



Fondo europeo di  
sviluppo regionale



INSIEME OLTRE  
I CONFINI ENSEMBLE  
PAR DELA LES FRONTIERES

**Programma Cooperazione territoriale europea**

**Italia-Francia (Alpi) 2007-2013**

**Progetto**

**“Phenoalp – Phénologie alpine” n°044**

**CAHIER DE CAMPAGNE**

**Istruzioni per l'uso**



## Il progetto

“Phénoalp – Phénologie alpine” (n° 044) finanziato nell’ambito del Programma di cooperazione transfrontaliera Alcotra 2007-2013, che unisce Italia e Francia sulle tematiche della fenologia alpina connesse con i cambiamenti climatici.

Phénoalp intende approfondire le conoscenze sulla fenologia nelle Alpi, creare una rete di osservazione, definire un metodo integrato comune di analisi e sensibilizzare il grande pubblico coinvolgendolo nel monitoraggio.

I partner coinvolti nell’iniziativa sono:

ARPA Valle d’Aosta – capofila del progetto

SAP – Servizio aree protette della regione Autonoma Valle d’Aosta

CREA – Centre de Recherches sur les Ecosystèmes d’Altitude (Chamonix)

Parco Naturale Mont Avic

Parc Naturel Régional du Massif des Bauges

Il progetto nel suo complesso si compone di diverse azioni, ciascuna mirante ad un’analisi approfondita nei diversi ambiti di studio individuati:

1. Phéno\_Plantes: cambiamento climatico e fenologia vegetale
2. Phéno\_détection: telerilevamento per l’analisi della fenologia vegetale
3. Phéno\_flux: effetto delle variazioni fenologiche sulla produttività degli ecosistemi
4. Phéno\_zoo: cambiamento climatico e fenologia animale
5. Inter\_Phéno: valutazione comparata dei risultati scientifici
6. Météo\_réseaux: realizzazione di una rete di stazioni termometriche
- 7. PHENO\_FORM: realizzazione di azioni di formazione pedagogica e di sensibilizzazione del pubblico tramite il trasferimento dell’esperienza e la professionalità del progetto Phénoclim (CREA) gli altri territori coinvolti nel progetto**
8. Phéno\_Com: gestione tecnico finanziaria, animazione e comunicazione dei risultati

### PHENO\_FORM

L’azione del progetto, di cui è responsabile il SAP – Servizio Aree Protette della Regione Autonoma Valle d’Aosta, prevede la realizzazione di attività formative e di coinvolgimento rivolte agli operatori che a vario titolo operano sul territorio come soggetti che trasferiscono conoscenze in materia ambientale e naturalistica (animatori, guardaparco, guide naturalistiche).

Un’attività specifica di formazione e coinvolgimento è rivolta agli insegnanti delle scuole appartenenti ai territori afferenti alla ZPS “Mont Avic – Mont Emilius”, al Vallone di Saint-Marcel e al SIC “Stagno di Lo Ditor” in Comune di Torgnon. La finalità è quella di fornire gli strumenti e le conoscenze necessarie per lo svolgimento delle attività di monitoraggio, attraverso la realizzazione di attività didattiche comprendenti le osservazioni fenologiche.

## Che cos'è il Cahier de campagne?

Il Cahier de campagne è uno strumento che racchiude la documentazione funzionale allo svolgimento delle osservazioni fenologiche secondo il protocollo Phénoclim condiviso dal progetto "Phénoalp – Phénologie alpine" corredata da un insieme di schede relative ad attività di didattica ambientale a supporto di un eventuale approfondimento di tematiche connesse con le attività di didattica delle scienze.

L'intento è stato quello di realizzare uno strumento flessibile, adatto all'utilizzo sul terreno da parte dei bambini e dei ragazzi e che non comportasse costi significativi in termini di utilizzo.

Pur essendo centrato essenzialmente sull'osservazione fenologica, questo strumento può diventare un plus didattico che l'insegnante e la classe possono utilizzare durante tutte le uscite didattiche in ambienti naturali.

Il cahier si compone quindi di una parte riguardante gli aspetti relativi al lavoro di osservazione fenologica, e di una parte che – a discrezione dei docenti – potrà essere utilizzata (in toto o in parte) con funzione di approfondimento o integrazione delle attività didattiche in campo.

## I contenuti

### Sezione fenologica

In questa sezione sono raccolte le schede di terreno codificate da Phénoclim, corredate da elementi di approfondimento che possono favorire le operazioni in campo (tabelle relative alla descrizione del sito, schede esplicative, calendari fenologici etc).

In sintesi esse racchiudono la documentazione che deve essere compilata durante le fasi di osservazione fenologica.

### Sezione multidisciplinare

Il Cahier de campagne comprende una sezione multidisciplinare che propone una serie di attività da svolgere in campo, collateralmente alle uscite di osservazione fenologica o aggiuntive e complementari ad esse.

Si tratta di proposte che permettono di esplorare ulteriormente aspetti legati alle piante e all'ambiente naturale in cui esse vivono, approfondendone alcuni argomenti. Grazie a questo strumento, l'attività in campo può fornire gli elementi necessari al trasferimento di quanto appreso su un livello multidisciplinare.

Le attività, prese singolarmente o nel loro complesso, costituiscono degli spunti didattici per gli insegnanti che potranno essere gestiti in piena autonomia,

assecondando al meglio le esigenze della classe.

Per ciascuna attività viene fornita una breve descrizione, l'elenco dei materiali necessari alla realizzazione, le indicazioni per un corretto svolgimento e alcune suggestioni che possono contribuire a inserire elementi di novità o di ulteriore approfondimento.

## L'organizzazione dei contenuti

I contenuti del cahier de campagne sono organizzati in due sezioni.

- Una parte dei contenuti è rappresentata dalla documentazione realizzata dal CREA nell'ambito del progetto "Phénoclim", opportunamente adattata alle esigenze del nuovo strumento.
- L'altra parte è costituita da strumenti didattici di semplice utilizzo finalizzati allo sviluppo di una più completa osservazione e analisi degli aspetti forestali e ambientali, anche in un'ottica di multidisciplinarietà.

Nel complesso, il materiale didattico è organizzato in schede, suddivise per ambiti, ciascuna delle quali ha l'obiettivo di supportare l'alunno e l'insegnante durante le fasi specifiche di osservazione fenologica e di proporre attività di didattica ambientale complementari e coerenti con le azioni previste dal protocollo Phénoclim.

Al fine di rendere lo strumento realmente fruibile, si è poi posta una grande attenzione agli aspetti relativi all'economia di utilizzo. Questa è garantita dal fatto che gli unici materiali necessari per il completo sfruttamento del Cahier sono costituiti dalla normale cancelleria in possesso della classe (lapis, matite colorate o pastelli a cera, scotch e pinzatrice etc) e da materiali naturali che si possono reperire sul posto (foglie, rametti etc).

