

*Art & Science across Italy*

## ALIMENTAZIONE NELLO SPAZIO NUOVE TECNOLOGIE

*Luca Lanzillotti*

*In collaborazione con:*



UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
DELLA BASILICATA



UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
DI SALERNO



AERONAUTICA  
MILITARE



ASSOCIAZIONE ITALIANA DI  
MEDICINA AERONAUTICA E SPAZIALE

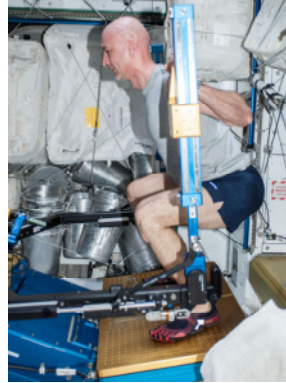
*Potenza 28 settembre 2019*

## AMBIENTE SPAZIALE



## IL CORPO UMANO IN MICROGRAVITA'

- Disturbi da adattamento allo spazio
- Ridistribuzione del sangue e dei fluidi corporei
- Indebolimento del sistema immunitario
- Atrofia muscolare
- Indebolimento del tessuto osseo
- Stress ossidativo

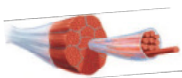


## L' IMPORTANZA DEL CIBO NELLO SPAZIO

**Salute** dell'equipaggio

**Prestazioni** durante la missione

- Proteine



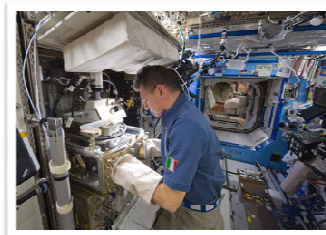
- Vitamina D



- Vitamina C



- Vitamina E



**Benessere** psicologico



## REQUISITI DEL CIBO SPAZIALE

- Tipologia di packaging
- Prolungata shelf life
- Stabilità microbiologica
- Biodisponibilità delle sostanze nutritive
- Limitazioni in massa e volume
- Facilità d'uso
- Rischio volatilità



## SISTEMA ALIMENTARE SPAZIALE

### Liofilizzati

- Gli alimenti subiscono due trasformazioni fisiche, il CONGELAMENTO oltre la Temperatura Eutettica e la SUBLIMAZIONE in condizioni di vuoto per allontanare l'acqua trattenuta nel prodotto

### Termostabilizzati

- Gli alimenti confezionati in appositi "pouch" subiscono un processo di STERILIZZAZIONE in autoclave consentendo la distruzione dei microrganismi e l'inattivazione degli enzimi degradativi

### Irradiati

- Gli alimenti vengono trattati con RADIAZIONI IONIZZANTI ad alta energia (raggi X, gamma, fasci di elettroni) consentendo una sterilità microbiologica

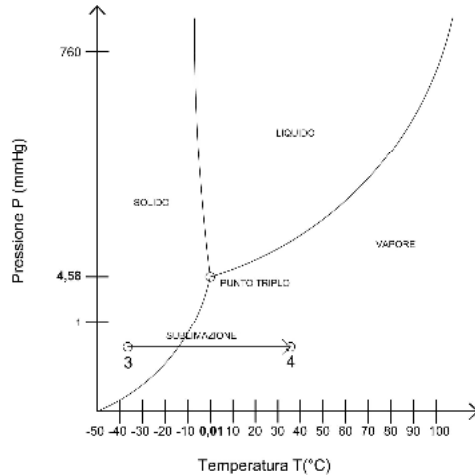
### Forma naturale

- Comprendono gli alimenti con RIDOTTA ATTIVITÀ DELL'ACQUA, ne è un esempio la frutta secca ad alto valore nutritivo



## LIOFILIZZAZIONE

- Riduzione crescita microbica
- Inibizione dell'attività metabolica
- Stabilità del prodotto
- Prolungamento della shelf life



## PRINCIPIO FISICO

Transizione di fase dallo stato solido allo stato aeriforme

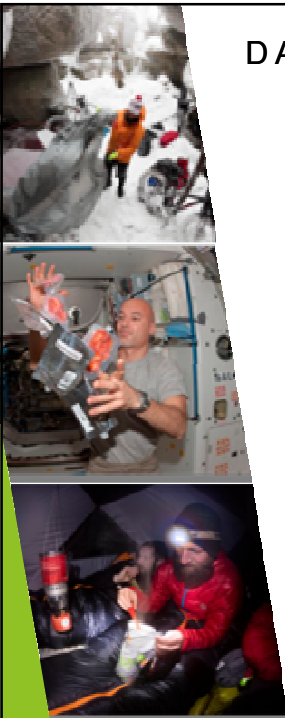


## DALLO SPAZIO... ALLA TERRA

- Facilità di consumo in seguito a reidratazione
- Prodotto stabile dal punto di vista microbiologico
- Possibilità di stoccaggio a temperatura ambiente
- Prolungata shelf life fino a 24 mesi
- Facilità di trasporto ed ingombro ridotto
- Requisiti nutrizionali

## TARGET DI CONSUMATORI

- Persone con limitazioni nelle attività di preparazione alimentare
- Persone con poco tempo a disposizione
- Sportivi ed escursionisti impegnati in attività estreme
- Comunità coinvolte in situazioni di emergenza o in casi di calamità naturali
- Ristorazione collettiva ambito ospedaliero



## BONUS FOOD PER L'ASTRONAUTA LUCA PARMITANO

Un pranzo a bordo della Stazione Spaziale Internazionale...

- <https://youtu.be/TkjHMHATpag>
- <https://youtu.be/M5lYfM8u2f4>



Il bonus food liofilizzato:

- Tiramisù
- Caponata
- Risotto al pesto



### *Si ringraziano:*

*Il Prof. Gianni Grasso e la Prof.ssa Fernanda Galgano della Scuola di Scienze agrarie, forestali, ambientali e alimentari dell'Università degli Studi della Basilicata.*

*Il Ten. Col. Paola Verde del reparto di medicina aeronautica e spaziale dell'Aeronautica Militare base di Pratica di Mare.*

*La Prof.ssa Marisa di Matteo responsabile del Laboratorio di Tecnologie Alimentare del Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare dell'Università degli Studi di Salerno.*

*Il tecnico di laboratorio Paola Orilio del Laboratorio di Tecnologie Alimentare del Dipartimento di Ingegneria Chimica e Alimentare dell'Università degli Studi di Salerno.*



Grazie per l'attenzione.