

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

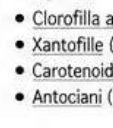
CHALLENGE FINALE CADUCIFOGIE E SEMPREVERDI

ORA CHE HAI SCOPERTO PERCHÉ LE FOGLIE CAMBIANO COLORE, UNA NUOVA SFIDA TI ASPETTA!

TUTTE LE PIANTE PERDONO LE FOGLIE IN INVERNO?

1 OSSERVA E CONFRONTA

Osserva le immagini e completa la tabella.

							
Quercia	Acer	Faggio	Betulla	Castagno	Pino	Abete	Lccio
Tipo di pianta	☐ caducifolia	☐ caducifolia	☐ caducifolia	☐ caducifolia	☐ caducifolia	☐ caducifolia	☐ caducifolia
	☐ sempreverde	☐ sempreverde	☐ sempreverde	☐ sempreverde	☐ sempreverde	☐ sempreverde	☐ sempreverde
Colore delle foglie in autunno							
Forma della foglia							

2 RIFLETTI E RISPONDI

Quali caratteristiche hanno in comune le piante caducifoglie?

Perché secondo te le piante caducifoglie perdono le foglie in inverno?

Quali caratteristiche hanno in comune le piante sempreverdi?

Perché secondo te le piante sempreverdi mantengono le foglie tutto l'anno?

3 INDAGA

Cerca informazioni (libro, internet, documentario) e completa lo schema.

VANTAGGI E SVANTAGGI

Caducifoglie

Vantaggi:

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Sempreverdi

Vantaggi:

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

ADATTAMENTO ALL'AMBIENTE

In quali ambienti sono più diffuse?

Caducifoglie:

•

•

•

•

•

•

•

•

•

•

Sempreverdi:

•

•

•

•

•

•

•

•

ESEMPI DA VICINO

Osserva il tuo territorio. Quali alberi caducifogli e quali sempreverdi trovi? Fai almeno 2 esempi per ogni gruppo.

Caducifoglie:

•

•

•

•

•

•

•

•

Sempreverdi:

•

•

•

•

•

4 LA TUA CONCLUSIONE

Scrivi una breve conclusione: perché alcune piante perdono le foglie in inverno mentre altre le mantengono?

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

GUIDA DOCENTE SPIEGAZIONE SCIENTIFICA E SOLUZIONI

OBIETTIVI

- ✓ Comprendere i meccanismi del cambiamento di colore
- ✓ Confrontare caducifoglie e sempreverdi
- ✓ Saper interpretare i risultati della cromatografia
- ✓ Collegare struttura e funzione all'adattamento all'ambiente

1 SPIEGAZIONE SCIENTIFICA

I PIGMENTI NELLE FOGLIE

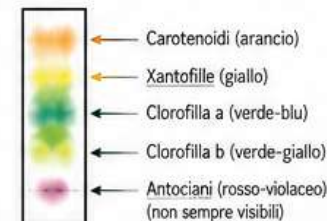
Le foglie contengono diversi pigmenti:

- Clorofilla a e b (verde)
- Xantofille (giallo)
- Carotenoidi (arancio)
- Antociani (rosso-violaceo)

In primavera ed estate la clorofilla è molto abbondante e maschera gli altri pigmenti. In autunno la clorofilla viene degradata e diventano visibili i pigmenti gialli e arancioni. Gli antociani possono essere prodotti o aumentare durante la senescenza, soprattutto con luce intensa e temperature più basse.

LA CROMATOGRAFIA SU CARTA

La cromatografia separa i pigmenti in base alla loro diversa solubilità e affinità con la carta.



PERCHÉ CAMBIANO COLORE?

- 1 In autunno diminuisce la quantità di clorofilla.
- 2 I pigmenti gialli e arancioni, già presenti nella foglia, diventano visibili.
- 3 Gli antociani possono essere prodotti o aumentare.
- 4 Alla fine la foglia si secca e cade (senescenza fogliare).