## Riferimenti e contatti

Assessorato Agricoltura e Risorse naturali  
Dipartimento Risorse naturali e Corpo forestale  
Servizio Aree protette  
Reg. Amérique 127/a  
11020 Quart (AO)  
0165.527330

# Fenologia e cambiamenti climatici





Diverse reti scientifiche e governative hanno messo in campo dei sistemi di raccolta dei dati fenologici su grande scala nel corso del XX° secolo. In Italia le prime serie pluriennali di rilevamenti fenologici su piante spontanee sono state effettuate nell'ambito della Rete Fenologica Italiana sotto il coordinamento di M. Minio dal 1922 al 1936 e in seguito con il coordinamento di A. Marcello dal 1953 al 1965; inoltre molto importante è stata anche la rete fenologica regionale del Trentino, attiva per un quarantennio dagli anni '20 fino ai primi anni '60 e coordinata da G. Dalla Fior<sup>A</sup>. Negli ultimi anni è stato dato nuovo impulso a studi e raccolte dati fenologici in molte parti della penisola, sia nell'ambito di progetti specifici, sia come rilevazione ordinaria in siti appositamente realizzati – i Giardini fenologici – o come applicazione del metodo di osservazione alle specie vegetali destinate all'agricoltura.

È quindi un fatto recente il rinnovato interesse per la fenologia, in un contesto di cambiamento climatico. La comunità scientifica si appresta a rispondere ad alcune domande fondamentali. Come la fenologia è interessata dai cambiamenti climatici globali? Quali conseguenze questi cambiamenti possono avere sulla distribuzione delle specie e il funzionamento degli ecosistemi?

Prima però di giungere alle conclusioni, cerchiamo di comprendere come funziona la fenologia.

### Da cosa dipende la fenologia?

Ogni organismo vivente possiede la sua propria fenologia, con le sue caratteristiche ereditarie. Ma la fenologia dipende anche da fattori esterni, come il fotoperiodo e i fattori climatici (temperatura, precipitazioni, soleggiamento, etc.).

Il **fotoperiodo** (durata relativa del giorno e della notte) differisce a seconda della latitudine, ma rimane invariato da un anno all'altro per una stessa zona. Questo fattore permette quindi all'organismo di valutare in maniera affidabile il periodo dell'anno. Questo però non è sufficiente per stimare le condizioni climatiche delle settimane che seguiranno.

Gli organismi viventi rispondono agli eventi climatici recenti, ben correlati con la progressione futura delle stagioni. Il fattore climatico più determinante nella fascia temperata è la **temperatura**. La maggior parte delle piante si basa sulle temperature delle settimane precedenti (da 2 a 12 settimane) per valutare il cambiamento stagionale e dare l'avvio alle risposte fenologiche<sup>6</sup>.

*Un sorbo degli uccellatori, ad esempio, reagisce all'allungamento delle giornate in primavera, ma è in funzione delle temperature invernali e di inizio primavera che si sviluppano le sue gemme.*

Al termine dell'inverno, le piante necessitano di accumulare una determinata quantità di calore per svilupparsi. Questo accumulo di calore avviene al di sopra di una temperatura-soglia, che corrisponde alla temperatura a partire della quale la pianta può entrare in attività (in generale è compresa tra 0 e 5°C). Ogni giorno, la pianta "accumula" i gradi al di sopra della temperatura-soglia, sino a raggiungere la **quantità di calore** idonea al suo sviluppo. Questa somma di calore è espressa in **gradi-giorno (o °g)**.

*Per esempio, a partire dal momento in cui la temperatura media giornaliera ha superato gli 0°C, il pino cembro deve accumulare 83°g per fiorire.*

*Se le giornate sono molto calde, questa somma può essere raggiunta in pochi giorni. Se la temperatura rimane bassa, saranno necessarie al pino cembro parecchie settimane per arrivare a fioritura.*

Il cambiamento del fotoperiodo o l'intensità del freddo invernale possono modificare la quantità di calore che necessita alla pianta.

*Per esempio, un periodo di grande freddo durante l'inverso riduce il numero di gradi-giorno necessari allo sviluppo degli aghi nell'abete.*

Ogni specie ha la propria fenologia e reagisce diversamente alla temperatura. Prendiamo ad esempio due conifere della zona subalpina montana: l'abete e il larice<sup>7</sup>.

*In primavera, il larice necessita di una quantità di calore molto esigua affinché le sue gemme germoglino: meno di 40°g, che significa che gli aghi del larice si sviluppano molto rapidamente a partire dal momento in cui la temperatura ritorna su valori positivi durante la primavera. Il larice è quindi una specie precoce.*

*Al contrario, l'abete necessita di 316°g affinché i suoi germogli sboccino. Ciò significa che gli aghi dell'abete si sviluppano molto tardi in primavera. Questo sviluppo dei germogli tardivo è un adattamento che evita ai giovani aghi, molto sensibili al freddo, di essere danneggiati da una gelata tardiva.*

*Le strategie di sviluppo differenti di questi alberi sono legate alle loro modalità di crescita. In effetti, l'abete forma gli aghi una sola volta nel corso della stagione e questi aghi durano parecchi anni. Il larice, da parte sua, forma gli aghi ogni anno e a più riprese. Può dunque rimpiazzare gli aghi perduti a causa di una gelata tardiva.*

La fenologia è una risposta diretta degli organismi viventi alla temperatura. È chiaro allora come le fluttuazioni dei parametri climatici possono intervenire sulla

fenologia e che sia possibile osservarne gli effetti a lungo termine.

### Fenologia e cambiamenti climatici: i fatti!

Grazie alle rilevazioni storiche, i ricercatori hanno analizzato diverse serie fenologiche in Europa e in America del Nord e hanno trovato un nesso tra le evoluzioni fenologiche e l'aumento recente delle temperature.

Un po' dappertutto nell'emisfero nord e per differenti specie vegetali e animali si nota un anticipo nelle attività primaverili a partire dal 1960 e un ritardo nelle risposte fenologiche in autunno (anche se le risposte sono meno evidenti e più eterogenee per questa stagione): anticipo dello sviluppo dei germogli e della fioritura delle piante, comparsa più precoce delle farfalle, arrivo anticipato degli uccelli migratori, anticipo delle date di riproduzione degli anfibi, ecc. Gli esempi sono numerosi<sup>8-9</sup>.

*La temperatura media in Svizzera, a partire dal 1864, è aumentata di 1,5°C in inverno e da 0,4 a 0,8°C in estate. In risposta a questo addolcimento del clima, molte specie di piante hanno anticipato la data di sviluppo dei germogli e della fioritura in primavera di 11,6 giorni e ritardato la caduta delle foglie in autunno di 1,7 giorni in media sugli ultimi 50 anni.*

*Un'analisi regionale mostra inoltre che lo sviluppo delle piante è più influenzato dal riscaldamento del clima in montagna (al di sopra dei 1000 m.), dove la temperatura dell'aria costituisce il fattore più limitante per le piante. Il periodo fotosinteticamente attivo delle piante si è prolungato di 9 giorni negli ultimi 50 anni, rispetto ai 3 giorni delle quote basse<sup>10</sup>.*



Questi sfasamenti fenologici non sono sempre evidenti e possono sembrarci poco importanti. Sono tuttavia già delle conseguenze visibili sul funzionamento degli ecosistemi (modifiche delle interazioni tra le specie), poiché non tutte le specie reagiscono con la stessa intensità alle modifiche del clima.

