

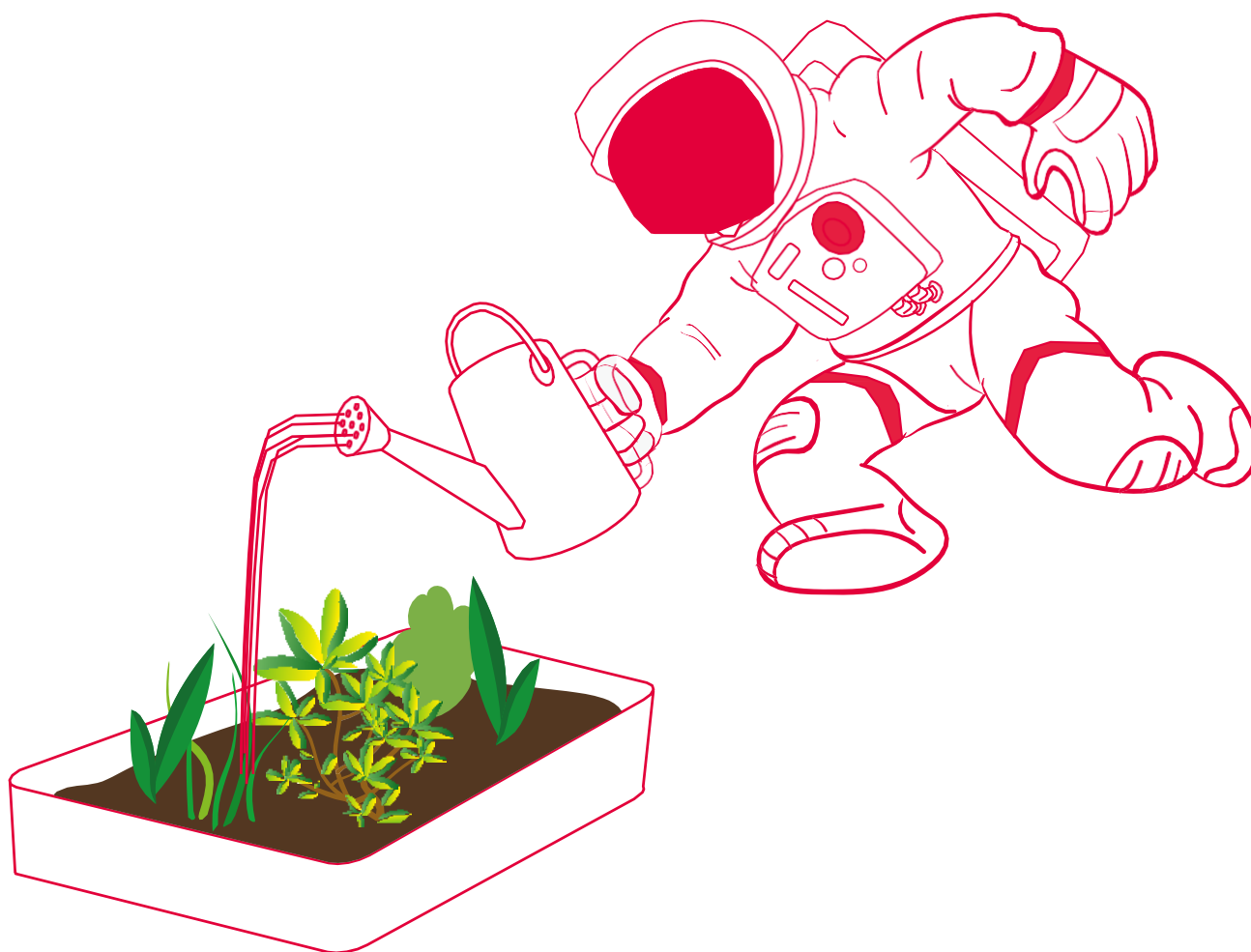
TEACH WITH SPACE

Insegniamo con lo Spazio - scuola primaria



ASTROFARMER

Comprendere quali condizioni sono necessarie per la crescita delle piante



Presentazione	Pag. 2
Sommario delle attività	Pag. 3
Attività 1: Le piante hanno bisogno di aria?	Pag.10
Attività 2: Le piante hanno bisogno di luce?	Pag.13
Attività 3: Le piante hanno bisogno di acqua?	Pag.15
Attività 4: Le piante hanno bisogno di suolo?	Pag.17
Attività 5: Troppo caldo, troppo freddo.....	Pag.20
Attività 6: Piante nello Spazio	Pag.22
Schede studenti	Pag.25
Per approfondire	Pag.38
Chi Siamo	Pag.39

Risorsa originale — Astrofarmer | PR42 www.esa.int/education

Risorsa tradotta e adattata da ANISN – Associazione
Nazionale Insegnanti Scienze Naturali



Per maggiori informazioni contattare ESERO Italia: www.esero.it

Copyright © European Space Agency 2021

→ ASTRO FARMER

Comprendere quali condizioni sono necessarie per la crescita delle piante

Informazioni chiave

Discipline: Biologia

Fascia di età: 8-12 anni

Tipologia: Attività per studenti

Complessità: Media

Costo: Basso (0 -10 euro)

Tempo richiesto: 2 ore e 30 minuti

Luogo: Aula

Include l'uso di: Semi di lenticchie, semi di ravanella, fiori bianchi

Parole chiave: Scienza, Luna, Crescita delle piante, Ambiente, Respirazione, fotosintesi, sostanze nutritive, Acqua, luce, temperatura

Breve descrizione

In questo set di sei attività, gli studenti studieranno quali fattori influenzano la crescita delle piante e metteranno in relazione questi fattori con le condizioni di crescita delle piante nello Spazio. Gli studenti impareranno che le piante hanno bisogno di aria, luce, acqua, sostanze nutritive e una temperatura stabile per crescere; osserveranno cosa succede alle piante quando vengono variati alcuni di questi fattori.

Queste 6 attività possono essere svolte singolarmente o come percorso.

Obiettivi di apprendimento

- Scoprire che le piante hanno bisogno di acqua, luce, aria, sostanze nutritive e una temperatura adatta per crescere.
- Comprendere che gli ambienti possono subire cambiamenti e che ciò può porre problemi agli esseri viventi.
- Imparare che è possibile coltivare piante senza terreno.
- Condurre test semplici ed affidabili.
- Identificare e controllare le variabili quando necessario.
- Interpretare le osservazioni e trarre conclusioni.
- Risolvere eventuali problemi.

→ Sommario delle attività

Attività	Titolo	Descrizione	Traguardi	Requisiti	Durata
1	Le piante hanno bisogno di aria?	Studiare i processi di respirazione e fotosintesi nelle piante	Apprendere che le piante hanno bisogno di aria per vivere	Nessuno	15 minuti
2	Le piante hanno bisogno di luce?	Studiare come cresce una pianta in condizioni differenti: al buio e alla luce del sole.	Fare ipotesi e progettare test comparativi e affidabili per scoprire se le piante hanno bisogno di luce	E' consigliato lo svolgimento dopo aver effettuato l'attività 1	30 minuti per l'attività. 1 settimana per leggere i risultati
3	Le piante hanno bisogno di acqua?	Lasciare i fiori bianchi in acqua colorata per una notte con l'obiettivo di osservare come viene trasportata l'acqua.	Fare ipotesi e progettare test comparativi e affidabili per scoprire che le piante assorbono acqua e la trasportano alle foglie.	Nessuno	30 minuti per l'attività 1 giorno per leggere i risultati
4	Le piante hanno bisogno di terreno?	Piantare semi in materiali diversi per concludere che le piante possono crescere senza terreno.	Fare ipotesi e progettare test comparativi e affidabili per scoprire se le piante hanno bisogno dei nutrienti presenti nel terreno. Imparare che le piante non hanno bisogno del terreno per crescere	Nessuno	30 minuti per l'attività. 1 giorno per leggere i risultati
5	Troppo caldo, troppo freddo	Esaminare immagini di piante e correlare la flora alle zone climatiche.	Scoprire che le piante hanno bisogno di temperature miti per crescere.	Nessuno	15 minuti

Attività	Titolo	Descrizione	Risultato	Requisiti	Durata
6	Piante nello Spazio	Riassumere che le piante hanno bisogno di aria, luce, acqua, temperatura e nutrienti adatti per crescere. Studiare alcuni aspetti della Luna e metterli in relazione con la crescita delle piante	Comprendere che le condizioni ambientali nello Spazio sono diverse dalla Terra e che rappresentano una sfida per le piante in crescita.	Nessuno	30 minuti

→ Introduzione

Le piante sono importanti per l'ecosistema della Terra; sono una fonte di cibo per gli animali e convertono l'anidride carbonica in ossigeno, attraverso la fotosintesi.

In queste attività, gli studenti impareranno ciò di cui le piante hanno bisogno per sopravvivere e star bene. Gli studenti scopriranno che le condizioni principali richieste per la crescita delle piante sono:

- disponibilità di aria,
- disponibilità di luce,
- disponibilità di acqua,
- disponibilità di nutrienti,
- una temperatura adatta e stabile.

Gli studenti scopriranno l'influenza di questi fattori da soli, conducendo test per studiare in che modo le piante dipendono da ciascun fattore.

Aria

L'aria è composta da diversi gas e una piccola percentuale di minuscole particelle chiamate aerosol, che comprendono polvere e polline. Il componente più abbondante dell'aria è l'azoto (78%), seguito dall'ossigeno (21%). Altri gas, come l'anidride carbonica e l'argon, compongono solo l'1% dell'atmosfera. L'aria contiene anche vapore acqueo; la quantità di acqua nell'aria è chiamata umidità.

