



## Missione X: Addestrarsi come un astronauta

# IL GUSTO NELLO SPAZIO

### SEZIONE DOCENTE (PAGINE 1-6) SEZIONE STUDENTE (PAGINE 7-15)

#### Premessa

Per gli astronauti, tutti gli alimenti e le bevande devono essere trasportati nella Stazione spaziale internazionale (ISS). L'alimentazione è un elemento importante del morale dell'equipaggio e l'unico momento comune in cui condividono il pasto e chiacchierano tra loro. Dai primi anni Sessanta, gli astronauti hanno scoperto che le loro cellule germinali del gusto non sono altrettanto efficienti quando sono nello spazio.

Perché nello spazio avviene questo fenomeno? Perché i liquidi del corpo sono influenzati dalle condizioni di gravità ridotta (denominate anche "passaggio dei fluidi"). Sulla Terra, la gravità agisce sul liquido del nostro corpo spingendolo verso le gambe. Nello spazio, il liquido viene distribuito in modo uguale in tutto il corpo. Questo cambiamento è visibile nei primissimi giorni dopo l'arrivo nello spazio, quando gli astronauti si presentano con il volto rigonfio poiché il liquido blocca i passaggi nasali. Il volto rigonfio dà una sensazione simile a un brutto raffreddore e tale condizione può causare effetti sul gusto a breve termine, riducendo la loro capacità di sentire gli odori.

Dopo alcuni giorni, il passaggio dei fluidi si uniforma mentre il corpo umano si adatta. A lungo termine, potrebbe accadere anche che, entro i limiti del poco spazio concesso dalla stazione spaziale, il cibo competi con altri odori nella stazione (ad esempio, odori corporei, macchinari), che potrebbero contribuire all'attenuazione del senso del gusto. Il senso dell'odorato è molto importante per poter gustare il cibo.

Ma....

quando il cibo sembra perdere sapore, di solito, gli astronauti chiedono condimenti, ad esempio salse piccanti, per conferire agli alimenti un gusto un po' intenso. I membri dell'equipaggio hanno a disposizione una varietà di condimenti da aggiungere al loro cibo, ad esempio, miele e salse, ad esempio di soia, barbecue e taco.

**Età:** 8-12  
**Argomento:** Sensi e attività pratica Osservazioni

**Tempo:** Periodi della classe 1-2

**Standard:** Questa attività si allinea agli standard nazionali relativi a scienze, tecnologie, salute e matematica.

Ad esempio: **Standard sulle scienze di prossima generazione:**

3-5-ETS1-3 Pianificare e condurre un'indagine,

4-LS1-2 Utilizzare un modello per le informazioni attraverso i sensi

**Standard statali Common Core:** W.5.9 Trarre prove da testi letterari e informativi

In questa attività gli studenti indagheranno e scopriranno le variabili che incidono sul loro stesso senso del gusto.



*L'equipaggio della spedizione 37 sta imitando la foto scattata, in occasione del 72° compleanno di Einstein nel 1951, dal fotografo della United Press International Arthur Sasse.*

#### Obiettivi della lezione. Gli studenti:

- condurranno un esperimento per vedere dove sulla lingua riescono a identificare 4 delle 5 sensazioni basilari del gusto;
- condurranno una serie di esperimenti sul gusto per valutare i differenti sensi che influenzano il gusto;
- apprenderanno come un astronauta abbia vissuto le variazioni di intensità nel gusto prima e durante una missione;
- apprenderanno come la gravità ridotta incida sul corpo umano.

#### Da utilizzare con la sezione di coinvolgimento degli studenti:

*Alcuni esempi di domande iniziali per gli studenti potrebbero essere i seguenti: Cosa percepite quando cercate di assaggiare qualcosa mentre siete malati e avete un brutto raffreddore? Se qualcosa ha un odore non troppo piacevole, è probabile che desideriate assaggiarlo? Se qualcosa ha un odore non troppo piacevole, è probabile che desideriate assaggiarlo? Perché pensate che l'odore di forno abbia un effetto positivo sul vostro appetito?*

## Problema: Posso confrontare le sensazioni gustative sulla Terra e nello spazio?



**SICUREZZA ALIMENTARE!!** Ricordare agli studenti l'importanza della sicurezza in classe e in laboratorio. Far portare a casa dagli studenti una lettera per comunicare ai genitori che si svolgerà una degustazione di cibi e a qualsiasi studente affetto da allergie sarà assegnato un compito diverso. I genitori devono accordare la loro autorizzazione alla partecipazione dei figli. Accertarsi di rispettare le direttive in materia di gestione delle allergie del distretto o della scuola, e utilizzare articoli di vetro puliti o contenitori monouso. Questa attività si suddivide in 2 parti e richiede una corretta pulizia. Per conoscere le linee guida e le informazioni sulle scuole e le allergie alimentari, leggere <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

### Parte 1 - Esplorare

Mappatura della propria lingua ed esplorazione delle cellule germinali del gusto!