*Dagli anni '70, nel bacino del mediterraneo, le api sono uscite dai loro alveari*

*sempre prima in primavera. Ma pochi fiori sono aperti in quel periodo, poiché la vegetazione ha anticipato la stagione meno degli insetti. Risultato: c'è poco nutrimento disponibile durante un periodo delicato per la sopravvivenza delle api e le interazioni tra le piante e gli insetti impollinatori si sono modificate<sup>11</sup>.*

Lo studio delle catene alimentari permette anche di evidenziare le modificazioni, dovute al cambiamento climatico, delle interazioni tra prede e predatori. Ne diamo un esempio qui di seguito:

*La falena brumosa è una farfalla delle regioni temperate che vive sugli alberi forestali o nei frutteti. Il suo bruco defogliatore si nutre principalmente delle giovani foglie della Farnia, causando spesso dei danni molto gravi agli alberi. La Cinciarella e la Cinciallegra sono dei predatori del bruco della falena, principale nutrimento dei pulcini in primavera. Quercia, Falena e Cince sono pertanto tre anelli della stessa catena alimentare.*

*Questa catena, studiata da molti anni in Inghilterra, mostra che le tre specie hanno evoluto uno sviluppo sincronizzato in primavera: la comparsa dei bruchi ha luogo quando i germogli della quercia si aprono e la data di deposizione delle Cince è correlata con la comparsa dei bruchi. Lo sviluppo dei pulcini avviene quindi in parallelo rispetto al picco nella produzione dei bruchi.*

*Quando le temperature sono elevate, come in questi ultimi anni, l'apertura dei germogli della quercia è anticipata e le foglie si sviluppano più rapidamente. I bruchi della falena sfarfallano anche loro prima e il loro sviluppo è accelerato. L'aumento delle temperature non modifica dunque le interazioni quercia/falena.*

*Le Cince anch'esse depongono prima (in correlazione con l'apparizione precoce dei bruchi), ma lo sviluppo dei pulcini nell'uovo non è accelerato (il numero di giorni rimane fisso dalla deposizione alla schiusa), mentre i bruchi si sviluppano più rapidamente. Esiste dunque uno sfasamento tra il picco di produzione dei bruchi e lo sviluppo dei pulcini. Il cambiamento climatico può dunque modificare la dinamica delle popolazioni delle Cince... a loro scapito e offrendo un vantaggio alle falene (con grande svantaggio per la quercia)<sup>12</sup>.*

Un altro esempio in ambiente acquatico:

*le ricerche condotte dall'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) intorno al Lago Lemano mostrano un aumento della temperatura dell'acqua che perturba il ciclo stagionale.*

*In quarant'anni, la temperatura del Lago Lemano è aumentata di 1°C, provocando un'apparizione primaverile del fitoplancton (alghe microscopiche) e dello zooplancton che se ne nutre, anticipata di 3-4 settimane. Una manna per*

*una specie di pesci del lago, il Coregone, le cui larve compaiono sempre alla stessa data e che trovano nutrimento in abbondanza (lo zooplancton è il principale nutrimento delle larve). La dinamica di questa specie è dunque per il momento favorita. Ma, per riprodursi, il Coregone ha bisogno di una temperatura invernale inferiore a 7°C. Se il riscaldamento proseguirà, la temperatura del Lago Lemano non gli sarà più idonea<sup>13</sup>.*

Effetti positivi e negativi a parte, il punto su cui puntare l'attenzione è rappresentato soprattutto dal fatto che le conseguenze dell'aumento delle temperature sono già visibili sugli esseri viventi, sebbene il riscaldamento sia stato nell'ultimo secolo in media solo di 0,6°C.

Gli esperti del clima prevedono un aumento supplementare delle temperature da 2 a 4°C da oggi al 2100. Questo fatto fa presagire nei prossimi anni delle modifiche a carico degli ecosistemi molto più importanti rispetto a quelle che possiamo osservare oggi!

### Riferimenti bibliografici

1. Intergovernmental Panel on Climate Change (2001). Climate change 2001 : The scientific basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
  2. Climatic Research Unit (2003). Global average temperature change 1856-2003. <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/temperature>.
  3. European Environment Agency (2004). Impacts of Europe's changing climate. An indicator-based assessment. EEA Report. EEA, Copenhagen, Denmark.
  4. Météo France (2005). Une étude climatologique des Alpes apporte un nouveau signe du réchauffement du climat. <http://www.meteofrance.com/FR/actus/dossier/article.jsp?docid=11700>.
  5. Brügger, R. & Vassella, A. (2003). Les plantes au cours des saisons. Guide pour observations phénologiques. Geographica Bernensia, Bern.
  6. Lechowicz, M.J. (2001). Phenology. in Encyclopedia of Global Environmental Change vol.2.
  7. Theurillat, J-P. & Schlüssel, A. (2000). Phenology and distribution strategy of key plant species within the subalpine-alpine ecocline in the Valaisan Alps (Switzerland). Phytocoenologica 30 : 439-456.
  8. Walther, G-R. & al. (2002). Ecological responses to recent climate change. Nature 416 : 389-395.
  9. Menzel, A. & al. (2006). European phenological response to climate change matches the warming pattern. Global Change Biology 12 : 1969-1976.
  10. Defila, C. & Clot, B. (2005). Phytophenological trends in the Swiss Alps, 1951-2002. Meteorologische Zeitschrift vol.14-2 : 191-196.
  11. Gordo, O. & Sanz, J.J. (2005). Phenology and climate change : a long-term study in a Mediterranean locality. Oecologia 146 : 484-495.
  12. Buse, A. & al. (1999). Effects of elevated temperature on multi-species interactions: the case of Pedunculate Oak, Winter Moth and Tits. Functional Ecology 13 : 74-82.
  13. INRA (2007). Le Corégone, un poisson bien au chaud ? On line [[http://www.inra.fr/la\\_sciences\\_et\\_vous/dossiers\\_scientifiques/changement\\_climatique/evaluer\\_predire\\_les\\_impacts](http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/dossiers_scientifiques/changement_climatique/evaluer_predire_les_impacts)]
- A. CAMBIAMENTI CLIMATICI E AGRICOLTURA - Analisi di serie storiche di dati fenologici: metodi e problematiche  
Giovanna Puppi Università di Bologna (Atti convegno "Dati e metodi per la valutazione dei segnali climatici registrati nel XX° secolo – Roma, 7 Marzo 2002)

# Le osservazioni fenologiche



## Il protocollo metodologico di analisi fenologica

Abbiamo detto che la fenologia è lo studio delle variazioni, in funzione del clima, dei fenomeni periodici della vita vegetale e animale. Essa è un indicatore del clima, ma soprattutto è un elemento chiave dell'adattamento degli esseri viventi alle variazioni climatiche.

