



## Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari

Questa scheda è strutturata secondo quanto contenuto in [astroedu.iau.org](http://astroedu.iau.org)



ASTROEDU  
Peer-reviewed Astronomy Education Activities

*Nome:	Sabrina Masiero
*Affiliazione/organizzazione:	INAF-Osservatorio Astronomico di Padova
*Paese:	Italia
*Indirizzo email: (il curatore della pubblicazione invia a questo indirizzo tutte le comunicazioni sulla tua attività)	<a href="mailto:sabrina.masiero@oapd.inaf.it">sabrina.masiero@oapd.inaf.it</a>
*Titolo dell'attività:	Di cosa ha bisogno la vita per vivere?
Autore dell'attività: (se non sei l'autore originale dell'attività, inserisci qui il nome dell'autore)	Testo di Chris Randall (TERC/NASA) con l'aiuto del gruppo di astrobiologia del TERC/NASA. Sponsorizzata dal gruppo di Astrobiologia della NASA.
Ringraziamenti: (elencate tutte le persone o delle organizzazioni coinvolte nell'attività)	Caterina Boccatto, Melania Brolis
*Parole chiave: (elencate le parole che pensi siano correlate all'argomento dell'attività, agli obiettivi della medesima o al pubblico a cui si rivolge)	Vita, esobiologia, ambiente, riproduzione, genetica, esperimento
*Intervallo di età: (seleziona tutte le fasce di età a cui si rivolge l'attività)	12-14 14-16
*Livello di istruzione: (scegli uno o più livelli di istruzione per la tua attività)	Scuola secondaria di primo grado Scuola secondaria di secondo grado
*Tempo: (Quando dura l'attività?)	Mezza giornata / 1 giorno
*Dimensione del gruppo:	Gruppo
*Supervisione di un adulto: (I vari passi dell'attività prevedono la supervisione di un adulto?)	Sì
*Costo: (il costo approssimativo di ogni materiale necessario per l'attività, in euro)	Medio (5-25 euro)
*Luogo:	All'interno (piccolo, es. classe)
*Lingua: (in quale lingua intendi sottomettere)	Italiano

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).



ISTITUTO NAZIONALE DI ASTROFISICA  
NATIONAL INSTITUTE FOR ASTROPHYSICS

Istituto Nazionale di Astrofisica



Fondazione G. Galilei



a Way to Other Worlds



Global Architecture of Planetary Systems

**l'attività?)**

**\*Materiali necessari: (quali materiali sono necessari per l'attività? Per quanto possibile, ricorda che l'attività potrebbe non aver luogo in classe)**

- Una guida all'attività (vedi Allegato 1 in fondo a questo documento) per ciascun studente
- Guida "Come capire che cosa sta crescendo nel vostro ambiente" (vedi tabella "Capire COSA sta crescendo nel vostro ambiente", in fondo a questo documento) per ciascun gruppo
- Uno o due gruppi di Schede ambientali (vedi allegato "Di cosa ha bisogno la vita per vivere? Schede Ambientali" in fondo a questo documento).
- Materiali necessari per la costruzione dei dodici ambienti di sviluppo (vedi Guida per l'insegnante sui dodici ambienti per la crescita di organismi" in fondo a questo documento).

In particolare:

- semi (semi a germoglio come ravanello, erba, fagioli)
- rametti o piante
- un po' di terriccio (95 grammi)
- una mela
- uva
- uova di gamberetto (di mare)
- fagioli secchi
- ricotta, yogurt o formaggio cremoso
- lattuga
- amido di mais
- fieno
- terra umida o asciugamano umido
- acqua stagnante
- acqua salata
- acqua tiepida
- lievito
- zucchero
- pane
- un contenitore aperto dove sistemare dell'acqua (bicchiere o bacinella)
- borsa di plastica
- una scodella
- contenitore graduato
- busta di plastica

**\*Obiettivi: (una breve lista dei punti che illustrino l'obiettivo generale dell'attività)**

Stabilire il fatto che tutte le forme di vita richiedono acqua, elementi nutritivi ed energia per sostentarsi.

**\*Obiettivi di apprendimento: (specificare le competenze che devono venire acquisite dagli studenti, in funzione del modo in cui gli studenti dovranno dimostrare tale conoscenza)**

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

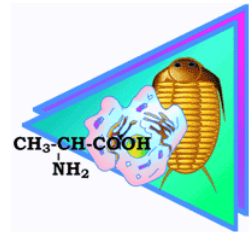
- Capire che ogni forma di vita conosciuta richiede acqua allo stato liquido, elementi nutritivi ed energia per vivere
- Capire che gli organismi utilizzano sia l'energia luminosa che quella chimica per i propri processi vitali
- Capire che i pianeti abitabili sono quelli in grado di fornire agli organismi un'adeguata quantità di acqua, elementi nutritivi ed energia.

