

CLASSE 4P

LICEO SCIENTIFICO LEONARDO DA VINCI TRENTO

# LA SCUOLA VA IN MONTAGNA

PERCORSO DI EDUCAZIONE CIVICA



Anno scolastico 2023-2024

Hoody  
Maddy JAR

*Vedere il mondo in un granello di sabbia  
E un paradiso in un fiore selvaggio,  
Tenere nel palmo della mano l'infinito  
E l'eternità in un'ora.  
William Blake*

Ringraziamo per il sostegno:

- la dirigente scolastica Tiziana Rossi, per il suo incoraggiamento alla sperimentazione di attività interdisciplinari di educazione civica
- i colleghi del consiglio di classe, che hanno approvato senza riserve il progetto, seppur ancora in fieri
- la segreteria scolastica e i tecnici di laboratorio, per il supporto logistico
- il prof. Frenez, membro della Commissione scuola e formazione della SAT (Società Alpinisti Tridentini), per la sua disponibilità a intervenire in classe e durante l'escursione, mostrando con il suo esempio cura e amore per il territorio
- il dott. Stefano Zamperin, Presidente ODV Meteotrieno - M3V: grazie alla sua disponibilità è stato (ed è tuttora) possibile reperire *on line* dati sulla pressione reale registrati alla centralina meteorologica del Sass Pordoi
- I ragazzi, per l'entusiasmo e la partecipazione.

## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	5
<b>L'ITINERARIO</b> .....	6
<b>LA PRESSIONE ATMOSFERICA</b> .....	10
<b>ANALIZZIAMO IL TERRENO 1</b> .....	15
<b>ANALIZZIAMO IL TERRENO 2</b> .....	17
<b>CONCLUSIONI</b> .....	21
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	22

## INTRODUZIONE

L'idea di intraprendere questo percorso di educazione civica con la classe 4P nasce dal desiderio da parte degli insegnanti di fisica, scienze naturali e scienze motorie di combinare lo studio di fenomeni naturali con un'uscita di esplorazione sul territorio circostante. Il trekking in montagna rappresenta così un'occasione per sperimentare e approfondire in un contesto naturale tematiche legate al curriculum scolastico (termodinamica dell'atmosfera, analisi chimico-fisica del terreno, aspetti naturalistici) e all'educazione civica (territorio, cittadinanza digitale, scienza e società).

L'uscita inoltre è un'ottima occasione per esplorare gli ambienti posti in prossimità della città, che offrono scenari di grande bellezza e ricchezza naturalistica, ma non sempre sono conosciuti e frequentati dai ragazzi.

In questa cornice risulta preziosa la collaborazione del prof. Frenez, volontario della SAT, che, prima dell'uscita, interviene nella classe per approfondire tematiche di storia locale e illustra regole fondamentali di preparazione tecnica e sicurezza per affrontare le escursioni in montagna. La sua presenza in occasione dell'uscita sul territorio è stata inoltre molto gradita ai ragazzi.

L'uscita è programmata per il 13 dicembre, dopo che una nevicata ha imbiancato le vette del Trentino. Per evitare difficoltà tecniche a causa di neve e ghiaccio, si individua come meta dell'escursione il lago di Santa Colomba sul monte Calisio, zona raggiungibile con gli autobus urbani, e relativamente a bassa quota.

I ragazzi vengono coinvolti in prima persona, e si dividono in gruppi con compiti diversi.

Un gruppo programma l'itinerario, guida la classe attraverso i sentieri con l'ausilio di mappe e applicazioni sul cellulare, registra il percorso e i dislivelli fatti.

Un gruppo ha il compito di raccontare l'escursione, descrivendo sotto forma di racconto, arricchito di fotografie, la giornata, con particolare attenzione all'ambiente naturalistico e alla storia del territorio.

Un gruppo misura diversi valori di pressione atmosferica e quota, e successivamente rielabora i dati raccolti e li confronta con le leggi teoriche e i valori tabulati.

Un gruppo raccoglie campioni di terreno in diverse aree del percorso e li analizza in un secondo momento in laboratorio.

Maddalena con la sua abilità grafica ha descritto la giornata con un'immagine, che rappresenta la copertina di questo libretto.

Il lavoro che segue è stato svolto dai ragazzi della classe, e rimane come memoria del loro impegno ma anche di una bella giornata piovosa trascorsa assieme.

I professori

Alessandra Curcu (fisica), Evelin Gruber (scienze naturali) e Filippo Capone (scienze motorie)

## L'ITINERARIO

Il giorno 13 dicembre 2023 siamo partiti dalla stazione degli autobus a Trento (194 m s.l.m.) alle 8.00, salendo sull'autobus 10 che ci ha portati fino alla piazza di Martignano, poi abbiamo preso un pulmino che ci ha accompagnato fino a Montevaccino ( 713 m s.l.m.)