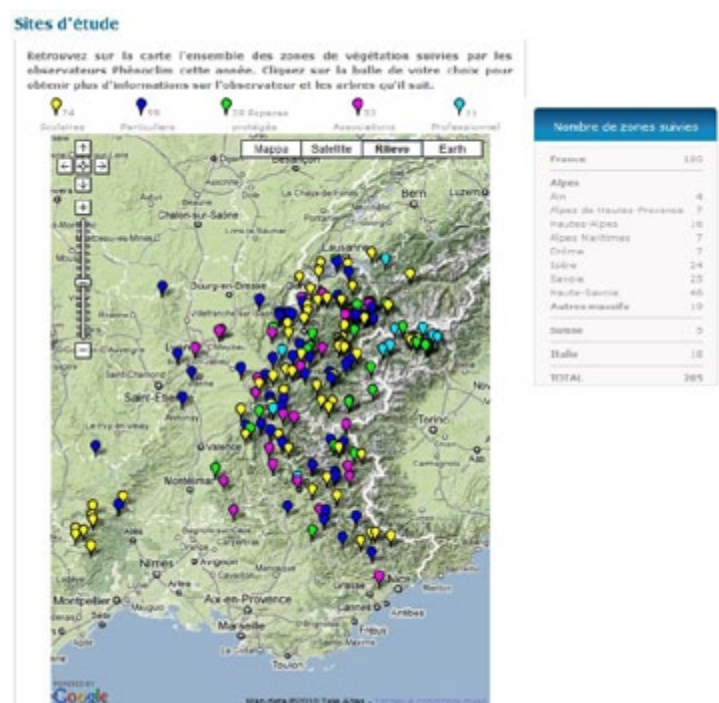
Nel contesto attuale del cambiamento climatico, lo studio della fenologia riveste una crescente importanza dal momento che permette di valutare gli effetti di un tale cambiamento e la risposta degli esseri viventi.

Nell'ambito del progetto "Phénoalp - Phénologie alpine" si è scelto di adottare il programma di analisi denominato Phénoclim.

Questo programma di ricerca ha come obiettivo quello di valutare l'impatto dei cambiamenti climatici sulla fenologia della vegetazione nelle Alpi, misurando le variazioni annuali degli eventi periodici della vita vegetale, in funzione del clima e delle caratteristiche dell'ambiente (altitudine, pendenza, esposizione).

Phénoclim si appoggia ad una rete di osservatori, distribuiti su tutto l'arco alpino, situati tra i 200 e i 2200 metri di altitudine. Il programma coinvolge al momento le Alpi francesi, il Vallese svizzero e la Valle d'Aosta.

La rete ingloba diverse categorie di partecipanti: aree protette, associazioni, privati e scuole. Per l'utenza scolastica, Phénoclim prevede un'attività pedagogica il cui obiettivo è la presa di coscienza dell'impatto dei cambiamenti climatici sulla vegetazione di montagna, attraverso la partecipazione allo studio e alla ricerca scientifica.



## Il sito di studio

Ogni osservatore segue una zona di studio (il sito dove vengono effettuate le osservazioni fenologiche) che determina secondo le indicazioni del protocollo metodologico. Le osservazioni si realizzano su scala locale e i dati raccolti dagli osservatori sono trasmessi regolarmente via internet al CREA.

I ricercatori del CREA effettuano un'analisi e una sintesi dei dati caricati sull'insieme delle Alpi, presentati in seguito agli osservatori.

Specie studiate:

Ai fini delle analisi metodologiche, sono state individuate 10 specie vegetali. Si tratta di specie comuni, presenti e diffuse su tutte le Alpi, distribuite su un'ampia fascia altitudinale e studiate anche in altri programmi europei di ricerca concernenti la fenologia e il cambiamento climatico. In più sono specie perenni: gli stessi individui possono essere seguiti per più anni consecutivamente.

Su ciascun sito di rilevamento fenologico, è necessario seguire almeno **3 specie** tra le 10 studiate:

### Alberi:

**Abete rosso** – *Picea abies*

**Larice** – *Larix decidua*

**Betulla bianca** – *Betula pendula*

**Betulla tomentosa** – *Betula pubescens*

**Frassino** – *Fraxinus excelsior*

**Sorbo degli uccellatori** – *Sorbus aucuparia*

### Arbusti:

**Nocciolo** – *Corylus avellana*

**Lilla comune** – *Syringa vulgaris*

### Piante erbacee:

**Primula officinale** – *Primula veris*

**Tussilagine** – *Tussilago fanfara*

Scegliere tutte le specie in uno **stesso settore** (in un raggio di 500 m).

### Scelta degli individui:

scegliere **3 individui per ciascuna specie nello stesso settore** (a meno di 500 m gli uni dagli altri, ma distanti almeno 5 m, su una zona omogenea).

Prendere degli alberi di altezza maggiore di 7 m (3 m per il sorbo) e degli arbusti di altezza maggiore di 2 m.

Per ciascuna specie selezionata, gli individui devono essere **contrassegnati e numerati (1,2 e 3)**.

Nel caso delle specie erbacee, devono essere contrassegnati e numerati (1,2 e 3) 3 riquadri di 1m<sup>2</sup> ciascuno, comprendenti uno o più individui della specie.



#### Descrizione della zona di studio:

indicare i seguenti parametri per ciascun individuo o riquadro di ogni specie, utilizzando la tabella presente nel cahier de campagne:

- specie e numero dell'individuo o riquadro
- altitudine in metri
- pendenza in gradi
- esposizione (N, NE, E, SE, S, SO, O, NO)
- ambiente (urbano, agricolo, forestale, giardino, altro)
- micro-ambiente (bordo strada, sentiero, corso d'acqua, bosco fitto, radura, terra smossa, altro)
- circonferenza dell'albero in cm, a 1.30 m dal suolo

Registrare le piante analizzate e le loro caratteristiche su internet (localizzazione con una cartografia interattiva) al sito [www.crea.hautsavoie.net](http://www.crea.hautsavoie.net), nella sezione "Phenoclim"

### La vostra area di studio

Descrivete l'ambiente che circonda ciascuna vostra pianta

Specie <small>(Ostrya, Salix, Betula, Prunus, Malva, Saxifraga, Ranunculus, Urtica, Pinguicula, etc.)</small>	N° della pianta <small>(1, 2 e 3)</small>	Altitudine in metri <small>(a 200 m in una zona di montagna)</small>	Pendenza in gradi <small>senza pannello + o - 10° parte verticale</small>	Esposizione del versante <small>(N, NE, E, SE, S, SO, O, NO) (NO: senza pannello)</small>
Frassino	1	1540	25°	SO
Frassino	2	1540	0°	pianeggi.
Frassino	3	1547	15°	SO

Circonferenza dell'albero (in cm) <small>(Misurare intorno al tronco a 1,30 m dal suolo, non includere i nodi)</small>	Tipo di ambiente <small>(urbano, agricolo, forestale, giardino, altro)</small>	Tipo di micro-ambiente <small>(bordo strada, sentiero, corso d'acqua, bosco fitto, radura, terra smossa, altro)</small>	Note (facoltative)
55 cm	giardino	bordo sentiero	vicino fontana
47 cm	bosco	marginale bosco	vicino masso
28 cm	zona urbana	bordo strada	vicino allo STOP

Una volta effettuati i rilievi in campo registrate le vostre piante sul sito internet

#### I rilievi fenologici

Vengono osservati 5 eventi fenologici, durante due periodi dell'anno:

- **autunno:** cambiamento del colore e caduta delle foglie
- **primavera:** gemmazione, fogliazione e fioritura

Questi eventi consentono di misurare la senescenza e la ripresa delle attività della vegetazione, in rapporto alle variazioni della temperatura.

