



Società Italiana della Scienza del Suolo

SISS Newsletter

Mars soil properties and crop performance

a cura di Antonio G. Caporale

p. 1

Caporale A.G., Vingiani S., Palladino M., El-Nakhel C., Duri L.G., Pannico A., Roupheal Y., De Pascale S., Adamo P. (2020). *Geo-mineralogical characterisation of Mars simulant MMS-1 and appraisal of substrate physico-chemical properties and crop performance obtained with variable green compost amendment rates*. Science of the Total Environment 720, 137543 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137543>

Lo sviluppo di sistemi biorigenerativi in grado di produrre risorse alimentari necessarie agli equipaggi durante le missioni spaziali è di fondamentale importanza per garantire condizioni di vita ottimali a bordo e minimizzare la necessità di risorse dalla Terra. La coltivazione di piante superiori nelle missioni lunari o marziane necessita di tecnologie basate sull'utilizzo e la valorizzazione di risorse *in situ*, inclusi i suoli nativi ovvero la regolite, da potenziare in termini di fertilità fisica, chimica e biologica.

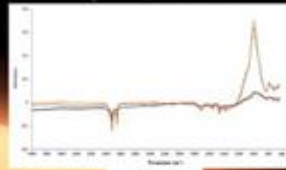
In questo lavoro scientifico gli autori, dopo aver studiato le proprietà fisico-chimiche, mineralogiche ed idrauliche di un simulante di regolite marziana, il MMS-1 Mojave Mars Simulant, in purezza o ammendato con un compost verde commerciale in diverse proporzioni (simulante:compost 0:100, 30:70, 70:30, 100:0; v:v), hanno allevato piante di lattuga (due cultivar di *Lactuca sativa* L.) sui quattro substrati in ambiente controllato ed hanno valutato le performance produttive in termini di biomassa, area fogliare e altri indicatori biometrici.

Gli autori descrivono il simulante MMS-1 come un substrato alcalino a tessitura grossolana, costituito principalmente da plagioclasti e minerali a scarso ordine cristallino e secondariamente da zeolite, ematite e smectite. Sebbene sia una fonte potenziale di nutrienti, il simulante è privo di sostanza organica, azoto, fosforo e zolfo, integrabili solo attraverso l'ammendamento con una matrice organica compostata.

Entrambe le cultivar di lattuga sono cresciute bene su tutte le miscele simulante:compost, per 19 giorni con l'ausilio della fertirrigazione. Le migliori performance produttive sono state osservate con il substrato 30:70 simulante:compost; tuttavia, la miscela 70:30 è risultata la migliore in termini di porosità e disponibilità di acqua e un buon compromesso tra produzione di biomassa edibile e uso sostenibile di compost, una risorsa limitata in un sistema biorigenerativo spaziale.

Ulteriori indagini sono necessarie per ottimizzare e standardizzare i processi produttivi di compost e biomasse alimentari durante le missioni spaziali e migliorare la rappresentatività dei simulanti nei confronti della regolite presente sulla superficie di Marte.

International Space Exploration



4 substrate mixtures (Simulant:Compost, v:v)



2 lettuce cultivars



Experimental plan

Green Salanova®
Red Salanova®



Table 3. Particle size distribution and main chemical properties of different nutrient substrates (compost ratio: 0:100, 30:70, 70:30, 100:0, v:v), assessed before the growing cycle of green and red Salanova lettuce.

Microproperty	Soil grain			
	0:100	30:70	70:30	100:0
UNE (%) (v/v)	19.7 ± 0.4	23.9 ± 0.7	8.7 ± 0.1	19.1 ± 0.8
pH (acidic) (unit)	6.25 ± 0.05	6.29 ± 0.05	6.26 ± 0.05	6.46 ± 0.05
Electrical conductivity (dS m ⁻¹)	3.3 ± 0.3	3.3 ± 0.3	3.6 ± 0.4	3.3 ± 0.3
Water soluble-C (mg kg ⁻¹ DM)	13.2 ± 0.4	8.8 ± 0.3	10.1 ± 0.3	23.2 ± 0.4
Water soluble-N (mg kg ⁻¹ DM)	110.9 ± 3.1	119.9 ± 3.1	119.7 ± 3.1	23.6 ± 0.4
Water soluble-P (mg kg ⁻¹ DM)	25.4 ± 0.7	27.1 ± 0.7	25.4 ± 0.7	25.6 ± 0.7
Water soluble-K (mg kg ⁻¹ DM)	176.2 ± 5.1	190.9 ± 5.1	193.0 ± 5.1	8.6 ± 0.2
Water soluble-Mg (mg kg ⁻¹ DM)	190.4 ± 5.1	199.6 ± 5.1	220.0 ± 5.1	22.6 ± 0.6
Water soluble-S (mg kg ⁻¹ DM)	40.5 ± 1.1	21.8 ± 0.6	41.4 ± 1.1	3.8 ± 0.1
Water soluble-Si (mg kg ⁻¹ DM)	265.3 ± 7.9	170.9 ± 4.2	42.1 ± 1.1	6.6 ± 0.2

Chemical and physical properties

