

ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

10059 SUSA (TO)

Circolare interna n. 224

Febbraio 2022

ASTRONAUTI, VITA NELLO SPAZIO: ALIMENTAZIONE E STRESS LONTANI DALLA TERRA



Valentina V. Tereshkova mangia da un tubetto durante il suo volo con la Vostok 6 nel giugno 1963.

Silvia Cherchi

Estratto da: "La conquista di Marte: un approccio integrato allo studio delle variabili bio-psico-sociali nella selezione dell'astronauta nelle missioni di lunga durata"

Tesi di Laurea Magistrale in Psicologia dello sviluppo e dei processi socio-lavorativi

Relatrice: Dott.ssa Oriana Mosca

Presentazione

Presentiamo, in questa Circolare, un estratto dalla Tesi di Laurea Magistrale in Psicologia dello sviluppo e dei processi socio-lavorativi, intitolata “La conquista di Marte: un approccio integrato allo studio delle variabili bio-psico-sociali nella selezione dell’astronauta nelle missioni di lunga durata”, di Silvia Cherchi con Relatrice la Dott.ssa Oriana Mosca, alle quali va il nostro ringraziamento.

La Circolare è strutturata in due sezioni: la prima è dedicata ad un’introduzione agli obiettivi della Tesi, alle tecniche e ai criteri di selezione degli astronauti, nonché a stralci dell’intervista alla Dott.ssa Liliana Ravagnolo; la seconda, invece, propone i capitoli della Tesi dedicati agli argomenti specifici dell’alimentazione e delle differenze di genere.

v.m.- a.a.



Introduzione

Quest'anno le agenzie spaziali hanno aperto le iscrizioni per la selezione per la figura di "astronauta". Migliaia di domande vengono respinte a ogni selezione. A oggi, la NASA, ha selezionato un totale di 350 astronauti dalla sua fondazione. L'Agenzia Spaziale Europea (ESA) ha stabilito le fasi della selezione che porteranno alla selezione definitiva nell'ottobre del 2022.



La prima selezione risale al 1959. In quell'occasione la NASA selezionò 7 astronauti, tutti piloti dei servizi militari. Oggi la platea dei candidati è molto più ampia. Così come le nuove sfide dettate dalla sempre maggiore intraprendenza delle missioni spaziali.

I primi astronauti affrontarono missioni della durata di poche ore. Oggi, la nuova sfida dell'esplorazione spaziale è Marte. Una missione che si configura come LDSE, Esplorazione Spaziale di Lunga Durata.

Immaginiamo un contesto in cui l'astronauta dovrà vivere per circa 912 giorni, sempre con gli stessi colleghi, in uno spazio molto ristretto, con poca privacy e nessuna occasione di evadere. Le richieste lavorative saranno intense e il controllo del proprio tempo sarà serrato. Non sarà possibile vedere la Terra e le comunicazioni saranno intermittenti. Sarà inoltre sottoposto a tutti gli stress ambientali tipici della missione nello spazio.

Per questo motivo è importante, non solo la selezione fisica, ma anche quella psicologica.

Per ovvie ragioni, le batterie di test e la documentazione ufficiale, relativa alla selezione psicologica degli astronauti, sono "top secret".



Attraverso l'analisi degli studi effettuati nell'ISS (Stazione Spaziale Internazionale), nella Mir (stazione spaziale sovietica/russa) e in analoghi, si possono provare a individuare le problematiche e le richieste legate al profilo, e le caratteristiche determinanti per questo ruolo.

Prove post selezione

Una volta selezionata la squadra vengono svolte una serie di attività per affinare le capacità richieste e per verificare la coesione del team. Nel caso si riscontrassero delle divergenze tra i membri, la squadra viene scomposta e i membri non compatibili affidati a differenti missioni.

BASIC TRAINING	Voli parabolici, studio della teoria, lezioni di volo.
SURVIVAL TRAINING	Gli astronauti devono essere capaci di sopravvivere in ambienti ostili in attesa del recupero, nel caso la navicella non atterrasse nel punto previsto. Samanta Cristoforetti ha svolto questo training in Sardegna
ADVANCED TRAINING	Addestramenti fisici, in presenza del team medico, in vista delle condizioni spaziali: addestramento in centrifuga o in immersione.
INCREMENT SPECIFIC TRAINING	Addestramento alle abilità specifiche richieste per quella particolare missione, nonché alla possibile necessità della manutenzione del mezzo.
EMERGENCY TRAINING	Simulazioni di situazioni di emergenza: incendio, fuga di ammoniaca.
ANALOGHI	Simulazione di esplorazioni planetarie: prelevare e analizzare campioni, studiare l'ambiente. Alcuni analoghi vengono svolti nelle grotte sarde

