

Learn STEM

*Innovative Model
of learning STEM
in secondary schools*

ERASMUS+ KA220
Partenariati di cooperazione
nell'istruzione scolastica

Numero di riferimento:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:
Dal 31.12.2022 al 30.12.2024 (24
mesi)



LearnSTEM

*Innovative Model of learning STEM
in secondary schools*

Unità di apprendimento:
La moltiplicazione dei lieviti come bioorganismi

Argomento III: Natura

Centro di scienza e arte Yusuf Demir

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union



2-

Contenuto

1. Definizione di lievito
2. Conoscenza generale dei lieviti
3. Diagramma di un lievito
4. Struttura dei lieviti
5. Tipo di lieviti
6. L'uso del lievito
7. Proliferaazione del lievito
8. Compito per gli studenti



1. Definizione di lievito

"un tipo di fungo che viene utilizzato per la produzione di bevande alcoliche (come la birra e il vino) e nella panificazione per far lievitare la pasta".

(Britannica - <https://www.britannica.com/dictionary/yeast>)

"una schiuma superficiale giallastra o un sedimento che si verifica soprattutto nei liquidi saccariferi (come i succhi di frutta) in cui favorisce la fermentazione alcolica, è costituito in gran parte da cellule di un fungo (come i saccaromiceti, *Saccharomyces cerevisiae*) ed è usato soprattutto nella produzione di liquori alcolici e come lievito nella panificazione".

(Dizionario Merriam-Webster - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/yeast>)

"un tipo di fungo utilizzato per la produzione di bevande alcoliche come la birra e il vino e per far gonfiare e rendere leggero il pane".

(Dizionario di Cambridge - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/yeast>)

2. Conoscenza generale dei lieviti



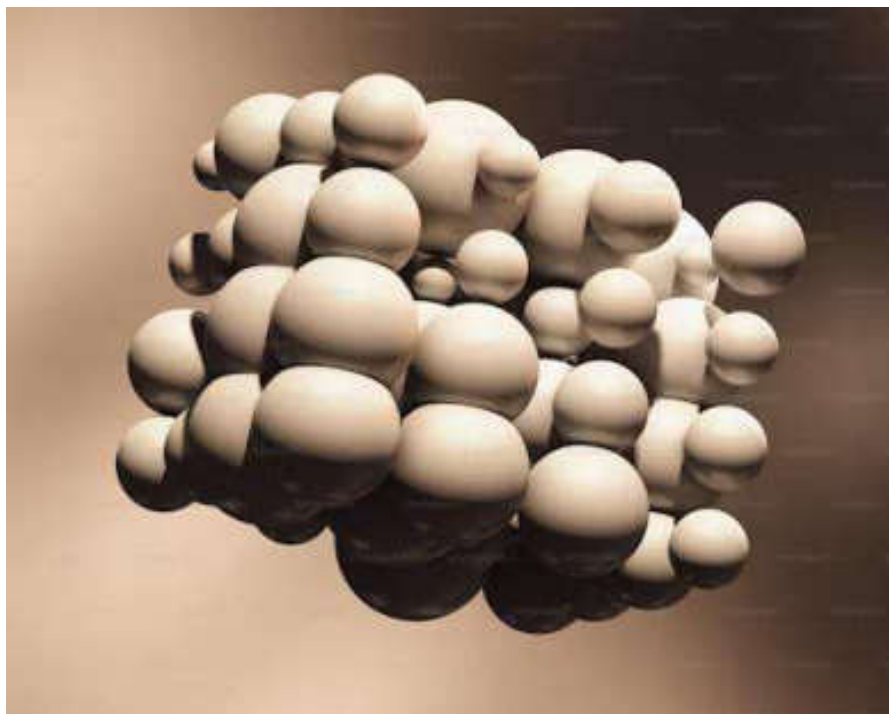
<https://unsplash.com/de/s/fotos/yeasts>

Lievito di forma ovale, incolore e liscio, converte i carboidrati in alcol durante la fermentazione, si riproduce per gemmazione, utilizzato nell'industria della panificazione e nella produzione di etanolo, ad esempio *Saccharomyces cerevisiae* (lievito del fornaio).

<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/fungiyeastmolds>

Il lievito è un organismo unicellulare del regno dei funghi. Esistono più di 500 specie e migliaia di varianti di lievito. I lieviti si trovano nel suolo, nei liquidi zuccherini (frutta e fiori) e sulla superficie di piante e animali. Il lievito ha diverse applicazioni in biotecnologia e svolge un ruolo importante nella produzione di pane e bevande alcoliche. <https://byjus.com/neet/yeast-diagram/>

4. Struttura dei lieviti



<https://unsplash.com/s/photos/structure-of-yeasts>

La cellula di lievito può fermentare circa il proprio peso di glucosio all'ora.

<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>

5-

Il lievito è un organismo eucariotico con una struttura cellulare complessa e sferica e una dimensione cellulare di circa 5-8 μm . Le dimensioni delle cellule dipendono direttamente dai componenti della coltura e dalle condizioni ambientali in cui il lievito cresce (Pamir, 1985).

5. Tipo di lieviti

Nella produzione alimentare, il lievito viene utilizzato per provocare la fermentazione e la lievitazione. I funghi si nutrono di zuccheri, producendo alcol (etanolo) e anidride carbonica; nella produzione di birra e vino il primo è il prodotto desiderato, nella panificazione il secondo.

<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>

Esistono quattro tipi principali di lievito che si possono utilizzare per la panificazione: il lievito secco attivo, il lievito secco istantaneo, il lievito istantaneo ad azione rapida e il lievito per macchine del pane.

<https://www.serious-eats.com/all-about-dry-yeast-instant-active-dry-fast-acting-and-more>



<https://www.pexels.com/search/Yeast/>

6.L'uso del lievito



<https://unsplash.com/s/photos/yeasts>

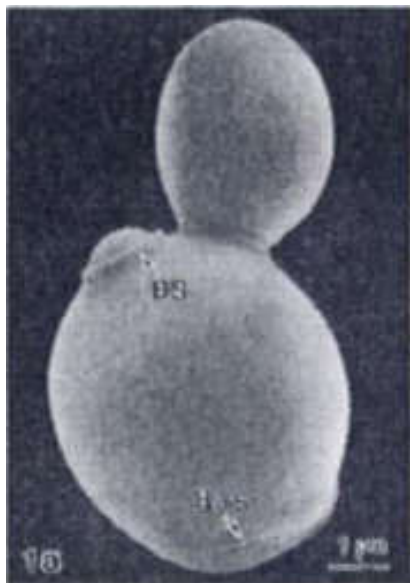
I lieviti sono utilizzati nella produzione di alimenti importanti come pane, formaggio, vino e birra.

<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/fungiyeastmolds>

Bolle di CO₂ prodotte durante la fermentazione. I lieviti si replicano rapidamente e sono facili da manipolare geneticamente. Il tempo di raddoppiamento del lievito (il tempo necessario a una cellula per duplicarsi e dividersi) è di circa 90 minuti.

https://wiki.yeastgenome.org/index.php/What_are_yeast%3F

7. Proliferazione del lievito



Micrografie elettroniche a scansione di gemme di lievito (Walker, 1998).



<https://unsplash.com/s/photos/yeast>

Nel lievito, la gemmazione avviene di solito in presenza di un abbondante apporto di nutrimento. In questo processo riproduttivo, una piccola gemma si forma come un'escrescenza del corpo madre. In seguito il nucleo del lievito madre si separa in due parti e uno dei nuclei si sposta nella gemma. La gemma appena creata si divide e cresce in una nuova cellula.

<https://byjus.com/biology/budding/>

8-

7. Proliferazione del lievito



<https://unsplash.com/s/photos/proliferation-yeasts>

Fattori che influenzano la proliferazione del lievito:

- Temperatura
 - pH
 - Scambio O₂
 - Fonte e concentrazione di carbonio
 - Combinazione di supporti nutritivi
 - Velocità di miscelazione ecc....
- (Koçak, 2019)

7. Proliferazione del lievito



Il comportamento dell'impasto durante la fermentazione può essere presentato come curve sigmoidali utilizzando diversi modelli matematici.