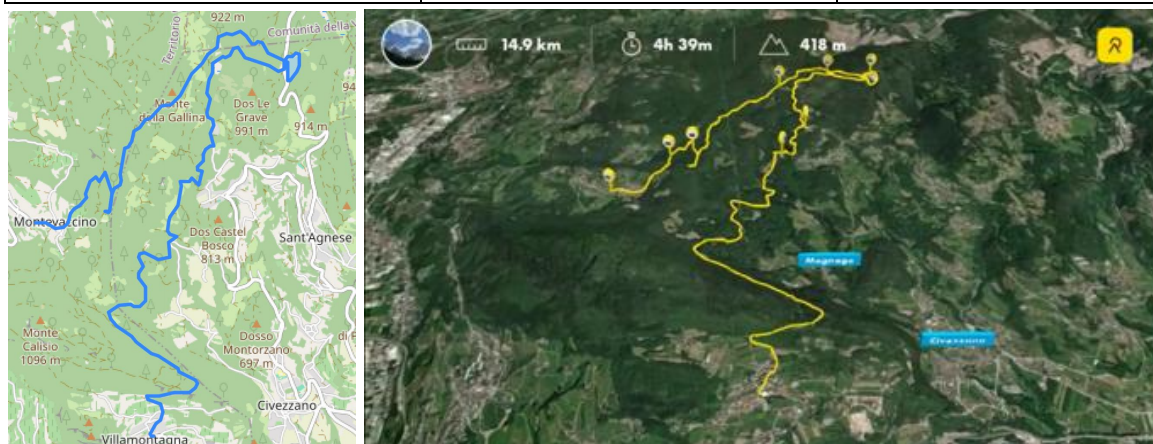
Da Montevaccino abbiamo cominciato la nostra passeggiata verso il Lago di Santa Colomba ( 922 m s.l.m.) seguendo il sentiero n 421.

Arrivati al lago abbiamo fatto una pausa con una merenda/pranzo ed abbiamo fatto un rapido giro intorno al bacino d'acqua per ammirare la natura e il paesaggio.

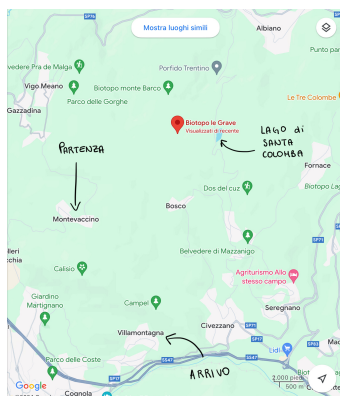
Finita la pausa ci siamo incamminati sulla via del ritorno: siamo passati per il biotopo le Grave, abbiamo attraversato il Rio Negro, sorpassato Pezcovel, siamo giunti ai Boschi Vecchi, dove poi ci siamo diretti a Val del Fovi e abbiamo seguito la strada forestale per Campel-Forte.

Seguendo questi sentieri abbiamo raggiunto Villamontagna (560 m s.l.m.), fino ad arrivare alla fermata dell'autobus 9 che ci ha riaccompati in stazione.

lunghezza percorso	tempo impiegato (andata e ritorno)	passi
14.9 km	4h 39m	circa 17000 passi



Le immagini mostrano il tracciato percorso, registrato con l'app "Relive"



La cartina importata da Google maps mostra i punti di partenza, di arrivo, e la tappa intermedia (lago di Santa Colomba)

## OSSERVAZIONI

Durante il percorso di ritorno abbiamo più volte dovuto consultare il navigatore, a volte tornare sui nostri passi, a causa dei numerosi bivi che si presentavano sul sentiero. Inoltre è stato utile l'intervento del dott. Marco Frenez, volontario della SAT, che ci ha guidati per l'ultimo tratto di strada.

## RACCOLTA DATI

Durante la giornata sono stati registrati valori di pressione atmosferica in località a diverse quote, in particolare a Trento (partenza), Martignano, Montevaccino e lago di Santa Colomba. I dati sono stati poi rielaborati e i risultati sono visibili nella sezione "pressione atmosferica".

Inoltre durante il tragitto nel bosco sono stati raccolti campioni di terreno da analizzare successivamente in laboratorio. I risultati di queste misure sono nella sezione "analisi del suolo".

Il primo campione di terra è stato raccolto sotto un pino nero dopo 0,9 km dalla partenza da Montevaccino.