Le piante, come tutti gli esseri viventi, devono respirare per sopravvivere. La Respirazione consente agli organismi di utilizzare molecole ad alta energia. Nelle piante, l'ossigeno entra nelle foglie attraverso piccole aperture chiamate stomi. Le piante utilizzando l'ossigeno, estraggono dallo zucchero (glucosio) l'energia dei legami chimici, che viene immagazzinata in speciali molecole (ATP), dette molecole ad alta energia.

zucchero + ossigeno → anidride carbonica + acqua + energia

La respirazione delle piante rilascia anidride carbonica e acqua proprio come la respirazione degli esseri umani. L'Anidride carbonica e il vapore acqueo escono dalla foglia attraverso gli stomi

Luce

Le piante non possono sopravvivere nell'oscurità totale indefinitamente. Richiedono luce per produrre gli zuccheri (glucosio) di cui hanno bisogno per la respirazione. Questo processo è chiamato fotosintesi, usa la luce per convertire l'anidride carbonica e l'acqua in zucchero e ossigeno:

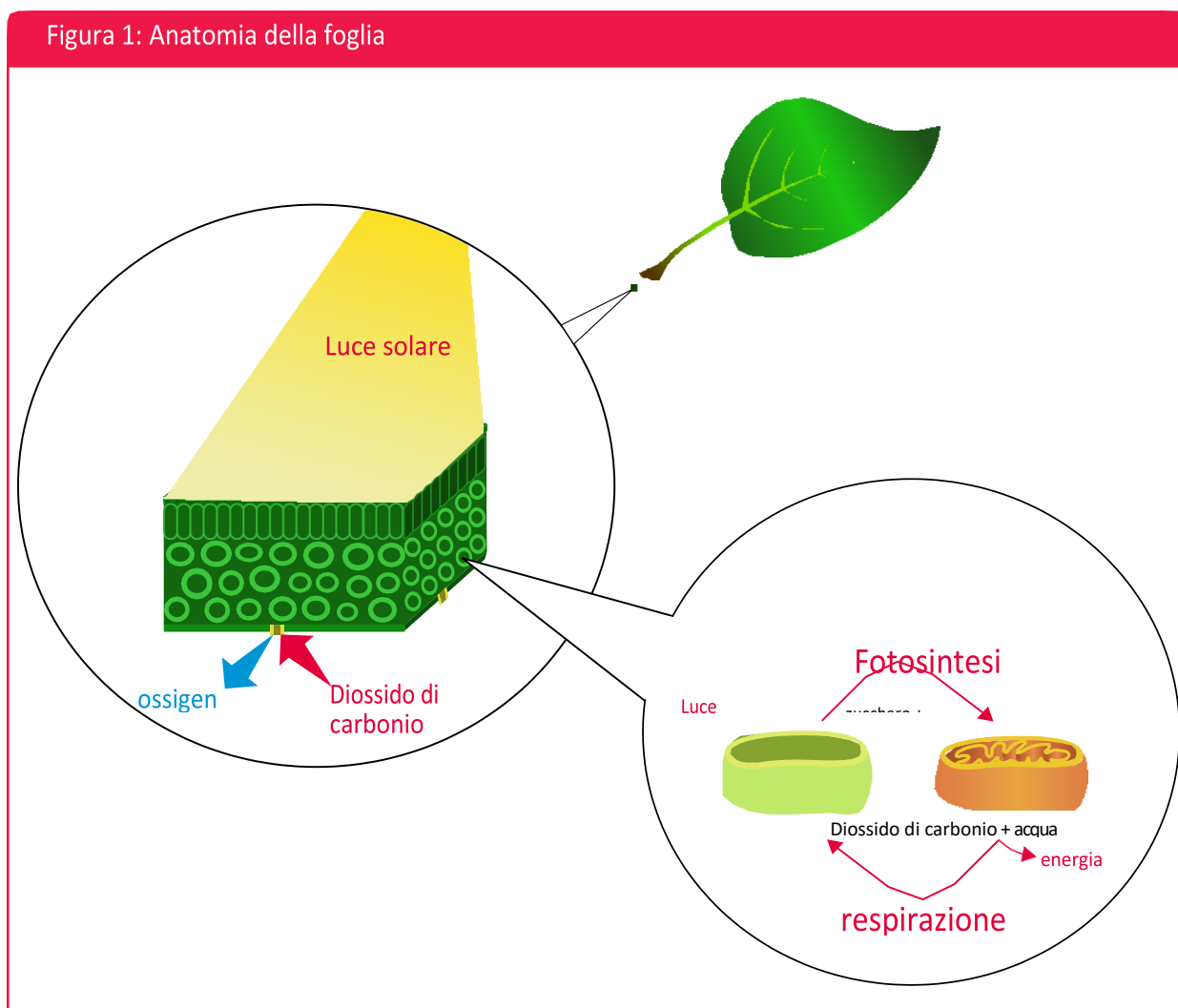
anidride carbonica + acqua + luce → zucchero + ossigeno

Il glucosio è il "cibo" di una pianta e viene ottenuto attraverso la fotosintesi. Il glucosio è usato da tutte le parti della pianta per la crescita, la fioritura e la formazione di frutti. Le piante hanno un pigmento chiamato clorofilla che consente loro di eseguire la fotosintesi. La clorofilla è la ragione per cui le piante appaiono verdi. Senza clorofilla le piante non possono sopravvivere!

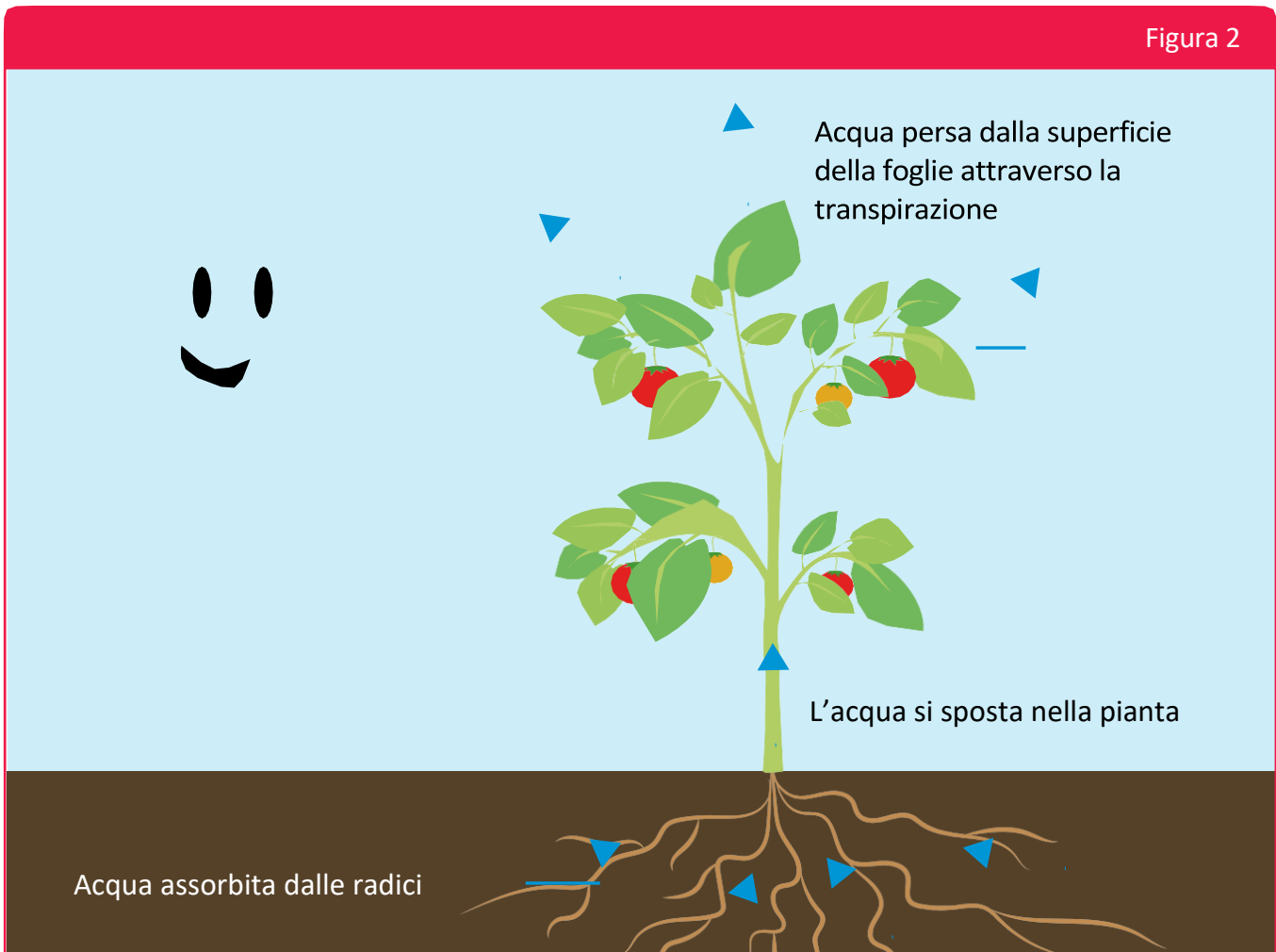
Le piante crescono orientandosi verso la luce. Quando sono nel buio più totale, le piante usano l'energia che hanno immagazzinato, per esempio nei loro semi, per crescere più velocemente e cercare la luce di cui hanno bisogno. Quando si trovano in condizioni di buio totale, le piante non producono clorofilla e non sono in grado di fotosintetizzare. Continueranno a crescere finché non avranno esaurito l'energia immagazzinata.

Respirazione e fotosintesi sono processi interconnessi; i prodotti della fotosintesi sono i reagenti della respirazione cellulare (vedi Figura 1). La fotosintesi si verifica solo durante il giorno, mentre la respirazione avviene giorno e notte.