**\*Valutazione: (in che modo l'insegnante deduce il livello di conoscenza acquisita dallo studente, per arrivare a una valutazione dell'apprendimento e quindi del conseguimento degli obiettivi sopra elencati)**

- In questa attività vi sono varie schede utili per dedurre il livello di conoscenza degli studenti, sviluppando anche una discussione in classe sulle risposte relative ai requisiti della vita
- Gli studenti utilizzeranno il modulo Riflettiamo come base per una discussione di classe, come compito per casa o come accertamento.

**\*Informazioni di background: (informazioni che gli insegnanti leggono prima di iniziare l'attività)**

Gli astrobiologi cominciano ad accertare se un pianeta o un satellite può essere un candidato possibile per ospitare la vita, cercando in esso la **presenza di acqua allo stato liquido, sorgenti di energia ed elementi nutritivi.**



Molti astrobiologi adottano come criterio principale per giudicare se un pianeta può ospitare la vita, la disponibilità di acqua allo stato liquido. Anche se sul pianeta esistono altri liquidi (per esempio ammoniaca, metano o etano), essi si trovano a temperature molto al di sotto del livello utile per lo sviluppo della vita. La vita scoperta finora sulla Terra sembra essere vincolata a un intervallo di temperatura che va da circa 15 °C sotto zero a circa 115 °C. Alle giuste condizioni fisiche, l'acqua può mantenersi liquida in tutto questo intervallo di temperature. Inoltre, l'acqua è un veicolo importante per trasportare sostanze chimiche dissolte, ed è essa stessa un importante reagente chimico. Quindi, i pianeti e i satelliti che possiedono un proprio sistema per riciclare l'acqua allo stato liquido, come per esempio cicli geotermici o atmosferici, possiedono anche il meccanismo per trasportare le sostanze chimiche, richiesto dagli organismi viventi.

**Tutta la vita richiede energia.** Gli organismi usano sia l'**energia luminosa** che l'**energia chimica** per portare avanti i propri processi vitali. L'energia luminosa è utilizzabile solo dagli organismi che vivono sulla superficie del pianeta o satellite, o almeno vicino alla superficie. Affinché si sviluppi la vita, la superficie deve avere una temperatura compresa in un determinato intervallo, e deve essere protetta dalla radiazione ultravioletta dannosa e dalle particelle cariche provenienti dal Sole. Gli intensi campi magnetici e le atmosfere presenti attorno a certi pianeti e satelliti forniscono proprio questo tipo di protezione. Sotto una certa soglia, invece, l'energia luminosa proveniente dal Sole diventa troppo debole per poter essere una sorgente vitale di energia.

Quindi, su pianeti che non sono protetti dalla radiazione nociva oppure che sono troppo lontani dal Sole, l'unica possibilità per gli organismi è di vivere nel sottosuolo e di dipendere dall'energia chimica per i propri bisogni. Alcuni microbi terrestri ottengono energia da composti organici (composti del carbonio). Altri si affidano a composti inorganici (cioè non contenenti carbonio) come quelli dello zolfo e del manganese. Ci sono perfino microbi che possono utilizzare sia i composti organici che quelli inorganici come sorgente di energia. In ciascuno dei casi, i microbi spezzano i composti in molecole più piccole, per ottenere una piccola quantità di energia da questa reazione chimica. Tale energia è sufficiente per alimentare la vita dei microbi. Affinché si sviluppi la vita e duri per miliardi di anni, gli organismi hanno bisogno di un rifornimento

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

costante di questi composti. Processi come l'attività vulcanica, fenomeni meteorologici, fulmini, e perfino l'attività della vita stessa li rendono continuamente disponibili.

Gli elementi nutritivi sono il materiale grezzo di cui gli organismi hanno bisogno per costruire e conservare i propri corpi. Anche se i pianeti solidi e i satelliti del nostro Sistema Solare possiedono tutti più o meno la stessa composizione chimica, le condizioni locali hanno portato a variazioni nella concentrazione e nella disponibilità dei diversi composti. Come risultato, gli elementi nutritivi necessari alla vita sono disponibili in maggiori quantità su certi pianeti o satelliti, e meno su altri. Anche le atmosfere possono essere sorgenti di elementi nutritivi. Per esempio, l'azoto presente nei gas atmosferici può essere usato per formare proteine, mentre il carbonio dell'anidride carbonica o del metano può essere usato per produrre carboidrati e grassi.

