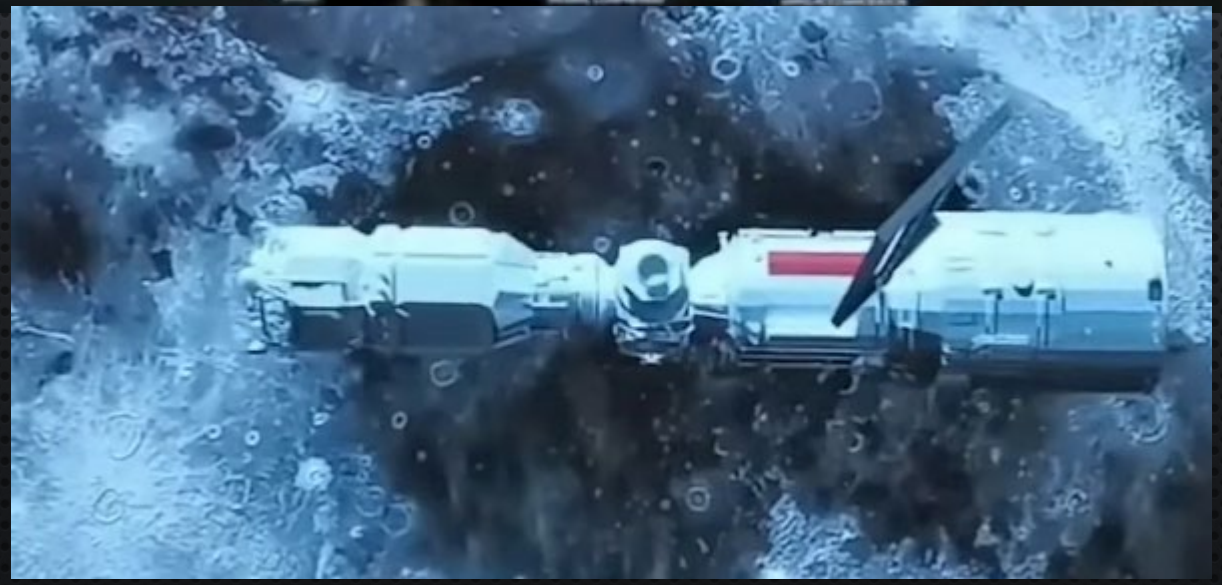


# Progetti in corso – azienda space-x

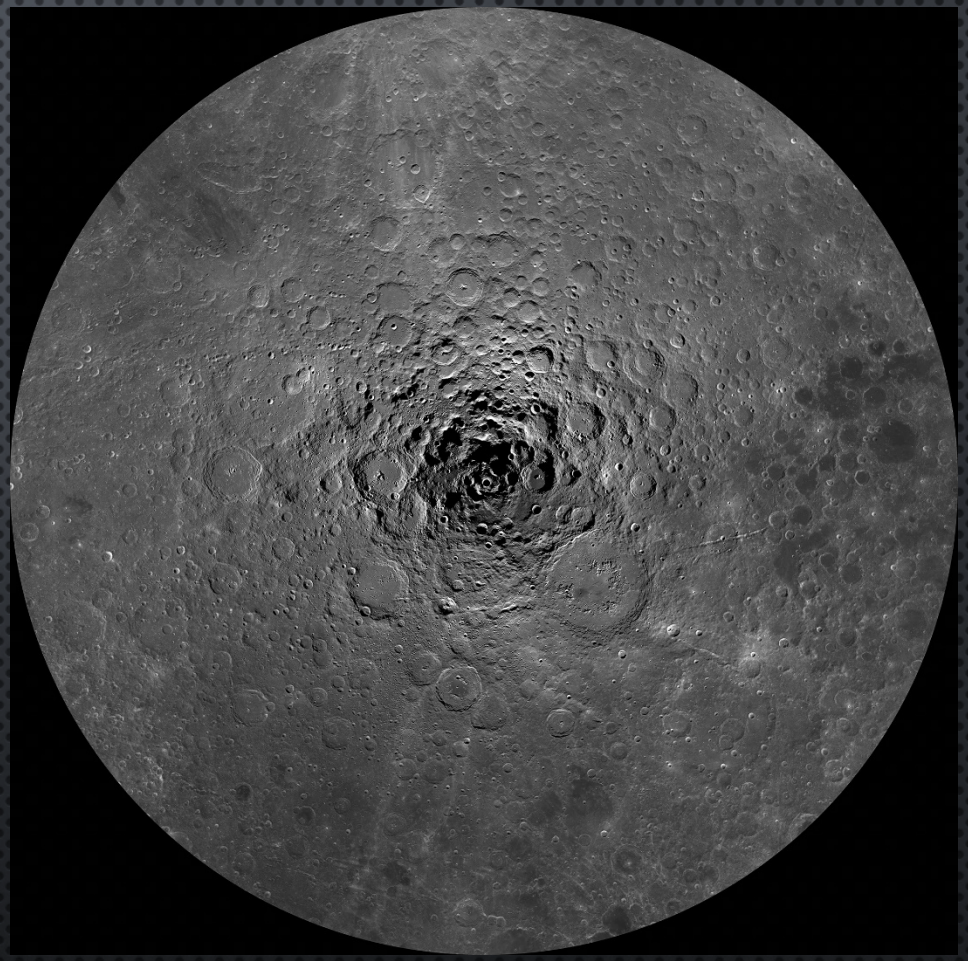


# Progetti in corso – la Cina cerca partner (Russia?)



# Progetti in corso – L'India e il polo sud lunare

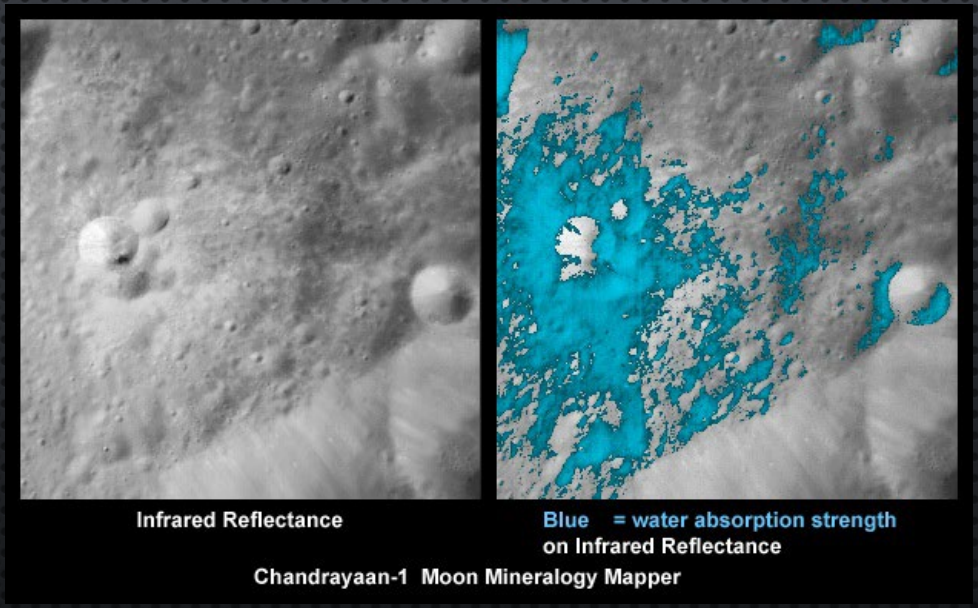


Un mosaico di immagini del *Lunar Reconnaissance Orbiter* mostra il terreno impervio e i crateri in ombra del polo sud lunare.

# Dove costruire una base lunare?

La Luna ha risorse limitate, quindi qualsiasi base lunare deve essere autosufficiente per quanto riguarda l'energia, l'acqua, l'aria respirabile e altri materiali essenziali. L'acqua potrebbe essere ottenuta da ghiacci presenti nei crateri permanentemente ombreggiati, mentre l'energia potrebbe provenire da pannelli solari o da reattori nucleari. La capacità di riciclare e riutilizzare le risorse diventa cruciale per la sostenibilità della base lunare.