#### Premessa: Recettori – come sentiamo i sapori

Quando si guarda la lingua, si dovrebbero poter osservare piccole protuberanze, sono le cellule germinali del gusto (denominate papille) che contengono i recettori del gusto. Esistono quattro tipi fondamentali di recettori del gusto in relazione ai seguenti sapori: (1) dolce, come quello prodotto dallo zucchero da tavola; (2) aspro, come quello prodotto dall'aceto; (3) salato, come quello prodotto dal sale da tavola; (4) amaro, come quello prodotto dalla caffeina o dal chinino. Un quinto gusto denominato umami (saporito in giapponese) si identifica in sapori come la salsa di soia e la zuppa di miso.

L'ubicazione sulla superficie della lingua di ciascuno di tali recettori del gusto varia tra le persone. Mentre un tempo si ipotizzava che le ubicazioni dei recettori si trovassero in determinate zone, secondo le attuali conoscenze, tali ubicazioni si sovrappongono in qualche modo.

#### Preparazione prima della lezione: Il giorno della lezione

- 4 contenitori puliti, di dimensioni di almeno 1 litro, con etichette da 1 a 4
- Nel contenitore 1, mescolare 1 litro di acqua con 5 cucchiaini di sale, per creare una soluzione salata
- Nel contenitore 2, mescolare 1 litro di acqua con 15 cucchiaini di zucchero, per creare una soluzione dolce
- Nel contenitore 3 versare succo di limone disponibile in commercio
- Nel contenitore 4 versare succo di pompelmo disponibile in commercio
- Una scorta di acqua potabile disponibile in tazze
- Uno specchietto e una lente di ingrandimento



#### Procedura:

1. Prima di iniziare l'esperimento, chiedere a ciascuno studente di esaminarsi la lingua con lo specchio e la lente d'ingrandimento. Controllare che i bordi dello specchio e del vetro non siano affilati. Devono annotare quello che vedono e percepiscono.
2. Ciascun gruppo raccoglie 4 tazze, 4 contagocce e un pennarello nero.
3. Etichettare le tazze da 1 a 4. Versare le soluzioni presenti in ciascun contenitore nelle tazze etichettate.
4. Un solo studente in ciascun gruppo effettua la degustazione e uno può fornire la soluzione del test. Possono svolgere il ruolo di degustatori a turno, facendo attenzione a non causare contaminazioni incrociate dei contagocce.
5. Ciascun degustatore tira fuori la lingua, riceve circa 4 o 5 gocce del liquido sulla lingua e dopo qualche secondo dichiara cosa riesce a gustare e il punto sulla lingua in cui il gusto sembra essere identificato in modo più deciso. Tale punto viene segnato sulla mappa della lingua sulla propria scheda studente.
6. Tra una degustazione e l'altra, gli studenti devono risciacquarsi bene la bocca.
7. Al termine dell'esperimento, discutere quali gusti siano riusciti a identificare e dove sembra loro di "gustarli" sulla lingua.

#### Materiali necessari

- 4 contenitori puliti, di dimensioni di almeno 1 litro, con etichette da 1 a 4
- Sale
- Zucchero
- Succo di limone
- Succo di pompelmo
- Acqua potabile
- Tazze di plastica

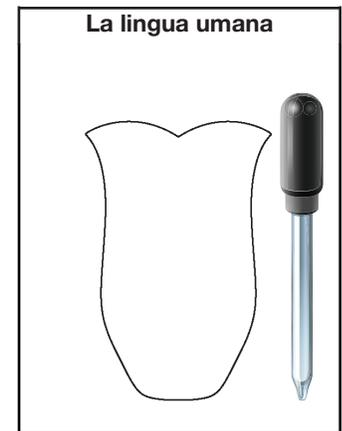
#### Per ogni gruppo di 2

- 4 piccole tazze monouso + acqua per sciacquare la bocca
- 4 contagocce
- 1 pennarello
- Schede di lavoro degli studenti
- Specchietto e lente di ingrandimento

## Spiegare:

1. Completare la mappa della lingua con i propri risultati. [Risposta: le mappe possono variare tra uno studente e l'altro].
2. Quali gusti si riescono a identificare? [I risultati varieranno].
3. C'era una differenza di intensità nei gusti? Utilizzare una scala da 0 a 10 per valutare l'intensità del gusto. (0 indica l'assenza di gusto, 10 la massima intensità di gusto) [I risultati varieranno].
4. Confrontare i propri risultati con le altre squadre. [I risultati varieranno].

Le tabelle dei dati degli studenti e le mappe della lingua si trovano nella Sezione Studente. Di seguito si riporta un esempio:



### Quali gusti siete riusciti a individuare?

Liquido 1 \_\_\_\_\_ Liquido 2 \_\_\_\_\_

Liquido 3 \_\_\_\_\_ Liquido 4 \_\_\_\_\_

Registrazione dei risultati della classe:

Gusto	Amaro	Aspro	Dolce	Salato
Descrivete dove sulla lingua viene percepito ciascun sapore				



**PUNTO SUGGERITO PER INTERROMPERE L'ATTIVITÀ. RESUME DURING NEXT CLASS.**

## Parte 2 - Esplorare

Come percepisco il gusto del cibo? Allo stesso modo che in situazione di gravità ridotta?