La panificazione è fondamentalmente un processo a due fasi, dipendente dalla temperatura, che consiste nella fermentazione, in cui la produzione di CO_2 legata all'attività del lievito si manifesta in una struttura porosa dell'impasto e nello sviluppo del volume dell'impasto durante la cottura, in cui l'attività del lievito termina e la struttura del pane si perfeziona. (Ali et al., 2012)

Cosa possiamo fare contro la proliferazione del lievito?

Potete testarlo voi stessi.

11-



Cosa possiamo fare contro la proliferazione del lievito?

Potete testarlo voi stessi.

12-



Cosa possiamo fare contro la proliferazione del lievito?

13-

Potete testarlo voi stessi.

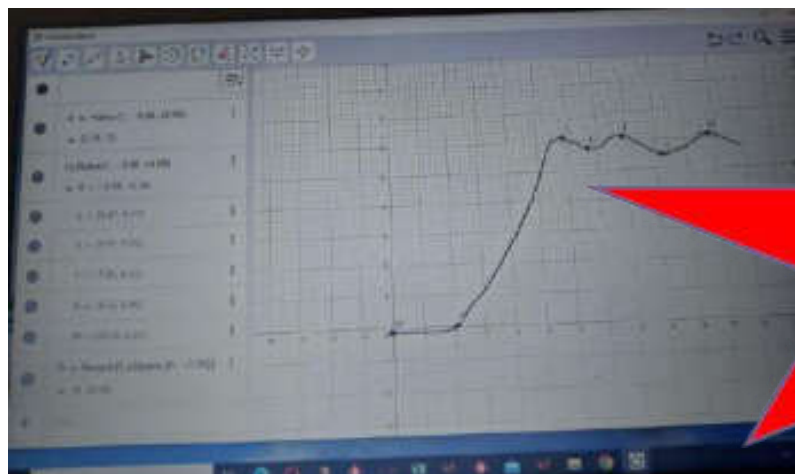


Figure. Grafici sigmoidali della proliferazione del lievito

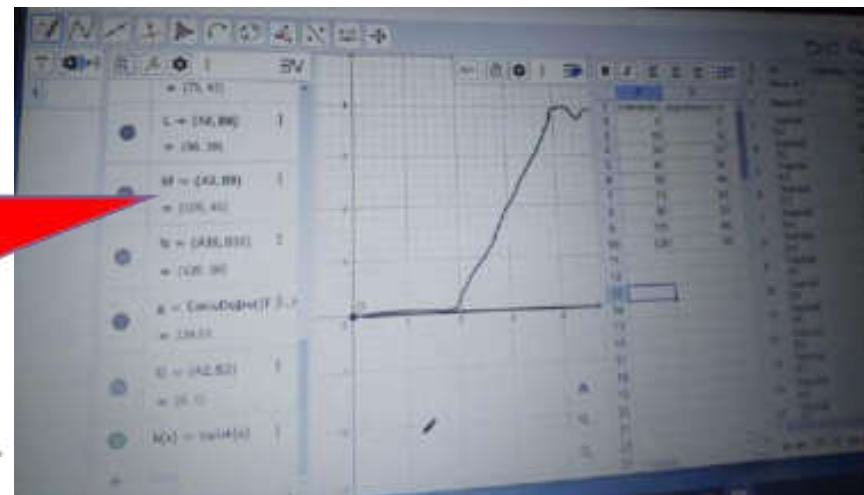


Figure. Grafici sigmoidali della proliferazione del lievito

I grafici sigmoidali possono essere creati caricando i dati sulla proliferazione del lievito nel programma **GeoGebra**.



14-

8. Compito per gli studenti

Che tipo di progetti possiamo fare per utilizzare la proliferazione del lievito in modo più efficiente?

Aspetto che ci pensiate e che facciate un progetto.

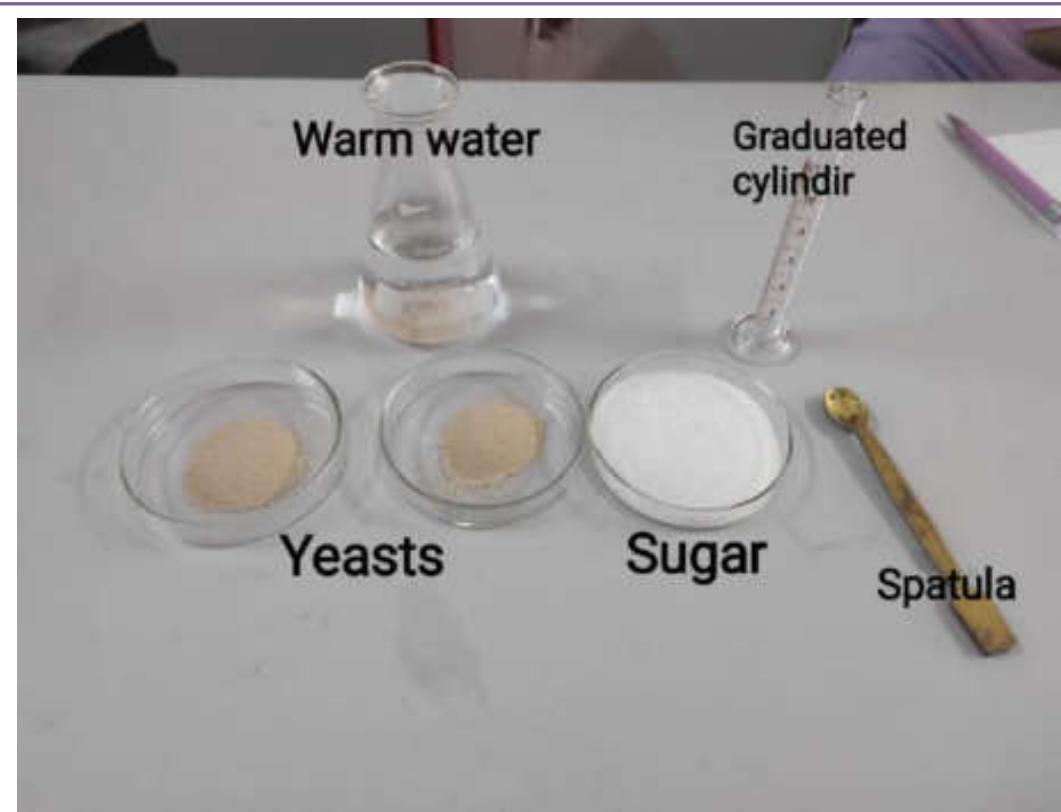
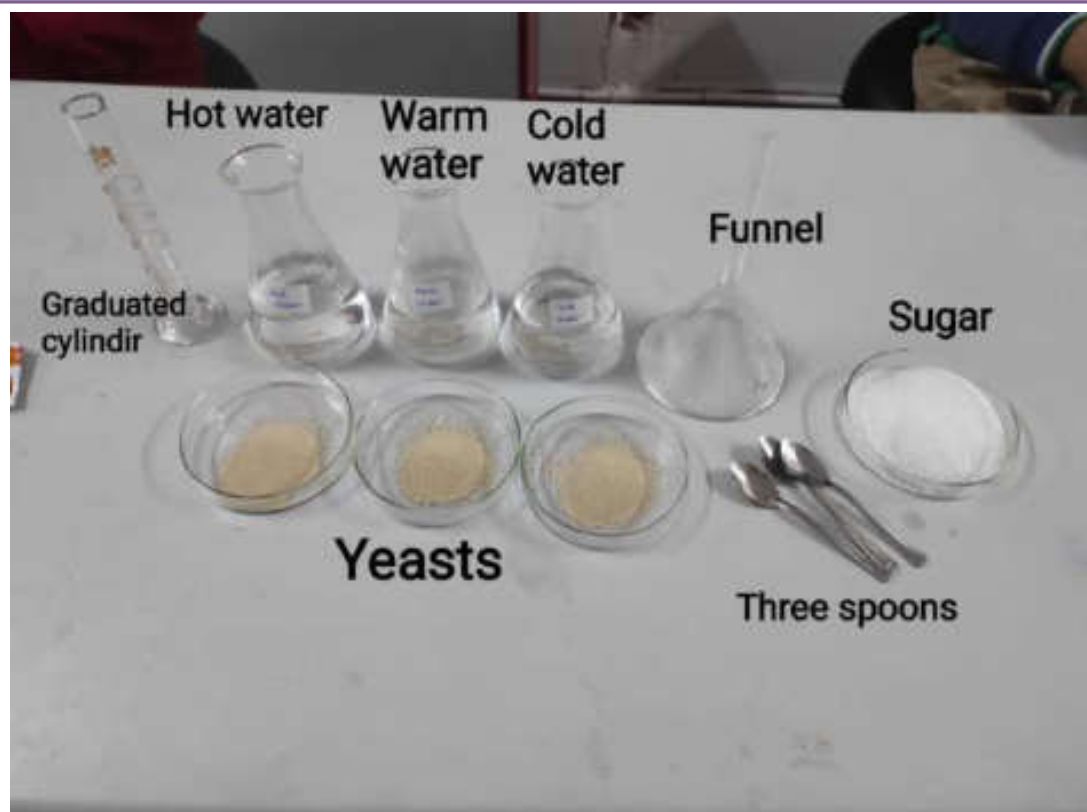
8. Compito per gli studenti