Durante i periodi di raccolta dati, bisogna effettuare un passaggio sul sito di osservazione ogni 8 giorni (3 o 4 passaggi sono sufficienti per determinare la data di ogni stadio fenologico).

Le osservazioni vengono svolte con il supporto della guida fotografica (specifica per ciascuna stagione e specie) e i dati vengono rilevati utilizzando le schede primaverili e autunnali (specifica per ciascuna stagione e specie).



**Rilievi autunnali:****Cambiamento del colore delle foglie**

Specie interessate: larice, betulla bianca, betulla tomentosa, sorbo

- **Inizio:** segnare la data in cui le prime foglie o aghi dell'albero hanno cambiato colore (circa il 10% delle foglie)
- **Metà:** segnare la data in cui la metà delle foglie o degli aghi hanno cambiato colore

**Caduta delle foglie**

Specie interessate: larice, betulla bianca, betulla tomentosa, sorbo, frassino

- **Metà:** segnare la data in cui la metà delle foglie o degli aghi dell'albero sono cadute
- **Fine:** segnare la data in cui tutte le foglie dell'albero sono cadute (non tener conto della presenza sull'albero di alcune foglie isolate)

**Il Larice**  
Scheda rilievo autunnale

Osservazioni dell'anno 2010

Data	Larice n° 1	Larice n° 2	Larice n° 3
01/10	prima colore	prima colore	prima colore
07/10	prima colore	prima colore	inizio colore
14/10	inizio colore	prima colore	prima metà colore
21/10	prima metà colore	inizio colore	metà colore
28/10	metà colore	prima metà colore	prima caduta
04/11	prima caduta	metà colore	metà caduta
11/11	metà caduta	prima caduta	fine caduta
18/11	fine caduta	metà caduta	—
25/11	—	fine caduta	—

Date da inserire su internet	Larice n° 1	Larice n° 2	Larice n° 3
Inizio colore	14/10	21/10	07/10
Metà colore	28/10	04/11	21/10
Metà caduta	11/11	18/11	04/11
Fine caduta	18/11	25/11	11/11

**Rilievi primaverili:****Gemmazione**

Specie interessate: abete rosso, larice, betulla bianca, betulla tomentosa, sorbo, frassino, nocciolo, lillà comune

- Segnare la data di apertura dei primi germogli dell'albero (le nuove foglie sono visibili attraverso le scaglie del germoglio)

**Fogliazione**

Specie interessate: abete rosso, larice, betulla bianca, betulla tomentosa, sorbo, frassino, nocciolo, lillà comune

- Segnare la data di comparsa delle prime foglie dell'albero (foglie completamente aperte, picciolo evidente e forma riconoscibile, anche se la foglia non ha ancora la grandezza adulta)

Per le conifere, i giovani aghi sono situati alla base della gemma, ma separati in cima.

**Fioritura**

Specie interessate: abete rosso, larice, betulla bianca, betulla tomentosa, sorbo, frassino, nocciolo, lillà comune, tussilagine, primula

- Segnare la data di fioritura dei primi fiori dell'albero o del riquadro (petali sufficientemente aperti per lasciar vedere l'interno del fiore)

Per il lillà, il sorbo e il frassino, segnare l'apertura dei primi fiori dell'infiorescenza.

Per le betulle, il nocciolo, l'abete rosso e il larice, segnare la liberazione del polline dagli organi maschili.

**La betulla**  
Scheda rilievo primaverile

Osservazioni dell'anno 2010

Dom	betula n° 1	betula n° 2	betula n° 3
2 aprile	prima	prima	prima
9 aprile	prima	germinazione	prima
16 aprile	germinazione	prima fogliatura	germinazione
23 aprile	prima fogliatura	fogliatura	prima fogliatura
30 aprile	fogliatura	prima fioritura	fogliatura
7 maggio	fioritura	fioritura	fioritura

Date da inserire su internet	betula n° 1	betula n° 2	betula n° 3
Gemmazione	16 aprile	9 aprile	16 aprile
Fogliatura	30 aprile	23 aprile	30 aprile
Fioritura	7 maggio	7 maggio	7 maggio

Sul cahier de campagne sono presenti i calendari primaverili e autunnali che indicano il periodo in cui di norma si presentano - in ambiente alpino - le diverse fasi fenologiche per le diverse specie considerate.



# Le schede esperienza



## Il tatto con gli occhi



Il frottage è una tecnica che consente di fissare sulla carta il rilievo di un qualsiasi oggetto, preferenzialmente piano o poco arrotondato. È un'operazione molto semplice da eseguire e che restituisce un risultato tanto interessante quanto bello da vedere.

La particolarità di questa tecnica è che l'immagine che ne risulta restituisce esattamente il rilievo dell'oggetto, evidenziando le parti più sporgenti con un colore più intenso e calcato, differenziandole dalle parti più lisce o incavate, che risultano colorate in maniera più tenue.

Il titolo dell'esperienza gioca su questa caratteristica: i colori più carichi rappresentano la sensazione tattile più decisa e viceversa, e questo escamotage consente di apprezzare realmente il rilievo senza l'uso del tatto, semplicemente osservando il risultato del frottage.

Applicato alle attività nella natura, il frottage consente di evidenziare la tipica rugosità della corteccia di un albero oppure la forma e la disposizione delle nervature delle foglie o degli altri elementi anatomici che contribuiscono a differenziare le diverse specie vegetali, rendendole riconoscibili le une dalle altre.

La tecnica è applicabile a tutti gli elementi presenti in natura, purché essi siano asciutti, sufficientemente rigidi e non troppo curvilinei: è quindi possibile ottenere l'immagine in rilievo di pietre, bucce di frutti, anelli di accrescimento, ali di insetti, gusci etc.

Durante l'esecuzione di un frottage è possibile giocare con il colore, utilizzandone uno diverso per ciascun elemento o più colori per lo stesso oggetto, creando accostamenti cromatici originali e personalizzati.

Per quanto concerne l'osservazione del mondo vegetale, è quindi possibile mettere in evidenza l'aspetto delle diverse parti di una pianta o di una foglia,

sottolineandone le diverse funzioni (sostegno, circolazione di sostanze nutritive, assorbimento, accrescimento etc). Questo può facilitare l'approfondimento di conoscenze apprese in classe, attraverso la sperimentazione diretta svolta in campagna.