### Preparazione prima della lezione:

- Procurarsi i seguenti alimenti:
  - Salsa di mele
  - Zuppa di funghi
  - Yogurt al mirtillo/lampone
  - Caffè nero (può essere decaffeinato) o succo di pompelmo
  - Bevanda al cioccolato
  - Succo d'arancia
- Collocare un campione di ciascun alimento in un contenitore e chiudere con il coperchio. Per sicurezza, conservare gli alimenti come lo yogurt e la zuppa di funghi a temperatura da frigo. Quando si esegue il test, utilizzare l'alimento circa a temperatura ambiente, affinché la temperatura non influenzi i risultati.
- Etichettare ciascun contenitore da 1 a 6.
- Fare in modo che gli studenti non conoscano il contenuto né odorino l'alimento.



### Materiali necessari

#### Per ogni classe:

- Computer con accesso a Internet
- Proiettore LCD

#### Per ogni gruppo di 2:

- 6 contenitori chiusi con alimenti
- 3 contagocce o siringhe più 3 cucchiari di plastica
- Acqua (per sciacquare la bocca)
- Benda
- Paio di guanti monouso (facoltativo)
- Scheda studente e scheda dati per l'attività

Per questo compito attendere 30 minuti

### Procedura:

Suddividere la classe nella Squadra A (i degustatori) e la Squadra B (gli assistenti alla preparazione degli alimenti).

1. Chiedere agli studenti di formare delle coppie e di sedersi alla distanza opportuna, in modo che possa iniziare la degustazione.
2. Uno studente indossa una benda (Squadra A) e uno porge l'alimento (Squadra B) e può annotare le osservazioni.
3. La squadra A, ora bendata, si tappa il naso e tira fuori la lingua. Una piccola quantità di alimento viene collocata sopra la lingua e spostata lungo la superficie della bocca. Subito dopo, la squadra A deve smettere di tapparsi il naso. La squadra A confronta l'intensità del gusto quando il naso è tappato e quando non lo è. [Nota: ricordare agli studenti di non ingoiare fino a dopo aver smesso di tapparsi il naso]
4. Le osservazioni vengono annotate nella scheda dati. Si sciacqua la bocca con acqua, che si ingoia; quindi viene proposto l'alimento successivo.
5. Per i liquidi, utilizzare un contagocce per spruzzare delicatamente 4-5 gocce sulla superficie della lingua o offrire una tazza da cui bere un sorso.
6. È possibile confrontare i risultati tra naso tappato e non tappato, per trarre conclusioni sulla relazione tra il senso dell'odorato e il gusto. È possibile fare confronti tra studenti dopo aver compilato i dati relativi all'intera classe.

### Spiegare:

Di seguito si riporta una tabella dati d'esempio. La tabella completa si trova nella sezione studente.

Scheda dati per Il gusto nello spazio					
Nome dello studente:					
Campione di cibo	Con naso tappato Descrizione del gusto	Con naso tappato Intensità (0-10)	Con naso non tappato Descrizione del gusto	Con naso non tappato Intensità (0-10)	Cibo identificato? (Sì/No)
Contenitore 1					

Mostrare agli studenti il videoclip "Taste in Space" (<http://trainlikean astronaut.org/media>) e far loro leggere la sezione di lettura per gli studenti a pagina 11. Dare avvio a una discussione circa i motivi per cui gli astronauti fluttuano nello spazio e come ciò che accade ai loro liquidi corporei può determinare modifiche sulla maniera in cui percepiscono i gusti. Sottolineare che nella SSI tutto deve essere attaccato (con chiusure a gancio o cappio come il Velcro) – altrimenti fluttuerebbe nello spazio come la bottiglia d'acqua dell'astronauta.

1. Cosa indica l'espressione "passaggio dei fluidi"? [Sulla Terra, la gravità causa la distribuzione della maggior parte dei liquidi corporei al di sotto del livello del cuore. Al contrario, la vita nello spazio a gravità inferiore consente ai liquidi presenti nel corpo di diffondersi in modo uguale in tutto il corpo].
2. L'uomo ha già raggiunto la Luna e le agenzie spaziali stanno parlando di inviare essere umani su Marte. In che modo il passaggio dei fluidi potrebbe differire tra la condizione di fluttuazione sulla SSI e la posizione eretta sulla Luna, sulla Terra e su Marte?  
[Marte ha una gravità superiore alla Luna e, pertanto, il passaggio dei fluidi attraverso il corpo sarà inferiore. Riguardo alla forza di gravità in tali luoghi, la Terra ha la gravità maggiore, seguita da Marte e quindi dalla Luna. Marte presenta circa il 37% della gravità della Terra, mentre la Luna ha circa il 16% della gravità della Terra. Gli astronauti sulla SSI non sono sottoposti ad alcun effetto di gravità, per cui sulla SSI il passaggio dei fluidi sarà il maggiore in assoluto].
3. Vi viene chiesto di reclutare gli studenti che parteciperanno a un test di degustazione per un'importante azienda alimentare del vostro paese. Lascereste partecipare persone raffreddate? Perché sì o perché no? [Le risposte varieranno]