**Alcuni strumenti che
potete utilizzare:**

Per il design

Per il design

15-



Riferimenti

- Ali, A., Shehzad, A., Khan, M. R., Shabbir, M. A., & Amjid, M. R. (2012). Il lievito, i suoi tipi e il suo ruolo nella fermentazione durante il processo di panificazione-A. *Pakistan Journal of Food Sciences*, 22(3), 171-179.
- Koçak, F. 2019. Farklı Havalandırma Profillerinde Maya Çoğalmasının Betaglukan Verimine Etkisinin İncelenmesi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Tesi di Master non pubblicata.
- Pamir, H. 1985. Fermantasyon Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:936, Ankara.
- Walker, G. M. 1998. Fisiologia e biotecnologia del lievito. John Wiley & Sons Ltd., 1-7, Scozia.

<https://www.britannica.com/dictionary/yeast>

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/yeast>

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/yeast>

<https://www.slideshare.net/shiningpearl18/funqiyeastmolds>

<https://www.britannica.com/science/yeast-fungus>

<https://unsplash.com/de/s/fotos/yeasts>

<https://www.seriousseats.com/all-about-dry-yeast-instant-active-dry-fast-acting-and-more>

<https://www.pexels.com/search/Yeast>

[https://wiki.yeastgenome.org/index.php/What are yeast%3F](https://wiki.yeastgenome.org/index.php/What_are_yeast%3F)

<https://byjus.com/biology/budding/>

<https://unsplash.com/s/photos/structure-of-yeasts>

<https://unsplash.com/s/photos/proliferation-yeasts>

<https://unsplash.com/s/photos/yeast>

Learn STEM

*Innovative Model
of learning STEM
in secondary schools*

ERASMUS+ KA220
Partenariati di cooperazione
nell'istruzione scolastica

Numero di riferimento:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:
Dal 31.12.2022 al 30.12.2024 (24
mesi)



LearnSTEM

*Innovative Model of learning STEM
in secondary schools*

Unità di apprendimento:
Crescita delle piante e salinità

Argomento III: Natura

Centro di scienza e arte Yusuf Demir

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union





2-

Contenuto

1. Definizione di pianta
2. Crescita delle piante
3. Effetto della salinità sulla crescita delle piante
4. L'irrigazione e la fertilizzazione aumentano la concentrazione di sale.
5. Compito per gli studenti



1. Definizione di pianta?

"un essere vivente che cresce nel terreno, di solito ha foglie o fiori e ha bisogno di sole e acqua per sopravvivere".

(Britannica - <https://www.britannica.com/dictionary/plant>)

"Una **pianta** è un essere vivente che cresce nella terra e ha un fusto, foglie e radici".

(Dizionario Collins - <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/plant>)

"uno qualsiasi di un regno di esseri viventi per lo più fotosintetici, solitamente privi della capacità di spostarsi da un luogo all'altro con le proprie forze, privi di organi nervosi o sensoriali evidenti, con pareti cellulari di cellulosa e spesso con un corpo in grado di continuare a crescere senza assumere dimensioni e forme fisse".

(Dizionario Merriam-Webster - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/plant>)

"un essere vivente che cresce nella terra, nell'acqua o su altre piante, di solito ha un fusto, foglie, radici e fiori e produce semi".

(Dizionario di Cambridge - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/plant>)

2. Crescita delle piante



<https://pixabay.com/images/search/plant/>



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

4-

Fattori che influenzano la crescita delle piante: luce, acqua, anidride carbonica, aria, temperatura, disponibilità di nutrienti essenziali, pH del terreno e spazio per la crescita.

2. Crescita delle piante



<https://www.pexels.com/search/growth%20of%20plant/>

L'acqua è uno degli elementi principali richiesti dalle piante. Quando si pensa al giardinaggio, generalmente si pensa all'acqua, al terreno e alla luce del sole. Le piante possono soffrire quando uno di questi elementi viene compromesso.

L'importanza dell'acqua per le piante va oltre il semplice mantenimento in vita. L'acqua è anche un elemento necessario per far crescere le piante.

L'acqua permette di assorbire le sostanze nutritive vitali dal terreno. È anche l'acqua che aiuta a trasportare lo zucchero e altri elementi che possono essere richiesti dai fiori o dai frutti.

<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>

2. Crescita delle piante (crescita aritmetica delle piante)



<https://unsplash.com/s/photos/Aritmetic-growth-in-plants>

6-

Come misurare la crescita delle piante
La crescita delle piante può essere misurata in quattro modi diversi:

Misurazione dell'altezza della pianta
Misurazione delle dimensioni delle foglie

Calcolo del tasso di crescita con piante fresche

Calcolo del tasso di crescita con piante essiccate

<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>

Matematica

3. Effetto della salinità sulla crescita delle piante



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

I sali solubili possono essere facilmente assorbiti dalle piante. A seconda del tipo e della quantità di composti salini che entrano nella pianta, diventano dannosi per la pianta quando superano una certa concentrazione. Hanno un effetto velenoso sulla pianta, interrompendo la nutrizione e il metabolismo. Inoltre, con l'aumento della concentrazione di sale nel terreno, diventa difficile per la pianta assorbire l'acqua dal suolo, la struttura del terreno si deteriora e lo sviluppo della pianta rallenta o addirittura si arresta. (Ekmekci et al., 2005)

3. Effetto della salinità sulla crescita delle piante

L'elevata concentrazione di sale provoca diversi effetti indesiderati. Lo squilibrio ionico è una delle conseguenze principali. Un'elevata concentrazione di ioni Na e Cl, ad esempio, può portare a processi biochimici che possono rivelarsi fatali per le piante. La tossicità del sodio e del cloruro non solo induce disturbi nutrizionali, ma causa anche siccità fisiologica abbassando il potenziale osmotico delle soluzioni del suolo. (Shahid et al., 2020)