Figura 1: Anatomia della foglia



L'acqua è essenziale per tutti gli esseri viventi, comprese le piante. La vegetazione dipende dall'acqua presente nel terreno che circonda le sue radici. Le piante prendono l'acqua attraverso le radici e la trasportano alle parti superiori attraverso piccoli tubi (tubi xilematici). Questi tubi trasportano acqua e sostanze nutritive disciolte all'intera pianta. Le piante non hanno un cuore per pompare liquidi nei loro corpi, quindi si affidano alle forze fisiche per spostare il liquido fino alle foglie più alte. Le piante perdono acqua dalle foglie attraverso i processi di traspirazione e respirazione (vedi Figura 2).



Nutrienti

Per star bene, le piante devono avere a disposizione nutrienti. I nutrienti sono elementi chimici o composti necessari per la crescita di una pianta. Si trovano normalmente nel terreno e vengono raccolti attraverso le radici della pianta.

I nutrienti presenti nel suolo provengono da molte fonti diverse: animali decomposti, batteri, funghi, organismi microscopici, fertilizzanti ed escrementi. Alcuni terreni sono ricchi di sostanze nutritive e sono particolarmente adatti, mentre altri ne sono privi - ad esempio la

sabbia del deserto. Le piante ricevono dal suolo non solo nutrienti ma anche supporto meccanico. Tuttavia è possibile coltivare piante con tecniche che non utilizzano terreno, come ad esempio la coltura idroponica. Queste tecniche usano un materiale di crescita diverso: per la coltura idroponica, il materiale è acqua con aggiunta di sostanze nutritive. Il supporto meccanico alle piante viene fornito artificialmente.

Temperatura

La temperatura è un fattore chiave per la salute e la crescita delle piante. Insieme agli altri fattori già discussi - luce, aria, acqua e sostanze nutritive - influenza lo sviluppo della pianta.

Le piante necessitano di temperature miti per eseguire la fotosintesi. Che si tratti di calore estremo o freddo estremo, la temperatura influisce sulla salute delle piante. La maggior parte delle piante non può sopravvivere a temperature sotto zero perché l'acqua all'interno della pianta può congelare. Anche se la pianta può contrastare l'effetto della temperatura internamente, il terreno circostante si congela e le radici non saranno in grado di assorbire l'acqua ghiacciata in esso.

Alle alte temperature, le piante possono perdere grandi quantità di acqua attraverso la traspirazione. Alcune piante hanno sviluppato nell'evoluzione foglie a forma di aghi per minimizzare la perdita di acqua. Inoltre alle alte temperature, le radici hanno più difficoltà a trovare acqua perché potrebbe esserci meno disponibilità nel terreno. Tuttavia, ci sono esempi di piante che si sono adattate per sopravvivere in ambienti estremi, come ad esempio il cactus, che vive in aree desertiche, dove le temperature possono variare da + 70 ° C a sotto lo zero.

Nello Spazio

Bisogna ricordare che non è detto che tutte le cose date per scontate sulla Terra siano presenti anche nello Spazio.

Nello Spazio, le cinque condizioni richieste per la crescita delle piante - luce, acqua, suolo, sostanze nutritive e temperatura adatta - sono difficili da soddisfare. Inoltre, le piante dovrebbero crescere in un ambiente a gravità diversa: la microgravità per il caso della Stazione Spaziale Internazionale (ISS) o 1/6 della gravità terrestre sulla Luna. (Figura 3). Piantare semi nel terreno diventerebbe molto complicato nella ISS, dove tutto è senza peso. Il terreno potrebbe finire per galleggiare all'interno della stazione, rimanere bloccato in una macchina importante o essere inalato da un astronauta. Il suolo è anche pesante da trasportare e lanciare nello Spazio.

Figura 3: unità speciale per la crescita delle piante



Fortunatamente, nella ISS o sulla Luna le piante potrebbero essere cresciute in modo idroponico. Questo metodo è già stato testato nella ISS e nel 2015 ha prodotto la sua prima "insalata spaziale".

Il suolo sulla Luna è completamente privo di sostanze nutritive e le condizioni ambientali sono molto diverse da quelle sulla Terra. Pertanto, quando l'ESA e altre agenzie spaziali parlano di piante che crescono sulla Luna, progettano di farle crescere in un ambiente controllato, ad esempio in speciali serre.

In queste attività, gli studenti diventeranno AstroFarmers ed esploreranno le condizioni di cui le piante hanno bisogno per crescere nello Spazio.

→ Attività 1: Le piante hanno bisogno di aria?

In questa attività, gli studenti studieranno (affronteranno) la respirazione e la fotosintesi nelle piante. Gli studenti analizzeranno anche la composizione dell'aria e comprenderanno il ruolo delle piante nella produzione di ossigeno.

Materiali

- Quaderni di lavoro (uno per studente).
- Penne e matite
- Colori

Procedimento

Distribuire le schede di lavoro agli studenti e chiedere di compilare gli spazi vuoti nel testo con le parole fornite.

Chiedere agli studenti di identificare quale processo è rappresentato da ciascuna freccia nella domanda 2. Dovrebbero scrivere il nome del processo in rosso o blu in base ai colori usati nelle due immagini. Gli studenti dovrebbero rendersi conto che la fotosintesi si verifica solo durante il giorno, mentre la respirazione avviene giorno e notte..

Risultati

1. **L'aria** è una miscela di diversi gas, che include azoto (78%) e **ossigeno** (21%). Altri gas, come il biossido di carbonio, rappresentano meno dell'1% dell'atmosfera terrestre.

Le piante, come tutti gli esseri viventi, devono svolgere la respirazione per rimanere in vita. La respirazione estrae dallo zucchero l'energia, e zucchero ed ossigeno sono trasformati in anidride carbonica e acqua che vengono rilasciati alla fine del processo.

La maggior parte delle piante non può sopravvivere nell'oscurità totale perché ha bisogno di luce per produrre gli zuccheri di cui esse hanno bisogno per avere energia per crescere. Questo processo è chiamato fotosintesi e utilizza la luce per convertire l'anidride carbonica e l'acqua in zucchero e ossigeno. La fotosintesi è la fonte numero uno di ossigeno nell'atmosfera.

2.

Respirazione

Fotosintesi

Discussione

A seconda dell'età e della capacità degli studenti è possibile approfondire i processi di respirazione e fotosintesi, fornendo loro le equazioni e la Figura 1 presentata nell'introduzione.

→ Attività 2: Le piante hanno bisogno di luce?

In questa attività, gli studenti osserveranno come cresce o analoga pianta in diverse condizioni di illuminazione: oscurità costante e luce solare normale. Gli studenti dovrebbero capire che la luce influenza la crescita delle piante e collegare i risultati di questo esperimento all'attività 1.

Materiali

- Schede di lavoro (una per gruppo).
- Semi di crescita
- Vasi identici / contenitori di plastica (2 vasi per gruppo)
- Terriccio
- Piccola pala o cucchiaio
- Una scatola di cartone o un armadio scuro
- Un righello

Procedimento

Dividere la classe in piccoli gruppi da due a quattro studenti. Presentare la finalità dell'esperimento: studiare come cresce il crescere in diverse condizioni di illuminazione, oscurità costante e luce solare normale.

Nota: Se si desidera aggiungere complessità all'esercizio, è possibile aggiungere un terzo contenitore esposto a luce costante (ad esempio posizionato sotto una lampada).

Distribuire le schede di lavoro degli studenti, una per gruppo e i materiali necessari: 2 vasi per gruppo, semi di crescita e terriccio. Chiedere agli studenti di seguire le istruzioni contenute nelle schede. Assistere gli studenti se necessario. Chiedere agli studenti di etichettare i vasi con i loro nomi e numerarli 1 e 2

Assicurarsi che il terreno sia umido e dare a entrambi i vasi circa la stessa quantità d'acqua.

A questo punto, gli studenti dovrebbero posizionare tutti i vasi etichettati "1" al buio (un armadio o una scatola) e tutti i vasi etichettati "2" in un luogo con un normale ciclo giorno/notte, preferibilmente vicino a una finestra. Discutere l'importanza di condurre una prova affidabile e chiedere agli studenti di riflettere sul perché questo esperimento ne sia un esempio.

Chiedere agli studenti se hanno mai visto una pianta che è stata lasciata al buio. Cosa pensano che possa accadere a una pianta se non riceve la luce del sole? Gli studenti dovrebbero scrivere e/o disegnare le loro previsioni nelle schede di lavoro.

Lasciare i vasi per circa 4-7 giorni. Il crescere cresce molto facilmente e non dovrebbe aver bisogno di più acqua durante quella settimana.

Risultati

Dopo una settimana, gli studenti possono recuperare i loro vasi. Il crescione cresciuto alla luce del sole dovrebbe avere un normale sviluppo sano con un colore verde. Il crescione cresciuto in costante oscurità dovrebbe essere notevolmente più alto, ma avere un colore bianco con foglie gialle.



↑ Esempio di crescita in due vasi con lo stesso tipo di suolo e uguale quantità di acqua. Il vaso a sinistra con le foglie giallo pallido è stato posto al buio per 4 giorni, mentre il vaso a destra è stato esposto alla luce solare per lo stesso periodo di tempo.

Il crescione posto nell'oscurità è più alto perché la pianta ha accelerato la sua crescita (usando l'energia immagazzinata nel seme) per cercare la luce. Non è verde perché non ha clorofilla (che non si è formata a causa dell'assenza di luce) - è la presenza di clorofilla che dà alle piante il loro colore verde.

Discussione

Per analizzare ulteriormente lo sviluppo delle piante, discutere con gli studenti su quale delle due piante è in miglior stato di salute. Discutete con loro se le piante possono essere esposte a condizioni con troppa luce.

→ Attività 3: Le piante hanno bisogno di acqua?

In questa attività gli studenti osserveranno come avviene il trasporto di acqua all'interno di una pianta. Attraverso queste esercitazioni, gli studenti dovrebbero capire che le radici e lo stelo trasportano l'acqua al resto della pianta. Successivamente esamineranno come i petali dei fiori cambiano colore quando si aggiunge colorante all'acqua della pianta.