*Le immagini mostrano il momento in cui è stato prelevato un campione di terreno sotto un pino nero. Il secondo campione è stato raccolto dopo 4 km, in un prato circondato da faggi.*



*Le immagini mostrano il momento in cui è stato prelevato un campione di terreno posto vicino ad alcuni faggi.*

## NOTE NATURALISTICHE

Per quanto riguarda l'ambito naturalistico, abbiamo raccolto alcune informazioni sulla natura nella quale siamo passati.

Partendo dal suolo, sappiamo che la parte del Calisio dove abbiamo svolto il nostro percorso è ricca di minerali, in particolare nella zona in passato erano presenti giacimenti di argento.



*Il sentiero SAT 421*

Per quanto riguarda la flora, il paesaggio presenta una foresta di pini neri. Il pino nero è una pianta molto resistente, possiede grandi capacità di adattamento, anche su terreni molto poveri come questo. La sua corteccia è scura fino in cima con una verde chioma folta.

Sul monte Calisio inoltre si può trovare la faggeta. Il faggio è una pianta che se lasciata crescere liberamente è capace di diventare gigantesca; la sua legna è stata da sempre utilizzata dall'uomo per riscaldarsi.



*Immagini di pini neri scattate durante il percorso.*



Il lago è situato a 922 m di altitudine ed è molto piccolo e poco profondo. Questo e le basse temperature hanno permesso alla superficie di ghiacciare.

Molto probabilmente è di origine glaciale, ma è anche situato su una spaccatura che divide rocce vulcaniche (tra le quali molto porfido) e quelle sedimentarie. Intorno allo specchio d'acqua ci sono molti pini e un fitto canneto.



*Immagini scattate durante l'uscita del lago ghiacciato coperto dalle brume.*

Vicino al lago si trova il biotopo Le Grave, che comprende una zona umida e una arida, caratterizzate dalla presenza di ghiaia di porfido, poste ai piedi e sul fianco di un piccolo dosso chiamato Doss Le Grave. Questa zona ha preso forma a causa del riempimento di un bacino lacustre preesistente, del quale sono ancora presenti alcune piccole pozze d'acqua. La flora che si sviluppa nella sezione arida del biotopo è contraddistinta dalla presenza di specie come il pero corvino, la roverella, il pino silvestre, l'orniello, i ginepri e l'uva ursina.

#### **NOTE STORICHE**

Bisogna infine considerare l'aspetto storico che ha influenzato ed è stato influenzato dal contesto territoriale.

In primo luogo per quanto riguarda il suolo, l'argento presente nel terreno veniva utilizzato nel periodo del medioevo per coniare la moneta della Zecca di Trento. I minatori incaricati di scavare erano chiamati "canòpi", dai quali deriva il nome delle cave "canòpe", tra le quali siamo passati durante il nostro percorso.

Inoltre è importante segnalare che i pini neri in realtà non fanno parte della vegetazione autoctona, ma sono stati importati fin dai tempi del regime austro-ungarico per infoltire il bosco.

## LA PRESSIONE ATMOSFERICA

**SCOPO** : vedere come si comporta la pressione al variare della quota

### RIFERIMENTI TEORICI

- La pressione atmosferica è la pressione esercitata da una colonna d'aria dell'atmosfera.
- L'aria che costituisce l'atmosfera è un fluido; in particolare è un gas all'interno del quale siamo completamente immersi. Quindi anche l'aria esercita una pressione.
- La legge di Stevino è una legge che esprime il valore di pressione esercitata da un fluido su un corpo immerso al suo interno, in funzione della profondità a cui è situato il corpo e a partire dal valore dell'accelerazione di gravità e dalla densità del fluido.
- Formula della legge di Stevino  $\rightarrow P = P_{atm} - d_{fluido} \cdot g \cdot h$  se la pressione è costante.
- In realtà la densità dell'aria non rimane costante, ma tende a diminuire all'aumentare della quota. Per questo, se il dislivello diventa importante, l'andamento della pressione con la quota è meglio descritto dalla legge barometrica  $\rightarrow$

$$P = P_0 \cdot e^{-\frac{gM}{RT}(h-h_0)}$$

### PROCEDIMENTO

- Durante la gita al lago di Santa Colomba abbiamo misurato la pressione a varie quote:
  1. Trento
  2. Martignano
  3. Montevaccino
  4. Lago di Santa Colomba
- Abbiamo elaborato i dati raccolti usando la legge di Stevino per ricavare il valore di pressione atmosferica al livello del mare, e la densità dell'aria nel giorno delle misurazioni (13 dicembre 2023).
- Abbiamo quindi aggiunto un nuovo dato a quota sensibilmente più alta (2950 slm), raccolto dalla stazione meteorologica del Sass Pordoi; usando questo ulteriore dato abbiamo osservato come la legge barometrica descrive bene l'andamento della pressione a dislivelli più alti.

