

FOOD FOR SPACE



Lo Shuttle, protagonista di molte missioni spaziali

E' possibile l'utilizzo di alimenti "naturali" nella dieta dei cosmonauti?

* Umberto Solimene

La conquista dello spazio non si ferma. Nonostante la necessità di grossi investimenti economici e, talvolta, gli insuccessi di alcune missioni spaziali, USA, Russia, Europa hanno intensificato la loro collaborazione. Prova evidente il processo di costruzione della Stazione Spaziale Internazionale. La ricerca spaziale e in ambienti in assenza di gravità, non è, infatti, solo una sfida intellettuale dell'uomo, ma presenta concreti aspetti di ricaduta tecnologica sulla Terra. Infatti, sinora, la "ricerca tra le stelle" ha portato a circa 40mila applicazioni tecnologiche, alcune dirette altre indirette. Segnaliamo tra l'altro, i diversi tipi di tomografia (TAC, PET, RMN); la biotelemetria; i peace-

maker; i sistemi terapeutici impiantabili; preparazione di nuovi farmaci e vaccini ultrapuri. Ma se l'assenza di gravità rappresenta un vantaggio per la ricerca, gli effetti che esercita sull'organismo umano possono dare dei limiti alla permanenza in orbita dell'uomo. Le tabelle allegare, danno una visione di sintesi delle varie problematiche connesse. Infatti, la gravità ha agito in modo essenziale sugli organismi terrestri. In sua assenza vi sono, innanzitutto, situazioni che determinano effetti cardiovascolari e circolatori (i liquidi corporei si spostano verso regioni superiori); vi è una plethora toracica; anemia da volo spaziale (riduzione del 10-12% della quantità di sangue dopo la missione).

Nei minuti e nelle ore che seguono l'arrivo nel cosmo la conseguenza fisiologica immediata della microgra-

via è rappresentata dal "mal di spazio", che può essere una sindrome molto violenta (vomito, perdita dei riflessi ortostatici dell'organismo etc.).

"Passeggiare" nello spazio, inoltre, può far correre il rischio di embolie gassose. La malattia da decompressione, dovuta alla liberazione di gas metabolicamente neutri dissolti nell'organismo (prima di tutto azoto) potrebbe essere esclusa del tutto con tute speciali, ma che sarebbero troppo rigide e, quindi, non utilizzabili. Si usano pertanto, altri metodi preventivi (prima dell'uscita nello spazio si abbassa la pressione all'interno della stazione spaziale). Per le lunghe permanenze, quali quelle dei cosmonauti russi (oltre l'anno di durata), le radiazioni cosmiche assorbite possono aumentare anche di 100 volte. Ma l'osteoporosi e l'atrofia muscolare costituiscono, forse la più grossa preoccupazione per gli astronauti. Alcuni studi compiuti sulla stazione russa MIR, hanno dimostrato un calo della massa ossea dell'1% al mese. Palliativi consistono nel fornire gli alimenti supplementari e nell'adottare procedure specifiche che mirano a mantenere un certo grado di sollecitazione dello scheletro. Questo avviene mediante l'esercizio fisico e l'uso di tute speciali.

Un altro aspetto correlato all'attività nello spazio è quello relativo allo stress ossidativo.

Le principali molecole strutturali e funzionali degli organismi viventi - proteine, grassi, carboidrati e Dna - sono un potenziale bersaglio del danno ossidativo generato da specie reattive dell'ossigeno (Ros) e/o da altri radicali reattivi di varia natura, quelli che comunemente vengono chiamati radicali liberi. L'organismo è dotato di numerose e differenti difese antiossidanti che costituiscono un vero e proprio pool antiossidativo in grado di contrastare efficacemente un fisiologico livello di tali agenti aggressivi, ma non una loro incrementata e incontrollata produzione. Tutte le situazioni in cui molecole ossidanti prevalgono su quelle antiossidanti si traducono in una più o meno marcata alterazione dell'equilibrio cellulare (chiamato tecnicamente omeostasi ossido-riduttiva), nota come stress ossidativo. È facile comprendere come tale condizione di sofferenza cellulare possa dipendere sia da un deficit di molecole antiossidanti, sia da un aumento incontrollato di molecole ossidanti e radicali reattivi, in grado di ossidare irreversibilmente le macromolecole cellulari. Ed è altresì acquisito che essa accompagna, in misura variabile, ogni patologia più o meno grave e gioca un ruolo nel processo dell'invecchiamento.