Materiali

- Schede di lavoro (una per gruppo).
- Fiori bianchi tagliati allo stelo (due per gruppo)
- Tintura alimentare (rossa o blu)
- Contenitori di acqua trasparente (ad esempio il fondo di una bottiglia di plastica)
- (facoltativo) fiore bianco con radici

Procedimento 1

Gli studenti inizino questa attività identificando e etichettando le diverse parti della pianta nei fogli di lavoro. Dovrebbero denominare la foglia, il frutto, il fiore, lo stelo e la radice. In seguito, dovrebbero completare il labirinto sul trasporto dell'acqua dal suolo attraverso la radice e poi attraverso il gambo della pianta verso le foglie, i fiori e i frutti.

Chiedere agli studenti di nominare tre diverse funzioni delle radici. Potrebbero essere:

- Assorbimento e trasporto di acqua
- Fissazione e supporto all'impianto
- Immagazzinamento delle scorte (Conservazione delle sostanze nutritive) (ad esempio patate e carote)
- Respirazione

Procedimento 2

Questa esercitazione può essere realizzata come attività di gruppo o come dimostrazione effettuata dall'insegnante. Come dimostrazione avrete bisogno di due fiori bianchi collocati in due diversi contenitori d'acqua. Come attività di gruppo servono due fiori bianchi in due contenitori d'acqua per ogni gruppo. Le istruzioni per questo esperimento sono fornite agli alunni attraverso la scheda di lavoro. I fiori con gambo cavo assorbono più velocemente l'acqua e mostrano il cambiamento di colore in minor tempo, ma è possibile utilizzare praticamente qualsiasi tipo di fiore bianco.

Dividere la classe in piccoli gruppi da due a quattro studenti. Distribuire le schede e due fiori bianchi per gruppo. Chiedere loro di seguire le istruzioni sulle schede di lavoro. Gli studenti dovrebbero fare ipotesi su cosa potrebbe accadere ai fiori. Attendere un giorno e poi chiedere agli studenti di completare le domande 2 e 3 della scheda. Le loro previsioni erano corrette? Chiedere agli studenti cosa succederebbe se il fiore avesse ancora le sue radici.

Nota: Per vedere la funzione delle radici è possibile aggiungere una pianta provvista di esse all'esperimento per vedere se il colore del fiore è influenzato dalla presenza delle radici.

Risultati

1. Il fiore bianco nell'acqua con colorante dovrebbe assumere il suo stesso colore, soprattutto lungo il bordo dei petali.
2. La colorazione dei petali avviene perché i fiori trasportano l'acqua dal loro gambo ai petali del fiore. Il colorante alimentare nell'acqua delle piante è un modo efficace per illustrare questo trasporto.
3. Le radici agiscono come un filtro naturale. Quando l'acqua colorata viene aggiunta al terreno, la radice non riconoscerà il colorante come nutriente necessario. Le radici filtreranno il colorante e i petali del fiore non dovrebbero cambiare colore.

→ Attività 4: Le piante hanno bisogno di suolo?

In questa attività, gli studenti seminano semi in diversi materiali per determinare quali sono adatti per la crescita delle piante

Materiali

- Una scheda di lavoro per ciascuno studente
- 16 semi di ravenello o lenticchia
- 8 piccoli vasi
- Terreno per riempire 2 piccoli vasi
- Sabbia per riempire 2 piccoli vasi
- Cotone per riempire 2 piccoli vasi
- Carta assorbente per riempire 2 piccoli vasi
- Pellicola aderente
- 16 etichette per i vasi
- concime liquido

Procedimento

Questa attività è strutturata come dimostrazione in classe per scoprire se le piante possono crescere senza suolo. Distribuire le schede di lavoro alla classe. Chiedere agli studenti se pensano che le piante possano crescere senza terreno e raccomandare di scrivere le motivazioni della loro risposta sulle schede di lavoro.

Spiegare agli studenti che faranno un esperimento per scoprire se le piante possono crescere senza terreno. Chiedere agli studenti di rispondere alla domanda 2 sul foglio di lavoro, disegnando delle linee tra i materiali e vasi vuoti.

Quando tutti gli studenti hanno finito, riempire gli otto vasi seguendo la procedura seguente:

1. Numerare i vasi da 1 a 8.
2. Mettere **terriccio** nei vasi **1** e **2**.
3. Mettere **sabbia** nei vasi **3** e **4**.
4. Mettere **cotone idrofilo** nei vasi **5** e **6**.
5. Mettere **la carta assorbente** nei vasi **7** e **8**.
6. Aggiungere acqua ai vasi 1, 3, 5 e 7 (il materiale deve essere umido).
7. Aggiungere acqua con concime liquido ai vasi 2, 4, 6 e 8 (il materiale deve essere umido).
8. Aggiungere 2 semi di ravenello a ciascun vaso e mettere sopra la pellicola trasparente.
9. Lasciare i vasi per una settimana in condizioni identiche.

Chiedere agli studenti cosa pensano che accada nell'esperimento. Pensano che le piante possano crescere in tutti i diversi vasi? In quale vaso pensano che la pianta crescerà meglio? Pensano che sia una buona idea aggiungere del concime liquido? Chiedere loro di scrivere le loro ipotesi rispondendo alle domande da 3 a 7 nelle loro schede di lavoro. Discutere con gli studenti della correttezza dell'esperimento.

Dopo una settimana, osservare i vasi con gli studenti. Come si è sviluppata la piantina in ciascun vaso? Chiedere loro di prendere annotare i risultati sulle schede (domanda 8). Qual



Agenzia Spaziale Italiana



è l'altezza di ogni piantina nei diversi materiali e quanto sono in buona salute le piante? Discutere se le piante hanno bisogno di terra o meno per crescere. Chiedere agli studenti di indicare il materiale di coltivazione preferito nella parte inferiore dell'illustrazione della pianta, sulla scheda.

Risposte

Di seguito sono riportate le risposte alle domande poste nelle schede di lavoro dello studente:

3. Il concime liquido è lì per sostituire i nutrienti che si trovano di solito nel terreno. Poiché alcune piante vengono coltivate senza suolo, i nutrienti di cui hanno bisogno devono essere aggiunti in un altro modo.
4. L'aggiunta di sostanze nutritive ad alcuni dei vasi farà crescere le piante più di quanto farebbero nello stesso materiale senza alcun nutriente.
5. L'esperimento è un test affidabile perché cambiamo solo una variabile alla volta, quindi possiamo analizzare se la differenza è dovuta al materiale o al concime liquido.
6. I semi di ravanello cresceranno meglio nel cotone idrofilo con il mix di alimenti vegetali. La crescita dovrebbe essere migliore di quella dei semi che crescono nel terreno da solo.
7. Gli studenti potrebbero obiettare che le piante non possono crescere senza terreno e / o che non possono crescere senza concime liquido. Tuttavia, i semi di ravanello dovrebbero essere in grado di crescere in tutti i diversi materiali. Questo perché i semi contengono già alcuni nutrienti perché la pianta germini, tuttavia, crescerà più lentamente e alla fine esaurirà i nutrienti.

Discussione

Discutere con gli studenti i vantaggi e gli svantaggi della coltivazione delle piante senza il suolo. Gli studenti dovrebbero imparare che le piante hanno bisogno di sostanze nutritive, ma che possono essere aggiunte ad altri materiali, non solo al terreno.

→ Attività 5: Troppo caldo, troppo freddo

In questa attività, gli studenti osserveranno le immagini di diversi luoghi sulla Terra e le collegheranno alle diverse zone climatiche. Gli studenti impareranno che le piante possono adattarsi a condizioni diverse, ma ci sono ambienti estremi in cui non possono vivere

Materiali

- Una scheda di lavoro per studente
- Forbici
- colla
- Penne e matite

Procedimento

Iniziare l'esercitazione chiedendo agli studenti se sono mai stati in un posto dove non c'erano piante. Con gli studenti, riflettere sul fatto che troviamo piante quasi ovunque sulla Terra.

Nelle schede di lavoro, gli studenti troveranno una mappa delle tre principali zone climatiche della Terra: tropicale, temperata e polare. Chiedere loro di guardare le foto dalla A alla F e riflettere su dove dovrebbero essere posizionate sulla mappa. Dovrebbero tenere a mente le diverse zone climatiche e quale influenza ciò avrebbe sulla flora in ogni regione. Le foto A e B non hanno alcuna pianta, chiedere agli studenti di spiegare il perché per ogni caso.

Risposte

1. 1 - D, 2 - E, 3 - C, 4 - B, 5 - A, 6 - F

2. Immagine A: Questa è un'immagine del deserto del Sahara. Nessuna pianta può crescere nelle aree del deserto che sono completamente coperte dalla sabbia. La sabbia è un materiale povero, con poca acqua e sostanze nutritive. Le radici delle piante hanno anche difficoltà ad ancorare la pianta nel deserto a causa della sabbia e dei venti forti. Le temperature sono estremamente calde durante il giorno e estremamente fredde durante la notte

Immagine B: Questa è un'immagine dell'Antartide. L'Antartide è un deserto freddo, con poche precipitazioni. Il terreno è coperto da ghiaccio e neve e non c'è acqua liquida. Le temperature possono raggiungere -80°C . Le temperature fredde congelano le cellule in una pianta, causando danni e interrompendo il flusso di nutrienti e acqua.

Discussione:

Discutere con gli studenti le differenze tra le fasce climatiche. Come si sono adattate le piante alle differenze climatiche delle varie zone?

Zona Tropicale: Si estende tra il Tropico del Cancro ad una latitudine di $23,27^{\circ}$ a nord dell'equatore e il Tropico del Capricorno ad una latitudine di $23,27^{\circ}$ a sud dell'equatore. Il clima in questa zona può essere estremamente caldo, quindi con una grande evaporazione. Ciò crea aree molto calde e umide, come le foreste pluviali, e aree aride come i deserti, in cui si hanno grandi differenze di temperatura tra l'inverno e l'estate.