2 CADUCIFOGIE E SEMPREVERDI

PIANTE CADUCIFOGIE

- Perdono le foglie in autunno.
- Vivono soprattutto in zone con inverni freddi o con stagioni ben definite.
- La perdita delle foglie riduce la perdita di acqua e il rischio di danni da gelo.
- Esempi: quercia, acero, faggio, betulla, castagno.



PIANTE SEMPREVERDI

- Mantengono le foglie tutto l'anno.
- Foglie piccole, spesse e ricoperte da una cuticola cerosa.
- Adattate a climi più miti, secchi o ventosi.
- Possono continuare la fotosintesi anche in inverno.
- Esempi: pino, abete, cipresso, leccio, alloro.

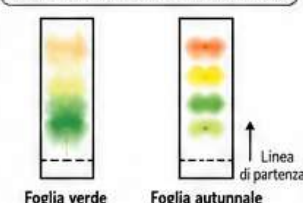


3 SOLUZIONI DELLA SCHEDA STUDENTE

ESEMPIO DI TABELLA (i risultati possono variare)

Banda n.	Colore osservato	Posizione sulla carta
1	Arancione	alta
2	Giallo	alta
3	Verde-blu	media
4	Verde-giallo	bassa
5	Rosso/violaceo	bassa

ESEMPIO DI DISEGNO DELLE STRISCE



RISPOSTE ATTESE

- Nella foglia verde sono presenti più pigmenti, ma la clorofilla domina.
- Nella foglia autunnale la clorofilla diminuisce e diventano più evidenti xantofille e carotenoidi; possono comparire antociani.
- I risultati confermano che i pigmenti gialli e arancioni erano già presenti.
- La foglia cambia colore perché la clorofilla si degrada e altri pigmenti diventano visibili.

4 SOLUZIONI DELLA CHALLENGE

CADUCIFOGIE - Esempi di risposte

- Foglie larghe e sottili.
- Colore autunnale: giallo, arancione, rosso, marrone.
- Perdono le foglie per ridurre la perdita d'acqua, evitare danni da gelo e sopravvivere all'inverno.
- Vantaggi: risparmio di risorse, minori danni da neve/gelo.
- Svantaggi: non possono fotosintetizzare in inverno.



SEMPREVERDI - Esempi di risposte

- Foglie piccole, aghiformi o spesse, con cuticola cerosa.
- Mantengono il colore verde tutto l'anno.
- Vantaggi: fotosintesi continua, resistenza alla siccità, protezione dalle basse temperature.
- Svantaggi: maggiore dispendio energetico per mantenere le foglie.
- Vivono spesso in ambienti con climi più miti o in alta montagna.



5 SUGGERIMENTI DIDATTICI

- Durata: 2 ore (1 h esperienza + 1 h analisi, conclusione e challenge).
- Organizzazione: lavoro di gruppo (3-4 studenti).
- Collegamenti: fotosintesi, adattamenti delle piante, clima, ecosistemi.
- Valutazione: osservazione, schede, presentazione finale, brainstorm sulle nuove domande.

IDEE DI APPROFONDIMENTO

- Confronto con foglie di ambienti diversi.
- Riconoscimento di specie locali.
- Realizzazione di un erbario.
- Ricerca sull'effetto di luce e temperatura sugli antociani.

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

REGISTRA, OSSERVA E CONFRONTA

1

TABELLA DELLE OSSERVAZIONI

Osserva la tua striscia cromatografica e compila la tabella. Indica i colori delle bande e la loro posizione sulla carta.

Banda n.	Colore osservato	Posizione sulla carta (bassa / media / alta)	Annotazioni (es. intensità del colore)
1		☐ bassa ☐ media ☐ alta	
2		☐ bassa ☐ media ☐ alta	
3		☐ bassa ☐ media ☐ alta	
4		☐ bassa ☐ media ☐ alta	
5		☐ bassa ☐ media ☐ alta	

2

DISEGNA I TUOI RISULTATI

Disegna la striscia cromatografica ottenuta, cercando di rispettare posizione e colore delle bande.