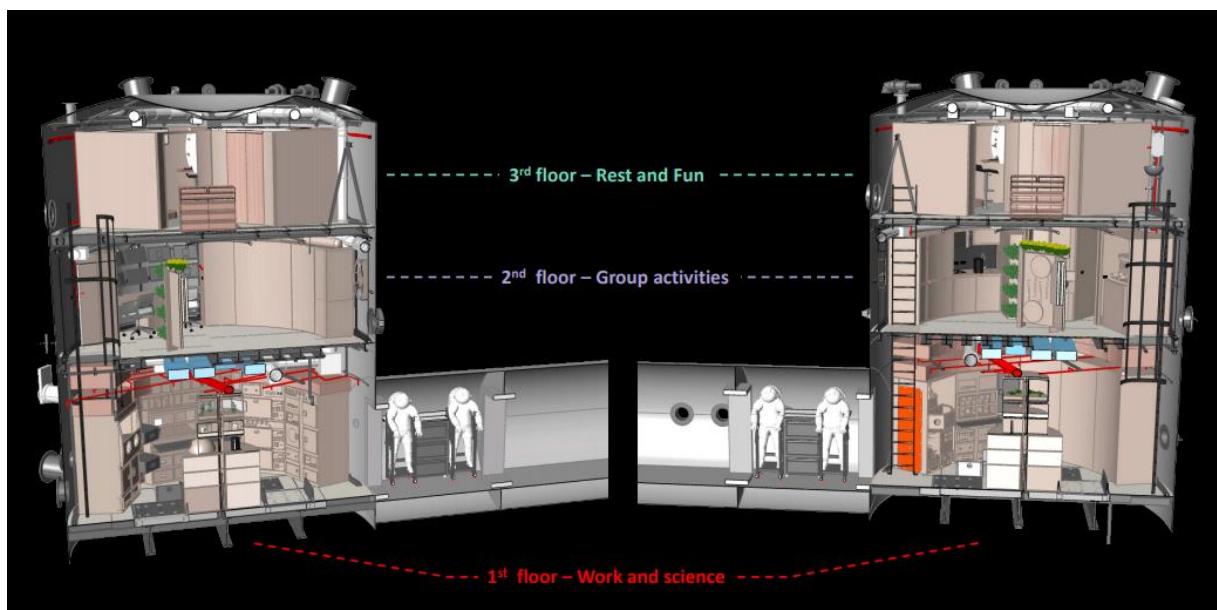
Il training dura circa 18 mesi. Molte di queste prove, in particolare gli analoghi, sono state osservate e studiate. La maggior parte dei dati riportati dalle fonti scientifiche derivano da queste ricerche, più che dallo studio della vita effettiva sulle stazioni spaziali.

Infatti, gli astronauti non sono gli unici a vivere questa particolare situazione. Esistono analoghi a cui la ricerca può attingere (per esempio team di soccorso sul luogo di una catastrofe naturale, o squadre militari in territori di guerra) sempre con le limitazioni del caso: la numerosità del gruppo e la possibilità di raccogliere prove in territori e situazioni tanto ostili.



Le agenzie spaziali mettono a punto analoghi specifici:

- NEEMO 20, NASA Extreme Environment Missions Operations, Condotta nell'Aquarius Undersea Research Laboratory (AURL) della Florida International University, con somiglianze con le missioni di volo spaziale, tra cui carico e richieste di missione, comunicazioni, isolamento geografico, attività extraveicolari (EVA) e rischi associati;
- HI-SEAS, Hawai'i Space Exploration Analog and Simulation, una cupola situata sulle pendici del vulcano Mauna Loa;
- Concordia, base italo-francese in Antartide, habitat estremo per l'esplorazione umana e robotica degli altri pianeti;
- AMADEE-18, Mars Analog Field Simulation, spedizione uomo-robotica su Marte nella regione del Dhofar nel Sultanato dell'Oman, dell'Austrian Space Forum;
- HESTIA, Human Exploration Spacecraft Testbed for Integration and Advancement, habitat a due piani presso il Johnson Space Center che simula gli effetti dell'isolamento, del confinamento e delle condizioni remote degli scenari delle missioni esplorative in previsione della missione su Marte.



Habitat HESTIA. Crediti: NASA

Per la simulazione di ambienti extraterrestri vengono spesso utilizzate le grotte. Si pensa che saranno i primi ambienti che potranno essere adibiti a rifugio su Marte. Uno dei training per astronauti messo a punto dall'ESA si svolge nella valle di Laniaitho (Sardegna) all'interno del progetto CAVES (Cooperative Adventure for Valuing and Exercising human behaviour and performance Skills).

Approccio qualitativo allo studio del processo di selezione:

intervista con Liliana Ravagnolo

Nonostante la corsa allo spazio sia “partita” più di sessant’anni fa, ho riscontrato numerose lacune tra gli argomenti oggetto della mia ricerca. Questo non significa che tali argomenti non siano stati trattati, ma, con ogni probabilità, essi sono rimasti interni alle singole agenzie.

L’esplorazione dello spazio inizia sul finire degli anni ’50, nel pieno della guerra fredda. È in questo contesto che vanno a formarsi polarità geopolitiche che si rispecchiano nella collaborazione tra agenzie spaziali e quindi nella diffusione delle informazioni. Nonostante la guerra fredda sia finita da 30 anni, ancora oggi gli assetti culturali mondiali sono alla base di questi equilibri. L’agenzia russa mantiene la propria segretezza, così come le agenzie occidentali, in particolare quelle private, utilizzano canali popolari, come i social, per mostrare al mondo le proprie imprese, anche quelle fallimentari.

L’attuale addestramento parte alla NASA, prosegue in Russia, in quanto riferito alle missioni sul modulo Sojuz (proseguiranno alla NASA in caso di missione su SpaceX), e si concludono in Europa.