<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>

3. Effetto della salinità sulla crescita delle piante

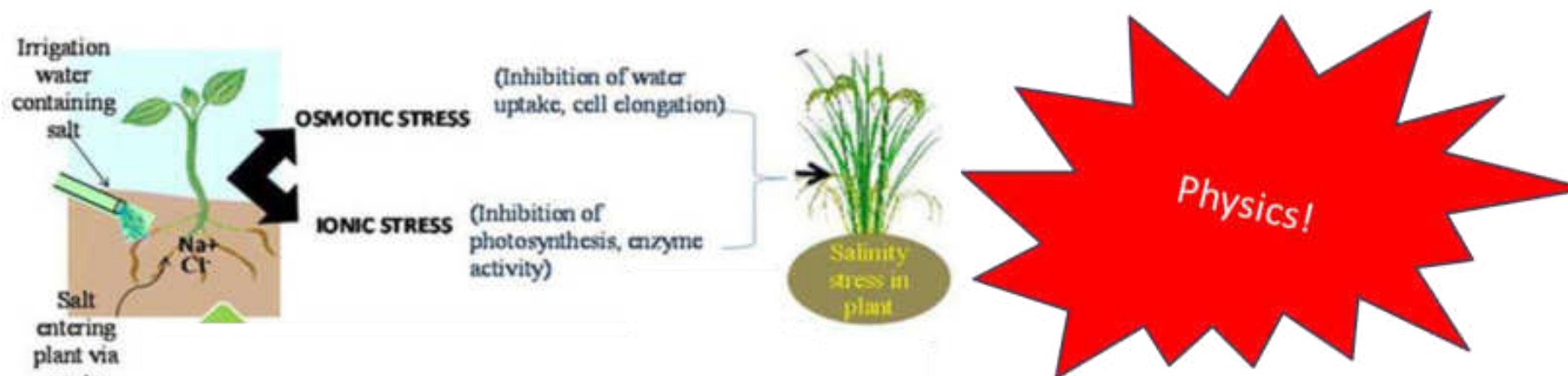


Figura. Schema delle vie di tossicità dello stress salino e delle varie strategie di tolleranza nelle piante. (Shahid et al., 2020)

È stato osservato che, in alcune condizioni, le piante iniziano ad appassire anche se nel terreno c'è acqua a sufficienza. Questa situazione è generalmente chiamata "siccità fisiologica", causata da un'elevata salinità del suolo. In caso di siccità fisiologica, le radici delle piante non riescono ad assorbire l'acqua disponibile nel terreno a causa dell'elevata pressione osmotica. (Ekmekçi et al., 2005)

3. Effetto della salinità sulla crescita delle piante



Figura. Petretto et al., 2019)



Figura. Petretto et al., 2019)

La salinità causata da NaCl è uno degli stress abiotici più comuni che influenzano la fisiologia delle piante. Lo stress salino causa diversi disturbi alle piante (squilibrio degli ioni nutritivi, diminuzione della conduttanza stomatica, bassa attività fotosintetica, ecc.), alterazioni morfologiche (riduzione del numero di foglie, delle dimensioni della pianta, della lunghezza delle radici e della produzione di frutti) e cambiamenti nei metaboliti secondari (molecole segnale, ormoni e composti ossidativi). Pertanto, l'uso di acqua salina per la coltivazione delle piante richiede l'identificazione di soglie specifiche per ogni specie a cui le colture mostrano sensibilità alla salinità (Petretto et al., 2019).

Mentre alcune piante sono più sensibili alla salinità, altre sono più resistenti. Le piante resistenti sono quelle in grado di sviluppare una maggiore forza contro l'effetto osmotico per soddisfare il fabbisogno idrico nei terreni salini. Esaminare la resistenza al sale delle piante è importante per selezionare e coltivare piante in grado di produrre colture a livello economico, soprattutto nelle aree in cui la salinità del suolo non può essere ridotta al di sotto di un certo livello (Kotuby et al., 1997).

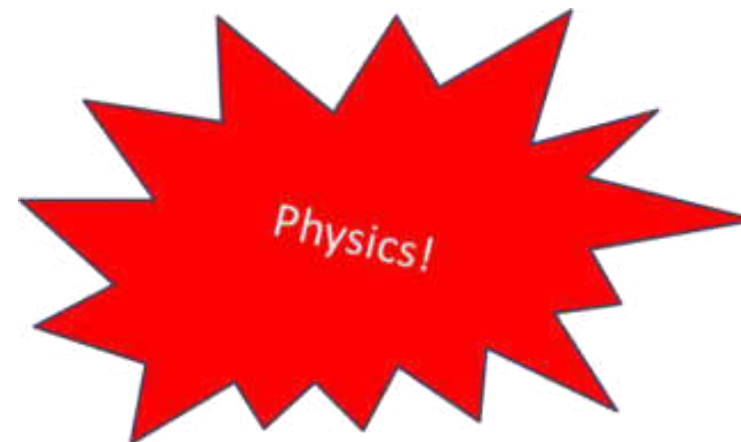


<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>

4. L'irrigazione e la concimazione aumentano la concentrazione di sale



<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>



Valori elevati di conducibilità elettrica sono spesso indicativi di terreni salini, dove la concentrazione di sale è superiore al livello soglia per la crescita ottimale delle piante. I terreni salini possono ostacolare l'assorbimento dell'acqua da parte delle piante, causando stress idrico e un ridotto assorbimento dei nutrienti.

<https://atlas-scientific.com/blog/how-does-electrical-conductivity-affect-plant-growth/>

4. Crescita delle piante e salinità

Potete testarlo voi stessi.

Biologia



13-



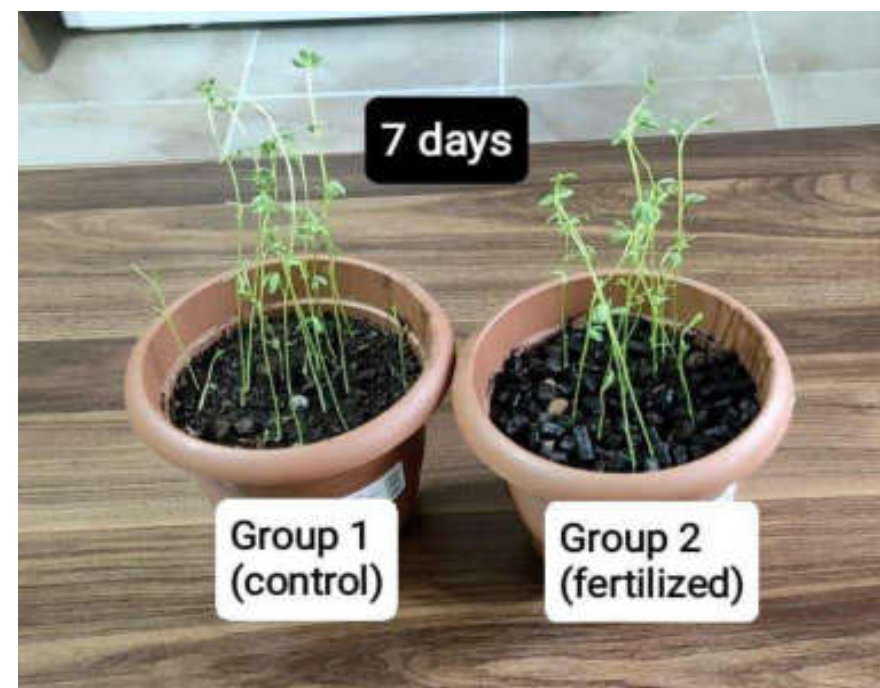
4. Crescita delle piante e salinità

Potete testarlo voi stessi.

Biologia



14-



4. Crescita delle piante e salinità

Potete testarlo voi stessi.