## Valutare:

1. In che modo gli astronauti che fluttuano possano trattenere saldamente se stessi e il cibo nel particolarissimo ambiente senza peso dello spazio? [Usano chiusure a gancio o cappio, fanno scorrere i piedi sotto barre fissate alla stazione, ecc.]
2. Spiegate la ragione dell'utilizzo di una benda sugli occhi e perché si deve tappare il naso durante la degustazione. [La vista e l'odorato influenzano il gusto].
3. Suggeste un motivo per risciacquare la bocca tra una degustazione e l'altra. [Se si sciacqua la bocca, sarà più facile che il sapore assaggiato prima non influisca sugli altri test di degustazione].
4. Siete riusciti a identificare i sapori con il naso tappato o non tappato? Perché pensate che avvenga questo? [Le risposte varieranno. L'odorato influenza l'intensità del gusto].
5. Nel video, l'astronauta è riuscito a identificare qualche gusto? – ricordate che si tratta di cibo e bevande normali per gli astronauti, e quindi avrebbe mangiato e bevuto in questo modo ogni giorno durante la permanenza nello spazio. Quali sono alcuni dei motivi per cui il suo gusto è stato influenzato? [Non appena ci si trova nello spazio, il passaggio dei fluidi nel corpo crea una condizione simile al naso chiuso o raffreddato. Tale fenomeno si attenua nel tempo durante la permanenza nello spazio. Con il naso tappato, gli astronauti non possono degustare i cibi e sulla Terra avviene lo stesso].

## Elaborare:

Osservate i risultati di un altro astronauta che esegue le stesse prove sugli alimenti durante la permanenza nello spazio. I dati relativi all'astronauta sono riportati nella tabella seguente. Analizzando la mappa della lingua e i risultati ricavati dalla classe e dagli astronauti, rispondete alle domande seguenti.

1. Sulla Terra si verificano situazioni in cui il corpo potrebbe cambiare in modo da influenzare la maniera in cui si gustano gli alimenti? Tale condizioni simulerebbe le modifiche notate dagli astronauti? [Avere un raffreddore di testa, soffrire di allergie, ecc].
2. Avete un raffreddore di testa, soffrite di allergie, ecc].? [Il passaggio dei fluidi che avviene quando si è nello spazio influisce sul senso dell'odorato degli astronauti, che, a sua volta, incide sull'intensità dei sapori].
3. Ora il vostro gruppo è composto da scienziati spaziali. Cosa fareste in modo diverso per migliorare questo esperimento scientifico? [Le risposte varieranno].
4. A casa utilizzate condimenti per i vostri alimenti? Quali e perché? Spiegate perché la maggior parte degli astronauti aggiunge condimenti al proprio cibo nello spazio. [Le risposte varieranno. Generalmente, gli astronauti utilizzano i condimenti per aggiungere un po' più di sapore al loro cibo].

## Dati sul gusto degli astronauti

	Astronauta 1			Astronauta 1			Astronauta 2		
	Degustazione a terra			Degustazione nello spazio			Degustazione a terra		
	Identificato? S/No	Sapore (salato, dolce, ecc.)	Intensità (0=nessuna, 10=massima)	Identificato? S/No	Sapore (salato, dolce, ecc.)	Intensità (0=nessuna, 10=massima)	Identificato? S/No	Sapore (salato, dolce, ecc.)	Intensità (0=nessuna, 10=massima)
Salsa di mele	S	Dolce	6	S	Dolce e fruttato	4	S	Gusto della salsa di mele	5
Crema di zuppa di funghi	(Zuppa di polo)	Salato	6	N	Molto salato	7	S	Più salato	7
Yogurt al mirtillo/lampone	N	Difficile da dire, leggermente dolce	4	N	Omogeneo e insipido	2	S	Yogurt alla frutta	7
Bevanda al cioccolato per la colazione	S	Si pensa al cioccolato a causa della dolcezza	6	S	Corposo e dolce	6	S	Elevato livello di dolcezza	6
Caffè nero	(Tè verde)	Un gusto forte	10	N	Forte e amaro, molto sgradevole	8	S	Un po' amaro	7
Succo d'arancia	(Succo di agrumi)	Torta	7	N	Tentativo di indovinare "succo di pompelmo"	4	S	Fruttato, non molto dolce, gusto amaro/aspro	5

## Estendere: Aspetto sociale dei pasti:

Sulla SSI, sono presenti astronauti di molti paesi diversi. I vari paesi hanno culture diverse e ciò significa che gli alimenti sono variati: è un elemento che si aggiunge alla varietà dei sapori. Poiché i membri dell'equipaggio sono molto impegnati in tante attività a bordo della SSI, è importante che si riuniscano almeno per i pasti. Pensate al momento del vostro pranzo e della vostra cena: cos'è importante per voi riguardo a tali momenti? Riunirsi e condividere, raccontando cos'è successo in classe/a scuola, ecc. è importante per voi? Di solito, questo momento viene utilizzato per tenere i contatti con gli amici. Far parte di un team/gruppo, ci fa sentire bene. Se ci sentiamo meglio, possiamo ottenere risultati migliori.

Osservate il video dell'astronauta Frank de Winne che parla dell'importanza del momento del pranzo sulla SSI e trovate motivazioni personali sul perché ciò è importante anche per voi.