Possiamo osservare come il materiale relativo alla salute fisica dell’astronauta sia immenso. L’astronauta viene sottoposto prima, durante e dopo il volo, a un’infinita serie di esami che coinvolgono tutto il suo corpo. Per quanto riguarda invece il fronte psicologico, il materiale è decisamente più povero, legato a ricerche in analogo o a pura aneddotica. Le ricerche legate ad argomenti socio-culturali, come il sesso e il genere, o i rapporti interculturali, sono sostanzialmente assenti. Il genere viene trattato ampiamente, ho trovato numerosi contributi sul *Journal of Women’s Health*, ma questo può trarre in inganno: viene studiato con un’accezione strettamente biologica (uomo o donna sono identificati dai caratteri sessuali) e nessuna considerazione per l’identità di genere o per l’orientamento sessuale.

Viste le numerose domande che rimanevano senza risposta, ho cercato di prendere contatto con qualcuno interno alla ricerca psicologica aerospaziale. Ho esplorato, attraverso un colloquio molto interessante, con la dottorella Ravagnolo, alcune voci di interesse rimaste mute all’interno della letteratura. Liliana Ravagnolo è una psicologa del lavoro, ha conseguito la certificazione NASA nel 1999 e successivamente ha operato presso lo European Astronaut Center di Colonia in Germania dove gli astronauti vengono formati relativamente ai moduli ed esperimenti di responsabilità dell’ESA; è stata per 14 anni responsabile del training per l’Attached Phase di ATV, il cargo europeo, incluse le operazioni di emergenza; è responsabile della definizione, sviluppo e certificazione del



training per gli operatori di terra del Rover Operations Control Center (ROCC) la centrale operativa che segue la missione ExoMars 2020; dal 2015 collabora alle attività svolte da ALTEC nell’ambito della produzione e gestione del “bonus food” per gli astronauti europei.

Riporto i momenti più significativi dell’intervista, le parti in corsivo sono citate ad verbatim.

Il primo elemento emerso è l’ambiguo valore attribuito alla psicologia nell’ambito delle scienze aerospaziali. È infatti per puro caso che una psicologa del lavoro ricopra la posizione di trainer. Questa figura è perlopiù ricoperta da ingegneri e tecnici, così come, nell’addestramento, è la parte tecnica la più rilevante. Non stupisce quindi che le discipline psicologiche non rientrino tra i titoli di studio scientifici valutati nella selezione dell’astronauta. Infatti, le agenzie occidentali, aprono la carriera di astronauta a tutti coloro che posseggono un buon curriculum accademico nelle discipline scientifiche, nelle quali la psicologia non figura. Anche in seguito, passata la selezione, l’attenzione è rivolta alle competenze tecniche.

La componente del lavoro di squadra e dell’armonia tra i membri viene quindi osservata in fase di simulazione e allenamento. È esplicativo in questo senso un aneddoto riguardante il comportamento di due cosmonauti durante una simulazione. Uno era un cosmonauta giovane, con poca esperienza, ma una buona conoscenza dell’inglese, il secondo aveva più anzianità ma una conoscenza dell’inglese più bassa. La simulata richiedeva di svolgere un intervento di riparazione. I due cosmonauti, a fine simulata, avevano accumulato un’enorme quantità di penalità a causa della competizione e della rivalità emersi. Hanno quindi volato entrambi, ma in due missioni diverse.

Gli elementi psicologici evidenziati sono stati trattati in maniera molto pragmatica, ma non approfonditi.

Il rapporto con la famiglia e con i figli è un argomento intimo e complicato ma fondamentale. *Quando il bambino è molto piccolo fatica quasi a riconoscere il genitore perché lo vede molto raramente. Più recentemente, 4 o 5 anni a questa parte, per tutti gli astronauti viene installato un sistema di videoconferenza a casa, per cui sia quando sono in viaggio sia sulla stazione spaziale, riescono a fare delle videoconferenze con la famiglia [...]. Bambini di 1, 2 o 3 anni, che non vedono il genitore per 6 o 8 mesi, non lo riconoscono più quando rientra, quindi diventa problematico. Altro momento molto critico è il momento adolescenziale, in cui questa figura, paterna o materna, diventa evanescente e poco presente, se l’altro genitore non riesce a compensare [...] si crea magari rifiuto di questa carriera che viene vista come troppo demanding (esigente). Mentre da un lato, a 10-12 anni, il genitore astronauta o cosmonauta è un eroe, dopo diventa un genitore che non si occupa “di me” ma preferisce fare l’astronauta.*



Le problematiche relative al matrimonio dipendono dal fatto che il coniuge o il compagno sia in grado di superare questi momenti, e gli astronauti *cercano di creare una forte comunione con le famiglie. L'equipaggio, una volta formato, comincia a seguire insieme l'addestramento, si conosce profondamente e quindi si conoscono anche le famiglie e formano una specie di club, che serve anche per sostenere psicologicamente le famiglie in assenza. C'è questo rapporto molto forte che funziona finché sono tutti solidali e collaborano, però richiede un forte grado di sacrificio da parte del genitore o comunque del compagno che non vola.* La possibilità di partecipare alla vita dell'astronauta è relativa, se il coniuge non lavora può partecipare alle trasferte *ritagliandosi dei momenti di intimità e di vita comune durante il training, che è molto pesante, perché lavorano 8-10 ore tutti i giorni. Ci sono casi di matrimoni entrati in crisi o separazioni perché il coniuge non riusciva a sostenere questo stress.* Si tratta di una scelta di vita familiare e lavorativa molto pesante e personale, ci sono astronauti che preferiscono sacrificare matrimonio e famiglia per continuare a volare, e chi preferisce sacrificare la carriera per la pace familiare; è il caso dell'astronauta a cui la moglie chiese di smettere di volare in seguito all'esplosione del Columbia.