FOGLIA VERDE

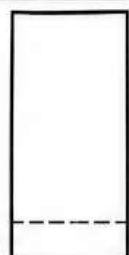


Colori osservati:

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

Linea di partenza

FOGLIA AUTUNNALE



Colori osservati:

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

Linea di partenza

3

CONFRONTA LE DUE STRISCE

Osserva le due strisce e completa.

SOMIGLIANZE

DIFFERENZE

Quale foglia mostra più colori? Perché secondo te?

4

ANALIZZA I RISULTATI

Rispondi alle domande osservando le tue strisce e la tabella.

Quante bande o zone di colore hai osservato nella foglia verde?

Numero: _____

Quante bande o zone di colore hai osservato nella foglia autunnale?

Numero: _____

Hai ottenuto un solo colore?

☐ Sì ☐ No

Quali colori hai osservato? (puoi indicare più risposte)

☐ Verde scuro ☐ Verde chiaro ☐ Giallo
☐ Arancione ☐ Rosso/violaceo ☐ Altro: _____

6

COMPLETA LA SPIEGAZIONE

Utilizza i risultati del tuo esperimento per completare il testo.

Una foglia non contiene un solo pigmento, ma _____.

Durante primavera ed estate il colore che vediamo maggiormente è _____.

In autunno la quantità di _____ diminuisce

e diventano più visibili _____.

Per questo molte foglie cambiano _____.

7



LA CONCLUSIONE DEL NOSTRO GRUPPO

Rispondi alla domanda iniziale.

Perché le foglie cambiano colore in autunno?

La cosa che mi ha sorpreso di più è stata...

5

INTERPRETA LE PROVE

Ora torna alla tua ipotesi iniziale.

Hai osservato colori diversi dal verde?

☐ Sì ☐ No

Hai trovato pigmenti che non erano visibili osservando semplicemente la foglia?

☐ Sì ☐ No ☐ Non posso stabilirlo

I risultati:

☐ confermano la nostra ipotesi.
☐ smentiscono la nostra ipotesi.
☐ la confermano solo in parte.

Quale prova ti permette di dirlo?

8

UNA NUOVA DOMANDA

Se molte piante in autunno modificano il colore delle foglie e poi le perdono...

Perché pini e abeti rimangono verdi anche in inverno?

Scrivi la tua nuova ipotesi:

Quale esperimento o osservazione potresti progettare per verificare la tua idea?

LISTA DEI MATERIALI

LABORATORIO: IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

Prima di iniziare, controlla di avere tutto il necessario.
Se manca qualcosa, chiedi al tuo insegnante!



MATERIALE DI BASE

- ☐ Foglie verdi (es. di alberi o piante del cortile)
- ☐ Foglie autunnali (gialle, arancioni, rosse, marroni)
- ☐ Bicchierini trasparenti (o provette)
- ☐ Mortaio e pestello (oppure un piccolo frullatore)
- ☐ Forbici
- ☐ Cucchiaini o pipette
- ☐ Pinzette
- ☐ Carta da filtro o carta per cromatografia
- ☐ Nastro adesivo o matita
- ☐ Righello (opzionale)



SOSTANZE E SOLVENTI

- ☐ Solvente (es. alcool etilico o miscela acqua-alcol)
- ☐ Acque distillata (se richiesta)
- ☐ Eventuale contenitore per il solvente (es. bicchiere o vasetto)



ALTRO MATERIALE UTILE

- ☐ Guanti (se necessario)
- ☐ Tovaglioli o carta assorbente
- ☐ Pennarelli per etichettare i campioni
- ☐ Tabella per registrare i risultati (fornita nella scheda studenti)



PICCOLO CONSIGLIO

Organizza il materiale per gruppi di lavoro e, se necessario, prepara in anticipo i solventi e gli strumenti più delicati.

Buon lavoro scienziati!

GUIDA ALLA CROMATOGRAFIA DEI PIGMENTI VEGETALI

Segui questi passaggi per separare i pigmenti presenti nelle foglie.
Osserva, annota e scopri quanti colori si nascondono in una sola foglia!