Il volo spaziale si svolge in condizioni innaturali, quali microgravità, ossigeno "ipobarico", anormale stress neuro-vegetativo, ampie fluttuazioni

Dalla microalga Klamath
Aphanizomenon flos aquae
(Invisibile Fiore dell'Acqua)



il primordiale fiore del
vero buonumore

AlgoMind®

AlgoMind® è un prodotto a base di **Fucomin®** estratto esclusivo da **microalga Klamath** che concentra specifiche **ficocianine**, tra i più potenti antiossidanti conosciuti, dotate di una specifica azione neuroprotettiva; e **fenilalanina**, molecola endogena del cervello definita dai ricercatori "la molecola dell'umore" per la sua capacità di stimolare gioia e affetto, oltre che attenzione e concentrazione, sostenendo così efficacemente il naturale tono dell'umore. Potenziate da un estratto titolato di **Roshia Rosa**, dotato anch'esso di specifiche proprietà anti-stress e neuromodulanti, AlgoMind®, con sole 1-2 tavolette al dì, diventerà il nuovo, potente alleato naturale del vostro benessere psicofisico.



nutriqua.com gli specialisti dell'Alga Klamath

PIÙ BUONUMORE
con solo 1-2 tavolette al giorno
800-900900

EFFETTO DELLA MICROGRAVITA'	FASE MISSIONE	MANIFESTAZIONE CLINICA	IMPATTO OPERATIVO	CONTROMISURE
Ridistribuzione di fluidi corporei	L+0gn	Edema facciale Congestione nasale Volume plasma	Rendimento	Cuffie semioclusive Tuta Chibis
Conflitti neurosensoriali. Ridistribuzione di fluidi corporei	Ad L+3gn	Mal di spazio	Rendimento	Ridotta attività Prometazina Chapka Cuffie semioclusive
Lower muscular effort	Tutte	Atrofia muscolare Affaticabilità	Rendimento	Esercizio Penguin suit
Ridotto carico scheletrico	Tutte	Osteoporosi	Rischio fratture Rendimento	Esercizio, Penguin suit Supplementi dietetici
Ridotta attività fisica	Tutte	Decondiz. Cardiopolm. Affaticabilità	Rendimento	Esercizio
Alterato controllo neuro-umorale della circolazione	Rientro	Ipotensione ortostatica	Visione grigia. Inabilità a camminare all'atterraggio. Perdita di coscienza	Carico orale fluidi. Lower Body Negative Pressure Tuta anti-G Centaur suit

Tabella 1: Problematiche legate all'assenza di gravità

della temperatura, stress gravitazionale durante il rientro sulla terra etc.; situazioni potenzialmente in grado di alterare la normale funzione antiossidante delle difese dell'organismo e di indurre danni ossidativi simili a quelli che si riscontrano nell'invecchiamento. Stress ossidativo è stato osservato nel fegato e nel siero dei ratti che, a fini sperimentali, hanno partecipato, per brevi periodi, alle missioni spaziali Cosmos 1887, Cosmos 2044 e Space Shuttle STS-63. Studi simili non sono stati effettuati nell'uomo, anche se le principali conseguenze fisiologiche negative del volo spaziale, vale a dire immunodeficienza, anemia, stress neuro-vegetativo, osteoporosi, etc., tanto più gravi quanto più lunga è stata la permanenza nello spazio, fanno intuire un serio coinvolgimento dello stress ossidativo.

Presso il nostro Istituto, con la collaborazione di varie Istituzioni con il Centro di preparazione dei Cosmonauti "Y.GAGARIN", in cui abbiamo valutato il sinergismo tra antiossidanti e cure termali con acque salsobromoidiche.

Il nostro Centro che per conto dell'Organizzazione mondiale della Sanità si occupa dell'utilizzo di mezzi naturali di cura.

Nell'ambito di una metodologia terapeutica integrata rientra ovviamente anche la dietetica. Da qui la nostra attenzione verso prodotti "biologici" o "naturali".

Nel corso delle permanenze a Salsomaggiore di vari gruppi di Cosmonauti avevamo notato come, quasi con avidità, essi mangiassero e ricercassero un formaggio "il Parmigiano Reggiano", ben al di là del semplice gusto gastronomico. In termini di etnomedicina, si potrebbe dire, quasi una "ricerca istintiva del farmaco". E guarda caso, quelli che erano più attratti da tale formaggio, a un'indagine successiva risultavano quelli che avevano perduto più calcio durante la missione.

Con la Direzione Medica del Centro Russo e di cui è titolare il Dr. V. Morgun, abbiamo pensato di approfondire la tematica, al fine di eseguire una sperimentazione per valutare la possibilità di inserire il Parmigiano Reggiano, non solo nella dieta prima e dopo la missione, ma anche come razione di bordo. A questa decisione si è arrivati dopo un accurato esame della letteratura scientifica e tecnica esistente sul "Parmigiano Reggiano" e le relative norme di legge, al fine di avere tutte le opportune garanzie. Infatti, è



Una fase della lavorazione del parmigiano reggiano

necessario sottolineare l'importanza non solo nutrizionale dell'alimentazione, ma anche gli aspetti psicologici connessi.