### Materiali

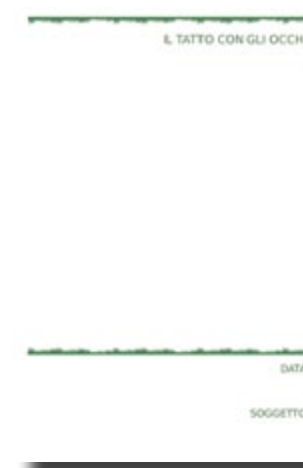
- schede del cahier de campagne
- pastelli a cera o matite colorate

### Realizzazione

- Raccogliere, dando la preferenza ciò che già si è staccato dalla pianta, alcune foglie o altri elementi della natura molto sottili, come petali di fiori o steli d'erba.
- Appoggiare la foglia (o l'elemento scelto) sulla copertina del Cahier de Campagne
- Sovrapporre la scheda alla foglia cercando di centrarla bene nel riquadro
- Sfregare la superficie del foglio con il pastello o la matita colorata, facendo attenzione a non spostare di posizione la foglia e a colorare sempre nello stesso verso (conviene appoggiare bene la mano libera sul foglio per non farlo muovere)
- Distribuire il colore su tutta la foglia facendo, se necessario, dei movimenti molto ampi
- Ricordarsi di completare tutti i campi della scheda!

Corteccia, pietre e altre superfici ruvide (anche non piane): sistemare il foglio del Cahier de Campagne sopra la superficie e procedere come per gli oggetti sottili, ponendo attenzione a non spostare il foglio e a non calcare troppo, al fine di evitare di bucare il foglio.

### La scheda del Cahier de campagne



La parte superiore della scheda mette a disposizione uno spazio libero dove realizzare il frottage sulla parte di pianta prescelta, appoggiandola direttamente su di essa.

I campi da completare

Data: inserire la data dell'attività

Soggetto: è possibile annotare una semplice descrizione dell'oggetto sottoposto a frottage, il suo nome scientifico oppure una presentazione personale e descrittiva in termini liberi e fantasiosi.



### Trucchi e Suggerimenti

- Si ottiene un ottimo risultato tenendo inclinato il pastello o la matita colorata.
- Per un risultato ideale, è importante mantenere la stessa pressione per tutto il frottage: con la pratica la cosa verrà naturale e i risultati saranno sempre migliori.
- È possibile ricalcare in uno stesso foglio sia la pagina superiore che quella inferiore della foglia, tagliandola in due e ricomponendola affiancando le due parti sopra-sotto prima di posizionare il foglio ed eseguire il frottage.

### Dimmi tre parole



L'esperienza proposta costituisce uno stimolo per la classe a soffermarsi su quanto affrontato e svolto durante l'attività in natura, attraverso un'elaborazione personale delle osservazioni, nozioni, sensazioni e altre sollecitazioni raccolte e/o condivise nel corso dell'attività stessa.

Al termine dell'uscita in campo, ogni alunno dovrà pensare e scrivere 3 parole chiave che spieghino con estrema semplicità le sensazioni e gli aspetti dell'attività che lo hanno colpito maggiormente. In questo modo si ha l'occasione per focalizzare l'attenzione sul lavoro svolto, ripercorrendolo ed estrapolandone gli elementi che sono rimasti maggiormente impressi.

L'esperienza si presta ad essere realizzata ogni qualvolta la classe si rechi all'aperto per svolgere le osservazioni fenologiche o altre attività didattiche.

La scelta delle parole può essere guidata dall'insegnante, che può indicare un tema da seguire, oppure può essere completamente libera, al fine di raccogliere la più vasta gamma di punti di vista su quanto è stato affrontato durante l'uscita.

Le parole dell'intera classe potranno essere successivamente impiegate per altre attività in aula (scrittura di una poesia, di una filastrocca, di un racconto, la costruzione di un alfabeto etc), trasferendo su un piano multidisciplinare l'attività svolta in esterno.

### Materiali

- scheda del cahier de campagne
- matita o penna

## Realizzazione

Al termine dell'uscita, prima di rientrare in aula o in classe, ogni alunno avrà a disposizione un po' di tempo per individuare le tre parole per lui più significative o che meglio descrivono ciò che lo ha colpito maggiormente e trascriverle sulla scheda.

In seguito, a discrezione dell'insegnante, le parole così raccolte potranno essere la base per ulteriori attività didattiche di approfondimento – anche pluridisciplinare – in classe.

## La scheda del Cahier de campagne

La scheda mette a disposizione uno spazio dove i ragazzi potranno scrivere le 3 parole richieste dall'attività.

I campi da completare

Data: inserire la data dell'attività

Luogo dell'osservazione: sito in cui si effettua l'attività (ad esempio cortile della scuola, area verde, margine del bosco, prato etc)

## Trucchi e Suggerimenti

- il momento della compilazione della scheda può essere svolto in maniera più originale se si invitano i bambini/ragazzi a individuare un luogo di loro gradimento (sotto un albero, su una roccia, vicino ad un cespuglio etc) dove rielaborare l'esperienza.
- l'attività può essere svolta completamente in francese o in patois.

## La tavolozza dei colori celati



L'attività consiste nell'attenta osservazione delle diverse cromie presenti nel mondo vegetale.

L'esame diligente delle diverse componenti della flora vuole essere uno stimolo che conduce a fare piazza pulita delle approssimazioni e delle semplificazioni che portano spesso a dire: "Le foglie in primavera sono verdi e in autunno sono gialle".

In realtà, le variazioni cromatiche sono molteplici anche nella stessa gamma di colori. Ad esempio una foglia in primavera può contenere diverse sfumature di verde, differenti sulla pagina superiore e inferiore, oltre a chiazze di colori diversi dovute per esempio a patologie, tracce lasciate da insetti, lacerazioni etc.

Lo stesso dicasi per le foglie in autunno, quando la perdita della clorofilla genera la comparsa di innumerevoli colori dovuti alla prevalenza di altri pigmenti (giallo, ocra, rosso, ruggine, arancio, marrone, violetto etc), spesso associati in una stessa foglia.

Il passaggio successivo consiste nel tentare di censire e riprodurre i colori di una foglia o di un altro elemento naturale, completando le macchie di colore della tavolozza riportata sulla scheda del Cahier de Campagne.

## Materiali

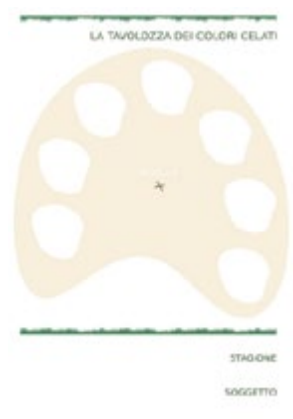
- schede del cahier de campagne
- pastelli a cera o matite colorate
- colla stick o nastro adesivo trasparente

## Realizzazione

- Scegliere nell'ambiente naturale alcune foglie o altre parti sottili di pianta (petali, steli d'erba, scaglie legnose, semi con strutture che ne facilitano la dispersione, ad esempio aceri, olmi, frassini etc), preferenzialmente raccogliendo elementi già caduti in terra.
- Incollare la foglia al centro della tavolozza
- Osservare con grande attenzione la foglia, cercando di individuare tutti i colori o le diverse sfumature presenti
- Con l'aiuto dei pastelli o delle matite colorate, riempire le macchie di colore poste al margine della tavolozza con le tonalità che più si avvicinano a quelle osservate
- Ricordarsi di completare tutti i campi della scheda!