Nonostante queste difficoltà è interessante notare che gli astronauti sono in larga misura sposati e padri e madri di famiglia. Probabilmente, le caratteristiche di adattamento che portano queste persone al successo sul lavoro, le portano a implementare strategie per far fronte agli ostacoli di cui si è detto. *Un'astronauta americana, Kate Coleman [...] aveva un bambino di 8 anni e lei portava sempre con sé un tigrotto di peluche che apparteneva al figlio, lo fece anche in missione, lo portò anche nello spazio. Faceva spessissimo delle foto e dei video in cui c'era lei ma anche questo tigrotto, e le condivideva con suo figlio. Era un modo per portare suo figlio con sé, traslando questo rapporto su un animaletto di peluche del figlio.*

Il fatto che i rapporti familiari siano poco indagati deriva anche da questioni legate alla privacy e al rispetto della vita privata; *si tratta di un problema importante e fondamentale, però, come tutto quello che risiede sotto la sfera psicologica, viene trattato con delicatezza e mantenendo la privacy dell'astronauta, cercando di non divulgare troppe informazioni in merito.*

Si stanno ricercando strategie e nuovi metodi per le missioni di lunga durata, in cui non sarà possibile, in alcune fasi, neanche il contatto digitale. Al contatto con le famiglie si ricollega l'attuale ricerca sul cibo. *Il cibo può essere considerato a due livelli, uno è il livello nutrizionale, importante per sopravvivere, l'altro è il risvolto psicologico, serve a sentirsi vicino a casa.* In particolare, il "bonus food" oltre a ricordare i sapori del luogo di origine aiuta l'aspetto conviviale, gli astronauti organizzano delle serate a tema, in cui condividono il proprio cibo e questo cementa i rapporti.



La stampante 3D per il cibo rende possibile tenere il calcolo preciso dei nutrienti assunti a ogni pasto, ma permette di *inviare da Terra delle ricette da parte della famiglia; quindi in occasione del compleanno, del Natale [...] la famiglia aveva la possibilità di uploadare un software che contenesse delle ricette. Si cerca di pensare al benessere in senso lato dell'astronauta, per esempio il tempo libero. Hanno poco tempo libero perché lavorano tantissimo, però la sera hanno a disposizione 2 o 3 ore in cui possono dedicarsi ad attività ludiche. Molti chiamano la famiglia, leggono le mail, chattano con gli amici, [...] guardano film, leggono libri, ascolano musica o suonano. Tutto questo dovrà essere potenziato per le missioni di lunga durata. Si stanno progettando dei moduli, in cui si possa utilizzare la realtà virtuale o la realtà aumentata per simulare il fatto di stare facendo una corsa in un bosco o in riva al mare, pur essendo chiusi in una base sotterranea su Marte. Questo richiede tutta una serie di studi dal punto di vista psicologico per proporre gli scenari più adatti e rilassanti che possano garantire un recupero delle energie psicofisiche dopo il lavoro pesante.*

L'argomento sessualità e genere resta inesplorato per motivi relativi a privacy e riservatezza. Mentre quello relativo agli scambi interculturali, resta legato a una struttura dei rapporti internazionali che ricorda quelli precedenti alla caduta del muro di Berlino.

Dovendo prospettare un profilo dell'astronauta ideale per la missione di lunga durata andiamo a escludere *persone troppo individualiste, che abbiano un'altissima percezione di sé, totalmente motivate e dedite alla propria realizzazione personale e non al raggiungimento di un obiettivo di gruppo [...]; c'è la necessità di avere un approccio collaborativo. Dovrà modificarsi, a livello di addestramento: attualmente gli astronauti devono imparare tutto quello che gli può servire a bordo, per una missione di sei mesi fanno un training che dura 2 anni, se io proiettassi questa missione di 6 mesi su una missione di 3 anni dovrei fare 6 anni di addestramento. Che è praticamente impossibile, anche perché comunque avrei un numero di informazioni eccessivo da ricordare e dedicherei troppo tempo. Anche a livello di budget [...] ci si sta muovendo verso un addestramento che tenga conto della realtà aumentata e della realtà virtuale, e che venga fatto nel momento del bisogno. Al momento [...] si insegna a riparare qualunque cosa possa rompersi [...] passano due anni di vita a imparare cose che magari non metteranno mai in pratica e poi, fortunatamente, a bordo le cose non si rompono. Quello che stiamo proponendo noi è di strutturare corsi ad hoc che verrebbero fatti nel momento in cui si crea il bisogno. Quindi, si è rotto quell'oggetto, si è rotto quel sistema, ho a disposizione un corso che vedo attraverso un caschetto multimediale, ho una presentazione da parte dell'istruttore che mi spiega quali sono le problematiche più importanti, i rischi, i possibili errori, ma me lo guardo nel momento in cui ho veramente bisogno.*