## DATI:

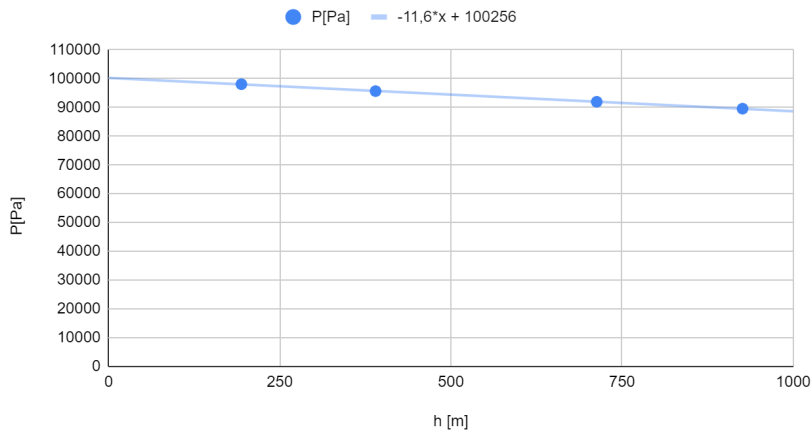
I dati di pressione sono stati raccolti con l'ausilio dell'applicazione sul cellulare "Phyphox" e grazie ai sensori di pressione del cellulare. Per la quota abbiamo ricercato su Google i valori nelle varie località.

Abbiamo usato come incertezza per la pressione l'intervallo di variabilità fornito dal sensore, per la quota abbiamo stimato un intervallo di tolleranza.

L'ultimo valore è stato reperito dalla centralina meteorologica di Sass Pordoi, che fornisce dati *on line* in tempo reale, in particolare di pressione effettiva.

h[m] $\pm 5 m$	P[Pa] $\pm 10 Pa$	Località
194	98069	Trento
390	95661	Martignano
713	91948	Montevaccino
926	89562	Santa Colomba

## PRESSIONE VS QUOTA



Si nota come i dati raccolti seguano una legge lineare decrescente, ben descritta dalla legge di Stevino. Per trovare la retta di regressione abbiamo usato l'applicazione Google fogli, che ha fornito l'equazione della retta:  $y = -11,6 Pa/m \cdot x + 100256 Pa$

## LA PRESSIONE ATMOSFERICA AL LIVELLO DEL MARE

Per trovare la pressione atmosferica al livello del mare, impostiamo la quota  $x = 0$  nell'equazione della retta di regressione. Troviamo quindi:

$$x=0 \quad P_{\text{livello del mare}} = 100256 \text{ Pa}$$

Il dato ufficiale, ricavato dal sito *meteo.it*, registrato dalla stazione meteo di Bolzano Dolomiti è 1003 mb = 1003 hPa, in accordo con il nostro valore.

## LA DENSITÀ DELL'ARIA AL LIVELLO DEL MARE

La legge di Stevino stabilisce che la pressione decresca all'aumentare della quota secondo la legge:

$P = P_{atm} - d_{aria} \cdot g \cdot h$  dove  $g$  è la costante di gravità  $g = 9,81 \text{ N/Kg}$  e  $d_{aria}$  è la densità dell'aria, ritenuta costante.

Confrontiamo il coefficiente angolare della legge teorica con quella sperimentale e ricaviamo la densità dell'aria:

$$P = -11,6 \text{ Pa/m} \cdot h + 100256 \text{ Pa}$$

$$\rightarrow d_{aria} \cdot g = 11,6 \text{ Pa/m}$$

$$d_{aria} = \frac{11,6}{g} = \frac{11,6 \text{ Pa/m}}{9,81 \text{ N/Kg}} = 1,18 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}$$

Il valore ricavato da noi è del 4% minore di quello trovato in bibliografia, pari a circa  $1,225 \text{ kg/m}^3$  (relativo ad una misura di aria secca alla temperatura di 15 gradi Celsius e al livello del mare a pressione atmosferica). Ricordiamo però che le condizioni nelle nostre misure erano diverse (quota maggiore di 194 m, temperatura di circa  $5 \text{ }^\circ\text{C}$ , umidità alta).

## LIMITI DELLA LEGGE DI STEVINO

La legge di Stevino parte dall'ipotesi che la pressione del fluido (nel nostro caso, aria) sia costante. Questo si può considerare vero in prima approssimazione (dislivelli relativamente "piccoli"), ma nella realtà la densità dell'aria, come la pressione, decresce all'aumentare della quota.