L'astronauta Frank de Winne parla del cibo sulla SSI [Scorrere in basso lungo la lezione fino al video "Mangiare e bere sulla SSI" nel collegamento]: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)

## Siti web utili per ottenere ulteriori informazioni

### Mangiare nello spazio

[http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG\\_LifeinSpace\\_0.html](http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG_LifeinSpace_0.html)

<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>

### Una nave di appoggio verso la SSI: Per sapere come gli alimenti raggiungono la SSI

[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/ATV](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV)

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/structure/assembly\\_elements.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/assembly_elements.html)

<http://www.spacex.com/dragon>

[http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index\\_e.html](http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index_e.html)

### Café ISS

[http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu\\_letter3.html](http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu_letter3.html)

<http://science.howstuffworks.com/nasa-space-food-research-lab.htm>

### Questo video sul sito web della NASA è reperibile tra i video Our World denominati "Fluid Shift"

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>



*I membri della spedizione 20 mangiano insieme nel nodo Unity della Stazione spaziale internazionale. Partendo da sinistra, sono raffigurati l'astronauta della Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) Koichi Wakata, ingegnere di volo, il cosmonauta Gennady Padalka, comandante, il cosmonauta Roman Romanenko e l'astronauta ESA Frank De Winne, entrambi ingegneri di volo.*



Missione X: Addestrarsi come un astronauta

# IL GUSTO NELLO SPAZIO

Sezione Studente

**Problema:** Posso confrontare le sensazioni gustative sulla Terra e nello spazio?



## Coinvolgere:

Quando mettete del cibo in bocca, pensate a tutti i sensi che entrano in gioco, prima di assaggiare il cibo stesso.

- Discutetene con il vostro gruppo e compilate un elenco.
- Quali gusti riuscite a identificare dal cibo?

## Parte 1 - Esplorare

**Mappatura della propria lingua ed esplorazione delle cellule germinali del gusto!**



Con il vostro gruppo:

**RIMANETE IN BUONA SALUTE!!** Prima di manipolare qualsiasi prodotto alimentare, lavatevi accuratamente le mani.

**SICUREZZA ALIMENTARE!!** Ogni componente del gruppo può assaggiare i liquidi (a meno che siate allergici ad alcuni alimenti; in questo caso, l'insegnante vi affiderà un compito diverso).

**GUARDATE TUTTE LE LINGUE DIVERSE SU QUESTI ASTRONAUTI!**

- A COSA SOMIGLIA LA VOSTRA LINGUA?
- SOMIGLIA A UNA DELLE LINGUE DEGLI ASTRONAUTI?



In questa immagine del 2013, l'equipaggio della spedizione 37 imita la foto scattata, in occasione del 72° compleanno di Einstein nel 1951, dal fotografo della United Press International Arthur Sasse.

### Lo sapevate?

L'intensità del gusto può variare per ciascuna persona. Ad esempio, alcuni dei vostri amici possono provare l'amaro di una medicina più intensamente di altri.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>

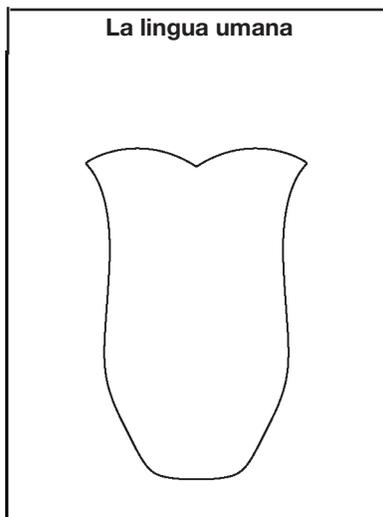


### Procedura:

1. Prima di iniziare gli assaggi, esaminate la vostra lingua utilizzando la lente di ingrandimento e lo specchio. Annotate quello che vedete e percepite.
2. Raccogliete 4 tazze, 4 contagocce e un pennarello nero.
3. Etichettate le tazze da 1 a 4. Versate le soluzioni presenti in ciascun contenitore nelle tazze etichettate.
4. Un solo studente in ciascun gruppo effettua la degustazione e un altro può fornire la soluzione del test. Svolgete il ruolo di degustatori a turno, facendo attenzione a non effettuare contaminazioni incrociate dei contagocce.
5. Ciascun degustatore tira fuori la lingua e riceve circa 4 o 5 gocce del liquido. Dopo qualche secondo, descrivete cosa riuscite a gustare e il punto sulla lingua in cui il gusto sembra essere identificato in modo più deciso. Tale punto viene segnato sulla mappa della lingua sulla vostra scheda studente.
6. Risciacquatevi la bocca con acqua tra una degustazione e l'altra.
7. Al termine dell'esperimento, discutete su quali gusti siete riusciti a identificare e dove vi sembra di "gustarli" sulla lingua.

### Spiegare:

Mappatura della lingua: Etichettate sulla lingua il punto in cui percepite ciascun sapore.