Una volta che gli studenti hanno compreso gli elementi necessari alla vita, saranno pronti per riflettere su come un determinato pianeta possa fornirli. I pianeti abitabili sono quelli in grado di fornire agli organismi una quantità sicura di acqua, elementi nutritivi ed energia. Dato che le **leggi della chimica sono le stesse in tutto l'Universo**, molti scienziati pensano che la vita extraterrestre possa utilizzare per i propri processi vitali gli stessi elementi usati dalla vita terrestre. Di conseguenza, quando cercano la vita su altri pianeti, gli astrobiologi cercano non soltanto evidenze dirette della sua presenza, ma verificano anche se esistono le condizioni di abitabilità sopra menzionate.

\*Competenze: **(le core practices per fare scienza e pensare in modo scientifico che gli studenti imparano da questa attività. Scegli quante ne vuoi)**

- Porre domande
- Sviluppare e utilizzare modelli
- Pianificare ed eseguire ricerche (indagini)
- Analizzare e interpretare i dati
- Costruire spiegazioni valide
- Coinvolgere in un argomento partendo dall'evidenza

\*Tipo di attività da imparare: **(scegli un solo tipo)**

A Metodo *Partially enquiry*

\*Breve riassunto: **(una descrizione breve di un paragrafo dell'attività)**

Ogni forma di vita conosciuta richiede acqua allo stato liquido, elementi nutritivi ed energia per vivere. Gli organismi utilizzano sia l'energia luminosa che quella chimica per i propri processi vitali. I pianeti abitabili sono quelli in grado di fornire agli organismi un'adeguata quantità di acqua, elementi nutritivi ed energia.

\*Descrizione completa dell'attività: **(i passi dettagliati dell'attività)**

## PASSO 1

Prendere visione, scaricare e stampare il materiale necessario:

- [Una guida per le attività \(che trovate in fondo a questo documento\).](#)
- [Tabella](#) in cui sono riassunti 12 tipi di ambiente da riprodurre in classe per far crescere degli organismi quali muffe e batteri (che trovate in fondo a questo documento). Qui sono elencati i materiali da procurarsi per svolgere gli esperimenti.
- [Schede Ambientali](#) (che trovate in fondo a questo documento) da distribuire in modo casuale ai gruppi per svolgere l'esperimento.
- [Tabella riassuntiva per capire cosa sta crescendo negli ambienti in esame da distribuire a ciascun gruppo \(che trovate in fondo a questo documento\).](#)

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

Distribuite la [Guida per le attività](#). Chiedete a ogni studente di rispondere alla **domanda 1** su che cosa bisogna fornire ad ogni organismo per farlo vivere molto a lungo. Conducete una discussione di gruppo e create una lista delle idee degli studenti.

## PASSO 2

Dopo aver ritagliato uno o più insiemi di "[Schede ambientali](#)", fatene pescare una a caso agli studenti. Fate loro rispondere alle **domande 3 e 5** della Guida.

## PASSO 3

Per essere sicuri che le loro conoscenze siano solide e che possiedano gli elementi necessari (vedere "[Note per gli insegnanti sui 12 ambienti per gli organismi in crescita](#)"), controllate le istruzioni che gli studenti hanno scritto nella **domanda 5**, per mantenere le condizioni nel proprio ambiente. Dopo aver approvato il loro approccio, fate loro creare l'ambiente secondo le loro istruzioni.

## PASSO 4

Fate completare agli studenti le **domande 7 e 10** della Guida. Questo può essere fatto in classe o come compito a casa. Nelle successive una o due settimane, domandate agli studenti di osservare il loro ambiente e identificare ciò che sta crescendo, usando la chiave "Come capire che cosa sta crescendo nel vostro ambiente". Fate loro scrivere le proprie osservazioni alla **domanda 11** della Guida per le attività.

## PASSO 5

Per aiutare gli studenti a capire che tutte le forme di vita hanno dei requisiti di base in comune, conducete una discussione in classe basandosi sulle loro risposte alle **domande 9 e 10**, sui requisiti della vita. Usando le categorie identificate al **punto 1** come energia, materiali grezzi (elementi nutritivi) e acqua, fate identificare agli studenti in che modo ogni ambiente fornisce questi requisiti essenziali. La lista prodotta dalla classe assomiglierà alla seguente:

Sorgente di energia	Sorgente di materiali grezzi	Sorgente di acqua
Luce solare	Terreno	Pioggia
Carboidrati (per esempio: zucchero, amido, cellulosa)	Azoto e anidride carbonica dell'aria Elementi chimici contenuti nei cibi	Acqua di sorgente Umidità nei cibi
Altri organismi	Altri organismi	Altri organismi

## PASSO 6

Assumendo che tutta la vita richieda energia, materiali grezzi e acqua, chiedete agli studenti come andrebbero alla ricerca di vita nel Sistema Solare. Invece di cercare reali forme di vita, sarebbe plausibile andare alla ricerca di vita extraterrestre cercando acqua, elementi nutritivi ed energia al di fuori della Terra? Fate elencare agli studenti gli strumenti che essi includerebbero in una missione robotica inviata a ricercare la vita su un altro pianeta. Fate loro specificare le proprie ragioni per ciascuno strumento.