Il 24 settembre 2009 la rivista Science ha annunciato la scoperta dell'acqua da parte dell'Indian Space Research Organisation. La sonda Chandrayaan-1 grazie al suo strumento M3, Moon Mineralogy Mapper, ha rilevato assorbimenti spettrometrici nella lunghezza d'onda di 2,8–3,0 μm. Per corpi silicati, queste frequenze indicano la presenza di gruppi idrossili. La rilevazione è diffusa su tutta la superficie lunare, ma maggiormente concentrata ad alte latitudini.




**Una delle risposte più sensate è vicino ai poli**

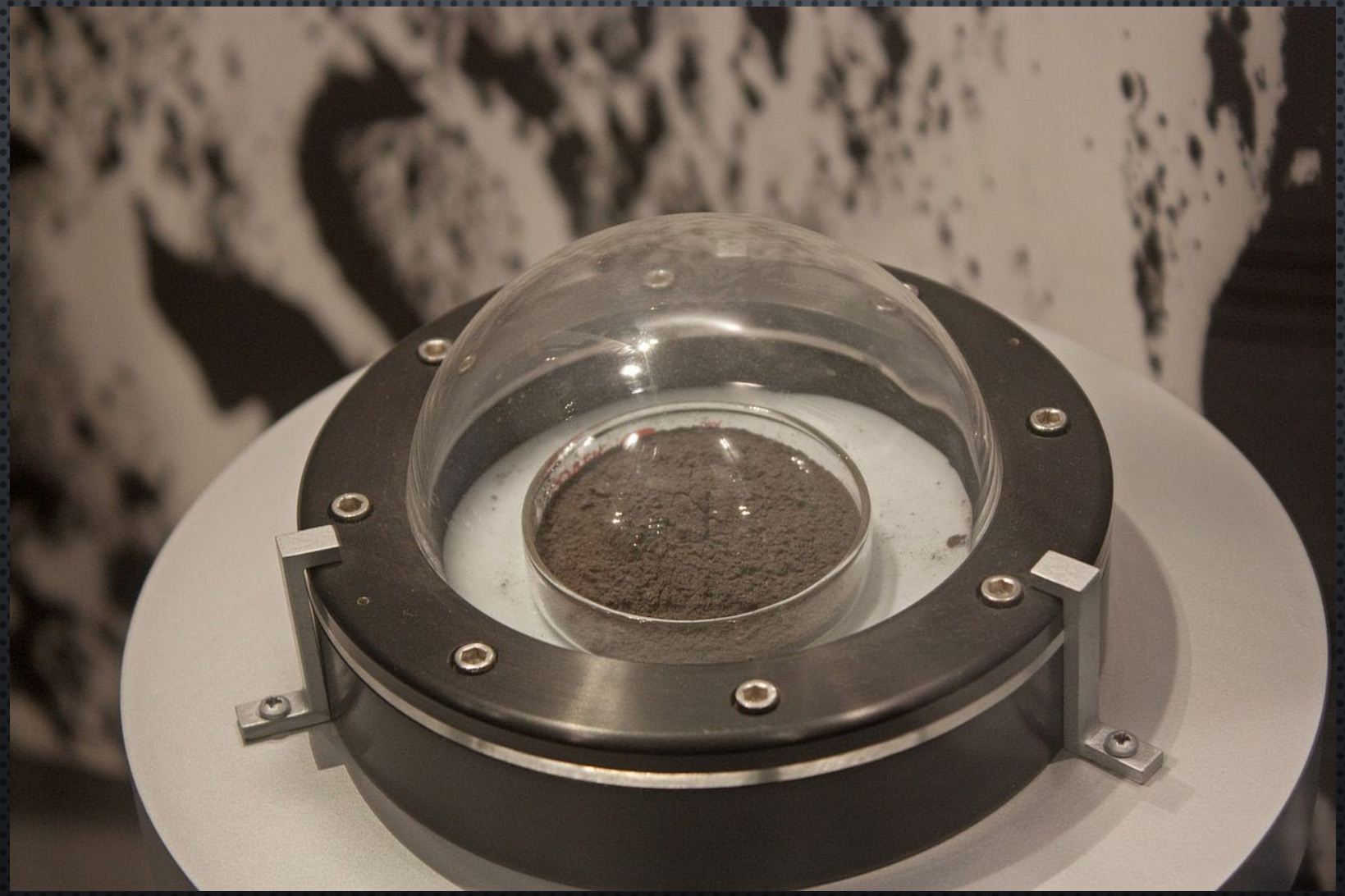
# Trovata l'acqua... e l'ossigeno?