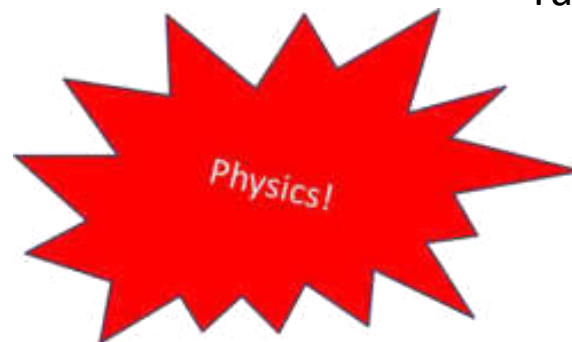
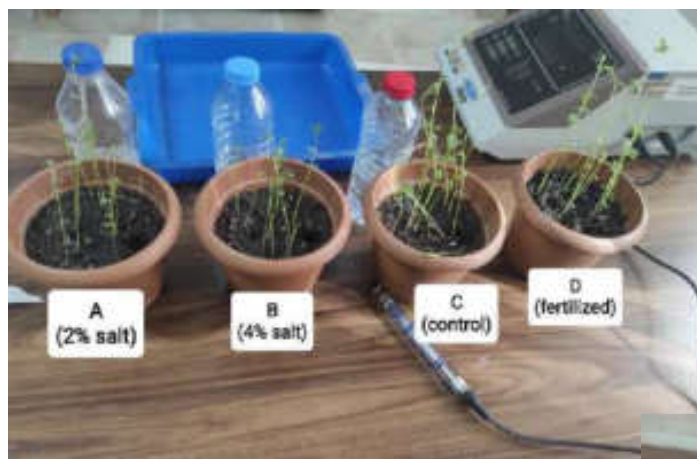


Tabella. Valori di conducibilità elettrica (EC)¹⁵⁻

Gruppo sperimentale	Valore CE (mS/ cm)
A (%2 sale)	15,3
B (%4 sale)	51,2
C (controllo)	6,8
D (fertilizzato)	7,7

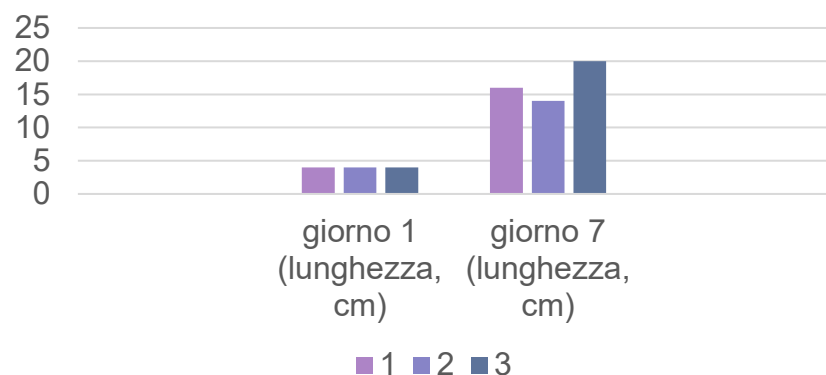
4. Crescita delle piante e salinità

Potete testarlo voi stessi.

Tabella. La quantità di crescita delle piante

	1 (2% di sale)	2 (4% di sale)	3 (controllo)
Gruppo sperimentale giorno 1 (lunghezza, cm)	4	4	4
giorno 7 (lunghezza, cm)	16	14	20

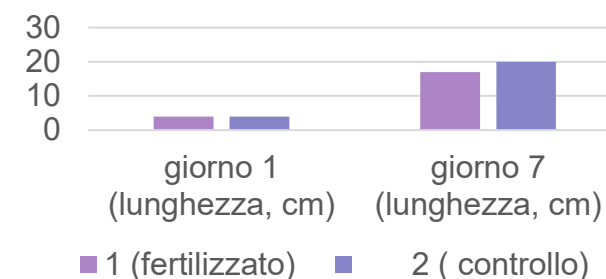
Relazione salinità/crescita



16-
Tabella. La quantità di crescita delle piante nei gruppi sperimentali di fertilizzazione

	1 (fertilizzato)	2 (controllo)
Gruppo sperimentale giorno 1 (lunghezza, cm)	4	4
giorno 7 (lunghezza, cm)	17	20

Rapporto
fertilizzazione/crescita



Matematica



17-

5. Compito per gli studenti

Che tipo di progetti possiamo fare per utilizzare la relazione tra crescita delle piante e salinità in modo più efficiente nella vita quotidiana?

Aspetto che ci pensiate e che facciate un progetto.



5. Compito per gli studenti

**Alcuni strumenti che
potete utilizzare:**

Per il design

Per il design

18-



Riferimenti

- EKMEKÇİ, E., Mehmet, A. P. A. N., & Tekin, K. A. R. A. (2005). Tuzluluğun bitki gelişimine etkisi. *Anadolu tarım bilimleri dergisi*, 20(3), 118-125.
- Kotuby, J., Koenig, R. e Kitchen, B. (1997). Salinità e tolleranza delle piante. Utah State University Extension. AG-SO-03., Utah.
- Petretto, G. L., Urgeghe, P. P., Massa, D., & Melito, S. (2019). Effetto della salinità (NaCl) sulla crescita delle piante, sul contenuto di nutrienti e sull'andamento dei prodotti di idrolisi dei glucosinolati in genotipi di rucola. *Fisiologia e biochimica delle piante*, 141, 30-39.
<https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.05.012>
- Shahid, M. A., Sarkhosh, A., Khan, N., Balal, R. M., Ali, S., Rossi, L., ... & Garcia-Sanchez, F. (2020). Approfondimenti sugli impatti fisiologici e biochimici dello stress salino sulla crescita e sullo sviluppo delle piante. *Agronomia*, 10(7), 938. <https://doi.org/10.3390/agronomy10070938>
<https://www.britannica.com/dictionary/plant>
<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/plant>
<https://www.merriam-webster.com/dictionary/plant>
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/plant>
<https://pixabay.com/images/search/plant>
<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>
<https://www.pexels.com/search/growth%20of%20plant/>
<https://swanhose.com/blogs/general-watering/how-does-water-its-amount-its-quality-affect-plant-growth>
<https://pixabay.com/images/search/growth%20of%20plant/>
<https://www.pexels.com/search/salinity%20of%20plant/>
<https://unsplash.com/s/photos/Aritmetic-growth-in-plants>

Learn STEM

*Innovative Model
of learning STEM
in secondary schools*

ERASMUS+ KA220
Partenariati di cooperazione
nell'istruzione scolastica

Numero di riferimento:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:
Dal 31.12.2022 al 30.12.2024 (24
mesi)



LearnSTEM

*Innovative Model of learning STEM
in secondary schools*

Unità di apprendimento:
Le foglie trasportano ed evaporano l'acqua

Argomento III: Natura

Yusuf Demir Science and Art Center

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union





2-

Contenuto

1. Struttura delle foglie
2. Le foglie assorbono l'acqua
3. Trasporto dell'acqua nelle foglie
4. Evaporazione dell'acqua nelle foglie
5. Compito per gli studenti

1. Struttura delle foglie

"La foglia è una delle parti più importanti di una pianta. Le foglie producono cibo per la pianta attraverso un processo chiamato fotosintesi. Le foglie di piante diverse variano molto in termini di dimensioni, forma e colore".

(Britannica - <https://kids.britannica.com/kids/article/leaf/433080>)

"Le foglie di un albero o di una pianta sono le parti piatte, sottili e solitamente verdi. Molti alberi e piante perdono le foglie in inverno e ne crescono di nuove in primavera".

(Dizionario Collins - <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/leaf>)

"La foglia è un'escrescenza laterale di un fusto vegetale che è tipicamente un organo appiattito ed espanso di forma variabile di colore verdastro, costituisce un'unità del fogliame e funziona principalmente nella produzione di cibo attraverso la fotosintesi".

(Dizionario Merriam-Webster - <https://www.merriam-webster.com/dictionary/leaf>)

"La foglia è una delle parti piatte, solitamente verdi, di una pianta che sono unite a un'estremità al fusto o al ramo".

(Dizionario di Cambridge - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/leaf>)

1. Struttura delle foglie

La foglia è la fabbrica di energia della pianta e chiaramente è indispensabile per la sua sopravvivenza. La fotosintesi converte l'energia luminosa in zucchero, che a sua volta viene trasportato alle parti della pianta inattive dal punto di vista fotosintetico, come le radici (Katifori, 2018).

Le foglie sono in genere la principale interfaccia della pianta per lo scambio di gas e sono situate distalmente rispetto alla principale fonte di acqua, cioè il suolo. Di conseguenza, sono l'organo vegetale più disidratato e, in ultima analisi, controllano i tassi di traspirazione (Guzman-Delgado et al., 2018).



<https://pixabay.com/images/search/leave/>

1. Struttura delle foglie



<https://pixabay.com/images/search/structure%20of%20leaves/>

Vene: La rete di vene della foglia trasporta l'acqua dagli steli alle foglie. Anche il glucosio prodotto viene inviato alle altre parti della pianta dalle foglie attraverso le vene.

