

HORIZON  
2020

# Technology and Innovation for Development of Modular Equipment in Scalable Advanced Life Support Systems for Space Exploration

## Risultati in breve

### L'agricoltura si trasferisce nello spazio con tecniche di nuova generazione

I sistemi di supporto vitale, tra cui il sistema europeo di coltivazione modulare (European Modular Cultivation System, EMCS) della Stazione Spaziale Internazionale, si apprestano a diventare componenti essenziali per la sostenibilità di qualsiasi missione di esplorazione dello spazio. Il progetto TIME SCALE intende proseguire sul percorso già tracciato dall'EMCS, preparando il terreno per una nuova generazione di sistemi di supporto vitale in grado di sostenere le future missioni sulla Luna e su Marte.



SPAZIO



© Pavel Chagochkin, Shutterstock

Sono trascorsi 12 anni da quando l'Agenzia spaziale europea ha lanciato l'EMCS, un'iniziativa dedicata allo studio della biologia vegetale in ambienti a gravità ridotta. In questo periodo, gli scienziati hanno scoperto come le piante siano in grado di percepire la direzione della forza gravitazionale anche a livelli estremamente ridotti, hanno esaminato l'impatto della gravità sui processi molecolari che regolano la crescita degli organismi vegetali oltre agli effetti della luce sulla

proliferazione cellulare e sullo sviluppo dei vegetali in assenza di gravità.

Ma l'EMCS non è certo perfetto, come sottolinea la dottoressa Ann-Iren Kittang Jost, responsabile della ricerca presso CIRIS. «I carichi utili dell'ISS, che consentono l'esecuzione di esperimenti e dimostrazioni tecnologiche simulando la gravità della Luna o di Marte mediante centrifuga, presentano un volume limitato ai fini delle colture. Senza contare che l'acqua viene iniettata o confluisce attraverso sistemi di liquidi in cui l'erogazione delle sostanze nutritive avviene tramite rilascio lento nel mezzo di coltura. Il problema principale è che un tale approccio permette un controllo estremamente limitato delle sostanze nutritive a disposizione dei vegetali, rendendo problematico lo studio delle dinamiche dei nutrienti durante il periodo di sviluppo».

Nel 2015, la dottoressa Kittang Jost si è fatta carico del coordinamento del progetto TIME SCALE (Technology and Innovation for Development of Modular Equipment in Scalable Advanced Life Support Systems for Space Exploration) nel tentativo di risolvere tale problema. Il consorzio del progetto ha quindi provveduto allo sviluppo di camere di coltivazione più grandi, con un sottosistema per il riciclo di acqua e la gestione dei nutrienti (WNM) con un substrato di liquido puro.

Nonostante l'appurato potenziale dell'iniziativa, il WNM è uno dei più complessi sottosistemi da utilizzare in condizioni di gravità ridotta. «Si tratta di un'area che necessita di conoscenze e dimostrazioni tecnologiche notevoli al fine di consentire lo sviluppo di competenze ed esperienze affidabili a beneficio dei futuri sistemi di supporto vitale rigenerativi a ciclo chiuso (CRLSS) per l'esplorazione umana dello spazio», afferma la dottoressa Kittang Jost.

Per massimizzare le opportunità di successo, il team di progetto ha sviluppato una serie di prototipi e una breadboard per colture e alghe. I ricercatori hanno messo a punto un sensore a ioni multipli che consente il monitoraggio degli ioni delle sostanze nutritive e un sistema di telecamere abbinato a un gascromatografo compatto per il rilevamento precoce delle sollecitazioni a livello dei vegetali. Tali strumenti non solo sono in grado di fornire dati scientifici in tempo reale, ma rendono anche possibile l'implementazione di sistemi di regolazione finalizzati ad applicare misure correttive tempestive nel sistema di coltivazione.

«La breadboard del sistema di coltivazione rappresenta l'esito principale del progetto, ma siamo anche riusciti a individuare la ricetta ottimale per la crescita dei vegetali, oltre a osservare gli effetti sulla traspirazione della lattuga provocati dalle concentrazioni di nitrati nelle soluzioni nutritive. Inoltre, abbiamo lavorato allo sviluppo di un sistema di monitoraggio della salute dei vegetali che sfrutta fotocamere e analizzatori di gas, nonché all'ideazione di nuove tecnologie quali i sistemi di sensori a ioni multipli e liquidi per l'analisi tramite sistemi compatti di gascromatografia», sottolinea Kittang Jost.

Tre di questi prodotti sono già stati lanciati sul mercato o dovrebbero essere lanciati

a breve, ossia: aggiornamenti per un sistema di gascromatografia (GC) compatto, un analizzatore automatizzato a ioni multipli con conducibilità elettrica e pH e il sistema di monitoraggio con telecamere della salute dei vegetali attualmente in attesa di accordo di licenza.

Sebbene il progetto sia già stato ultimato, i partner di TIME SCALE continueranno a sviluppare sistemi per colture e alghe destinati all'ISS e alle future missioni di esplorazione dello spazio. «Sarà creata una società spin-off che si concentrerà sui sistemi di gestione di acqua e sostanze nutritive e sul sistema di imaging per i vegetali», conclude la dottoressa. «Le conoscenze e tecnologie innovative prodotte nell'ambito di TIME SCALE generano un potenziale inedito per i progetti di R&D incentrati sulla produzione sostenibile di alimenti sulla Terra e per applicazioni spaziali».

## Parole chiave

TIME SCALE, agricoltura spaziale, EMCS, coltura, ISS, alghe, sostanze nutritive, esplorazione spaziale

## Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



[Individuato un pianeta di dimensioni simili a quelle della Terra attorno a una vicina stella nana a lunga vita](#)



[Esplorare la superficie di Venere dal pianeta Terra](#)





## Decifrare il magnetismo di Marte e della Luna



## Un nuovo dispositivo consente ai satelliti di smantellarsi autonomamente



### Informazioni relative al progetto

#### TIME SCALE

ID dell'accordo di sovvenzione: 640231

[Sito web del progetto](#)

#### DOI

[10.3030/640231](https://doi.org/10.3030/640231)

Progetto chiuso

#### Data della firma CE

17 Novembre 2014

#### Data di avvio

1 Febbraio 2015

#### Data di completamento

30 Aprile 2018

#### Finanziato da

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies – Space

#### Costo totale

€ 3 871 209,36

#### Contributo UE

€ 3 871 209,00

#### Coordinato da

NTNU SAMFUNNSFORSKNING  
AS



Norway

Questo progetto è apparso in...



**Ultimo aggiornamento:** 29 Maggio 2018

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/229928-next-generation-space-farming-is-on-its-way/it>

European Union, 2025