## Un grande aiuto in loco: la regolite!

Siccome la Luna non possiede un'atmosfera in grado di distruggere i meteoroidi, la formazione della regolite avviene principalmente a seguito dell'impatto di questi con la superficie, con la conseguente frammentazione di grandi rocce in detriti di dimensioni sempre più modeste.[9] Si tratta di un processo graduale nel tempo, che porta alla generazione di svariati strati caratterizzati dalla disomogeneità di proprietà. Siccome anche il campo magnetico è molto debole, anche l'azione del vento solare determina la formazione della regolite lunare. Particelle cariche provenienti da altre stelle possono contribuire in maniera secondaria.[10]
A seconda del luogo considerato, lo spessore degli strati di regolite può variare da pochi metri a decine di metri.[9] Il loro colore è grigio e posseggono una densità approssimativa di 1,5 g/cm$^3$. Circa la metà delle particelle di cui è formata la regolite lunare non supera i 100 micron di grandezza.[11] La sua composizione varia a seconda del sito considerato, ma i minerali più abbondanti sono l'olivina, il pirosseno e il plagioclasio.[12]

# Trovata l'acqua... e l'ossigeno?

## Campione di regolite



# Cosa si mangia?

## Colture idroponiche

Per **coltivazione idroponica** (dal greco antico ὕδωρ *hýdor*, acqua + πόνος *pónos*, lavoro) o **idrocoltura** s'intende una delle tecniche di coltivazione fuori suolo: la terra è sostituita da un substrato inerte (argilla espansa, perlite, vermiculite, fibra di cocco, lana di roccia, zeolite, ecc.)[1]. La pianta viene irrigata con una soluzione nutritiva composta dall'acqua e dai composti (per lo più inorganici) necessari ad apportare tutti gli elementi indispensabili alla normale nutrizione minerale. La coltura idroponica consente produzioni controllate sia dal punto di vista qualitativo sia da quello igienico-sanitario durante tutto l'anno[2][3].
Nel 2017 sono iniziate ricerche per utilizzare alcune tecnologie della NASA al fine di creare orti urbani idroponici e serre idroponiche "indoor"