#### 1. Quali gusti siete riusciti a individuare?

Liquido 1 \_\_\_\_\_ Liquido 2 \_\_\_\_\_

Liquido 3 \_\_\_\_\_ Liquido 4 \_\_\_\_\_

#### 2. Registrazione dei risultati della classe:

Gusto	Amaro	Aspro	Dolce	Salato
Descrivete dove sulla lingua viene percepito ciascun sapore				

## Parte 2 - Esplorare

### Come percepisco il gusto del cibo? Allo stesso modo che in situazione di gravità ridotta?

In questa lezione, cercherete di identificare gli alimenti (simili a quelli provati dagli astronauti), in un primo momento tappandovi il naso e poi senza tapparlo. La degustazione sarà eseguita con una benda sugli occhi. Ricordate che nella Parte 1 siete riusciti a identificare 4 gusti basilari: salato, aspro, dolce e amaro.



#### Materiali necessari per ogni gruppo:

- 6 contenitori coperti etichettati da 1 a 6
- 3 contagocce o siringhe e 3 cucchiari di plastica
- Acqua (per sciacquare la bocca)
- Benda per gli occhi
- Paio di guanti monouso (facoltativo)
- Scheda studente e tabella dati per l'attività

#### Procedura: Se possibile, lavorate in coppia

1. Uno studente indossa una benda (Squadra A), un altro porge l'alimento (Squadra B) e può annotare le osservazioni.
2. Squadra A: Quando siete pronti, mettete la benda sugli occhi. Tappatevi il naso e tirate fuori la lingua.
3. Squadra B: Collocate una piccola quantità di alimento sopra la lingua della Squadra A e spostatela lungo la superficie della bocca.
4. Squadra A: Quando il cibo sarà in bocca, smettete diappare il naso e descrivete quello che percepite e come sia intenso il gusto con il naso tappato e non tappato. *Utilizzate una scala da 0 a 10 per valutare l'intensità del gusto. (0 indica l'assenza di gusto, 10 la massima intensità di gusto)*
5. Le osservazioni vengono annotate nella scheda dati. Si sciacqua la bocca con acqua, che si ingoia; quindi viene proposto l'alimento successivo.
6. Per i liquidi, utilizzate un contagocce per spruzzare delicatamente 4-5 gocce sulla superficie della lingua o offrite una tazza da cui bere un sorso.
7. Quando la Squadra A avrà assaggiato tutti gli alimenti, osservate i risultati ottenuti con il naso tappato e non tappato. Raccogliete i risultati della classe e tracciate un grafico a barre o un altro grafico per illustrarli.
8. Commentate ogni differenza notata nel gusto quando il naso era tappato e suggerite le motivazioni relative alle differenze.

### Scheda dati per Il gusto nello spazio

Nome dello studente:

<b>Campione di cibo</b>	<b>Con naso tappato</b> Descrizione del gusto	<b>Con naso tappato</b> Intensità (0-10)	<b>Con naso non tappato</b> Descrizione del gusto	<b>Con naso non tappato</b> Intensità (0-10)	<b>Cibo identificato? (S/N)</b>
<b>Contenitore 1</b>					
<b>Contenitore 2</b>					
<b>Contenitore 3</b>					
<b>Contenitore 4</b>					
<b>Contenitore 5</b>					
<b>Contenitore 6</b>					

Risultati della classe:

<b>Campione di cibo</b>	<b>Con naso tappato</b> Descrizione del gusto	<b>Con naso tappato</b> Intensità (0-10)	<b>Con naso non tappato</b> Descrizione del gusto	<b>Con naso non tappato</b> Intensità (0-10)	<b>Cibo identificato? (S/N)</b>
<b>Contenitore 1</b>					
<b>Contenitore 2</b>					
<b>Contenitore 3</b>					
<b>Contenitore 4</b>					
<b>Contenitore 5</b>					
<b>Contenitore 6</b>					

## Sezione lettura Studente:

Per gli astronauti, tutti gli alimenti e le bevande devono essere trasportati nella Stazione spaziale internazionale (SSI). L'alimentazione è un elemento importante del morale dell'equipaggio e l'unico momento comune in cui condividono il pasto e chiacchierano tra loro.

Le condizioni di gravità ridotta sulla SSI e lo spazio confinato implica la presenza di effetti fisiologici e ambientali riguardo alla capacità di provare il gusto dei cibi.



Dai primi anni Sessanta, gli astronauti hanno scoperto che le loro cellule germinali del gusto non sono altrettanto efficienti, quando sono nello spazio. Perché nello spazio avviene questo fenomeno? Perché i liquidi del corpo sono influenzati dalle condizioni di gravità ridotta (denominate anche “passaggio dei fluidi”). Sulla Terra, la gravità agisce sui liquidi del nostro corpo spingendoli verso le gambe. Nello spazio, il liquido viene distribuito in modo uguale in tutto il corpo.

Questo cambiamento è visibile nei primissimi giorni dopo l'arrivo nello spazio, quando gli astronauti si presentano con il volto rigonfio poiché il liquido blocca i passaggi nasali e ne riduce la capacità di sentire gli odori. Dopo alcuni giorni, il passaggio dei fluidi si uniforma mentre il corpo umano si adatta.