Infine, è interessante avere una visione dell'inclusività in questo campo: è un grandissimo traguardo, bisogna vedere come verrà implementato. Per il momento è al livello di selezione. Quello che poi bisognerà vedere è come le persone selezionate [...] verranno assorbite all'interno del team e soprattutto poi che tipo di opportunità verranno veramente concesse a queste persone, se verranno veramente considerate alla stessa stregua degli altri oppure se saranno di serie b. Il rischio è che resti un discorso propagandistico ma poi privo di reali contenuti. Pensando al tipo di addestramento e spostarsi all'interno di questi mock up (moduli di simulazione) non è facile, nel senso che sono progettati per viverci in microgravità fluttuando [...] quindi bisogna passare attraverso ingressi ristretti, con gradini, con posti d'inciampo, con cavi [...]. Un piccolo aneddoto: ricordo un'astronauta americana, che era l'unica che riusciva a fare il training con i tacchi. Una persona con un handicap è difficile riesca [...] un'idea potrebbe essere utilizzare la realtà virtuale. La tecnologia c'è, richiede grandi investimenti.

Forse, il fulcro di tutto l'attuale discorso intorno all'esplorazione spaziale, è racchiuso in questa frase. Forse spetterà realmente alla tecnologia, come abbiamo visto nelle prospettive di utilizzo della realtà virtuale e della realtà aumentata, risolvere le problematiche psicologiche relative ai viaggi di lunga durata.

Andiamo ora a vedere come verranno affrontati i temi tanto delicati quanto pragmatici dell'alimentazione e delle differenze di genere all'interno delle missioni di lunga durata.

Per quanto riguarda l'alimentazione, la dieta spaziale è caratterizzata dall'equilibrio nutrizionale, dalla lunga durata del cibo, dalla bassa quantità di rifiuti prodotta e dalla facilità del consumo. Il fabbisogno totale di calorie è calcolato in base all'età media e al consumo di calorie proprio delle attività spaziali: 12-15% delle calorie giornaliere totali dovrebbe provenire dalle proteine; 30-35%, dal grasso; e 50-55%, dai carboidrati.

Tuttavia, negli ultimi anni, l'attenzione si è spostata sempre più sul comfort psicosociale: sviluppare attributi sensoriali e affettivi del cibo. Ovvero lavorare sull'intensità del sapore e sul suo richiamo alla tradizione di provenienza dell'astronauta. La presenza di pochi elementi sul menù, anche se buoni, può causare "noia" nell'astronauta e causare inappetenza e fastidio. Attualmente il menù spaziale si divide in menù di base e menù supplementari. Il menù di base (Figura 1) è suddiviso in tre pasti e bilanciato per l'alimentazione giornaliera. Comprende diverse decine di piatti: farina d'avena di mele, di mirtilli, di albicocche, ai frutti di bosco; stufato di pollo georgiano; zuppa di



acetosa, di funghi champignon; succhi di frutta addensati, aranciata; salse come ketchup, senape e maionese; grano saraceno con funghi, con carne; the, caffè, latte e cioccolata; dessert alle mele. Il menù supplementare è pensato per il singolo astronauta. Si tratta di prodotti che piacciono di più: frutta e verdura freschi, dolci, succhi di frutta. Il cibo degli astronauti è preparato in piccoli pezzi, in modo da non produrre briciole, che flottando potrebbero rivelarsi pericolose. Tra i metodi di trattamento più utilizzati ci sono la liofilizzazione e la termostabilizzazione. Per poter produrre meno rifiuti viene utilizzato un imballaggio commestibile.

Lo chef Emeril Lagassè ha proposto alcuni suoi piatti nello spazio, scoprendo che l'utilizzo massiccio di spezie e peperoncino era molto gradito agli astronauti. Infatti, tra le disfunzioni causate dal volo, vi è la congestione nasale, che non permette di ricevere la stimolazione olfatto-gustativa legata al cibo. Maggiore è la durata del volo, maggiore è l'utilizzo che viene fatto delle spezie.

GIORNO 1

Pasto A

Pesche (R)

Quadrettini di pancetta (IMB)

Cubetti di pane tostato alla cannella (DB)

Bevanda

Pasto B

Zuppa di pesce e granturco (R)

Sandwiches al pollo (DB)

Cubetti di cocco (DB)

Cubetti di zucchero di canna (DB)

Cacao (R)

Pasto C

Manzo al sugo (R)

Brownies (IMB)

Budino al cioccolato (R)

Bibita ananas e pompelmo (R)

ABBREVIAZIONI:

R = Reidratabile

DB = Pezzi secchi

IMB = Pezzi a umidità intermedia

Figura 1. – Una pagina del menù della missione Apollo
dal “Libro di cucina dell’astronauta” di Bourland e Vogt.

Le agenzie spaziali (europea, americana e russa) sono particolarmente attente al vissuto psicologico degli astronauti. La famiglia, e quindi gli eventi familiari e festivi (Natale, compleanni), sono importanti per il benessere psicologico. La possibilità di avere piatti tradizionali o che ricordino la famiglia può essere di grande conforto. La stessa interazione tra i membri dell’equipaggio durante i pasti migliora le prestazioni e rafforza il morale.



Una pagina del menù della missione Apollo (tratta dal “Libro di cucina dell’astronauta” di Bourland e Vogt), mostra un tipico menù nello spazio. Questo libro racconta come gli astronauti si divertano a far flottare il cibo in assenza di gravità, come bere dell’aranciata diventa simile a prendere delle caramelle al volo. A detta degli autori, mangiare nello spazio è sicuramente curioso e divertente.