# Cosa si mangia?

## Colture idroponiche

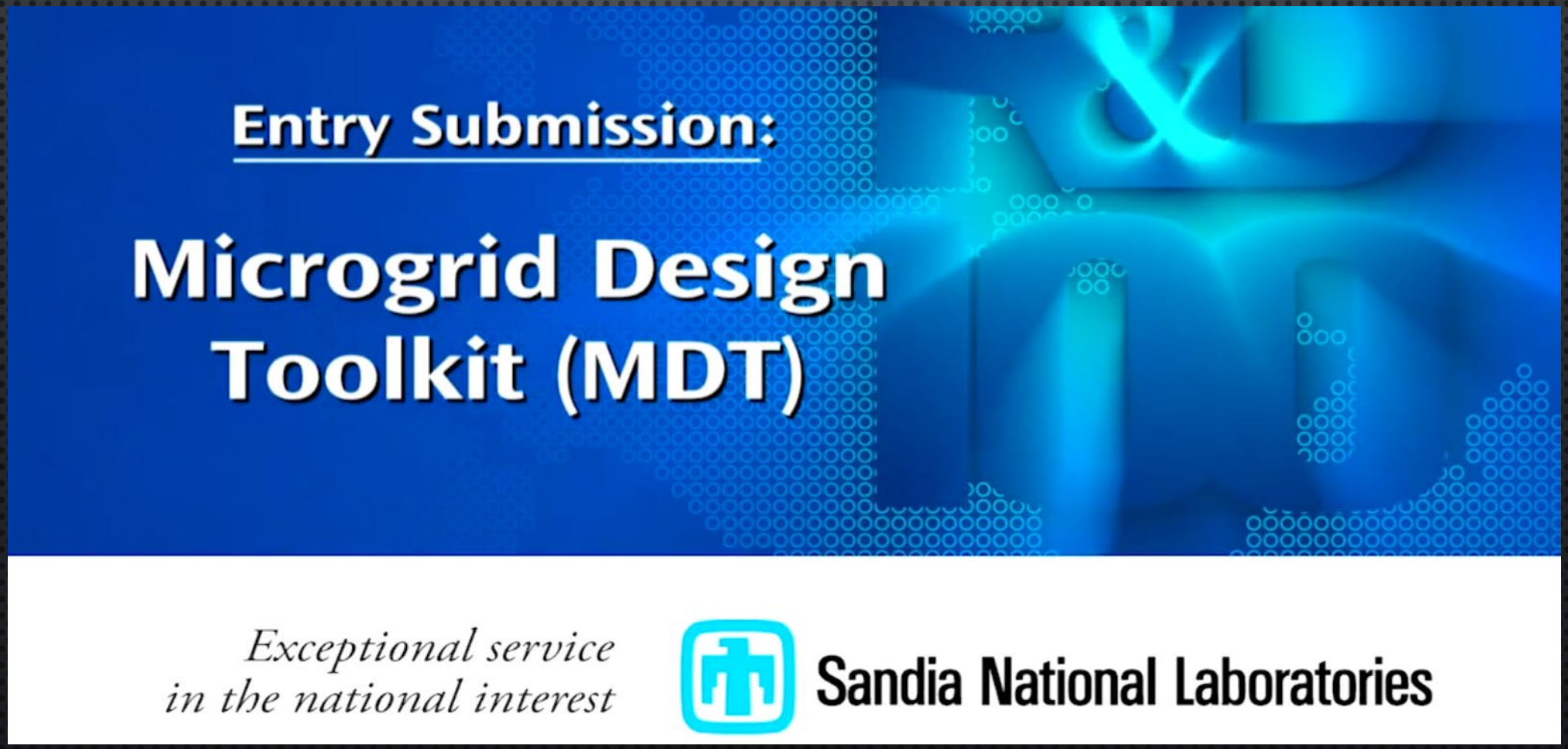
# Cosa si mangia?

## Carne coltivata in vitro

La **carne coltivata** o **carne a base cellulare** (nel linguaggio comune chiamata anche **carne in vitro** o, più impropriamente, **carne sintetica** o **artificiale**) è un prodotto di carne animale originata da cellule staminali[1][2] allevate in laboratorio. Essendo costituita esclusivamente da cellule animali, la carne coltivata non è classificabile come elemento sintetico[3]. Per questo motivo, la totalità della comunità scientifica contesta l'uso del termine "sintetico" in riferimento alla carne coltivata.