Il volto rigonfio dà una sensazione simile a quella di un brutto raffreddore, e tale condizione può causare effetti sul gusto a breve termine. Ma a lungo termine, potrebbe accadere che, entro i limiti del poco spazio concesso dalla stazione spaziale, il cibo compete con altri odori nella stazione (ad esempio, odori corporei, macchinari). Tale fenomeno potrebbe anche attenuare il senso del gusto. Il senso dell'odorato è molto importante per poter gustare il cibo.

Il cibo sembra perdere sapore, a causa forse di odori in competizione e del passaggio dei fluidi, per cui, di solito, gli astronauti chiedono condimenti, ad esempio salse piccanti, per conferire agli alimenti un sapore un po' intenso. I membri dell'equipaggio hanno a disposizione una varietà di condimenti da aggiungere al loro cibo, ad esempio, miele e salse, ad esempio di soia, barbecue e taco.

## Spiegare:

1. Cosa indica l'espressione “passaggio dei fluidi”?
2. L'uomo ha già raggiunto la Luna e le agenzie spaziali stanno parlando di inviare essere umani su Marte. In che modo il passaggio dei fluidi potrebbe differire tra la condizione di fluttuazione sulla Stazione spaziale internazionale e la posizione eretta sulla superficie della Luna e di Marte?
3. Vi viene chiesto di reclutare gli studenti che parteciperanno a un test di degustazione per un'importante azienda alimentare del vostro paese. Lascereste partecipare persone raffreddate? Perché sì o perché no?



## Valutare:

1. In che modo gli astronauti che fluttuano possano trattenere saldamente se stessi e il cibo nel particolarissimo ambiente senza peso dello spazio?
2. Spiegate la ragione dell'utilizzo di una benda sugli occhi e perché si deve tappare il naso durante la degustazione?
3. Sugerite un motivo per risciacquare la bocca tra una degustazione e l'altra.
4. Siete riusciti a identificare i sapori con il naso tappato o non tappato? Perché pensate che avvenga questo?
5. L'astronauta è riuscito a identificare qualche gusto? – ricordate che si tratta di cibo e bevande normali per gli astronauti, e quindi avrebbe mangiato e bevuto in questo modo ogni giorno durante la permanenza nello spazio. Quali sono alcuni dei motivi per cui il suo gusto è stato influenzato?

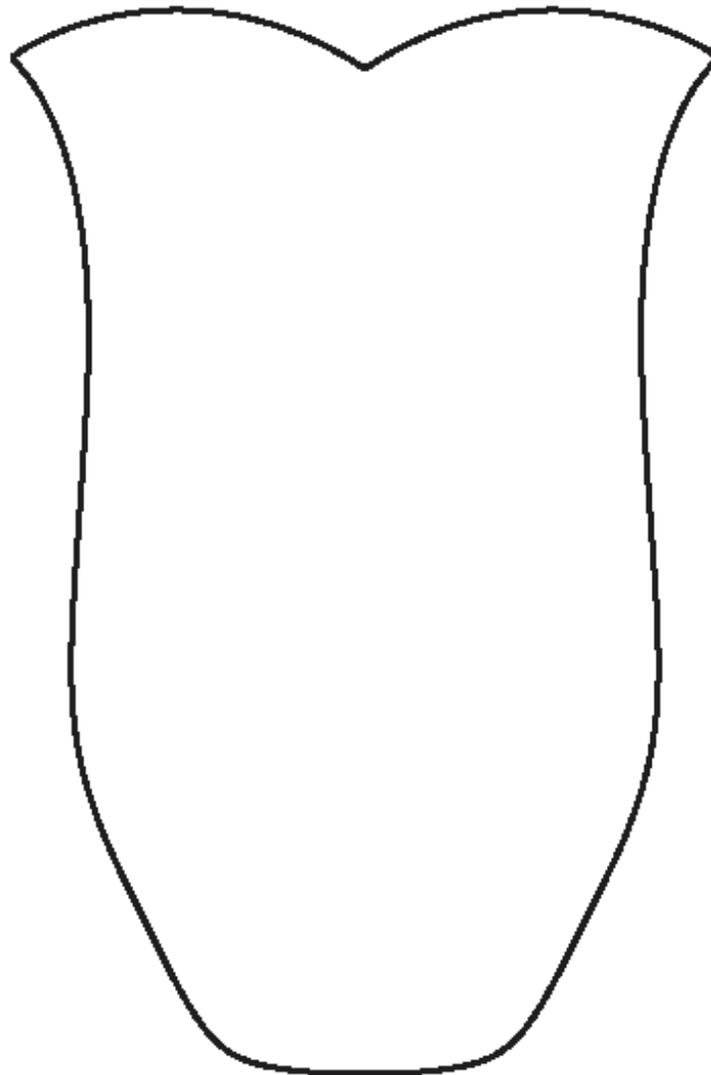
## Elaborare:

Osservate la serie di risultati di un altro astronauta che esegue le stesse prove sugli alimenti prima del viaggio nello spazio. Noterete che, esattamente come nei risultati della vostra classe, ognuno degusta in modo diverso, in base alla sensibilità delle proprie cellule germinali del gusto. La distribuzione dei recettori del gusto è variata per la maggior parte della popolazione: la mappa della vostra lingua lo dimostrerà.