## Estensione

Mentre gli studenti possono accettare facilmente l'idea che i composti chimici come lo zucchero sono una sorgente di energia per gli organismi viventi, questa potrebbe essere la prima volta che sentono dire che

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

anche i composti inorganici contengono energia. Quando i microbi assorbono questi composti e si spezzano in composti più semplici, ottengono abbastanza energia per soddisfare i propri bisogni. Un modo vivace per rivelare l'energia contenuta nei composti inorganici del ferro, è di bruciare del filo di acciaio sottile. Tenetene una piccola matassa con delle pinze, e accendetela con dei fiammiferi. Emetterà scintille e bagliori. Quando il Fe0 si ossida in Fe+3, la luce e l'energia termica vengono rilasciati. Certi batteri sono in grado di ossidare il ferro per soddisfare i propri bisogni di energia. Altri esempi comuni di energia contenuta in composti organici sono le teste dei fiammiferi, che contengono zolfo e fosforo, e molti esplosivi, che contengono composti dell'azoto. Anche se i microbi non sono in grado di assorbire le teste dei fiammiferi o gli esplosivi, queste sostanze dimostrano la presenza di energia disponibile nello zolfo, nel fosforo, nel ferro e nei composti dell'azoto.

Collegamento con il programma scolastico: **(è richiesto di indicare se l'attività si applica a uno specifico paese)**

Questa attività può venire sviluppata da studenti delle scuole secondarie di primo e secondo grado (12-16 anni).

Ulteriori informazioni: **(legate all'attività)**

Fonte: Manuale di Astrobiologia – La vita sulla Terra ... e da qualche altra parte?  
<http://archive.oapd.inaf.it/othersites/altrimondi/manuale/manuale.html>

\*Conclusioni: **(riassunto dell'attività e di quello che è stato appreso dagli studenti)**

Usate le domande del modulo "Riflettiamo" come base per una discussione di classe, come compito per casa o come un accertamento.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

# Guida all'attività: di cosa ha bisogno la vita per vivere?



Cap. 2°

Nome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

1. Elenca alcune cose che bisogna fornire ad un organismo per farlo vivere a lungo.
2. Chiedi al tuo insegnante una descrizione dell'ambiente necessario per lo sviluppo di organismi che stanno crescendo.
3. Quali materiali essenziali fornisce l'ambiente iniziale agli organismi che in esso vivono?
4. Quali di questi materiali essenziali può terminare in meno di dieci giorni?
5. Che cosa bisogna fornire affinché l'organismo che vive nel tuo ambiente viva a lungo? Qui di seguito, scrivi un breve insieme di istruzioni (da cinque a dieci) su come mantenere il tuo ambiente nei prossimi dieci giorni, in modo che gli organismi presenti possano ottenere ciò che serve loro per vivere.
6. Dopo che il tuo insegnante avrà approvato il tuo progetto, crea il tuo ambiente di sviluppo.
7. Cerca di prevedere che cosa crescerà in dieci giorni nell'ambiente che hai creato.
8. Come puoi dire che gli organismi che abitano il tuo ambiente sono vivi?
9. Quali sono alcune cose che ogni ambiente creato dalla classe ha in comune con gli altri?
10. Basandoti sugli ambienti creati in classe, elenca le cose che ritieni essenziali per l'esistenza della vita.
11. Osserva il tuo ambiente per dieci giorni. Usa la chiave "Come capire che cosa sta crescendo nel vostro ambiente" per identificare ciò che vi sta crescendo.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

# Di cosa ha bisogno la vita per vivere?

## I materiali Cap. 2°





I materiali per svolgere l'attività del Cap. 2 sono:

1. Tabella in cui sono riassunti 12 tipi di ambiente da riprodurre in classe per far crescere degli organismi quali muffe e batteri. Qui sono elencati i materiali da procurarsi per svolgere gli esperimenti
2. Schede Ambientali da distribuire in modo casuale ai gruppi per svolgere l'esperimento
3. Tabella riassuntiva per capire cosa sta crescendo negli ambienti in esame da distribuire a ciascun gruppo.




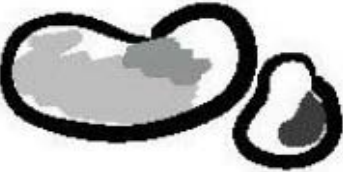
“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).