Zona Temperata: Si estende tra il Circolo polare artico e il Tropico del Cancro nell'emisfero settentrionale, e tra il Tropico del Capricorno e il Circolo polare antartico nell'emisfero

australe. Questa zona climatica presenta le maggiori variazioni di temperatura tra estate e inverno, con estati calde e inverni freddi. La maggior parte dell'Europa e del Nord America rientrano in questa zona climatica.

Zona Polare: Situata all'interno dei circoli artico e antartico. È caratterizzata da inverni lunghi e freddi e estati brevi e fresche. Le temperature raramente superano il punto di congelamento dell'acqua. Le precipitazioni sono sotto forma di neve; molte aree sono coperte da ghiaccio tutto l'anno.

→ Attività 6: Piante nello Spazio

In questa attività, gli studenti riassumeranno le condizioni più importanti necessarie per il benessere delle piante e considereranno quali condizioni sulla Luna potrebbero rappresentare un problema per le piante.

Materiali

- Una scheda di lavoro per studente
- Penne o matite
- Colori

Procedimento 1

Discutere con tutta la classe quali sono i fattori ambientali ritenuti importanti dagli studenti per il benessere delle piante. Se gli studenti hanno completato le attività da 1 a 5, questa attività fungerà da sommario. Se gli studenti non hanno completato le attività precedenti, introdurre questo argomento partendo da esperienze quotidiane, magari con piante di casa, nel parco o nella foresta.

Chiedere agli studenti cosa succede a una pianta se:

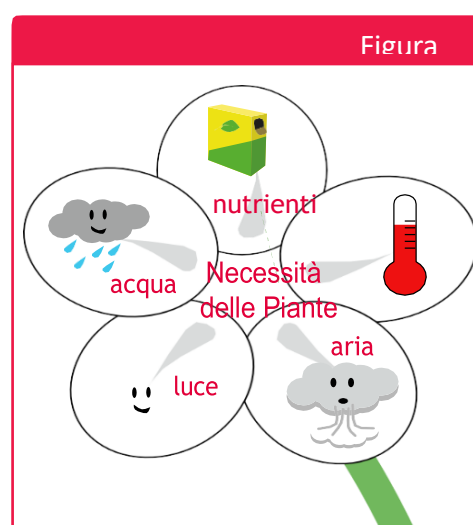
- la temperatura è troppo fredda o troppo calda,
- non c'è abbastanza acqua o troppa acqua,
- non c'è abbastanza luce o troppa luce,
- non ci sono sostanze nutritive,
- non c'è aria.

Chiedere agli studenti di disegnare i cinque fattori che influenzano la salute di una pianta nei petali del fiore sulla scheda di lavoro: temperatura mite, nutrienti, luce, aria e acqua. Terminare l'esercitazione discutendo su cosa gli studenti potrebbero fare per assicurarsi che una pianta sopravviva. Esempi potrebbero essere, posizionare la pianta su una finestra per ricevere la luce solare o mantenere la pianta all'interno per una temperatura costante.

Risultati

Gli studenti dovrebbero disegnare ciò di cui una pianta ha bisogno per essere in buona salute nei petali del fiore sulle schede di lavoro. Un esempio è mostrato nella figura 5:

1. Temperatura mite
2. Acqua
3. Luce
4. Nutrienti
5. Aria



↑ Esempio di risposte per l'Esercizio 1. I cinque elementi importanti per la crescita sono il calore (una temperatura mite costante), nutrienti, acqua, luce e aria.

Procedimento 2

Chiedere agli studenti di analizzare le carte gioco sulla Luna e dire se pensano che le piante possano crescere in questo ambiente alieno. Chiedere loro di scrivere le idee sulla scheda di lavoro. Discutere di questo argomento con la classe e chiedere loro di condividere le opinioni.

Gli studenti hanno qualche idea su cosa si potrebbe fare per superare alcune delle condizioni presenti sulla Luna? Guidarli verso il concetto di costruzione di un ambiente controllato, come una serra.

Discussione

Quando discutete con gli studenti, chiarite che non c'è vita sulla Luna. Lo scopo è di discutere l'idea iveroetica di come le piante portate dalla Terra in questi diversi ambienti si adeguerebbero. Sarebbero ancora in grado di crescere? Sarebbero in buona salute? Come potremmo controllare alcune delle variabili ambientali?

I seguenti punti sono alcune delle principali sfide per la coltivazione delle piante nelle missioni spaziali:

Microgravità: Sulla Terra, siamo abituati a sentire la gravità della Terra che ci fa cadere. Una delle maggiori differenze con lo Spazio è che la gravità varia a seconda di dove ci troviamo. Viaggiando nello Spazio gli astronauti si sentiranno senza peso, mentre sulla Luna sperimenteranno 1/6 della gravità terrestre. Le piante sono abituate a crescere sulla Terra, trasportandole in un luogo con gravità diversa si possono introdurre variazioni sconosciute nella loro crescita.

Acqua: Sulla Luna l'acqua liquida non sarebbe immediatamente disponibile come qui sulla Terra in cui è presente nei fiumi e negli oceani. Sulla Luna l'acqua è presente sotto forma di ghiaccio, ma questo significa che è più difficile e costoso accedere a quella risorsa rispetto a quanto accade sulla Terra.

Luce: La durata del giorno e della notte varia a seconda della rotazione del pianeta o della Luna. I giorni sulla Luna sono estremamente lunghi, 28 volte più lunghi che sulla Terra. Le piante dovrebbero adattarsi a un ciclo di 14 giorni di luce e 14 giorni di buio.

Atmosfera: la Luna non ha praticamente atmosfera. Non c'è protezione dalle radiazioni, che possono influire sulla salute delle piante.

Temperatura: la maggior parte delle piante cresce meglio a temperature comprese tra 10 ° C e 30 ° C. Lo Spazio esterno, poiché è vuoto, subisce variazioni estreme di temperatura. Variazioni simili si verificano sulla Luna perché non ha praticamente atmosfera.

Suolo: sulla Luna il terreno è molto povero di sostanze nutritive e potrebbe anche essere tossico per le piante in alcune regioni.

Conclusioni

Gli studenti dovrebbero concludere che, sebbene sulla Terra le piante crescano quasi ovunque, sulla Luna le condizioni ambientali sono diverse e mancano alcune delle condizioni più importanti necessarie affinché le piante crescano in modo sano. Perché le piante crescano nello Spazio avremmo bisogno di creare un ambiente controllato con serre speciali.

→ ASTROFARMER

Comprendere quali condizioni sono necessarie per la crescita delle piante

→ Attività 1: Le piante hanno bisogno di aria?

Procedimento

1. Completa le seguenti frasi compilando gli spazi vuoti. Usa le parole elencate di seguito.

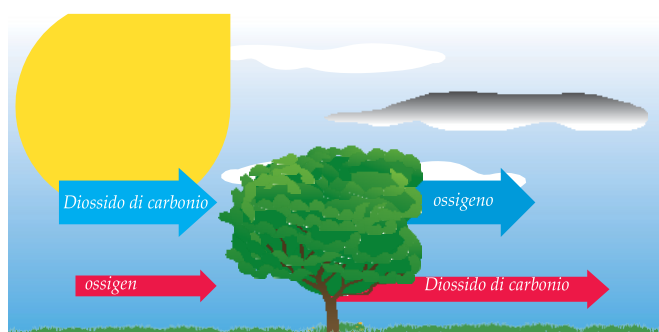
Piante fotosintesi ossigeno anidride carbonica atmosfera Aria

_____ è una miscela di diversi gas, che include azoto (78%) e _____ (21%). Altri gas, come il biossido di carbonio, rappresentano meno dell'1% dell'atmosfera terrestre.

_____ come tutti gli esseri viventi, devono svolgere la respirazione per rimanere in vita. La respirazione trasforma zucchero e ossigeno per ricavare energia, rilasciando _____ e acqua nel processo.

La maggior parte delle piante non può sopravvivere nell'oscurità totale perché ha bisogno di luce per produrre gli zuccheri di cui esse hanno bisogno per avere energia per crescere. Questo processo è chiamato _____ usa la luce per convertire l'anidride carbonica e l'acqua in zucchero e ossigeno. La fotosintesi è la fonte numero uno di ossigeno nel _____.

2. Le frecce nelle immagini sottostanti rappresentano due processi che si verificano nelle piante: la fotosintesi e la respirazione. Colora le parole nelle caselle sottostanti con lo stesso colore utilizzato per rappresentare ogni processo nelle immagini: rosso o blu.



Respirazione



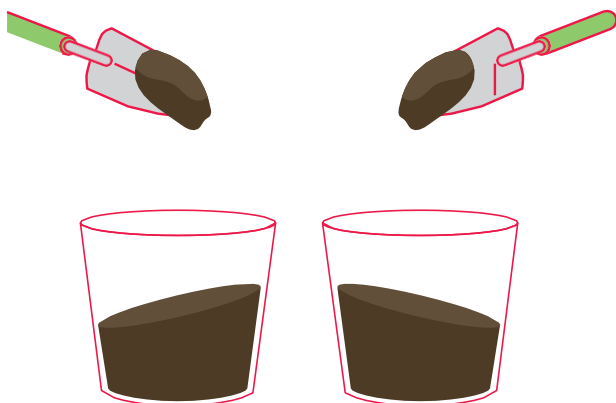
Fotosintesi

→ Attività 2: Le piante hanno bisogno di luce?