Stomi (fori): Gli stomi (piccoli fori sotto la foglia) permettono all'aria di entrare e uscire dalla foglia. Gli stomi si trovano solitamente sulla superficie inferiore della foglia.

Gli stomi si chiudono durante la notte per trattenere i gas e l'umidità nelle cellule della foglia e si aprono durante il giorno per continuare gli scambi gassosi.

<https://eschooltoday.com/learn/leaf-structure/>

1. Struttura delle foglie



<https://unsplash.com/s/photos/Structure-of-leaves>

Panoramica di una foglia e di come la sua struttura influisce sulle funzioni interne di una pianta.

Enciclopedia Britannica, Inc.

2. Le foglie assorbono l'acqua

La spinta osmotica delle molecole d'acqua dal suolo alle radici provoca una pressione verso l'alto, nota come pressione radicale. A causa di questa pressione, l'acqua assorbita dal terreno viene spinta verso l'alto attraverso il tessuto xilematico del fusto. Lo xilema è il tessuto vascolare responsabile del trasporto dell'acqua e dei minerali disciolti dalle radici fino al fusto e alle foglie della pianta. L'acqua viene trasportata per il resto del percorso dalla traspirazione, che fornisce la maggior parte della forza necessaria per il trasporto dell'acqua nelle piante.

<https://www.nagwa.com/en/presentations/638126046213/>

L'assorbimento idrico fogliare può svolgere un ruolo particolarmente importante nei periodi di deficit idrico del suolo se si verificano eventi di bagnatura fogliare, come la nebbia (Boaneres et al., 2018).



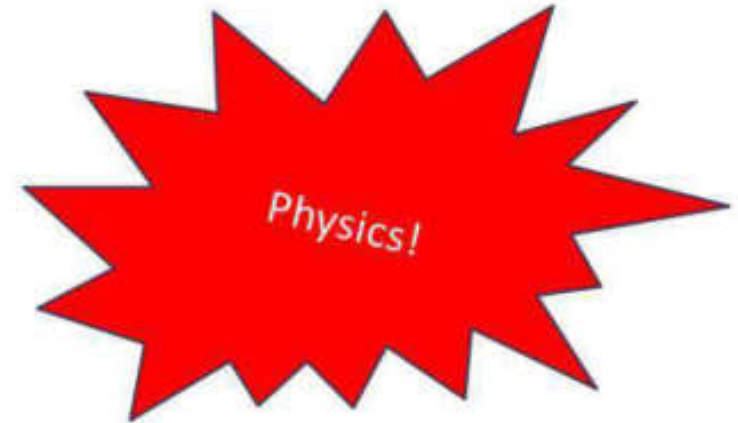
<https://www.pexels.com/search/leaves%20absorb%20water/>

Physics!

2. Le foglie assorbono l'acqua



<https://unsplash.com/s/photos/Leaves-absorb-water>



Il principale metodo di movimento è il passaggio di molecole d'acqua libere dal terreno alla cellula attraverso la membrana del pelo radicale. Questo processo è noto come osmosi

(Britannica- <https://www.britannica.com/video/73123/Plants-osmosis-roots-water-transpiration-leaves-moisture>)

3. Trasporto dell'acqua nelle foglie

La traspirazione è il movimento dell'acqua lungo il fusto di una pianta, dalla radice alla foglia, quando l'acqua viene persa dalla pianta a causa dell'evaporazione della superficie. In primo luogo, l'acqua viene assorbita dalla radice e si muove attraverso le cellule ciliate della radice attraverso il processo di osmosi. Quando l'acqua evapora dalla superficie delle foglie, la variazione di pressione spinge la colonna d'acqua verso l'alto per sostituire l'acqua persa. La pianta è sottoposta a un flusso costante di traspirazione dell'acqua.

<https://www.science-sparks.com/changing-colour-flowers-with-transpiration/>



<https://unsplash.com/s/photos/leaf>

9-

4. Evaporazione dell'acqua nelle foglie

La traspirazione è lo scarico del vapore acqueo dalle foglie delle piante nell'atmosfera. È noto che una grande quercia può traspirare 40.000 galloni (151.000 litri) all'anno.

<https://eschooltoday.com/learn/transpiration/>

Come tutti gli organismi viventi, anche le piante necessitano di un sistema escretore per scaricare l'acqua in eccesso dal loro corpo. Questo processo di eliminazione dell'acqua in eccesso dal corpo vegetale è noto come traspirazione. Si tratta generalmente dell'evaporazione dell'acqua dalla superficie delle foglie.

<https://byjus.com/biology/transpiration/>

Le aperture stomatiche sono necessarie per far entrare l'anidride carbonica all'interno della foglia e per far uscire l'ossigeno durante la fotosintesi.

<https://www.britannica.com/science/transpiration>



<https://pixabay.com/images/search/leave/>

/

4. Trasporto dell'acqua nelle foglie

Potete testarlo voi stessi.

11-



4. Evaporazione dell'acqua nelle foglie

Potete testarlo voi stessi.

12-



5. Compito per gli studenti

Che tipo di progetti possiamo realizzare per utilizzare le foglie, trasportare ed evaporare l'acqua in modo più efficiente nella vita quotidiana?

