

MATTONI PER LA LUNA

Riprendiamo dal sito internet de La Stampa del 27 agosto 2018 un articolo di Piero Bianucci, intitolato "Mattoni per la Luna: li fabbricano a Colonia con regolite 'made in Germany'".

Il primo cantiere lunare è sulla Terra, vicino a Colonia, in Germania. Qui l'Agenzia spaziale europea (ESA) diciotto anni fa ha fondato l'EAC, European Astronaut Centre, dove ora un team di ingegneri, planetologi, chimici, biologi ed esperti di fisica spaziale sta preparando il ritorno sulla Luna a quasi mezzo secolo dallo sbarco di Armstrong e Aldrin (con Collins in orbita lunare ad aspettarli), il 21 luglio del 1969.

Il programma è già ben definito. Nei prossimi 10-12 anni sulla Luna sorgerà un laboratorio abitato stabilmente, come oggi la Stazione spaziale internazionale, della quale sarà la naturale evoluzione. Il laboratorio-officina diventerà anche il punto di partenza per l'esplorazione del sistema solare svolta direttamente da equipaggi di astronauti e scienziati.



Base lunare stampata in 3D: cupola "catenaria" con una parete strutturata per schermare micrometeoriti e radiazioni spaziali, incorporando un gonfiabile pressurizzato per riparare gli astronauti. Crediti: ESA, Foster + Partners

Miniera di regolite a Colonia

Portare materiale edilizio sulla Luna costa una follia. Si parla di 30 mila euro al chilo. Ma farlo sarebbe una follia ancora più grande perché non è necessario: il nostro satellite è completamente rivestito di ciò che serve per produrre ottimi mattoni. È la regolite: una ghiaia grigia di natura basaltica composta di silicati.

Lo strato di regolite, spesso alcune decine di centimetri, deriva da una antichissima attività vulcanica i cui prodotti sono stati “lavorati” per 4 miliardi di anni dall’impatto di meteoriti grandi e piccoli e dall’azione del vento solare, un bombardamento di particelle ad alta energia cariche elettricamente (protoni, elettroni, nuclei di elio). Questa ghiaia sottile, che Armstrong descrisse come “una spiaggia sporca”, è composta da granuli di dimensioni molto diverse: polvere microscopica, sabbia più o meno fine, pietrisco.

Gli astronauti delle sei missioni Apollo scese sulla Luna tra il 1969 e il 1972 hanno riportato qualche chilogrammo di regolite. Una parte è stata usata per i primi esperimenti edilizi in miniatura ma ora ne servono quantità ben maggiori. Per un caso fortunato i geologi hanno scoperto, proprio nella regione intorno a Colonia, un deposito di polvere e sabbia di origine vulcanica del tutto simile alla regolite che ricopre la superficie della Luna e degli altri corpi del sistema solare privi di atmosfera.

La regolite di Colonia risale a una eruzione di 45 milioni di anni fa e non è stata esposta all’azione del vento solare. Ha quindi proprietà elettrostatiche un po’ diverse dalla regolite lunare. Questo aspetto dovrà essere approfondito tramite un confronto con regolite originale. Intanto con questo materiale, chiamato AEC-1, si stanno costruendo prototipi di mattoni lunari da usare nella simulazione del futuro laboratorio. I test riguardano resistenza meccanica, trasmissione termica, capacità di schermare le radiazioni.



Blocco da 1,5 tonnellate prodotto come dimostrazione di tecniche di stampa 3D usando il suolo lunare. Il design si basa su una struttura vuota a cellule chiuse, che ricorda le ossa degli uccelli, per dare una buona combinazione di forza e peso. Crediti: ESA

I due segreti del mattone

Anche la forma dei mattoni deve essere ottimizzata per la situazione lunare. I mattoni più antichi di cui si abbia notizia furono realizzati in Mesopotamia e risalgono a 2000 anni avanti Cristo. Rappresentarono un grande progresso rispetto alle pietre e ai blocchi più o meno regolari che in precedenza si ottenevano impastando terriccio e argilla. Un punto vincente fu la standardizzazione delle loro misure, che permise di produrre su scala industriale un materiale edilizio adatto a qualsiasi tipo di costruzione, un po’ come nel gioco del Lego. L’altro punto vincente fu il rapporto geometrico fisso tra i lati dei mattoni: il lato più lungo è sempre multiplo dei due lati minori, cosa che semplifica il lavoro di costruzione. Sulla Luna varranno le stesse regole, ma per la massa dei mattoni si terrà conto della ridotta gravità del nostro satellite (circa un sesto rispetto alla Terra) con quel che ne segue per le proprietà meccaniche come resistenza, rigidità, flessibilità e così via.