## La scheda del Cahier de campagne

La scheda riporta il disegno di una tavolozza da pittore al cui margine sono presenti gli spazi per i colori e al centro lo spazio dove incollare la parte di pianta che si intende osservare.



I campi da completare

Stagione: annotare la stagione dell'osservazione

Soggetto: è possibile annotare una semplice descrizione dell'oggetto osservato, il suo nome scientifico oppure una presentazione personale e descrittiva in termini liberi e fantasiosi.

## Trucchi e Suggestimenti

- è possibile repertare su una stessa tavolozza i colori della pagina superiore e inferiore della stessa foglia semplicemente tagliandola in due con le forbici e ricomponendola fronte/retro sulla scheda
- è possibile assegnare una scheda ad una foglia della stessa pianta, realizzando l'esperienza in primavera e in autunno in modo da evidenziare le variazioni cromatiche stagionali.
- particolarmente interessanti sono le manifestazioni fogliari di patologie a carico delle diverse specie vegetali: i microrganismi responsabili hanno un ciclo vitale che si manifesta in maniera più evidente a partire da settembre, con vistose macchie, bolle, accartocciamenti di diversi colori. Queste manifestazioni non presentano alcuna pericolosità per l'uomo e possono quindi essere osservate, salvo casi particolari di allergie specifiche.

## La microarea di saggio



L'attività si basa sull'osservazione della biodiversità presente in ambienti differenti, procedendo con approccio scientifico attraverso la realizzazione di rilievi a campione che, in particolare nelle pratiche forestali e agrarie, vengono definiti aree di saggio.

L'esperienza non contiene alcun elemento di difficoltà, ma si presenta come una modalità sistematizzata per stimolare l'uso dei sensi, principalmente la vista, ma anche il tatto e l'olfatto.

Viene individuata e delimitata un'area di terreno, all'interno della quale verranno svolte le osservazioni. Dovranno essere presi in considerazione e repertati i diversi aspetti caratterizzanti gli elementi naturali presenti, anche quelli molto semplici quali la forma, il colore, la consistenza o semplicemente si potranno contare le diverse specie vegetali presenti (senza necessariamente classificarle scientificamente).

Gli aspetti da esaminare verranno definiti e decisi dalla classe, dopodiché ciascun alunno potrà svolgere l'analisi autonomamente, mettendo poi in comune con i compagni i risultati ottenuti. Sarà quindi possibile fare ulteriori considerazioni sul grado di biodiversità presente nell'ambiente esaminato e realizzare confronti tra diversi ambienti: pascolo, prato inglese, sottobosco etc.

Ripetendo le osservazioni in uno stesso sito in stagioni diverse è possibile apprezzare le differenze fenologiche a piccola scala (presenza di fiori, piante erbacee, loro aspetto, comparsa e maturazione dei semi etc) e le loro caratteristiche sensoriali.

## Materiali

- schede del cahier de campagne
- matita

## Realizzazione

- Scegliere il sito di osservazione (prato inglese nel giardino della scuola, pascolo, sottobosco, incolto etc) e descriverne la posizione e le caratteristiche.
- Definire gli aspetti sui quali concentrare l'attenzione, che costituiranno le categorie sulla base delle quali verrà definito il grado di biodiversità.
- Questi, a titolo di esempio, potranno essere:
  - forma: ad es. allungata, triangolare, quadrata, calice, ombrello, tonda, stella etc
  - colore
  - consistenza: ad es. dura, soffice, molle, flessibile, viscida, appiccicosa, pulverulenta etc.
  - specie: all'esame visivo, enumerare le specie diverse che si riescono a riconoscere, anche se non se ne conosce il nome. L'identificazione potrà avvenire semplicemente con un numero o una lettera dell'alfabeto. Se lo si ritiene opportuno è possibile indicare il nome scientifico.
  - parti della pianta: ad es. stelo, petalo, foglia, seme, radice, calice, legno, corteccia etc
  - elemento: fiore, sasso, ramo, foglia etc.
- Con l'aiuto di quattro rametti o quattro stecche di legno della lunghezza di circa 40 cm e di uno spago della lunghezza di almeno 5 m, delimitare un'area di osservazione quadrata di un metro per lato (la microarea di saggio).
- Realizzare l'osservazione del grado di biodiversità annotando con cura sulla scheda del Cahier de Campagne gli elementi riscontrati.
- I risultati delle osservazioni potranno essere commentati dal gruppo e utilizzati per altri eventuali approfondimenti in classe.

## La scheda del Cahier de campagne

La scheda presenta due colonne di box che rappresentano le due categorie scelte per l'osservazione. Ciascun box conterrà l'annotazione frutto dell'osservazione. I campi da completare

Data: inserire la data dell'attività

Luogo dell'osservazione: sito in cui si effettua l'attività

Ambiente: descrivere l'ambiente in cui si effettua l'osservazione (prato, pascolo, bosco, sottobosco, aiuola etc)

## Trucchi e Suggerimenti

- Per uno svolgimento dell'attività più ordinato, si consiglia di realizzare una microarea di saggio ogni otto alunni.
- È possibile individuare i collegamenti tra gli elementi delle due colonne di categorie scelte per le osservazioni, tracciando delle linee di collegamento (anche multiple) tra i diversi box contenenti l'elemento osservato (ad esempio fiore---rosso; oppure stelo---flessibile; oppure specie A---seme etc).
- La realizzazione di osservazioni nei diversi periodi stagionali in uno stesso sito, permette di rilevare come la biodiversità appaia generalmente meno evidente all'analisi sensoriale in autunno rispetto alla primavera/estate, a causa della minor presenza di parti vegetali facilmente riconoscibili come fiori e semi.



## La finestra sul versante



L'attività consiste nell'osservazione di un versante dal fondovalle fino alle creste e nel rilievo dei cambiamenti dell'ambiente (particolarmente la vegetazione e la presenza antropica) per individuare le fasce altimetriche.

Grazie ad un foglio di carta con una finestrella rettangolare posta di lato, gli alunni potranno dapprima osservare e quindi rappresentare graficamente il succedersi degli aspetti caratterizzanti le diverse fasce. Visivamente è infatti possibile individuare elementi paesaggistici, forme e colori che caratterizzano i vari orizzonti altitudinali, differenziandoli più o meno nettamente.

I bambini e i ragazzi potranno così notare come col progredire della quota l'aspetto del paesaggio cambi: passaggio da zona antropizzata a bosco (dapprima misto e poi di sole conifere), il limite superiore del bosco con la presenza di esemplari sempre più isolati, la zona dei pascoli di alta quota, le superfici rocciose e sempre più scoscese, i nevai fino alle creste.