Il progetto HortExtreme fa parte della missione Amadee-18. La serra marziana (Figura 2) misurerà 1 m² per 4 piani. La coltivazione sarà costantemente monitorata da sensori che regolano le variabili necessarie alla crescita: luce, umidità, temperatura. Le piantine non dovranno essere trattate in nessuno modo, concimi o altri agenti chimici potrebbero causare intossicazione alimentare negli astronauti. Allo stesso tempo, le agenzie spaziali, ritengono che questa coltivazione, pur così piccola, potrà essere di grande aiuto psicologico per gli astronauti.



Figura 2. – Le piante di senape Mizuna hanno risposto meglio del previsto al tempo di conservazione nello spazio, crescono all'interno di cuscini vegetali nel sistema di produzione vegetale Veggie sulla Stazione Spaziale Internazionale. Crediti: NASA

Attualmente è in corso la sperimentazione di una stampante 3D per il cibo, per l'utilizzo su Marte. Il viaggio sarà molto lungo, le postazioni in sede (serre per la coltivazione di alcuni alimenti) sono ancora in fase di progettazione.

Il cibo stampato non potrà eguagliare le proprietà della frutta e della verdura fresca. Ma, come si è visto, questi alimenti diverranno indispensabili per le missioni di lunga durata, perché aiuterebbero gli astronauti a mantenere il benessere, fisico ma soprattutto psicologico.



Figura 3. – Samantha Cristoforetti e la macchina ISSpresso. Crediti. NASA/ESA

Un'altra piccola miglioria nel menù è data dall'introduzione della ISSpresso (nata dalla collaborazione delle aziende italiane Lavazza e Argotec) che permette di bere il caffè espresso nello spazio. Samantha Cristoforetti è stata la prima astronauta a bere un espresso nello spazio (Figura 3).



Figura 4. – L'astronauta Sunita Williams (Expedition 32, 2012) mostra il pasto preparato nel modulo Node 1 della Stazione Spaziale Internazionale (da <https://www.nasa.gov/feature/space-station-20th-food-on-iss>).



Si è osservato che durante la pandemia, nei periodi di maggior isolamento, le persone hanno avuto conforto nel dedicarsi al giardinaggio e alla cucina. La NASA sta quindi studiando come la coltivazione della verdura, non solo per tramite dell'alimentazione, ma anche grazie all'impegno e alla cura di cui necessita, può influenzare in positivo gli stati d'animo degli astronauti.

Per quanto riguarda le differenze di genere dobbiamo ricordare che i primi astronauti, sia per quanto riguarda le agenzie occidentali, sia per quanto riguarda quella sovietica, erano uomini. In tutte le missioni della ISS le femmine presenti sono state il 30% degli astronauti e cosmonauti. Solo il 38% degli astronauti femmine hanno dei bambini, contro il 68% dei maschi; il 69% erano sposate, contro il 76% dei maschi. Ma cosa sappiamo sulle differenze tra astronauti e astronaute?

Per quanto riguarda i fattori strettamente fisici, essere donna potrebbe essere un fattore di rischio. Infatti, le donne, raggiungerebbero prima il limite massimo di giorni nello spazio, calcolato con la percentuale di radiazioni assorbite dagli organi, misura utile per determinare la vulnerabilità ai tumori. Attualmente sono in corso delle ricerche per determinare il rischio del viaggio nello spazio per la riproduzione. Molte donne astronaute hanno fatto uso della fecondazione assistita, ma potrebbe essere dovuto al fatto che hanno scelto di avere dei figli in seguito alla chiusura della carriera attiva come astronauta (circa intorno ai 38 anni). Per quanto riguarda l'apparato riproduttivo, nello specifico, l'effetto delle radiazioni sui gameti sessuali, le donne sono avvantaggiate. Infatti, l'ovaio, poiché possiede una riserva fissa di ovociti, è più resistente agli effetti genetici indotti dalle radiazioni, al contrario degli spermatozoi. Durante i voli spaziali le donne utilizzano una pillola contraccettiva orale combinata che induce amenorrea (assenza di mestruazione). Non per una questione ormonale, bensì per problemi logistici: lo smaltimento dei rifiuti legati alla mestruazione comporterebbe grandi difficoltà, così come l'igiene a causa della quantità di acqua prevista per il lavaggio degli astronauti.

Le ricerche più strettamente psicologiche, svolte in ambienti similari come l'Antartide, mostrano l'utilità di creare equipaggi misti. Infatti, gli equipaggi di soli uomini mostrerebbero maggiore competitività, e una tendenza alla "non espressione" dei sentimenti. Le ricerche a Terra mostrano come l'umore della donna sia influenzato dai disturbi premenstruali, che includono la sindrome premenstruale (PMS), il disturbo disforico premenstruale (PMDD) e l'esacerbazione premenstruale (PMD) di disturbi affettivi in corso. In particolare, questa influenza, avrebbe un peso anche maggiore al momento della transizione verso la menopausa (proprio gli anni di maggior attività dell'astronauta).



Osserviamo quindi il ruolo degli ormoni:

Alto progesterone	Minore riconoscimento delle emozioni
Alto testosterone	Aumento dei comportamenti di correttezza, inclusione sociale
Alta ossitocina	Aumenta la fiducia, l'empatia e la capacità di riconoscimento delle emozioni sui volti, migliora gli effetti di riduzione dello stress e del supporto sociale

In generale ci sono evidenze che, sulla Terra, ci siano differenze consistenti dal punto di vista neurologico e psichiatrico tra donne e uomini. La risposta allo stress del volo spaziale potrebbe essere diversa, soprattutto nel caso di voli di lunga durata.