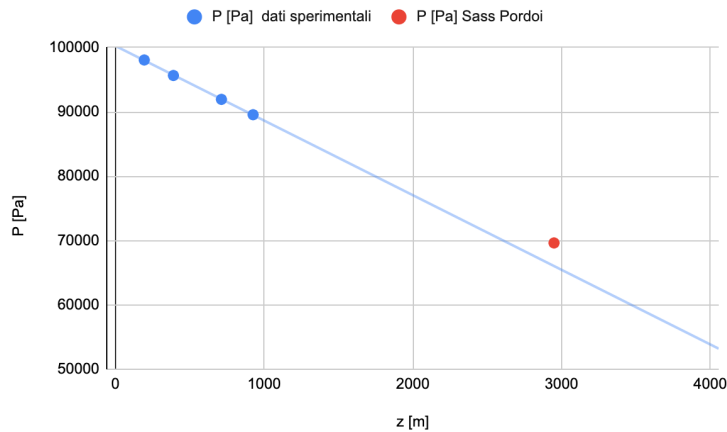
Per verificare questo andamento non lineare avevamo bisogno di dati a quote più alte, per questo abbiamo consultato i dati *on line* di centraline meteo relativamente vicine a Trento ma poste ad alte quote, ad esempio sulle vette delle Dolomiti. Abbiamo potuto constatare però che le centraline meteo poste in montagna forniscono sempre i valori di pressione riferiti a quota 0 (sul livello del mare), per poterli confrontare con i dati di altre località poste a quote differenti.

Per poter accedere al dato di pressione reale abbiamo contattato (prima dell'uscita) il dott. Stefano Zamperin, Presidente ODV Meteotrieno, che, con grande disponibilità, ha reso accessibile questo dato sul sito della stazione di Sass Pordoi. Il valore fornito il 13 dicembre era:

h [m]	P[Pa]	Località
2950	69242	Sass Pordoi

Abbiamo quindi aggiunto questo nuovo dato (punto rosso) a quelli misurati da noi (punti blu)

Si nota che la retta di regressione (linea blu) tracciata per descrivere la legge di Stevino usando i 4 dati raccolti a basse quote, non descrive bene la pressione misurata a quota più alta. Il dato ci mostra che la pressione reale a 2950 m è più alta di quello che ci aspetteremmo se la densità dell'aria rimanesse costante, ovvero che la pressione ad alte quote decresce più lentamente che a basse quote.



### LA LEGGE BAROMETRICA

Per descrivere in maniera più precisa l'andamento della pressione atmosferica anche a dislivelli maggiori, tenendo conto della variazione della densità dell'aria con la quota, la teoria termodinamica fornisce una legge, detta legge barometrica, che possiamo descrivere come una legge di decadimento esponenziale, secondo la formula:

$$P = P_0 \cdot e^{-\frac{gM}{RT}(h-h_0)}$$

dove:

R è la costante dei gas (8,31447 J/(mol K))

g la costante di gravità al livello del mare (9,81 N/Kg)

M la massa molare dell'aria (0,0289644 kg/mol)

P è la pressione, h la quota, T la temperatura assoluta media tra la quota più bassa e quella più alta considerate.  $P_0$  e  $h_0$  sono i valori di riferimento, noi abbiamo utilizzato quelli misurati alla quota più bassa, ossia a Trento:

$h_0 = 194$  m

$P_0 = 198069$  Pa

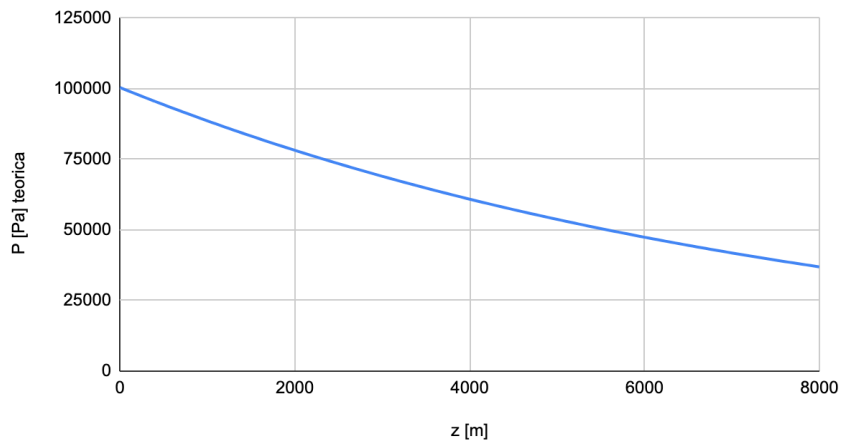
Per quanto riguarda la temperatura, abbiamo fatto la media tra la temperatura misurata a Trento ( $T_0 = 5$  °C) e il dato registrato al Sass Pordoi ( $T_1 = -6,2$  °C), convertendo i valori in Kelvin :

h [m]	T [°C]	T [K] → T[°C]+273	Località
194	5	278	Trento
2950	-6,2	266,8	Sass Pordoi