In questa attività, studierai cosa succede alle piante quando non hanno luce solare

Procedimento

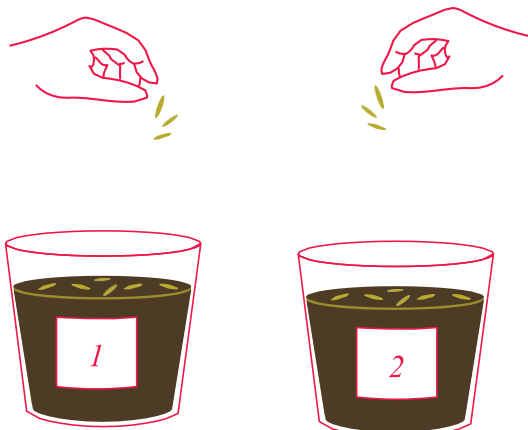
1. Metti il terriccio in due vasi identici.



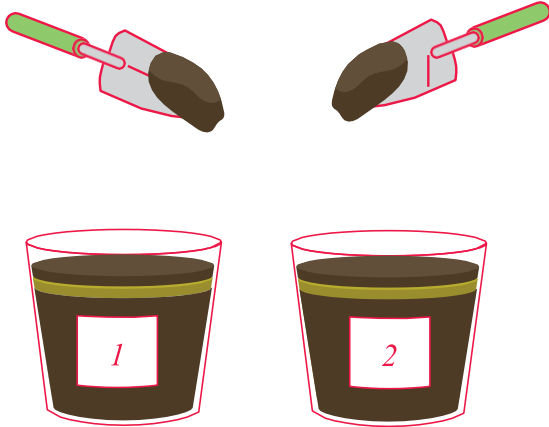
2. Numera i vasi 1 e 2



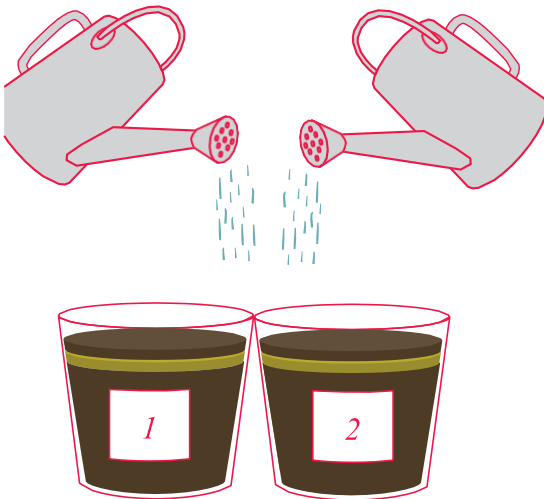
3. Pianta approssimativamente la stessa quantità di semi in entrambi i vasi



4. Copri i semi con un po' di terra



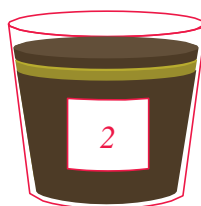
5. Metti la stessa quantità di acqua nei vasi.



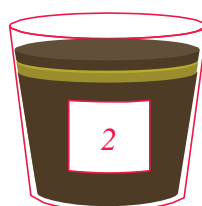
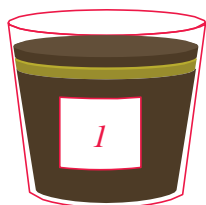
6. Metti un vaso al buio e uno alla luce



7. Prevedi cosa accadrà ai tuoi due vasi. Scrivi le tue ipotesi qui sotto e disegna come pensi che le piante appariranno.



8. Dopo una settimana osserva le piante. Disegna come appare la piantina in ogni vaso. Annota il colore e l'altezza.



Altezza: _____ cm

Altezza: _____ cm

Colore: _____

Colore: _____

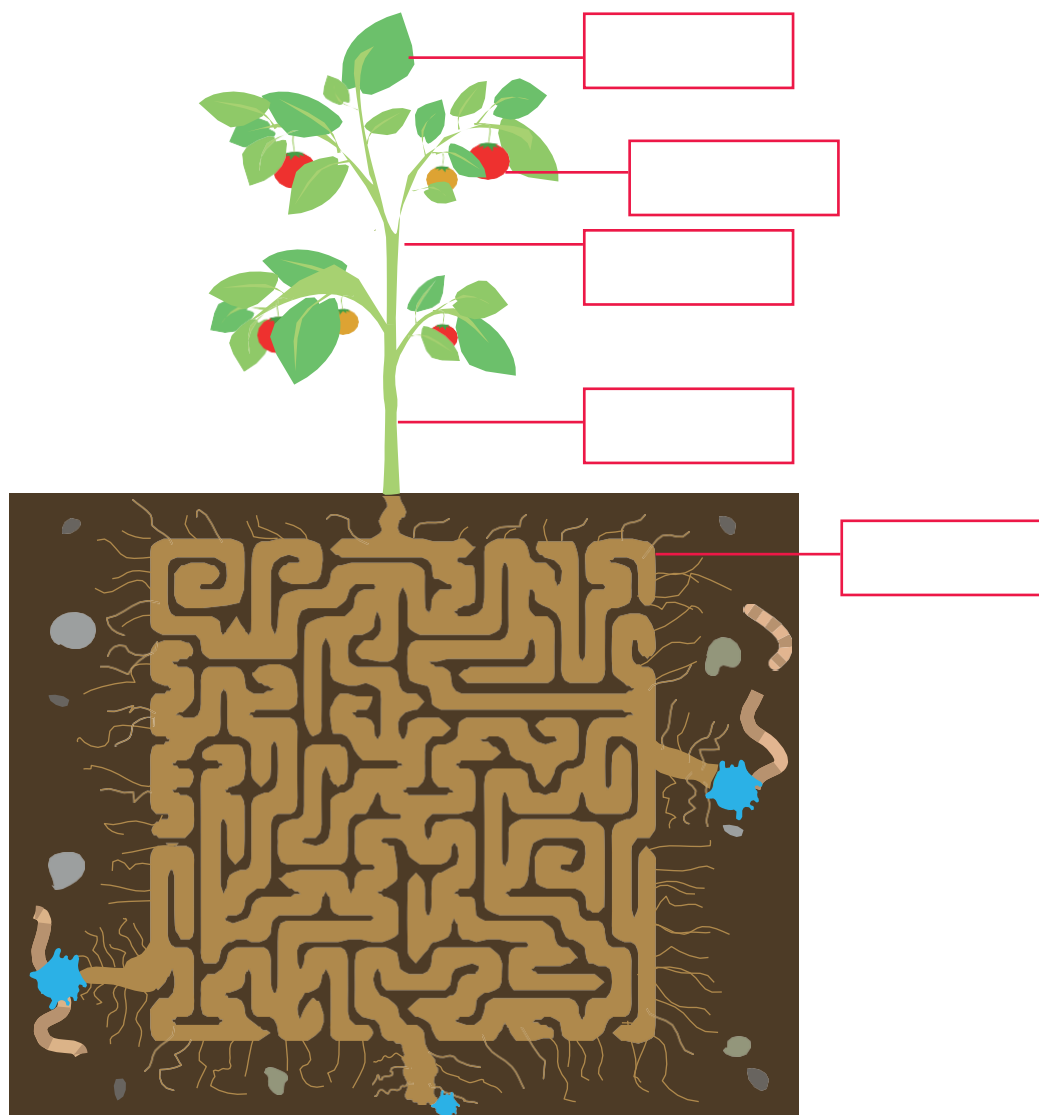
9. Perché pensi che ci siano queste differenze?

→ Attività 3: Le piante hanno bisogno di acqua?

L'acqua è essenziale per tutti gli esseri viventi, comprese le piante. Le piante traggono acqua dal suolo attraverso le radici e le trasportano nelle parti superiori della pianta.

Procedimento 1

1. Denomina le differenti parti delle piante.

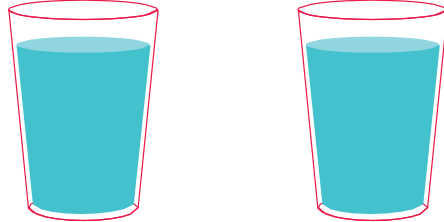


2. Aiuta la pianta a trovare il modo migliore attraverso il labirinto per trasportare l'acqua dalle radici alla punta di una foglia. Disegna il percorso in blu.
3. Indica 3 differenti funzioni delle radici.

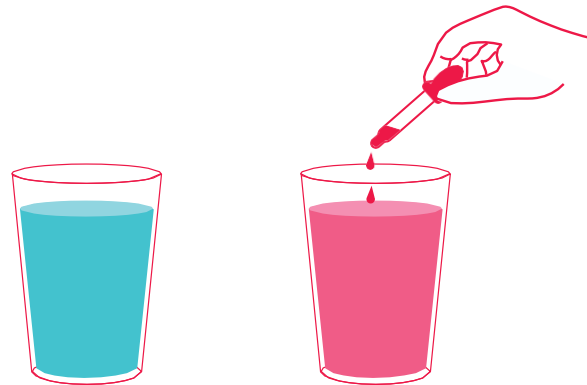
Procedimento 2

Analizziamo come l'acqua viene trasportata attraverso una pianta. Segui le istruzioni qui sotto:

1. Riempi due bicchieri di acqua.



2. Aggiungi colorante alimentare ad un bicchiere e mescola.



3. Metti un fiore in ciascun bicchiere ed aspetta un giorno



1. Cosa pensi che accadrà al fiore che hai messo nell'acqua colorata?

2. La tua ipotesi è stata confermata? Cosa è accaduto al fiore posto nell'acqua colorata?

3. Il risultato sarebbe lo stesso se usassi una pianta con radici?

→ Attività 4: Le piante hanno bisogno di terreno?

Procedimento

1. Pensi che le piante possano vivere senza terreno? Spiega la tua risposta.

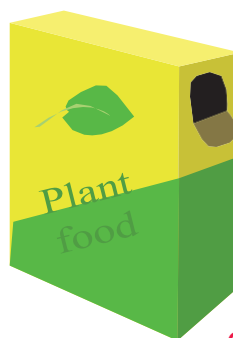
2. Sotto ci sono 8 vasi vuoti.