Ossigeno e ghiaccio

“La Luna e la Terra – dice Aidan Cowley, consulente dell’ESA all’AEC – hanno una storia geologica simile. Questo è un grande vantaggio: ci aspettiamo proprietà simili nei materiali edilizi che useremo.” C’è un altro aspetto importante. Il 40 per cento dei silicati è costituito da ossigeno: si tratta di estrarlo ad uso degli astronauti. Questa operazione richiede molta energia, che però si potrà produrre sul posto con pannelli fotovoltaici o forni solari.

Per avere regolite lunare “fresca” e DOC bisognerà attendere ancora un po’. La missione dell’India verso il nostro satellite prevista per questa estate è stata rinviata al 2019. In compenso la sonda indiana precedente, “Chandrayaan-1”, ha fornito una mappa precisa dei depositi di acqua ghiacciata intorno ai poli della Luna: l’ha pubblicata il 20 agosto la rivista americana “Proceedings of the National Academy of Sciences”. La navicella indiana, progettata per confermare l’esistenza di acqua allo stato solido sulla Luna, non solo ha raccolto dati che hanno rilevato le proprietà riflettenti che ci aspettiamo dal ghiaccio, ma è stata in grado di misurare direttamente il modo in cui le molecole assorbono la luce infrarossa, per poter distinguere tra acqua liquida o vapore e ghiaccio solido.

Un libro scritto sulla polvere

Tornando alla regolite, ricordiamo che è solo uno dei tanti esempi di polvere che l’universo ci offre. Una polvere già molto “evoluta”, mentre polveri più primitive troviamo in nebulose oscure e nei dischi di formazione di pianeti intorno a giovani stelle. Polveri di carbonio e silicati furono anche uno degli ingredienti del brodo primordiale dal quale probabilmente emersero le prime forme viventi. Chi è incuriosito da questi cenni, può leggere “Dalla polvere alla vita” di John Chambers (planetologo) e Jacqueline Mitton (scrittrice scientifica) pubblicato da Hoepli (324 pagine, 24,90 euro). L’origine del sistema solare e la sua datazione, le meteoriti, le nubi di polveri culla di stelle e pianeti in gestazione, la formazione della Luna, la comparsa della vita sulla Terra 3,8 miliardi di anni fa, gli scenari futuri: ecco alcuni temi di questa imperdibile lettura.

Con 4000 pianeti di altre stelle già noti, c’è da pensare che ne siano miliardi e miliardi, con le caratteristiche più diverse: grandi e piccoli, caldi e gelidi, aridi e umidi, vecchi e giovani, rocciosi e fatti di gas, immersi in radiazioni ionizzanti o protetti da spesse atmosfere. Come spiega l’astronomo americano Donald Goldsmith in “Exoplanets. Hidden worlds and the quest for extraterrestrial life” (Harvard University Press), l’evoluzione biologica non ha che l’imbarazzo della scelta. Presto la vita terrestre ci apparirà quanto mai provinciale. Altro che ritorno ai confini nazionali, alle dogane, a distinzioni basate sul colore della pelle...

Piero Bianucci

<http://www.lastampa.it/2018/08/27/scienza/mattoni-per-la-luna-li-fabbricano-a-colonia-con-regolite-made-in-germany-srusryePolqZF2II4DNZL/pagina.html>

Per approfondimenti:

http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Exploration/Bricks_from_Moon_dust

http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2018/08/Spaceship_EAC_studying_lunar_regolith

http://www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/02/SpaceShip_EAC_heading_for_the_Moon