1 PREPARA IL CAMPIONE

Prendi una foglia (verde o autunnale) e sminuzzala con le forbici. Mettila in un mortaio e aggiungi un po' di solvente. Pestala bene fino a ottenere un estratto liquido.



2 PREPARA LA CARTA

Disegna una linea di partenza a circa 1 cm dal bordo inferiore della striscia di carta da filtro. Deposita una piccola goccia del tuo estratto sulla linea e lascia asciugare.



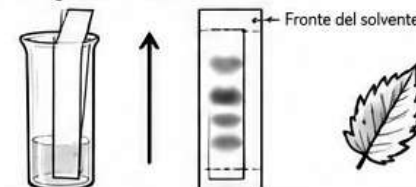
3 IMPOSTA IL SISTEMA

Inserisci la striscia di carta nel bicchiere con il solvente, facendo attenzione che la macchia dell'estratto non tocchi il solvente. Chiudi il bicchiere con un coperchio o con la pellicola trasparente (se disponibile).



4 ASPETTA E OSSERVA

Lascia che il solvente risalga lungo la carta per qualche minuto. Vedrai comparire le diverse bande di colore. Quando il solvente è arrivato quasi in cima, togli la carta e segna il fronte del solvente.



5 ANALIZZA I RISULTATI

Osserva le bande di colore e annota:

- quanti pigmenti hai separato
- quali colori hai visto
- la posizione di ogni banda.

Tabella dei pigmenti (esempio)

Colore osservato	Possibile pigmento
Verde scuro	Clorofilla a
Verde chiaro	Clorofilla b
Giallo	Xantofille
Arancione	Carotenoidi
Rosso/viola	Antociani

6 RICORDA...

- Usa sempre la stessa quantità di foglie e di solvente.
- Non toccare il solvente con le mani.
- Lavora con calma e precisione.
- Se la banda non è ben visibile, puoi ripetere l'esperimento con un altro campione.

La cromatografia ci permette di vedere ciò che a occhio nudo non si vede: i pigmenti nascosti nelle foglie!

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

SCHEDA DELLE IPOTESI

Nome e cognome: _____ Classe: _____ Data: _____
Gruppo: _____

1 OSSERVA E DESCRIVI

Osserva le foglie che hai davanti e annota ciò che vedi.

FOGLIA VERDE

Colore principale:

Altri colori che riesci a osservare:

Descrivila con tre parole:

- _____
- _____
- _____

FOGLIA AUTUNNALE

Colore principale:

Altri colori che riesci a osservare:

Descrivila con tre parole:

- _____
- _____
- _____

CONFRONTA

Qual è la differenza più evidente tra le due foglie?

2 LA DOMANDA SCIENTIFICA

La nostra indagine parte da una domanda:

Perché le foglie cambiano colore in autunno?

Prima di sperimentare, prova a dare una tua risposta.

3 FORMULA LA TUA IPOTESI

Secondo me...

- ☐ Il colore verde si trasforma in giallo o arancione.
- ☐ I pigmenti gialli e arancioni sono già presenti nella foglia verde, ma non riusciamo a vederli.
- ☐ In autunno la pianta produce tutti i nuovi colori.
- ☐ I colori dipendono solamente dalla temperatura.
- ☐ Ho un'altra ipotesi: _____

Perché penso che sia così?

LA NOSTRA PREVISIONE

Se la nostra ipotesi è corretta, durante l'esperimento dovremmo osservare:

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

PROTOCOLLO DELL'ESPERIMENTO

CROMATOGRAFIA SU CARTA DEI PIGMENTI VEGETALI

MATERIALI

(per ogni gruppo)



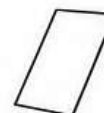
Foglie verdi e foglie autunnali



Mortajo e pestello (o cucchiaino)



Bicchierini trasparenti



Carta da filtro o carta per cromatografia



Forbici



Solvente (alcol etilico o miscela indicata dall'insegnante)



Contagocce



Matita



Barattolo o becker con coperchio (per la cromatografia)



Carta assorbente

! SICUREZZA

- ☐ Segui sempre le indicazioni dell'insegnante.
- ☐ Non toccare o utilizzare solventi senza autorizzazione.
- ☐ Lavora con attenzione e in modo ordinato.
- ☐ Alla fine lava le mani.