I cambiamenti del paesaggio sono funzione delle condizioni climatiche (insolazione, nevosità, vento etc) e altitudinali (variazione di temperatura, pressione, disponibilità di ossigeno etc), argomenti che possono essere oggetto di approfondimento in classe o, viceversa, visualizzati concretamente attraverso questa esperienza in campo.

### Materiali

- schede del cahier de campagne
- matita e gomma
- pastelli a cera o matite colorate

### Realizzazione

- Scegliere il versante da osservare e impugnare la scheda distendendo bene il braccio davanti agli occhi
- Chiudere un occhio e osservare il panorama attraverso la finestrella.
- Studiare con attenzione i cambiamenti del paesaggio: è necessario individuare le linee lungo le quali cambia l'aspetto della vegetazione. Per esempio il limite inferiore e superiore del bosco, il limite della neve, le ultime case, le pietraie...
- Segnare con la matita, a lato della finestrella, questi passaggi a partire dal fondovalle
- Appoggiando la scheda sulla copertina del Cahier de Campagne, disegnare e colorare ogni fascia così individuata, cercando di riprodurre le forme e le sfumature del paesaggio
- Ricordarsi di completare tutti i campi della scheda!

### La scheda del Cahier de campagne

La scheda presenta un riquadro rettangolare con sviluppo in senso verticale. E' in questo punto che i ragazzi devono effettuare una piccola operazione preliminare che consiste nel ritagliare una finestrella seguendo i margini del riquadro: possono essere utilizzate le forbici, il cutter o la tecnica della punteggiatura.



I campi da completare

Data: inserire la data dell'attività

Direzione di osservazione: annotare la direzione verso la quale si riguarda attraverso la finestrella (es. in direzione della Grivola o delle Chaligne, 225°N, envers o adret, etc.)

Luogo dell'osservazione: sito in cui si effettua l'attività

### Trucchi e Suggerimenti

- Le osservazioni possono essere ripetute in diversi periodi dell'anno per evidenziare le variazioni stagionali del paesaggio.
- Le osservazioni possono essere ripetute da diversi punti di osservazione, per valutare, ad esempio, le differenze tra versanti all'adret o all'envers.
- È possibile disegnare e colorare le fasce inserendo a scelta il disegno fedele oppure solo i colori o gli elementi grafici stilizzati che rappresentano ciò che si è osservato.



## Fogliagramma in controluce



L'esperienza consente di osservare in trasparenza le foglie e altre parti della pianta sufficientemente sottili, per esempio i petali dei fiori e gli steli d'erba.

Posizionando in controluce questo semplice strumento di osservazione e sfruttando la luce del sole, è possibile mettere a fuoco al meglio da un lato le sfumature di colore e dall'altro elementi quali i margini fogliari, il reticolo di nervature principali, secondarie e altre particolarità della lamina fogliare.

L'attività permette di sviluppare argomenti e nozioni prettamente scientifici, meno o per nulla evidenti ad una semplice osservazione tradizionale, quali l'anatomia (com'è fatta), la fisiologia e la biochimica (come funziona), fino alla botanica sistematica (come si chiama).

Parallelamente a questo, l'attività si presta ad affrontare aspetti maggiormente legati all'estetica dell'oggetto osservato, ai colori e alle forme che appaiono e che possono suggerire interpretazioni personali, emozionali e artistiche.

Il titolo dell'esperienza suggerisce con un gioco di parole la somiglianza della foglia osservata in controluce con il fotogramma di un film. Il "fermo immagine" che ne deriva, rappresenta effettivamente un momento specifico dello sviluppo dell'oggetto stesso, diverso da momento a momento. Ad esempio, a distanza di alcuni giorni o settimane, lo stesso fogliagramma risulterà diverso, poiché in quel lasso di tempo sono proseguite le trasformazioni della materia organica, che avranno determinato cambiamenti di aspetto più o meno evidenti.

### Materiali

- raccoglitore e scheda del cahier de campagne
- pastelli a cera o matite colorate

- fogli (preferenzialmente A4, anche di riciclo)
- forbici
- pinzatrice

### Realizzazione

In classe: preparazione dei telaietti per il fogliagramma

- Dividere, lungo le mediane, un foglio di carta formato A4 (anche di riciclo, purché abbia almeno una facciata bianca) in 4 parti uguali.
- Piegare due volte a metà, lungo la mediana corta, ciascun foglietto così ottenuto.
- Ritagliare con le forbici un quadrato centrale e aprire il telaietto. Il risultato sarà del tutto simile ai telaietti per le diapositive fotografiche, in questo caso la "pellicola" è rappresentata dalla foglia che viene pinzata fra i lembi cartacei del telaietto e osservata attraverso il foro centrale.

L'ideale è costruire almeno 4 telaietti per ogni bambino.

In campo: l'osservazione del fogliagramma

- Scegliere nell'ambiente naturale alcune foglie o altre parti sottili di pianta che si prestino all'osservazione in trasparenza (petali, steli d'erba, cortecce di betulla, semi con strutture che ne facilitano la dispersione, ad esempio aceri, olmi, frassini etc), preferenzialmente raccogliendo elementi già caduti in terra.
- Disporre un oggetto in ciascun telaietto in corrispondenza del foro e fissare il tutto con l'aiuto di una pinzatrice. A questo punto il fogliagramma è pronto per l'osservazione.
- Posizionare verso il cielo azzurro o verso una nuvola bianca e procedere all'esame delle caratteristiche. Attenzione: non indirizzare mai lo sguardo (né il fogliagramma!) direttamente verso il sole, l'intensità della luce solare è infatti in grado di provocare gravi danni alla vista, per cui è assolutamente da evitare un'osservazione diretta, anche se per pochi istanti.
- Usando la copertina del Cahier de Campagne come supporto, colorare con i pastelli o le matite colorate il telaietto di carta.
- Al termine dell'osservazione, riporre delicatamente il fogliagramma nel raccoglitore, ponendo attenzione periodicamente che il contenuto si secchi bene, al fine di evitare spiacevoli deterioramenti.

### La scheda del Cahier de campagne

L'esperienza non prevede la presenza di una scheda specifica, ma semplicemente un raccoglitore dove inserire i fogliagramma realizzati. Tutte le informazioni che si ritiene utile annotare (data, soggetto, contenuto etc) potranno essere riportate direttamente sul telaietto.

### Trucchi e Suggerimenti

- la dimensione del foro centrale può variare di dimensioni e di forma, a seconda sia delle necessità (foro stretto e lungo per l'osservazione dei fili d'erba o degli steli dei fiori) che dell'ispirazione (foro a cuore, tondo, romboidale, a stella etc).
- la superficie bianca del telaietto si presta per essere decorata con pastelli a cera o matite colorate e su di essa può anche essere riportata la data di osservazione, l'eventuale titolo o il nome dell'elemento inserito.
- le osservazioni possono essere svolte in periodi differenti durante l'anno (per esempio primavera e autunno) riprendendo gli stessi elementi già analizzati, potendone così apprezzare il cambiamento d'abito secondo le stagioni.