# L'energia della base

## Una rete elettrica sulla Luna
## Un progetto della SANDIA

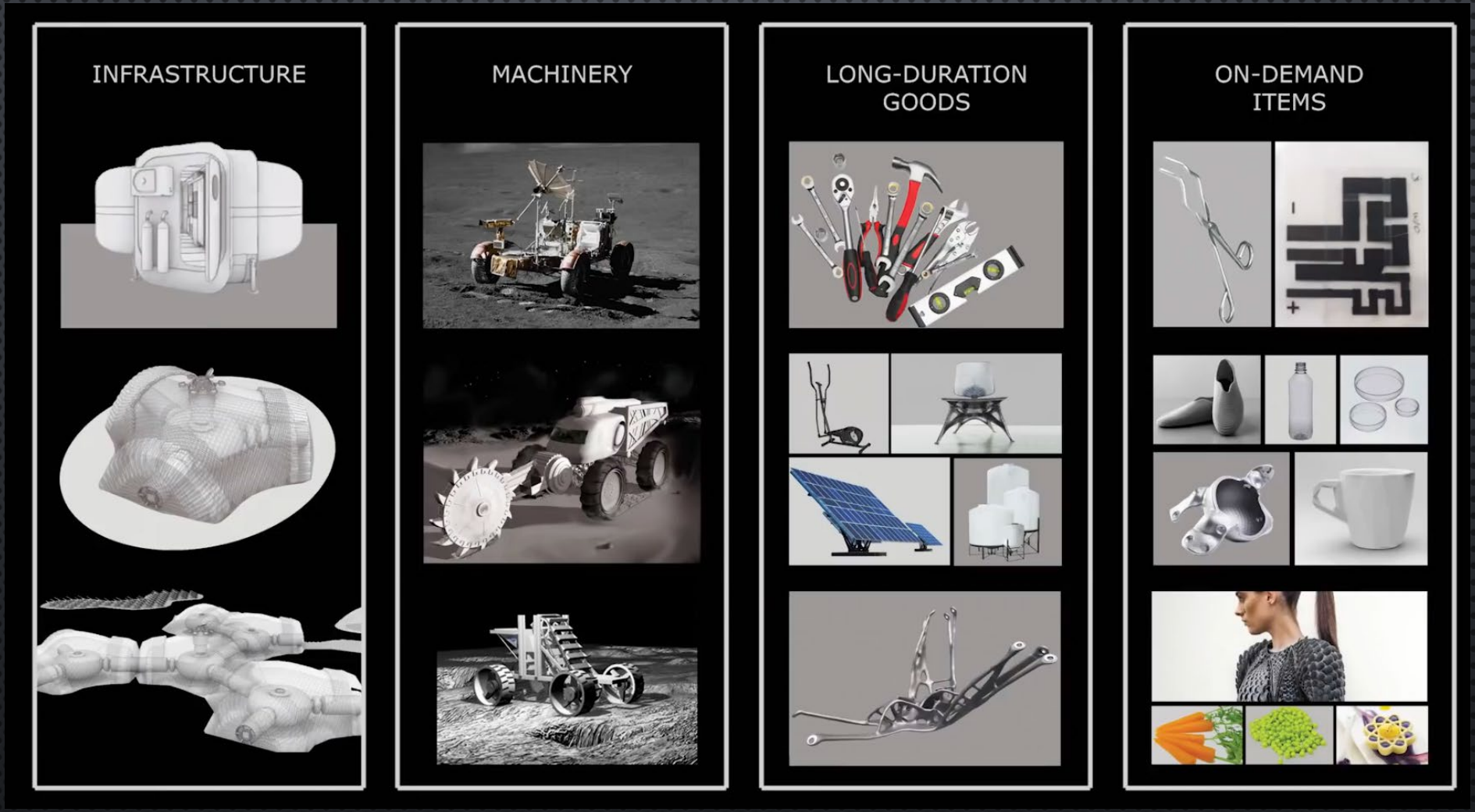


# Come costruire la base?

La Luna è esposta a estreme variazioni di temperatura a causa della mancanza di atmosfera che possa trattenere il calore. Durante il giorno lunare, la temperatura superficiale può superare i 100°C, mentre durante la notte può scendere a meno 100°C. Inoltre, senza un'atmosfera significativa, non c'è protezione contro la radiazione solare e i raggi cosmici, che possono danneggiare sia gli esseri umani che le attrezzature. La base lunare deve essere progettata per resistere alle condizioni estreme della Luna, compresi i micrometeoriti, i cambiamenti di temperatura e la mancanza di atmosfera. Le strutture potrebbero essere costruite utilizzando materiali locali come la regolite lunare (il terreno superficiale) o mediante l'invio di materiali di costruzione dalla Terra. In entrambi i casi, la progettazione deve tener conto della resistenza strutturale e della protezione dai fattori ambientali.