PROCEDIMENTO

1 Prepara le foglie

Raccogli alcune foglie verdi e alcune foglie autunnali. Ritaglia piccoli pezzi e mettili in un mortaio.



2 Estrai i pigmenti

Aggiungi qualche goccia di solvente e pesta le foglie fino a ottenere un estratto colorato.



3 Filtra l'estratto

Raccogli il liquido colorato in un bicchierino. Se necessario filtralo con un pezzetto di carta da filtro.



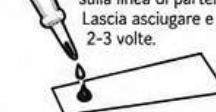
4 Prepara la striscia

Ritaglia una striscia di carta per cromatografia. Traccia con la matita una linea di partenza a circa 1 cm dal bordo inferiore.



5 Applica l'estratto

Con il contagocce deposita una piccola goccia di estratto sulla linea di partenza. Lascia asciugare e ripeti 2-3 volte.



6 Avvia la cromatografia

Inserisci la striscia nel becker con il solvente, facendo attenzione che la linea di partenza non sia immersa nel liquido. Copri con il coperchio.



7 Osserva e attendi

Lascia risalire il solvente. Durante la salita i pigmenti si separeranno formando bande colorate.

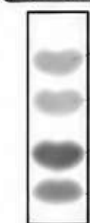


8 Rimuovi e asciuga

Quando il solvente è quasi arrivato in cima, rimuovi la striscia e lasciala asciugare su un foglio di carta assorbente.



RISULTATO ATTESO



Carotenoidi (arancio)
Xantofille (giallo)
Clorofilla a (verde-blu)
Clorofilla b (verde-giallo)

IL MISTERO DEI COLORI D'AUTUNNO

SCHEDA DI INVESTIGAZIONE SCIENTIFICA - IBSE

Nome e cognome: _____

Classe: _____ Data: _____

Gruppo: _____

LA NOSTRA MISSIONE

In primavera e in estate molti alberi hanno foglie verdi. Poi arriva l'autunno e qualcosa cambia...

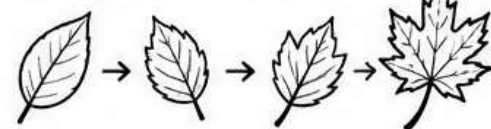
Le foglie diventano gialle, arancioni, rosse o marroni.

Ma perché?

Il colore giallo nasce in autunno oppure era già nascosto nella foglia verde?

Oggi non riceverai subito la risposta.

Dovrai scoprirla come un vero scienziato!



2 LA DOMANDA SCIENTIFICA

La nostra indagine parte da una domanda:

Perché le foglie cambiano colore in autunno?

Prima di sperimentare, prova a dare una risposta.

3 FORMULA LA TUA IPOTESI

Secondo me...

- ☐ Il colore verde si trasforma in giallo o arancione.
- ☐ I pigmenti gialli e arancioni sono già presenti nella foglia verde, ma non riusciamo a vederli.
- ☐ In autunno la pianta produce tutti i nuovi colori.
- ☐ I colori dipendono solamente dalla temperatura.
- ☐ Ho un'altra ipotesi: _____

Perché penso che sia così?

LA NOSTRA PREVISIONE

Se la nostra ipotesi è corretta, durante l'esperimento dovremmo osservare:

1 OSSERVA

Osserva attentamente le foglie che hai davanti.

FOGLIA VERDE



Colore principale:

Altri colori che riesci a osservare:

Descrivila con tre parole:

1. _____
2. _____
3. _____

FOGLIA AUTUNNALE



Colore principale:

Altri colori che riesci a osservare:

Descrivila con tre parole:

1. _____
2. _____
3. _____

CONFRONTA

Qual è la differenza più evidente tra le due foglie?