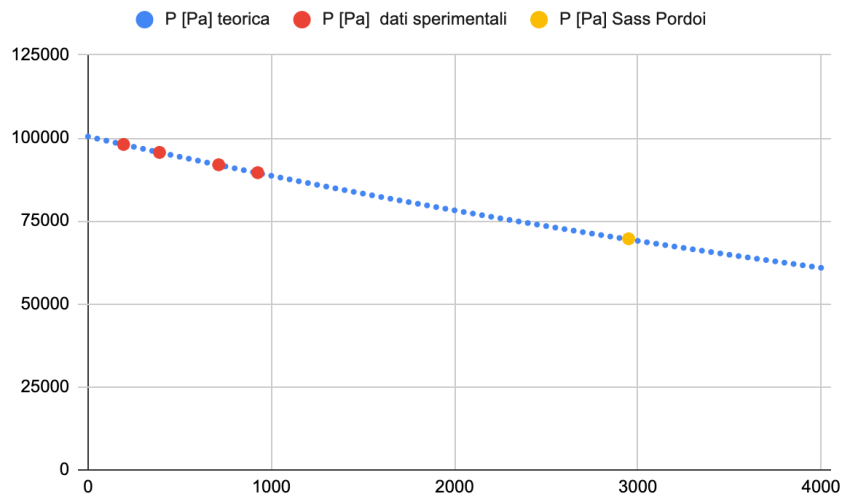
$$T_{\text{media}} = (278 + 266,8) / 2 = 272,4 \text{ K}$$

Il grafico rappresenta la legge teorica usando i valori di  $P_0$ ,  $h_0$  e  $T$  suddetti.

P [Pa] teorica rispetto a z [m]



Confrontiamo i valori misurati con la legge barometrica:



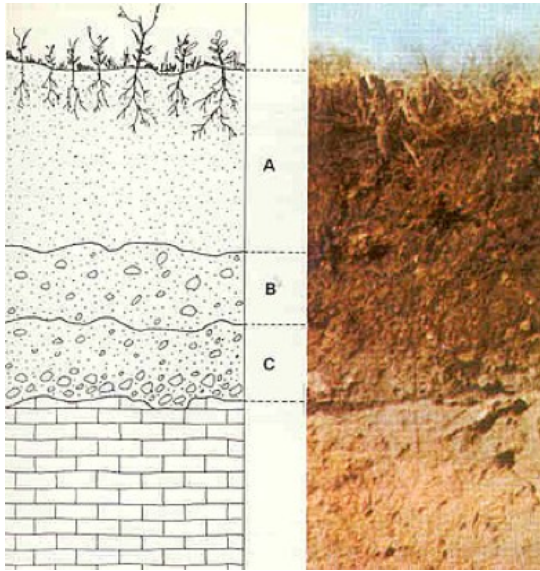
Come si può notare, i nostri dati (punti rossi), e il dato fornito dall'osservatorio sul Sass Pordoi (punto giallo), sono in ottima concordanza con la legge teorica (puntini blu).

## ANALIZZIAMO IL TERRENO 1

**SCOPO:** osservare e analizzare i terreni

### RIFERIMENTI TEORICI:

- Il suolo è lo strato più superficiale della crosta terrestre ed formato da una un mix di minerali, sostanze organiche, aria e acqua
- il suolo è una risorsa e infatti fornisce beni e servizi che creano un ecosistema vero e proprio, garantendo la sopravvivenza di piante e animali, la stabilità territoriale ma anche il nostro benessere



### MATERIALI

- stereoscopio
- campione di terreno raccolto sotto il pino nero
- campione di terreno raccolto nel prato
- vetrino porta oggetti
- vetrino copri oggetti
- acqua
- spatola/cucchiaino
- pipetta

### PROCEDIMENTO

1. osservare a occhio nudo i due campioni raccolti
2. osservare con lo stereoscopio un aracnide trovato dai tecnici di laboratorio nel campione di terreno raccolto sotto il pino nero
3. infine preparare un vetrino con una goccia d'acqua e un po' di terreno raccolto sotto al pino nero e osservarlo al microscopio

## **OSSERVAZIONI**

Dal momento che il terreno raccolto nel prato è pieno di acqua e molto argilloso è inutilizzabile.