## 1. Tabella - Guida per l'insegnante sui dodici ambienti per la crescita di organismi

	Ambiente	Istruzioni per la coltura	Come scoprire che cosa sta crescendo	
	1 Semi	Semi a germoglio come ravanello, erba, fagioli, in terra umida o in un asciugamano umido dentro una borsa di plastica. Mettere tutto in una zona illuminata dopo che il seme ha germogliato.	<b>Piante</b>	Osservare lo sviluppo di radici, gambi e foglie.
	2 Acqua stagnante	Mettere acqua di pozza o di lago in un contenitore aperto. Inserire del sedimento raccolto nella pozza e del materiale come rametti o piante.	<b>Protisti</b> <b>Insetti</b> <b>Alghe</b> <b>Piante</b>	Organismi unicellulari visibili al microscopio Possono essere attaccati a materiale galleggiante e nei sedimenti Danno all'acqua un colore verdastro. Possono mettere radici nei sedimenti.
	3 Mela	Mettere mezza mela in una scodella scoperta. Mantenere umido.	<b>Muffa</b>          <b>Batteri</b>	Molte muffe hanno l'aspetto di batuffoli di cotone. Con il passare del tempo, cercare lo sporangio, sferette piene di spore attaccate allo stelo. Le colonne batteriche sono masse di milioni di batteri e appaiono come dischetti lucidi.
	4 Uva	Ricoprire con acqua dei grappoli di uva leggermente schiacciati.	<b>Muffa</b>          <b>Batteri</b>	Vedere la descrizione al numero 3. L'acqua diventa torbida. Le colonie batteriche possono apparire sui pezzi di uva che stanno sopra il pelo dell'acqua.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

	<p>5 Uova di gamberetto</p>	<p>Mettere in acqua salata delle uova di gamberetto (di mare). Seguire le istruzioni sul contenitore.</p>	<p><b>Crostacei</b></p>	<p>I gamberetti emergeranno dal letargo e nuoteranno nel contenitore, visibili ad occhio nudo. Tecnicamente, queste "uova" sono cisti, prodotte quando le condizioni diventano sfavorevoli alla sopravvivenza dei gamberetti adulti.</p>
	<p>6 Lievito</p>	<p>Inserire zucchero in un contenitore graduato fino al livello di 5 ml. Fate lo stesso con del lievito. Aggiungere zucchero e lievito a 50 ml di acqua tiepida.</p>	<p><b>Funghi</b></p>	<p>Il lievito è un fungo unicellulare che converte lo zucchero in anidride carbonica e alcool, producendo bolle ed un odore dolce, simile a quello del pane. Si può osservare mentre si divide in due cellule, con un microscopio a basso ingrandimento.</p>
	<p>7 Pane</p>	<p>Inumidire (senza inzuppare) una fetta di pane. Dopo averla lasciata esposta all'aria per un giorno (inumidendola se necessario una o due volte), sigillatela in una busta di plastica.</p>	<p><b>Muffa</b>  <b>Batteri</b></p>	<p>Le muffe comuni del pane sono la muffa bianca (<i>Rhizopus nigricans</i>), quella rosata (<i>Neurospora</i>) e quella verde (<i>Aspergillus</i>). Vedere la descrizione al n. 3</p>
	<p>8 Fagioli secchi</p>	<p>Mettere alcuni fagioli secchi in 200 ml di acqua.</p>	<p><b>Muffa</b>  <b>Batteri</b></p>	<p>Vedere la descrizione al n. 3. Muffe verdi come <i>Aspergillum</i> e <i>Penicillium</i> sono comuni. L'acqua diventa torbida. Le colonie batteriche possono comparire su qualsiasi parte del fagiolo che si trovino sopra il pelo dell'acqua.</p>

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

	<p>9 Ricotta, yogurt o formaggio cremoso</p>	<p>Spargere della ricotta, dello yogurt o del formaggio cremoso sul fondo di un contenitore.</p>	<p><b>Muffa</b>  <b>Batteri</b></p>	<p>Vedere la descrizione al n. 3. Le muffe verdi e bianche sono comuni. Le colonie batteriche possono apparire come dischetti lucidi. Il Lactobacillus acidophilus spezza il lattosio del latte dando allo yogurt la sua caratteristica consistenza. Alcune muffe sono usate per invecchiare i formaggi.</p>
	<p>10 Lattuga</p>	<p>Ricoprire delle foglie di lattuga con acqua.</p>	<p><b>Batteri</b></p>	<p>I batteri distruggono velocemente le foglie di lattuga, riducendole in poltiglia.</p>
	<p>11 Amido di mais e terriccio</p>	<p>Mischiare 5 gr di amido di mais con 95 g di terriccio. Aggiungere acqua sufficiente per dare alla miscela una consistenza pastosa. Mantenere umido.</p>	<p><b>Muffa</b>  <b>Batteri</b></p>	<p>Vedere la descrizione al n. 3. Le colonie batteriche possono apparire come dischetti lucidi.</p>
	<p>12 Fieno</p>	<p>Ricoprire di acqua una manciata di fieno.</p>	<p><b>Batteri</b>  <b>Protisti</b>  <b>Muffa</b></p>	<p>L'acqua diventa torbida.  Organismi unicellulari visibili al microscopio.  La muffa può apparire su ogni parte del fieno che si trova sopra la superficie dell'acqua.</p>