I fattori di stress non incidono in egual modo su maschi e femmine: i maschi sarebbero più sensibili a questioni lavorative e finanziarie, le femmine a questioni familiari e sociali. Verosimilmente, nelle missioni di lunga durata, lo stress sociale (la vita in spazi ristretti con una piccola comunità) e familiare (dovuto alla scarsità di contatti) potrebbe essere maggiore rispetto allo stress finanziario. Ma è anche possibile che abbiano maggiori probabilità di essere interpersonali e sostenere gli altri a cui mancano la famiglia e gli amici. Gli uomini, d'altra parte, possono tendere ad esprimere l'isolamento psicosociale attraverso la rabbia, la non collaborazione e il conflitto.

Questi dati continuano a mostrare come queste differenze portino al completamento del profilo della squadra, in quanto includono abilità diverse ma importanti per la riuscita della missione.

Ma se è vero che un gruppo misto mostra nel complesso un clima più positivo, porta anche alla nascita di tensioni sessuali. Quando l'età media dei due sessi è vicina (cosa molto probabile nelle missioni spaziali) compaiono comportamenti di seduzione, a cui possono seguire rivalità, malumori, conflitti, disagio, frustrazione e, nei casi peggiori, vere e proprie molestie. Lo spazio di vita ridotto tenderebbe ad amplificare questi comportamenti. In una missione di lunga durata quest'eventualità dovrà essere affrontata in selezione.

Un'altra problematica è la differenza tra le diverse culture per quanto riguarda i rapporti tra i generi. Non conosciamo ancora come questi problemi verranno affrontati, ma possiamo osservare come le stesse problematiche, proprie della società contemporanea, trovino un riflesso nella vita nello spazio.



Bibliografia

- Bourland, C.T., & Vogt, G.L., (2010). The Astronaut's Cookbook, the Astronaut's Cookbook. Springer, New York
- Bychkov, A., Reshetnikova, P., Bychkova, E., Podgorbunskikh, E., & Koptev, V., (2021). The current state and future trends of space nutrition from a perspective of astronauts' physiology, *International Journal of Gastronomy and Food Science*.
- Cloutier-Lemasters, N., 2006. Station Crew to 'Kick It Up a Notch' With Chef Emeril Lagasse. https://www.nasa.gov/home/hqnews/2006/aug/HQ_M06114_ISS_chef.html
- Derntl, B., Hack, R. L., Kryspin-Exner, I., & Habel, U. (2013). Association of menstrual cycle phase with the core components of empathy. *Hormones and behavior*, 63(1), 97–104.
- Goel, N., Bale, T. L., Epperson, C. N., Kornstein, S. G., Leon, G. R., Palinkas, L. A., Stuster, J. W., & Dinges, D. F. (2014). Effects of sex and gender on adaptation to space: behavioral health. *Journal of Women's Health* (2002), 23(11), 975–986.
- Groemer, G., Gruber, S., Uebermasser, S., Soucek, A., Lalla, E.A., Lousada, J., Sams, S., Sejkora, N., Garnitschnig, S., Sattler, B., & Such, P. (2020). The AMADEE-18 Mars Analog Expedition in the Dhofar Region of Oman. *Astrobiology*, Vol. 20, No. 11.
- ICRP (International Commission on Radiological Protection), 1969. Radiosensitivity and Spatial Distribution of Dose. ICRP Publication 14. Pergamon Press, Oxford.
- Jain, V., & Wotring, V. E. (2016). Medically induced amenorrhea in female astronauts. *NPJ microgravity*, 2, 16008.
- Leon G. R. (2005). Men and women in space. *Aviation, space, and environmental medicine*, 76(6 Suppl), B84–B88.
- Ravagnolo, L., & Sapone, R., 2020. Videoconferenza: La mente tra inganni e sfide estreme. - ALTEC Torino. <https://www.youtube.com/watch?v=dUrM24Pjdaw>
- Ravagnolo, L., Helin, K., Musso, I., Sapone, R., Vizzi, C., Wild, F., ... & Rasool, J. (2019). Enhancing Crew Training for Exploration Missions: The WEKIT experience. In Proceedings of the International Astronautical Congress (Vol. 2019). International Astronautical Federation.
- Reschke, M. F., Cohen, H. S., Cerisano, J.M., Clayton, J. A., Cromwell, R., Danielson, R. W., Hwang, E. Y., Tingen, C., Allen, J. R., & Tomko, D. L. (2014). Effects of Sex and Gender on Adaptation to Space: Neurosensory Systems. *Journal of Women's Health* (2002), 23(11), 959–962.
- Ronca, A. E., Baker, E. S., Bavendam, T. G., Beck, K. D., Miller, V. M., Tash, J. S., & Jenkins, M. (2014). Effects of sex and gender on adaptations to space: reproductive health. *Journal of Women's Health* (2002), 23(11), 967–974.
- Rosnet, E., Jurion, S., Cazes, G., & Bachelard, C. (2004). Mixed-gender groups: coping strategies and factors of psychological adaptation in a polar environment. *Aviation, space, and environmental medicine*, 75(7 Suppl), C10–C13.
- Seidel, E. M., Silani, G., Metzler, H., Thaler, H., Lamm, C., Gur, R. C., Kryspin-Exner, I., Habel, U., & Derntl, B. (2013). The impact of social exclusion vs. inclusion on subjective and hormonal reactions in females and males. *Psychoneuroendocrinology*, 38(12), 2925–2932.
- Singhal, S., Rasane, P., Kaur, S., Garba, U., Bankar, A., Singh, J., & Gupta, N. (2020). 3D food printing: paving way towards novel foods. *Anais da Academia Brasileira de Ciencias*, 92(3), e20180737.
- Srinidhi, D., Turner, J.L., (2021). Can Space Gardening Help Astronauts Cope With Isolation? NASA Human Research Program Strategic Communications.
- Strapazzon, G., Pilo, L., Bessone, L., & Barratt, M. R. (2014). CAVES as an environment for astronaut training. *Wilderness & Environmental Medicine*, 25(2), 244-245