1° osservazione del terreno raccolto sotto al pino nero = macroscopica

- il terreno è situato in una vaschetta bianca
- si può osservare sia materia organica come pezzettini di foglie, radici, terra, corteccia e rametti, sia materia inorganica come pietre

2° osservazione dell'aracnide = stereoscopica

- nel terreno raccolto sotto al pino nero i tecnici di laboratorio hanno trovato un aracnide, che abbiamo poi osservato con lo stereoscopio; il colore di questo animale, ormai morto, è giallino/marrone

3° osservazione del terreno raccolto sotto al pino nero = stereoscopica

- ciò che c'è all'interno del terreno si vede in modo dettagliato e chiaro
- possiamo notare radici, terra, pezzi di corteccia, un peletto bianco, pezzetti di legno e ife di qualche fungo

## **CONCLUSIONI**

Il campione di terreno prelevato sotto al pino nero è ricco di materia organica e inorganica (radici, corteccia, legnetti, frammenti di sasso, terra, aracnide); quello del prato invece non abbiamo potuto analizzarlo dal momento che era ricco d'acqua e troppo argilloso.

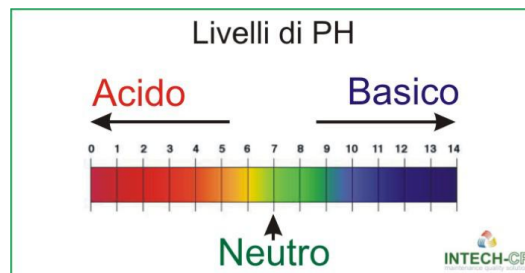


## ANALIZZIAMO IL TERRENO 2

**SCOPO:** osservare e analizzare i terreni

### RIFERIMENTI TEORICI:

- il suolo è un sistema complesso e misurare il suo pH ci permette di monitorare la sua salute
- il pH è un indice numerico legato all'acidità
- più il pH è basso, più il terreno è acido; più è alto, più è basico



### MATERIALI

- microscopio
- campione di terreno raccolto nel prato (pieno di acqua e quindi molto argilloso)
- campione di terreno raccolto sotto un pino nero
- acqua
- saccarosio
- vetrino porta oggetti
- vetrino copri oggetti
- pipetta
- cartina al tornasole per stimare il pH
- bilancia

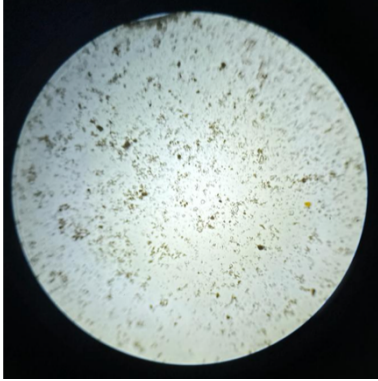
### PROCEDIMENTO

1. con la bilancia pesare il terreno prelevato sotto al pino nero e segnare il suo peso
2. prendere un vetrino porta oggetti, posizionarci una goccia di terreno argilloso e coprirlo con un vetrino copri oggetti
3. osservare al microscopio il vetrino con il terreno raccolto nel prato (argilloso)
4. ripetere lo stesso procedimento per il terreno prelevato sotto il pino con l'acqua e poi quello con il saccarosio
5. alla fine della visione con il microscopio, con la cartina tornasole verificare il pH del terreno raccolto sotto al pino nero
6. infine, circa due settimane dopo, l'8 gennaio 2024, pesare nuovamente il terreno prelevato sotto al pino nero e trarre delle conclusioni