4 SPERIMENTA

Oggi utilizzeremo una tecnica chiamata:

CROMATOGRAFIA SU CARTA

Questa tecnica ci permette di separare alcune sostanze presenti in una miscela. Nel nostro caso cercheremo di separare i pigmenti presenti nelle foglie.

Durante l'esperimento:

- ☐ Prepariamo il campione di foglia.
- ☐ Estraiamo i pigmenti.
- ☐ Depositiamo l'estratto sulla carta.
- ☐ Inseriamo la carta nel sistema predisposto dal docente.
- ☐ Aspettiamo che il solvente risalga lungo la carta.
- ☐ Osserviamo ciò che accade.



Segui sempre le indicazioni dell'insegnante e non toccare o utilizzare solventi senza autorizzazione.

5 OSSERVA L'ESPERIMENTO

Prima della cromatografia

Il nostro estratto appare:

Colore: _____

Aspetto: _____

Durante la cromatografia

Che cosa sta succedendo?

Alla fine

Quante bande o zone di colore riesci a distinguere?

Numero: _____

Quali colori osservi?

- ☐ Verde scuro
- ☐ Verde chiaro
- ☐ Giallo
- ☐ Arancione
- ☐ Rosso/violaceo
- ☐ Altro: _____

7 RACCOGLI I DATI

Banda	Colore osservato	Posizione sulla carta
1	_____	☐ bassa ☐ media ☐ alta
2	_____	☐ bassa ☐ media ☐ alta
3	_____	☐ bassa ☐ media ☐ alta
4	_____	☐ bassa ☐ media ☐ alta
5	_____	☐ bassa ☐ media ☐ alta

8 INTERPRETA LE PROVE

Ora torna alla tua ipotesi iniziale.

Hai osservato colori diversi dal verde?

☐ SÌ ☐ NO

Hai trovato pigmenti che non erano visibili osservando semplicemente la foglia?

☐ SÌ ☐ NO ☐ NON POSSO STABILIRLO

I risultati:

- ☐ confermano la nostra ipotesi.
- ☐ smentiscono la nostra ipotesi.
- ☐ la confermano solo in parte.

Quale prova ti permette di dirlo?

10 LA CONCLUSIONE DEL NOSTRO GRUPPO

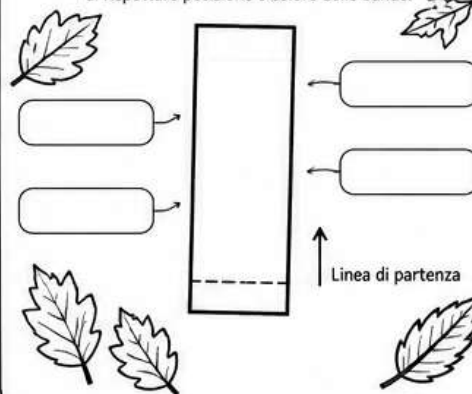
Rispondi finalmente alla domanda iniziale:

Perché le foglie cambiano colore in autunno?

La cosa che mi ha sorpreso di più è stata...

6 DISEGNA IL TUO RISULTATO

Disegna la striscia cromatografica ottenuta, cercando di rispettare posizione e colore delle bande.



Abbiamo ottenuto un solo colore?

☐ SÌ ☐ NO

Che cosa significa secondo te?

9 COSTRUISCI LA TUA SPIEGAZIONE

Completa utilizzando ciò che hai scoperto.

Una foglia non contiene un solo pigmento, ma _____

Durante primavera ed estate il colore che vediamo maggiormente è _____

In autunno la quantità di _____ diminuisce e diventano più visibili _____

Per questo molte foglie cambiano _____

UNA NUOVA DOMANDA...

Abbiamo risolto un mistero. Ma ogni scoperta scientifica può generare nuove domande.

Se molte piante in autunno modificano il colore _____ delle foglie e poi le perdono...

Perché pini e abeti rimangono verdi anche in inverno?

Scrivi la tua nuova ipotesi:

INDAGINE APERTA

Quale esperimento o osservazione potresti progettare per verificare la tua idea?

IL MIO PERCORSO IBSE