La produzione del Parmigiano Reggiano, formaggio semigrasso, a pasta dura, cotta e a lenta maturazione è regolata da severe leggi nazionali ed Europee, che tra l'altro delimitano le aree geografiche ed escludono la presenza di conservanti. I rigidi controlli cui sono sottoposte le aziende produttrici, fanno di questo formaggio un elemento portante e di prestigio della produzione italiana del settore.

Gli studi analitici condotti, da importanti istituti specializzati nel settore, consentono di affermare che il Parmigiano reggiano è biologico, perché le sue proteine, a livello aminoacido globale, ci pervengono in proporzioni tanto equilibrate da non richiedere processi di elevate conversioni metaboliche; le proteine, infatti, durante il processo di maturazione sono andate incontro a un processo di proteolisi che rende più facile il processo di digestione.

La quota dei grassi, più bassa di quella proteica è preziosa perché costituita da acidi grassi a corta catena (quindi con un meccanismo di digestione l'assorbimento risulta essere molto simile a quello degli zuccheri); una parte dei componenti lipidici è libera, pertanto prontamente utilizzabile. Importante è l'elevato contenuto in calcio e quello modesto di colesterolo.

La ricerca di primo livello ha portato ad inserire nella dieta di quindici cosmonauti, in fase di allenamento e preparazione della missione, per 40 giorni una dose giornaliera di 100 g di Parmigiano

Step Up to Joint Health

La tua ginnastica articolare

INDICATI PER FAVORIRE la fisiologica funzionalità articolare

SOLGAR VITAMINS | essentials for life's journey

INTEGRATORI SOLGAR | il tuo percorso vita

SOLGAR ITALIA® MULTINUTRIENT® s.r.l.

Via Tiziano Aspetti, 260 - 35133 PADOVA
Tel. 0498642996 ca. - Fax 0498643815
E-mail: info@solgar.it

Nutriente	Bambino 4-6 anni (%)	Uomo 30-60 anni (%)	Donna 30-60 anni (%)
Energia	21	14	18
Proteine	106	50	60
Calcio	139	111	111
Fosforo	85	85	85
Magnesio	21	13	13
Zinco	40	22	27
Vit. B2	34	20	28
Vit. B12	280	210	210
Vit. A	75	43	50

Tabella 2: Contributo in 100 grammi di Parmigiano-Reggiano alla copertura dei fabbisogni alimentari pro die (calcolato sulla base dei LARN*)

Composizione centesimale (g/100g di formaggio)					
	MEDIA	DS	VR	MIN	MAX
Umidità	30,76	.90	2,92	28,57	32,80
Proteine	32,96	.87	2,65	30,76	34,77
Grasso	28,37	.1.36	4,79	25,52	31,44
Ceneri	4,57	.30	6,53	4,03	5,25
Ac. lattico	1,56	.08	5,39	1,38	1,77
Sale (NaCl)	1,36	.22	15,69	1,04	1,91

Composizione centesimale (g/100g di sostanza secca)					
	MEDIA	DS	VR	MIN	MAX
Proteine	47,60	1,38	2,90	44,10	51,09
Grasso	40,96	1,67	4,08	36,71	44,51
Ceneri	6,60	.42	6,38	5,79	7,66

Valore energetico (kcal/100g di formaggio)					
	MEDIA	DS	VR	MIN	MAX
Energia	395	11,60	2,90	376	417

Tabella 3. Parmigiano-Reggiano: valori nutrizionali

Reggiano nella confezione MITO (porzioni di 20 g). Al termine veniva consegnata una scheda di valutazione contenente vari parametri tra cui: facilità di apertura della confezione, giudizi organolettici, quantità gradita, dose giornaliera, opportunità di inserimento nella dieta e un giudizio complessivo.

Le risposte sono state: 12 di piena soddisfazione, con proposta di inserimento permanente nella dieta, due con proposte neutre, una negativa.

Il giudizio ampiamente positivo, in questa fase preliminare, ha fatto sì che il formaggio Parmigiano Reggiano sia già inserito nella dieta quotidiana a terra dei cosmonauti, possa essere oggetto di un'indagine che consenta, una volta rispettati gli standard relativi al confezionamento

e alla conservazione, di trovargli il giusto posto anche a bordo della stazione spaziale.

Riteniamo che questo sia un primo concreto passo di interscambio tra l'alimentazione sulla Terra e quella nello spazio. Le indicazioni che deriveranno sia da un uso prolungato del Parmigiano che dalle tecniche di confezionamento, consentiranno di aprire nuove possibili applicazioni sia in campo nutrizionistico sia nella realtà commerciale.

* UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
Cattedra di Terapia Medica e Medicina Termale
Centro di Ricerche Bioclimatologia, Biotecnologie