

Padova, 29 agosto 2023

PROGETTO GLAMS BASI LUNARI COSTRUITE CON LA MATERIA PRIMA DEL SATELLITE TERRESTRE

Finanziato da ASI – Agenzia Spaziale Italiana - il progetto di ricerca dell’Università di Padova coordinato da Luca Valentini del Dipartimento di Geoscienze in cui si utilizzerà la tecnologia di stampa 3D per realizzare leganti cementizi a partire da sedimenti, polvere e frammenti di materiale lunari che si trovano in loco.

GLAMS (Geopolimeri per Additive Manufacturing e Monitoraggio Lunare) è il nome del progetto biennale dell’Università di Padova finanziato con oltre 400.000 euro dall’Agenzia Spaziale Italiana ed è risultato vincitore del bando “Giornate della ricerca accademica spaziale”, classificandosi al primo posto nell’area tematica “Materiali Avanzati”.

Si pone la finalità di realizzare elementi strutturali per la costruzione di basi lunari, mediante un approccio di stampa 3D che utilizza leganti cementizi formulati a partire da suoli lunari (regoliti), secondo il principio dello sfruttamento di materie prime disponibili in loco. Tale principio consentirà di minimizzare i costi e l’impatto ambientale dovuti al trasporto di materie prime dal pianeta Terra alla Luna.

GLAMS – coordinato dal Centro di Ateneo di Studi e Attività Spaziali "Giuseppe Colombo" (CISAS) - in partnership con l’Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l’Energia del CNR (ICMATE) con sede a Genova e WASP, azienda italiana leader nel settore della stampa 3D – vede come **responsabile scientifico il professor Luca Valentini del Dipartimento di Geoscienze**, mentre il professor Carlo Bettanini e la dottoressa Giorgia Franchin del Dipartimento di Ingegneria Industriale sono i leader di specifici *work package*.



Luca Valentini

Il team di ricerca intende ottimizzare il “cemento lunare” formulato a partire dalla regolite, tenendo conto delle specificità delle condizioni ambientali del satellite, tra cui le elevate escursioni termiche, le condizioni di ridotta gravità e pressione atmosferica e l’impatto di micro-meteoriti.

A tal fine, gli elementi strutturati verranno realizzati mediante un processo produttivo che consentirà di realizzare materiali con struttura macro-porosa, capace di conferire eccellenti proprietà di isolamento termico, con la finalità di mitigare il degrado dovuto ai cicli gelo-disgelo causato dalle estreme variazioni di temperatura. Inoltre, all’interno delle unità strutturali verranno integrati opportuni sensori per il monitoraggio di impatti micro-meteoritici.

Il progetto GLAMS

Nella prima fase del progetto, l’unità di ricerca dell’Università di Padova, sotto la guida di Luca Valentini e Giorgia Franchin, formulerà i “leganti geopolimerici” ottenuti dall’attivazione chimica della regolite lunare: questo tipo di legante non prevede l’utilizzo del classico cemento Portland,

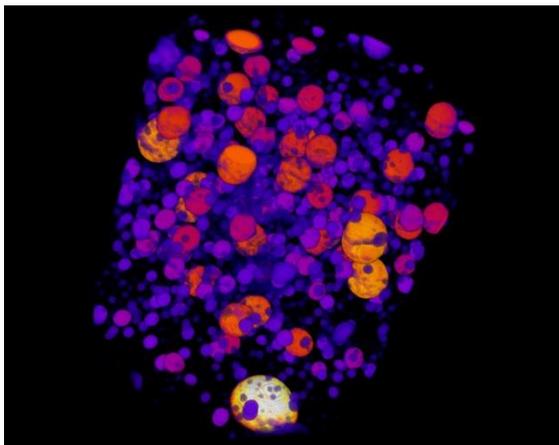
comunemente utilizzato per la costruzione in ambiente terrestre. Infatti, rispetto a quest'ultimo, sono caratterizzati da emissioni di CO2 significativamente ridotte, inoltre le proprietà allo stato fresco di questi leganti verranno opportunamente ottimizzate per consentire una corretta estrusione mediante stampa 3D.

Nelle fasi successive, l'Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia del CNR con sede a Genova provvederà a selezionare opportuni agenti schiumogeni che consentiranno di conferire una struttura macro-porosa al legante geopolimerico indurito.

Successivamente i partner di WASP si occuperanno di implementare le formulazioni ottimizzate durante le fasi precedenti del progetto, alla realizzazione di un prototipo di elemento strutturale, con struttura macro-porosa, a media scala, mediante stampa 3D.

Infine, il gruppo coordinato da Carlo Bettanini provvederà alla sensorizzazione degli elementi strutturali, integrando opportune reti di sensori, finalizzate al monitoraggio continuo degli impatti micro-meteoritici.

L'auspicio è che i risultati del progetto GLAMS possano contribuire a soddisfare le esigenze delle agenzie spaziali che prevedono, entro il prossimo decennio, di realizzare missioni spaziali finalizzate a costruire habitat lunari che possano ospitare insediamenti umani semi-permanenti.



Esempio di struttura porosa - analisi 3D mediante microtomografia a raggi X - di un campione di cemento



Stampa 3D per estrusione di miscela geopolimerica