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

## 2 - Schede ambientali

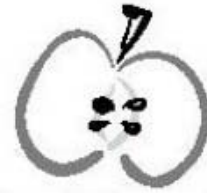
Per gli insegnanti: ritagliare uno o più insieme di queste schede, in modo che gli studenti possano disegnare in modo casuale i propri ambienti.



Semi a germoglio come ravanello, erba, fagioli, in terra umida o in un asciugamano umido dentro una borsa di plastica. Mettere tutto in una zona illuminata dopo che il seme ha germogliato.



Mettere acqua di pozza o di lago in un contenitore aperto. Inserire del sedimento raccolto nella pozza e del materiale come rametti o piante.



Mettere mezza mela in una scodella scoperta. Mantenere umido.



Ricoprire con acqua dei grappoli d'uva leggermente schiacciati.

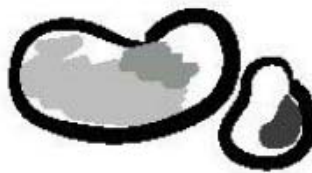


Mettere in acqua salata delle uova di gamberetto (di mare). Seguire le istruzioni sul contenitore.

Inserire zucchero in un contenitore graduato fino al livello di 5 ml. Fare lo stesso con del lievito. Aggiungere zucchero e lievito a 50 ml di acqua tiepida.



Inumidire (senza inzuppare) una fetta di pane. Dopo averla lasciata esposta all'aria per un giorno (inumidendola se necessario una o due volte), sigillarla in una busta di plastica.



Mettere alcuni fagioli secchi in 200 ml di acqua.



Spargere della ricotta, dello yogurt o del formaggio cremoso sul fondo di un contenitore.



Ricoprire delle foglie di lattuga con acqua.



Mischiare 5 gr di amido di mais con 95 g di terriccio. Aggiungere acqua sufficiente per dare alla mistura una consistenza pastosa. Mantenere umido.











Ricoprire di acqua una manciata di fieno.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

### 3 - Tabella riassuntiva

Questa tabella è necessaria per capire **COSA** sta crescendo nel vostro ambiente

	<b>Alghe</b> Cercare macchie erbose, acqua verdastra, masse fluttuanti o pellicole verdi sulla superficie dell'acqua, sedimenti. Le alghe possono variare in dimensione dalla scala microscopica a molti metri di lunghezza. Non possiedono radici, gambo e foglie come quelli delle piante.
	<b>Batteri</b> Le colonie batteriche sono ammassi di milioni di batteri. Cercare dischetti lucenti del diametro fino a 50 mm, che crescono su superfici solide umide (ma non immerse nell'acqua). Spesso i batteri rendono torbida l'acqua e riducono in poltiglia i materiali morbidi, come le foglie di lattuga.
	<b>Crostacei</b> Cercare organismi che possiedono un guscio solido, parti del corpo segmentate come un granchio, e più di sei zampe.
	<b>Funghi</b> Cercare un organismo diffuso che sparge dei filamenti nel materiale sul quale sta crescendo. Il lievito è un fungo microscopico unicellulare. Converte lo zucchero in anidride carbonica e alcool, producendo bolle e un odore dolce simile a quello del pane. Le colonie di lievito possono apparire gialle o rosate. Anche le muffe (vedi sotto) sono funghi.
	<b>Piante</b> Cercare radici, gambi e foglie. Il colore verde della clorofilla è un comune indicatore della presenza di piante.
	<b>Insetti</b> Cercare organismi con sei zampe. Possono trovarsi nel terriccio, nei sedimenti dell'acqua e attaccati a materiali fluttuanti.
	<b>Muffe</b> (un tipo di funghi) Cercare lanugine su superfici solide e umide. Molte muffe somigliano a batuffoli di cotone. Man mano che passa il tempo, cercare sporangi, sfere nere piene di spore attaccate ad uno stelo. La muffa bianca ( <i>Rhizopus nigricans</i> ), quella rosata ( <i>Neurospora</i> ) e quella verde ( <i>Aspergillus</i> ) sono comuni muffe del pane.
	<b>Protisti</b> Cercare organismi unicellulari microscopici che si muovono solitamente in ambienti molto umidi o acquatici. Ce ne sono di tre forme: i flagellati (che hanno lunghe code), i ciliati (coperti di corta peluria) e le amebe (che hanno un aspetto indefinito e cambiano forma mentre si muovono). Fare dei vetrini e osservarli al microscopio.