1. Sulla Terra si verificano situazioni in cui il corpo potrebbe cambiare in modo da influenzare la maniera in cui gustano gli alimenti? Tali condizioni simulerebbe le modifiche notate dagli astronauti?
2. Perché esistono differenze di intensità dei sapori quando l'astronauta li assaggia a terra o nello spazio?
3. Ora il vostro gruppo è composto da scienziati spaziali. Cosa fareste in modo diverso per migliorare questo esperimento scientifico?
4. A casa utilizzate condimenti per i vostri alimenti? Quali e perché? Spiegate perché la maggior parte degli astronauti aggiunge condimenti al proprio cibo nello spazio.



## La lingua umana



### **Estendere: Aspetto sociale dei pasti:**

Sulla SSI, sono presenti astronauti di molti paesi diversi. I vari paesi hanno culture diverse e ciò significa che gli alimenti sono variati: è un elemento che si aggiunge alla varietà dei sapori. Poiché i membri dell'equipaggio sono molto impegnati in tante attività a bordo della SSI, è importante che si riuniscano almeno per i pasti. Pensate al momento del vostro pranzo e della vostra cena: cos'è importante per voi riguardo a tali momenti? Riunirsi e condividere, raccontando cos'è successo in classe/a scuola, ecc. è importante per voi? Di solito, questo momento viene utilizzato per tenere i contatti con gli amici. Far parte di un team/gruppo, ci fa sentire bene. Se ci sentiamo meglio, possiamo ottenere risultati migliori.

Osservate il video dell'astronauta Frank de Winne che parla dell'importanza del momento del pranzo sulla SSI e trovate motivazioni personali sul perché ciò è importante anche per voi.

*L'astronauta Frank de Winne parla del cibo sulla SSI [Scorrere in basso lungo la lezione fino al video to "Mangiare e bere sulla SSI"]:* [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Lessons\\_online/Life\\_in\\_Space](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space)



*I membri della spedizione 20 mangiano insieme nel nodo Unity della Stazione spaziale internazionale. Partendo da sinistra sono raffigurati l'astronauta della Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA) Koichi Wakata, ingegnere di volo, il cosmonauta Gennady Padalka, comandante, il cosmonauta Roman Romanenko e l'astronauta ESA Frank De Winne, entrambi ingegneri di volo.*

### **Grazie a coloro che ci hanno offerto il loro contributo:**

- L'Agenzia spaziale europea (ESA)
- Il programma di ricerche umane Coinvolgimento e comunicazioni della NASA
- Il Dott. Scott Smith, Laboratorio biochimico nutrizionale della NASA
- Vickie Kloeris, Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio della NASA

Per maggiori informazioni:



Il Laboratorio biochimico nutrizionale presso il Johnson Space Center di Houston, nel Texas, ha il compito di promuovere lo stato di salute degli astronauti, fissando i requisiti nutrizionali per il volo spaziale. Ad esempio, il laboratorio ha il compito di stabilire il numero di calorie, le vitamine e le sostanze nutrienti necessari per mantenere uno stato ottimale di salute durante la permanenza nello spazio. Tali informazioni vengono poi inoltrate agli scienziati alimentari del Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio che progetteranno, svilupperanno e testeranno un sistema di cibi che rispondano a tali criteri (insieme ad altri requisiti imposti dal volo spaziale).

Scott M. Smith dirige il Laboratorio biochimico nutrizionale del Johnson Space Center. Si ringrazia per le immagini: NASA

*"Essenzialmente, svolgiamo due tipi di lavoro" ha spiegato Smith. "Eseguiamo ciò che chiamiamo lavoro operativo, che è più una valutazione di tipo clinico, cioè, un esame dello stato nutrizionale dei membri dell'equipaggio prima e dopo il volo. Poi svolgiamo ricerche per comprendere meglio come il corpo reagisca al volo e come il fabbisogno di sostanze nutrienti nel corpo cambi in assenza di peso".*

È possibile leggere ulteriori informazioni sul Dott. Smith e la biochimica nutrizionale qui:

[http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott\\_Smith\\_Profile.html](http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html)

Il Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio della NASA al Johnson Space Center di Houston, nel Texas, ha il compito di creare cibi dal gusto squisito in grado di soddisfare i requisiti nutrizionali e di volo relativi al programma spaziale. Nel suo attuale ruolo di Responsabile del Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio, Vickie Kloeris si occupa delle operazioni e del costante sviluppo del sistema alimentare della SSI.



*Vickie Kloeris è responsabile del Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio presso il Johnson Space Center della NASA.*

Il team del Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio ha realizzato oltre 12 nuovi prodotti liofilizzati e 50 nuovi alimenti termostabilizzati, ovvero, cibi trattati con il calore per distruggere microrganismi ed enzimi che ne possono causare il deterioramento. Per provare il gusto di tali prodotti, si utilizza una cabina sensoriale (raffigurata), per isolare il soggetto da altri valutatori e da altre distrazioni esterne.



*La cabina sensoriale della NASA utilizzata per testare il gusto degli alimenti. L'alimento viene consegnato attraverso la fessura alla persona che esegue il test e i risultati sono registrati su computer.*

È possibile ottenere altre informazioni sulla scienza degli alimenti della NASA e sul Laboratorio dei sistemi alimentari nello spazio qui: <http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>