- I vasi 1 e 2 devono essere riempiti di terra.
- I vasi 3 e 4 devono essere riempiti di sabbia.
- I vasi 5 e 6 devono essere riempiti di cotone idrofilo.
- I vasi 7 e 8 devono essere riempiti di fazzoletti di carta.
- Aggiungere in tutti i vasi **pari** concime liquido.

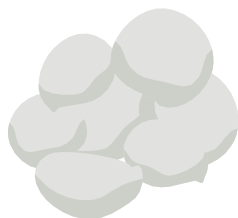
Unisci con una linea i vasi disegnati sotto e i materiali con cui sono stati riempiti.



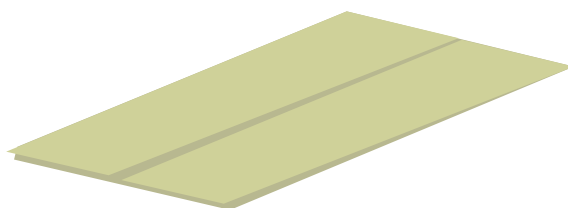
terra



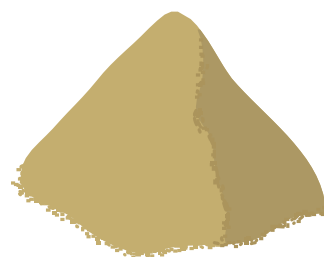
concime



Cotone
idrofilo



tovagliolo di
carta



sabbia

3. Perché ritieni che abbiamo aggiunto concime (nutrienti) in alcuni vasi?

4. Pensi che vi saranno risultati differenti tra i vasi con concime e quelli senza concime?

5. Pensi che sia un test affidabile?

6. In quale vaso pensi che la piantina crescerà meglio? Perché?

7. C'è qualche vaso in cui pensi che non crescerà nulla? Perché?



Aspetta una settimana affinché le piantine crescano.

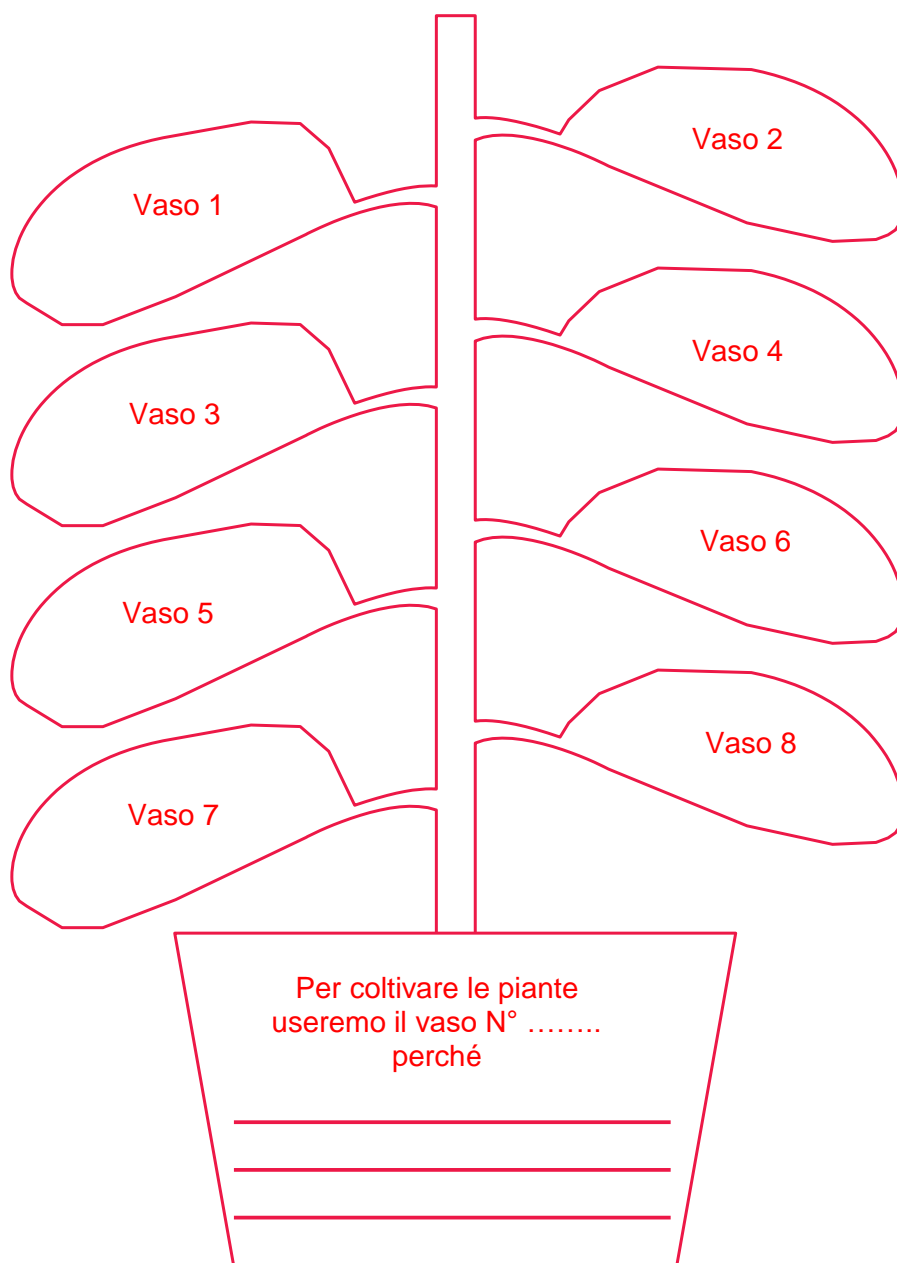
Lo sapevi

Gli astronauti hanno già mangiato cibo cresciuto nello Spazio! Nell'agosto 2015, gli astronauti a bordo della Stazione Spaziale Internazionale hanno mangiato la loro prima insalata spaziale: un raccolto di lattuga rossa romana. E' stata coltivata in una speciale unità di crescita delle piante chiamata Veggie, che fornisce l'illuminazione e le sostanze nutritive. In questa immagine, puoi vedere la lattuga in crescita



8. Dopo aver atteso una settimana, analizza ogni vaso. Riempi la pianta qui sotto con i tuoi commenti: se siano cresciute le piantine, l'altezza delle piantine, come appaiono (sane e verdi) e quante foglie hanno.

Scegli il vaso più adatto alla crescita delle piantine.

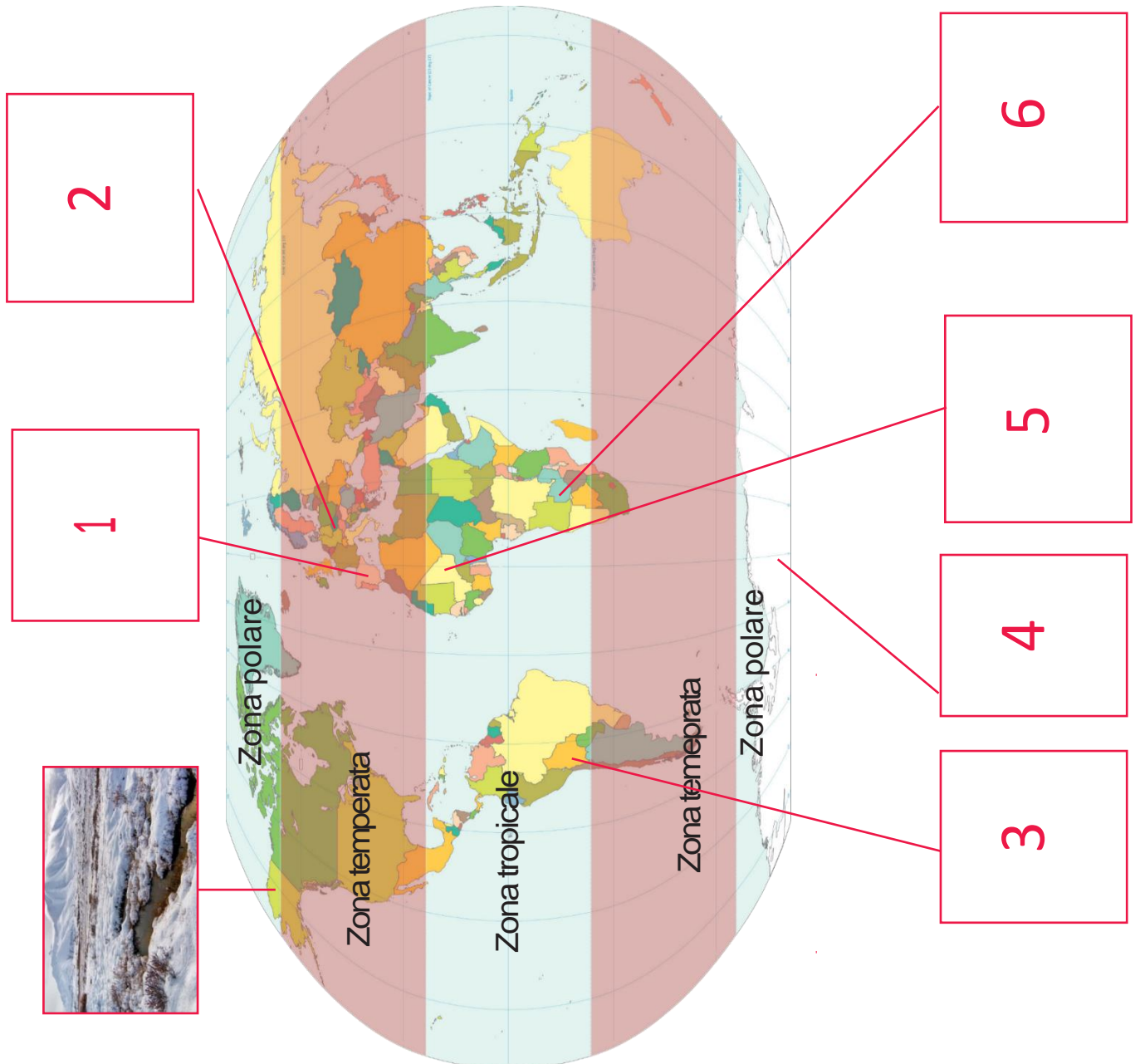


→ Attività 5: Le piante hanno bisogno di una temperatura definita?