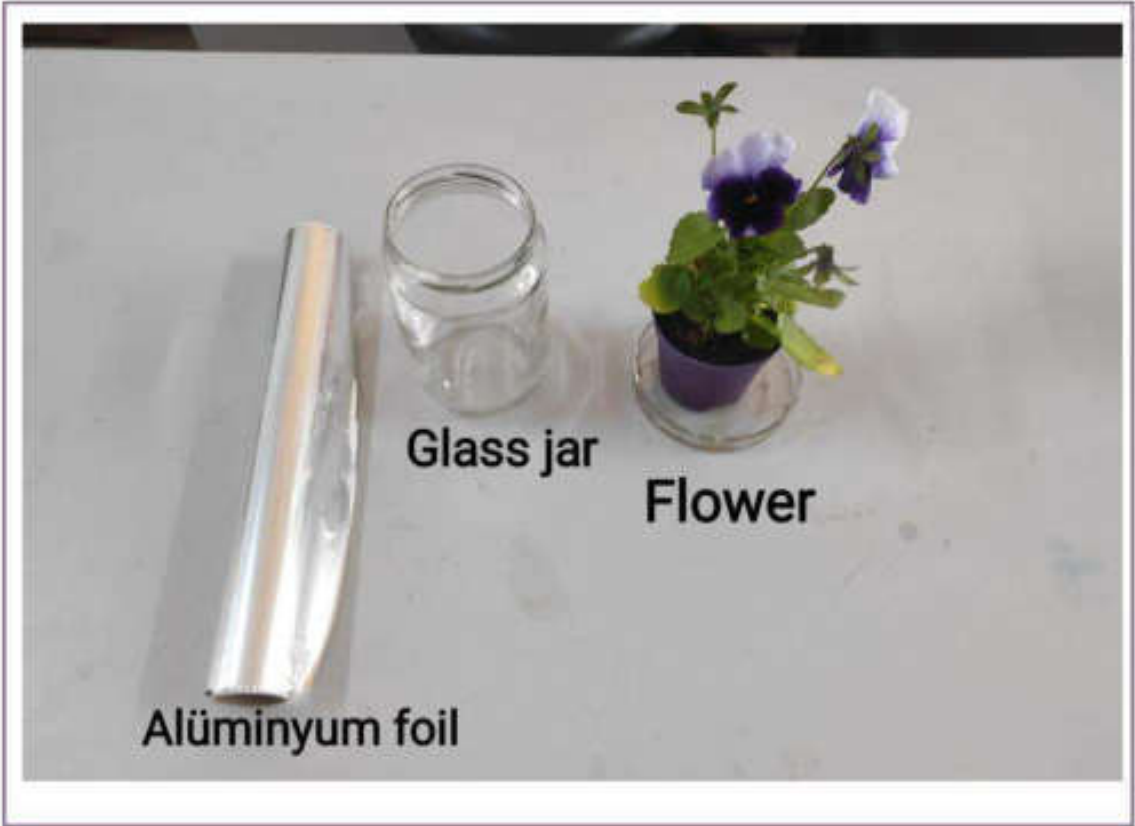
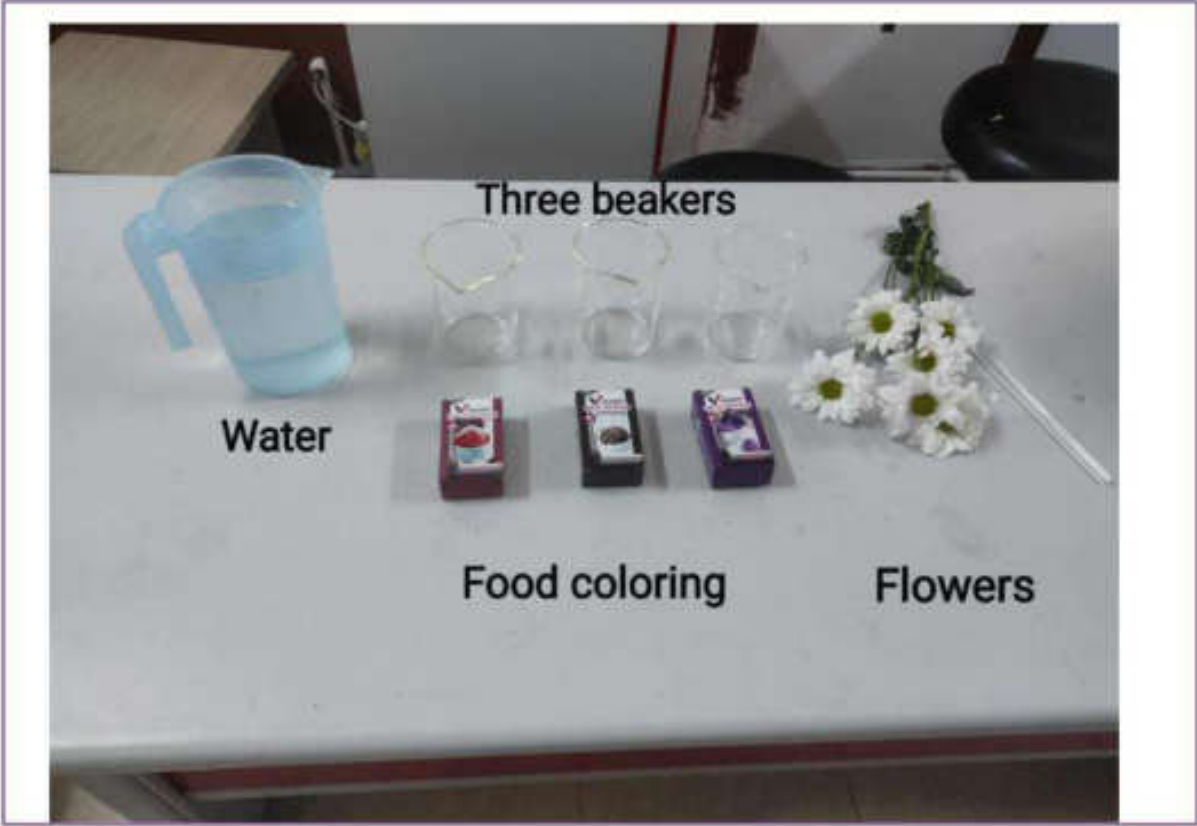
Aspetto che ci pensiate e che facciate un progetto.

5. Compito per gli studenti

Alcuni strumenti che potete utilizzare:

Per il design

Per il design



Riferimenti

Boanares, D., Isaias, R. R. M. S., de Sousa, H. C., & Kozovits, A. R. (2018). Strategie di assorbimento idrico delle foglie basate su tratti anatomici. *Plant Biology*, 20(5), 848-856. <https://doi.org/10.1111/plb.12832>

Guzmán-Delgado, P., Mason Earles, J., & Zwieniecki, M. A. (2018). Approfondimento del ruolo fisiologico dell'assorbimento di acqua attraverso la superficie fogliare da una prospettiva di cinetica di reidratazione. *Plant, cell & environment*, 41(8), 1886-1894. <https://doi.org/10.1111/pce.13327>

Katifori, E. (2018). La rete di trasporto di una foglia, *Comptes Rendus Physique*, 19(4), 244-252. <https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.10.007>

<https://kids.britannica.com/kids/article/leaf/433080>

<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/leaf>

<https://www.merriam-webster.com/dictionary/leaf>

<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/leaf>

<https://pixabay.com/images/search/leave>

<https://pixabay.com/images/search/structure%20of%20leaves/>

<https://eschooltoday.com/learn/leaf-structure/>

<https://www.nagwa.com/en/presentations/638126046213/>

<https://www.pexels.com/search/leaves%20absorb%20water>

<https://www.britannica.com/video/73123/Plants-osmosis-roots-water-transpiration-leaves-moisture>

<https://www.science-sparks.com/changing-colour-flowers-with-transpiration/>

<https://www.stem.org.uk/rx34bv>

<https://eschooltoday.com/learn/transpiration/>

<https://byjus.com/biology/transpiration/>

<https://www.britannica.com/science/transpiration>

<https://pixabay.com/images/search/leave/>

<https://unsplash.com/s/photos/Structure-of-leaves>

<https://unsplash.com/s/photos/Leaves-absorb-water>

<https://unsplash.com/s/photos/leaf>

Learn STEM

*Innovative Model
of learning STEM
in secondary schools*

ERASMUS+ KA220
Partenariati di cooperazione
nell'istruzione scolastica

Numero di riferimento:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583

Durata:
Dal 31.12.2022 al 30.12.2024 (24
mesi)



LearnSTEM

*Innovative Model of learning STEM
in secondary schools*

Unità di apprendimento:
Progettare un pannello solare

Argomento III: Natura

Centro di scienza e arte Yusuf Demir

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by
the European Union





2-

Contenuto

1. Che cos'è l'energia solare?
2. Come funzionano i pannelli solari?
3. Come viene utilizzata l'energia solare?
4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?
5. Compito per gli studenti.



1. Che cos'è l'energia solare?

"L'energia solare è la radiazione del Sole in grado di produrre calore, provocare reazioni chimiche o generare elettricità".

(Britannica - <https://www.britannica.com/science/solar-energy>)

"L'energia solare è qualsiasi tipo di energia generata dal sole. L'energia solare è creata dalla fusione nucleare che avviene nel sole".

(National Geographic - <https://education.nationalgeographic.org/resource/solar-energy/>)

"Energia che sfrutta la potenza del sole per produrre elettricità".

(Dizionario di Cambridge - <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/solar-energy>)

2. Come funzionano i pannelli solari?

La quantità di luce solare che colpisce la superficie terrestre in 1,5 ore può coprire l'intero consumo energetico della Terra per un anno. La radiazione solare è la luce emessa dal sole ed è nota come radiazione elettromagnetica. La quantità di radiazione solare che raggiunge un determinato punto della superficie terrestre varia. Le tecnologie solari catturano questa radiazione e la convertono in energia utile (Office of Energy Efficiency and Renewable Energy - <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>).

2. Come funzionano i pannelli solari?

Le tecnologie solari possono convertire la luce solare in elettricità attraverso due metodi.

(Ufficio per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili -<https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>)

Nozioni di base sul fotovoltaico

È il metodo più comunemente utilizzato nei pannelli solari (PV). Quando il sole illumina il pannello, l'energia della luce solare viene assorbita dalle celle fotovoltaiche del pannello. Questa energia crea cariche elettriche che si muovono in risposta al campo elettrico della cella e provocano il flusso di elettricità.

2. Come funzionano i pannelli solari?

Le tecnologie solari possono convertire la luce solare in elettricità attraverso due metodi.