ASSOCIAZIONE ASTROFILI SEGUSINI

APS - ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE
dal 1973 l'associazione degli astrofili della Valle di Susa

Sito Internet: www.astrofilisusa.it

E-mail: info@astrofilisusa.it

Telefoni: +39.0122.622766 Fax +39.0122.628462

Recapito postale: c/o Dott. Andrea Ainardi - Corso Couvert, 5 - 10059 SUSA (TO) - e-mail: andrea.ainardi1@gmail.com

Sede Sociale: Castello della Contessa Adelaide - Via Impero Romano, 2 - 10059 SUSA (TO)

Riunione: primo martedì del mese, ore 21:15, eccetto luglio e agosto

“SPE.S. - Specola Segusina”: Long. 07° 02' 35.9" E, Lat. 45° 08' 09.3" N - H 535 m (Google Earth)

Castello della Contessa Adelaide - 10059 SUSA (TO)

“Grange Observatory”- Centro di calcolo AAS: Long. 07°08' 26.7" E, Lat. 45° 08' 31.7" N - H 480 m (Google Earth),

c/o Ing. Paolo Pognant - Via Massimo D'Azeglio, 34 - 10053 BUSSOLENO (TO) - e-mail: grangeobs@yahoo.com

Codice astrometrico MPC 476, <https://newton.spacedys.com/neodys/index.php?pc=2.1.0&o=476>

Servizio di pubblicazione effemeridi valide per la Valle di Susa a sinistra nella pagina <http://www.grangeobs.net>

Sede Osservativa: Arena Romana di SUSA (TO)

Sede Osservativa in Rifugio: Rifugio La Chardousé - OULX (TO), B.ta Vazon, <http://www.rifugiolachardouse.it/>, 1650 m slm

Planetario: Piazza della Repubblica - 10050 CHIUSA DI SAN MICHELE (TO)

L'AAS ha la disponibilità del Planetario di Chiusa di San Michele (TO) e ne è referente scientifico.

Quote di iscrizione 2022: soci ordinari: € 30.00; soci juniores (*fino a 18 anni*): € 10.00

Coordinate bancarie IBAN: IT 40 V 02008 31060 000100930791 UNICREDIT BANCA SpA - Agenzia di SUSA (TO)

Codice fiscale dell'AAS: 96020930010 (*per eventuale destinazione del 5 per mille e del 2 per mille nella dichiarazione dei redditi*)

Responsabili per il triennio 2021-2023:

Presidente: Andrea Ainardi

Vicepresidenti: Valentina Merlini e Paolo Pognant

Segretario: Alessio Gagnor

Tesoriere: Andrea Bologna

Consiglieri: Paolo Bugnone e Gino Zanella

Revisori: Oreste Bertoli, Valter Crespi e Manuel Giolo

Direzione “SPE.S. - Specola Segusina”:

Direttore scientifico: Paolo Pognant - **Direttore tecnico:** Alessio Gagnor - **Vicedirettore tecnico:** Paolo Bugnone



L'AAS è Delegazione Territoriale UAI - Unione Astrofili Italiani (codice DELTO02)

L'AAS è iscritta al Registro Regionale delle Associazioni di Promozione Sociale - Sez. Provincia di Torino (n. 44/TO)

AAS – Associazione Astrofili Segusini: fondata nel 1973, opera da allora, con continuità, in Valle di Susa per la ricerca e la divulgazione astronomica.

AAS – Astronomical Association of Susa, Italy: since 1973 continuously performs astronomical research, publishes Susa Valley (Turin area) local ephemerides and organizes star parties and public conferences.

Circolare interna n. 224 – Febbraio 2022 – Anno L

Pubblicazione aperiodica riservata a Soci, Simpatizzanti e Richiedenti privati. Stampata in proprio o trasmessa tramite posta elettronica. La Circolare interna è anche disponibile, a colori, in formato pdf sul sito Internet dell'AAS.

La Circolare interna dell'Associazione Astrofili Segusini APS (AAS) è pubblicata senza alcuna periodicità regolare (v. Legge 7 marzo 2001, n. 62, art. 1, comma 3) e pertanto non è sottoposta agli obblighi previsti dall'art. 5 della Legge 8 febbraio 1948, n. 47.

I dati personali utilizzati per l'invio telematico della Circolare interna, e anche della Nova o di altre comunicazioni, sono trattati dall'AAS secondo i criteri dettati dal Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR - Regolamento UE 2016/679).