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

# Riflettiamo: di cosa ha bisogno la vita per vivere?



Cap. 2°

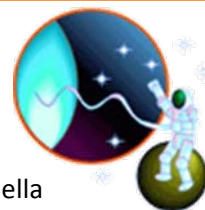
Nome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

1. In generale, di che cosa ha bisogno tutta la vita per vivere?
2. Anche se tutta la vita sulla Terra richiede energia, elementi nutritivi e acqua, ci sono evidenze sufficienti per dire che tutta la vita sulla Terra è imparentata? Perché?
3. Quali sono i punti di forza e debolezza della teoria che se tutta la vita sulla Terra richiede energia, elementi nutritivi e acqua, allora anche la vita extraterrestre deve richiedere queste cose?
4. Descrivi che cosa deve avere un pianeta o un satellite per poter essere abitabile.

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

# Estensione matematica: la misura delle calorie



## Cap. 2°

Uno dei rami della matematica, particolarmente importante per la scienza, è quello della misura. Anche se certi tipi di misure sono ovvie, altre (come per esempio misurare il contenuto di energia di un cibo) non lo sono. L'energia del cibo viene misurata in calorie, un'unità di misura standard dell'energia termica. Calcolare le calorie di un alimento è un processo a due fasi che comporta la trasformazione dell'energia del cibo in calore, una quantità più direttamente misurabile.

### ORA VI SPIEGO!!!

Gli scienziati determinano il numero di calorie di un alimento semplicemente bruciandolo, e misurando l'energia termica rilasciata dalla combustione. Una caloria è la quantità di energia che bisogna fornire ad un grammo di acqua per aumentare la sua temperatura di un grado Celsius (vedere al punto 10 per una discussione sulla differenza fra le definizioni di caloria adottate dai nutrizionisti e quella adottata dai fisici e dai biologi).

L'accuratezza e la validità di un esperimento o di una misura dipendono dalla capacità di eliminare le potenziali sorgenti di errore. Infatti, una delle principali abilità di un ricercatore è lo sviluppo di una sensibilità alle possibili fonti di errore. Lo schema suggerito qui di seguito è volutamente scarso. Mantenerlo semplice aiuta gli studenti a capire chiaramente come si misura la quantità di energia di un cibo, inoltre provoca una grande quantità di errori, fornendo l'opportunità di identificare le sorgenti di errore e di ridurle raffinando l'esperimento e controllandone le variabili.

1. Scrivere la definizione di caloria sulla lavagna. Chiedere alla classe quante calorie sono necessarie per elevare di 10 gradi Celsius la temperatura di un grammo di acqua, e di 5 gradi Celsius la temperatura di 100 grammi di acqua (10 e 550 calorie rispettivamente). Quindi, chiedere come si può determinare il numero di calorie di un campione di cibo usando queste informazioni. Invitate gli studenti a esprimere il tutto in un'equazione per misurare le calorie dei cibi.

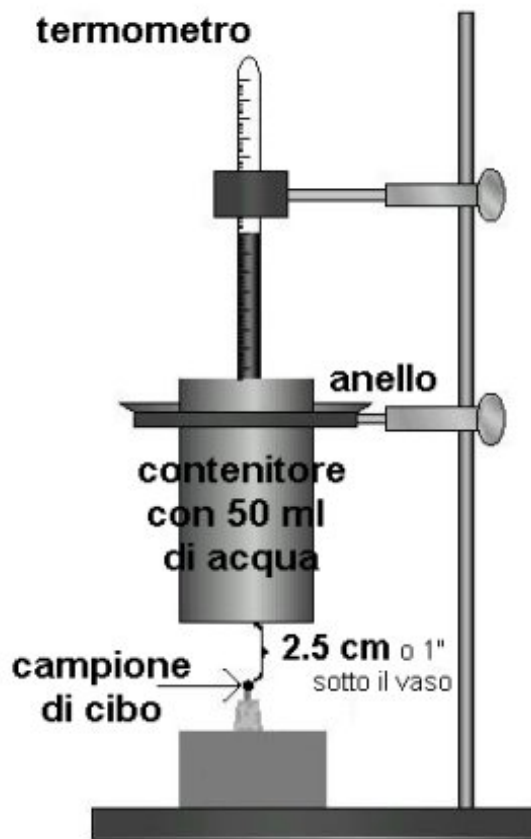
2. Per ogni classe, sviluppare una procedura per misurare le calorie dei cibi, simile a quelle dei punti 4 e 7. Assicurarsi che gli studenti indossino in ogni momento gli occhiali di sicurezza e che non ingeriscano il cibo o tocchino il fuoco o i recipienti caldi.