(Ufficio per l'efficienza energetica e le energie rinnovabili -<https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>)

Nozioni di base sull'energia solare termica a concentrazione (CSP)

Questi sistemi utilizzano specchi per riflettere e concentrare la luce solare su ricevitori che la raccolgono e la convertono in calore. Questo può essere utilizzato per generare elettricità o immagazzinato per un uso successivo. Sono utilizzati soprattutto nelle centrali elettriche di grandi dimensioni.

3. Come viene utilizzata l'energia solare?

MBSS utilizzato per l'alimentazione della stazione di rifornimento (Budapest, Ungheria)

7-



Almadhhachi, M., Seres, I. e Farkas, I. (2022). Importanza degli alberi solari: Configurazione, funzionamento, tipi e commercializzazione della tecnologia. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.

3. Come viene utilizzata l'energia solare?

Super albero (Singapore)



8-

Almadhhachi, M., Seres, I. e Farkas, I. (2022). Importanza degli alberi solari: Configurazione, funzionamento, tipi e commercializzazione della tecnologia. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.



4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?

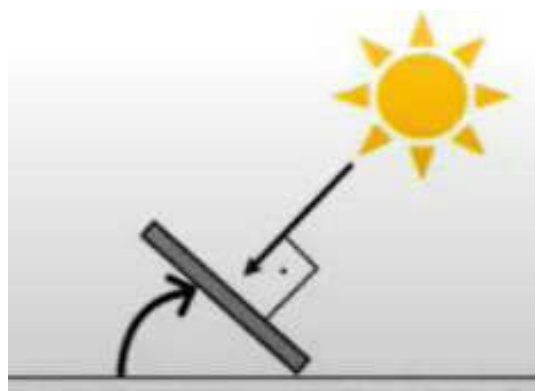
9-

Il sole è ampiamente utilizzato come fonte di energia rinnovabile in tutto il mondo. Grazie a pannelli solari con caratteristiche diverse, l'energia solare viene convertita in energia elettrica e viene soddisfatta una quantità significativa di fabbisogno energetico.



4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?

La posizione e l'angolo dei pannelli solari influiscono sulla quantità di energia elettrica ottenuta dai raggi solari. L'angolo di inclinazione dei pannelli solari in diversi periodi dell'anno e in diverse regioni può influire sull'efficienza energetica (Tang & Wu, 2004; Bakirci, 2012; Roux, 2016; Melhem & Shaker, 2023). La caduta dei raggi solari sul pannello solare ad angolo retto aumenta la produzione di elettricità (Dal, 2021).

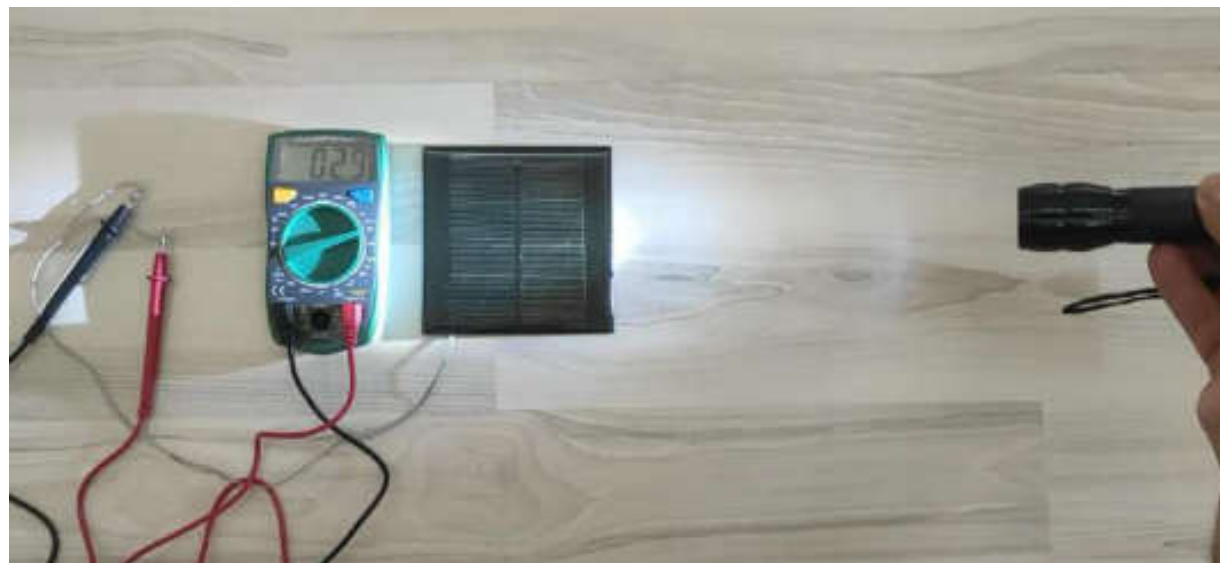


Situazione dei raggi solari perpendicolari al pannello (Dal, 2021)

4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?

11-

Potete testarlo voi stessi.





4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?

12-

L'angolo di incidenza dei raggi solari sui pannelli solari varia a seconda degli intervalli di tempo in diverse parti del mondo. Allo stesso tempo, i raggi solari che cadono sui pannelli solari cambiano a seconda delle diverse stagioni dell'anno e dei diversi periodi. Questa situazione influisce sull'efficienza dell'energia elettrica ottenuta dai pannelli solari. È possibile ottenere la massima efficienza modificando l'angolo dei pannelli solari in base alla posizione del sole.

4. I pannelli solari possono essere progettati in modo diverso?

Oggi vengono realizzati diversi progetti per sfruttare al massimo l'energia solare.

13-





14-

5. Compito per gli studenti

Che tipo di design possiamo realizzare per utilizzare i pannelli solari in modo più efficiente nella vita quotidiana?

Aspetto che ci pensiate e che facciate un progetto.



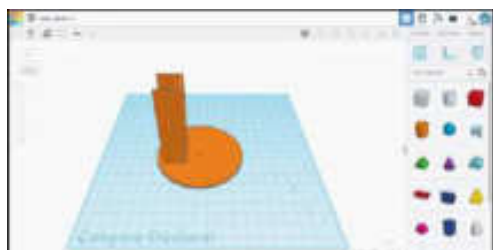
5. Compito per gli studenti

Alcuni strumenti che potete utilizzare:

Per il design

Per l'elettronica

15-



Programma di progettazione 3D



Stampante 3D

o



compensato



cartone



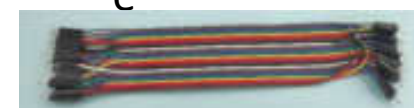
pistola al silicone



Servomotor e



Sensore di luce



Cavo di collegamento



Resistor



Voltmetro



Arduino Uno



Saldatore

Riferimenti



16-

Almadhhachi, M., Seres, I. e Farkas, I. (2022). Importanza degli alberi solari: Configurazione, funzionamento, tipi e commercializzazione della tecnologia. *Energy Reports*, 8, 6729-6743.

Bakirci, K. (2012). Modelli generali per gli angoli di inclinazione ottimali dei pannelli solari: Un caso di studio in Turchia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(2012), 6149-6159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2012.07.009>

Dal, A. R. (2021). Güneş enerjisi panellerindeki optimum eğim açısının verime etkisinin incelenmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(1), 241-250. <https://doi.org/10.35193/bseufbd.878795>

Le Roux, W. G. (2016). Angoli ottimali di inclinazione e azimut per collettori solari fissi in Sudafrica utilizzando dati misurati. *Renewable Energy*, 96, 603-612. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2016.05.003>

Melhem, R., & Shaker, Y. (2023). Angolo di inclinazione e radiazione solare ottimale dei moduli fotovoltaici per i Paesi del Consiglio di collaborazione del Golfo. *International Journal of Energy Research*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8381696>

Tang, R. & Wu, T. (2004). Angoli di inclinazione ottimali per i collettori solari utilizzati in Cina. *Applied energy*, 79(2004), 239-248. <https://www.britannica.com/science/solar-energy>
<https://education.nationalgeographic.org/resource/solar-energy/>
<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/solar-energy>
<https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>