Le piante sono presenti quasi ovunque sulla Terra, ma sembrano molto diverse! Le piante possono adattarsi al loro ambiente - ad esempio alcune piante vivono in zone calde, mentre altre hanno bisogno di temperature più fredde

Esercizio

1. La mappa qui sotto mostra un'illustrazione delle principali zone climatiche della Terra. Guarda le immagini sulla pagina seguente e posizionale sulla mappa.

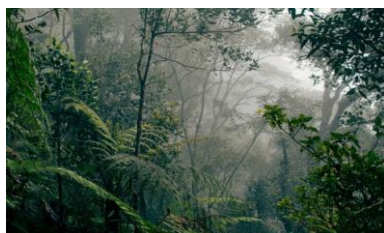




A



B



C



D



E



F

→ SCHEDA STUDENTE

2. Le immagini A e B non hanno alcuna pianta. Per ogni immagine spiega perché.

A. _____

B. _____

Lo sapevi?

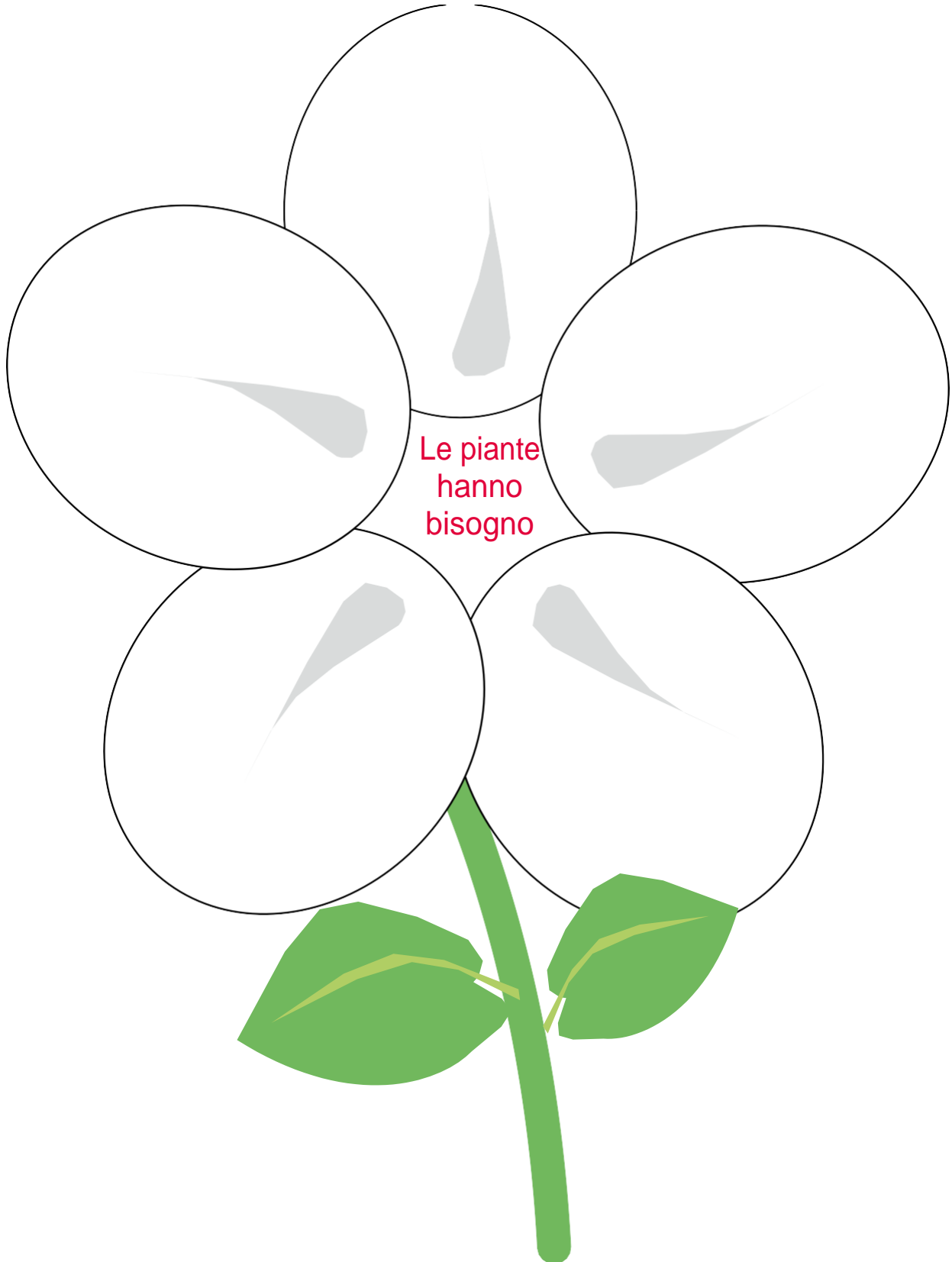
Per la maggior parte delle piante la temperatura ottimale per la fotosintesi è di circa 25 ° C. L'effetto della temperatura sulle piante varia ampiamente a seconda del tipo. I pomodori si trovano nei guai quando le temperature scendono sotto i 13 ° C o se le temperature superano i 36 ° C. D'altra parte, i cactus possono sopravvivere nel deserto dove le temperature vanno da sotto zero fino a circa 70 ° C



→ Attività 6: Piante nello Spazio

Esercizio 1

1. Disegna cosa è necessario alle piante per vivere nei petali del fiore qui sotto.



Esercizio 2

Il pianeta Terra si è evoluto in modo da avere le condizioni ideali per la crescita delle piante. Tuttavia, nello Spazio le condizioni ambientali sono molto diverse!

Analizza le caratteristiche della Luna nella scheda sotto.



CARATTERISTICHE DELLA LUNA

- **Luce:** il dì dura circa 14giorni terrestri ed è seguito da 14 giorni terrestri di buio (notte)
- **Acqua:** Piccole quantità di acqua ghiacciata ai poli. Non c'è acqua allo stato liquido.
- **Atmosfera:** Nessuna
- **Temperatura:** da -233°C a +123°C
- **Suolo:** nessun nutriente
- **Gravità:** 1/6 della gravità terrestre

1. Pensi che le piante possano vivere sulla Luna? Perché?

2. Come puoi suggerire di far crescere le piante sulla Luna?

Per approfondire

Risorse ESA

Competizione Moon Camp

esa.int/Education/Moon_Camp

Animazioni sulla possibile vita sulla Luna

esa.int/Education/Moon_Camp/The_basics_of_living

Paxi

esa.int/kids/en/Multimedia/Paxi_animations

ESA Kids

esa.int/kids

Progetti spaziali ESA (in inglese)

Progetto MELiSSA

esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Melissa

Una decade di ricerca sulla biologia delle piante nello Spazio

esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Research/A_decade_of_plant_biology_in_space

Risorse ASI (in italiano)

Una serie di articoli sulle piante nello spazio

<https://avamposto42.esa.int/blog/tag/asi/>

Piante a bordo della ISS

<https://www.asi.it/wp-content/uploads/2019/07/6-Sesto-Capitolo-LISS- Spazio alle piante.pdf>

Informazioni aggiuntive

Astroplant, un progetto per la crescita delle piante nello spazio

www.astroplant.io

NASA: Giardinaggio spaziale

youtube.com/watch?v=M7LslyCX7Jg

Chi siamo

Lo **Spazio** rappresenta un contesto straordinario per le attività di **educazione scientifica e tecnologica** grazie al grande potere evocativo che esercita sull'immaginario collettivo, dei giovani in particolare. Il potenziale di ispirazione dello Spazio fornisce una chiave di lettura distintiva del progetto **ESERO**, nato per sostenere innovazione nell'insegnamento, stimolare nei giovani un interesse genuino per la scienza e la tecnologia, coinvolgerli in un processo di apprendimento attivo e ispirato, e accompagnarli nello sviluppo del pensiero critico ed autonomo come valore sociale.

ESERO Italia è un programma congiunto dell'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** e dell'**Agenzia Spaziale Europea (ESA)**, con il sostegno di un'ampia gamma di organizzazioni nazionali attive nel campo dell'educazione e del settore spaziale.

L'**Agenzia Spaziale Italiana (ASI)** promuove l'**educazione, l'alta formazione** e la **diffusione della cultura** spaziale dedicate alle nuove generazioni, che saranno gli attori dello Spazio del futuro. L'ASI realizza progetti educativi legati alle attività istituzionali dell'Agenzia per attrarre verso le discipline scientifiche, ingegneristiche e tecnologiche i talenti e le risorse di capitale umano qualificato da cui primariamente dipende, nell'economia della conoscenza globale, la capacità competitiva di un Paese avanzato. www.asi.it

L'**Agenzia spaziale Europea (ESA)** annovera tra i suoi obiettivi il supporto all'**educazione tecnico-scientifica** delle nuove generazioni. Le attività educative dell'ESA sono mirate allo sviluppo di conoscenze, competenze e attitudini nel campo STEM. Il fine è attirare i giovani alle carriere tecnico-scientifiche sostenendoli nel percorso, ma anche contribuire allo sviluppo di una cittadinanza informata e responsabile, e a promuovere la rilevanza dello Spazio, e dei servizi che ne derivano, per la società e cultura contemporanee. www.esa.int