### SPERIMENTIAMO!

3. Dare a ciascun gruppo un campione di uno dei cibi, e istruirli ad usare la procedura definita dalla classe al punto 2, per misurare le calorie del proprio campione. Per ottenere più misure, assicurarsi che almeno due gruppi di studenti sperimentino sullo stesso cibo.

4. Predisporre uno strumento di misurazione delle calorie come quello della figura.

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).



5. Mettere 50 ml di acqua nel contenitore e misurarne la temperatura iniziale. Assicurarsi che il termometro non tocchi la base del vaso.
6. Accendere il campione di cibo con un fiammifero. Quando è bruciato completamente, registrare la temperatura finale dell'acqua.
7. Calcolare le calorie del campione di cibo secondo la formula

$$\text{calorie} = \text{massa dell'acqua (in grammi)} \times \left( \text{Temperatura finale (}^{\circ}\text{C)} - \text{Temperatura iniziale (}^{\circ}\text{C)} \right)$$

8. Creare sulla lavagna una tabella con i dati ottenuti da ogni gruppo per i singoli campioni di cibo. Basandosi sulla tabella, determinare quale cibo conteneva più energia.
9. Chiedere agli studenti se questo esperimento rappresenta un modo corretto per confrontare il contenuto di energia dei cibi. Chiedere loro come si può correttamente confrontare l'energia contenuta in cibi diversi. Questo esperimento non è un modo corretto per confrontare il contenuto di energia di cibi diversi, perché i campioni di cibo hanno diverso peso e misura. Usare la tabella del punto 8 per mostrare

"Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari" è un'iniziativa dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell'ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).



agli studenti che, per ogni tipo di cibo, vengono misurati valori diversi da ciascun gruppo. Notare che questo schema di esperimento produce molti possibili errori. Far studiare alla classe i calorimetri a bomba per mostrare come gli scienziati cercano di ridurre l'errore sperimentale quando misurano il contenuto di energia di un cibo.

10. Far confrontare agli studenti i valori calorici da loro ricavati per ogni tipo di cibo con le etichette nutrizionali presenti sulla confezione del cibo stesso. Chiedere loro come mai i valori differiscono da quelli ricavati nell'esperimento. Chiedere qual è il contenuto calorico dei grassi rispetto a quello dei carboidrati e delle proteine. Un motivo della differenza è un notevole errore sperimentale. Per esempio, l'apparecchi usato è inefficiente e non isolato, così il calore che dovrebbe andare a riscaldare l'acqua viene perso nell'aria circostante. Un'altra differenza deriva dal fatto che i nutrizionisti misurano l'energia del cibo in Calorie, non in calorie. La differenza tra una Caloria dei nutrizionisti e una caloria dei biologi o dei fisici è che una Caloria equivale a 1000 calorie, o una chilocaloria. Per calcolare le Calorie nell'esperimento di cui sopra, moltiplicare le calorie per 1000.

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).

# Guida per l'appendice matematica: di cosa ha bisogno la vita per vivere?

## Cap. 2°



Nome \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_\_

1. Scrivete il nome del vostro campione di cibo.
2. Qual è la temperatura iniziale dell'acqua?
3. Qual è la temperatura finale dell'acqua?
4. Quante calorie conteneva il vostro campione di cibo?  
(calorie = massa dell'acqua x (aumento di temperatura))
5. Che cosa è successo a quella parte di energia termica del cibo che non è andato ad aumentare la temperatura dell'acqua?
6. Suggestire alcuni miglioramenti allo strumento per ridurre gli errori sperimentali e per aumentare l'accuratezza della misura di energia.
7. Questo esperimento rappresenta un modo corretto per confrontare il contenuto di energia di cibi diversi? Spiegare perché.
8. Come si possono confrontare correttamente i contenuti di energia di diversi cibi?
9. Come mai i contenuti calorici riportati sulle etichette delle confezioni di cibo sono così diversi da quelli misurati nell'esperimento?
10. Quante calorie hanno i grassi rispetto ai carboidrati e alle proteine?

“Uno Nessuno Centomila... Sistemi Solari” è un’iniziativa dell’Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e della Fundación Galileo Galilei-Telescopio Nazionale Galileo (FGG-TNG), finanziata tramite il progetto premiale WOW (A Way to Other Worlds) e nata nell’ambito del progetto GAPS (Global Architecture of Planetary Systems).