**Una risposta fattibile è usare una stampante 3D progettata per questo scopo**

# Cosa ci serve sulla Luna?




Una risposta fattibile è usare una stampante 3D progettata per questo scopo

# L'energia della base

## D-Shape un progetto italiano

# Progetti estremi

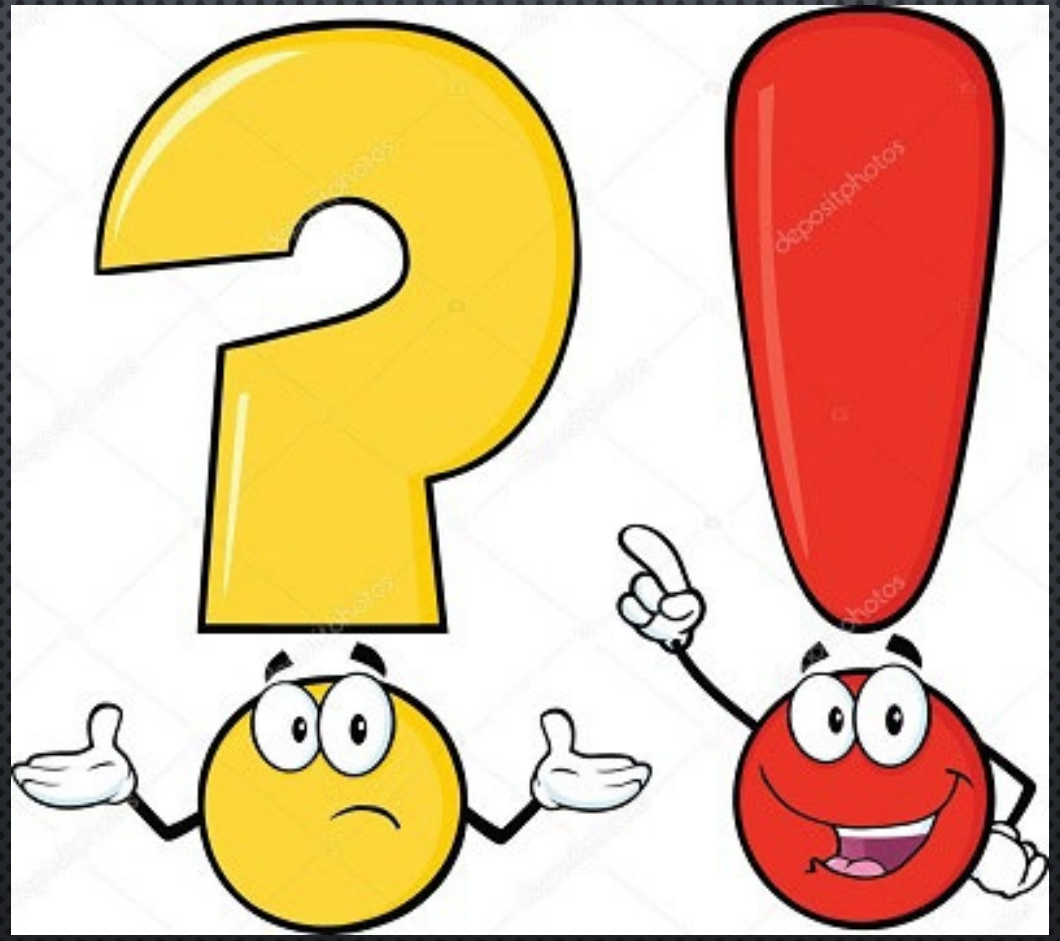
## Terraformare la Luna

La **terraformazione** (calco sull'inglese *terraforming*, termine a sua volta composto dal latino *Terra* e dal verbo *form*[1]) è un ipotetico processo artificiale atto a rendere abitabile per l'uomo un pianeta o una luna, intervenendo sulla sua atmosfera - creandola o modificandone la composizione chimica - in modo da renderla simile a quella della Terra ed in grado di sostenere un ecosistema. La terraformazione è molto al di là delle possibilità della tecnologia odierna e gli studi su di essa sono speculativi.

# Progetti estremi

Credits CHPDB – chpdb.it

# Perché costruire una base lunare permanente?



C'è da discuterne!

# ARRIVEDERCI...
# SULLA LUNA!