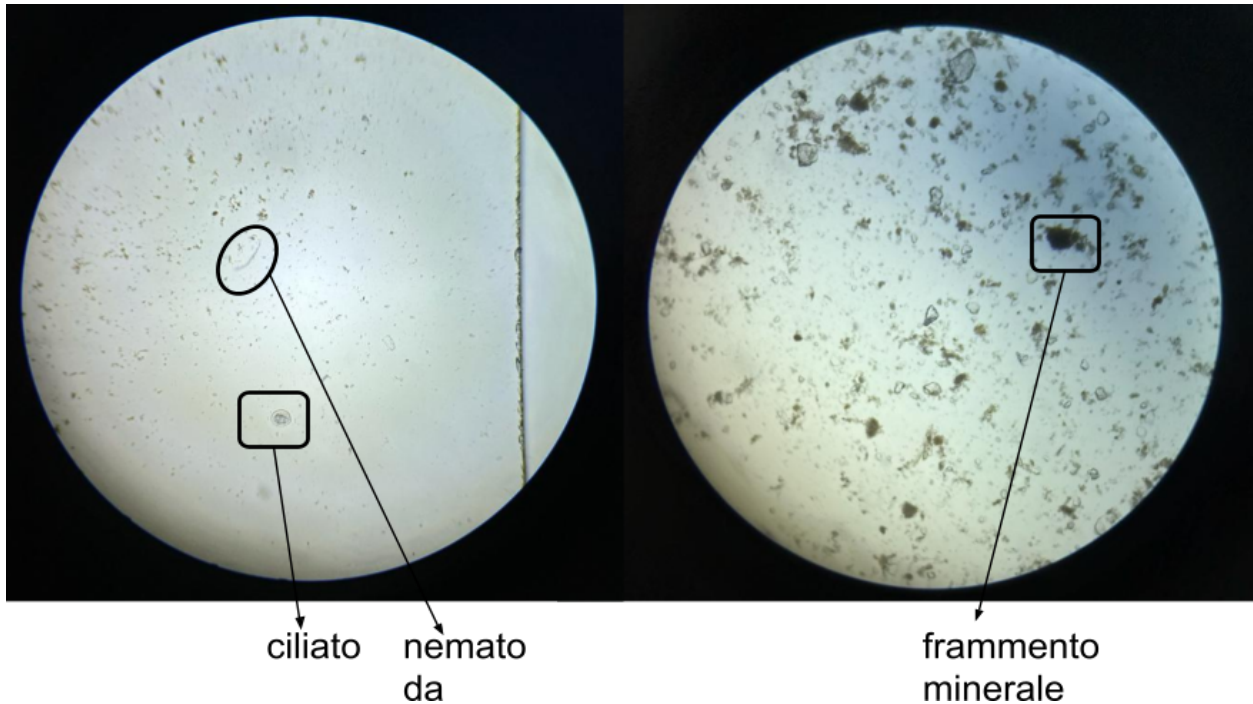
## OSSERVAZIONI

### TERRENO (nel prato)

Osservando il terreno argilloso con l'ingrandimento 40X [1] del microscopio si vedono tanti piccoli pezzi di materia inorganica, tra cui numerosi frammenti minerali (=granelli che si vedono nella foto)



Osservando il terreno argilloso con l'ingrandimento 100X del microscopio si nota materia organica, tra cui alcuni ciliati e nematodi, e materia inorganica, come frammenti minerali e peletti.



Osservando il terreno argilloso con l'ingrandimento 400X del microscopio è possibile notare ancora meglio i ciliati, i nematodi e i frammenti minerali.

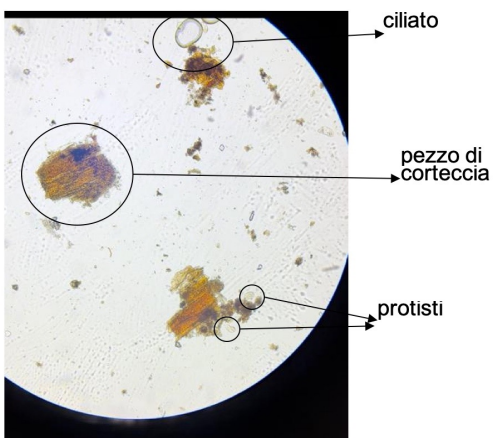
## TERRENO (sotto il pino nero) + ACQUA

Osservando il terreno raccolto sotto al pino nero con l'ingrandimento 40X del microscopio ho osservato materia organica, come radici e pezzi di legno, e inorganica tra cui frammenti di sassi. Con gli ingrandimenti 100X e 400X del microscopio questi elementi si vedono molto meglio e si può osservare anche altra materia vivente come nematodi, ciliati e protisti che si muovono continuamente; questi ultimi sono trasparenti, delineati da una linea scura e con una forma simile a quella di un seme di fagiolo.

### OBIETTIVO 4X



### OBIETTIVO 10X



### OBIETTIVO 40X



### TERRENO (sotto il pino nero) + SACCAROSIO

Osservando questo campione di terreno siamo riusciti a vedere materia organica, come pezzetti di radice e due differenti tipi di protisti, ovvero rizopodi e ciliati, e anche sostanza inorganica, per esempio frammenti di sassi.

### DATI

Massa iniziale del terreno raccolto sotto il pino nero = 68,78 g

Massa finale (dopo circa due settimane) del terreno raccolto sotto il pino nero = 40,77 g

Differenza tra  $M_i$  e  $M_f$  = 68,78 g - 40,77 g = 28,01 g

$$\%H_2O = \frac{28,01}{67,71} \cdot 100 = 40,7\%$$

pH → tra il 6 e il 7 = leggermente acido

### CONCLUSIONI

In tutti e tre i campioni di terreno siamo riusciti a vedere sia sostanza organica (protisti, cortecce, legno → pochi nel campione raccolto nel prato) che inorganica (frammenti di rocce → abbondanti nel campione raccolto nel prato).

La massa iniziale del terreno raccolto sotto al pino nero era di 68,78 g, mentre quella finale era di 40,77 g; abbiamo quindi capito che la differenza tra le due masse è di 28,01 g, ovvero il 40,7% del peso iniziale. Questo terriccio ha quindi perso quasi metà del suo peso; dal momento che è un terreno poroso e quando lo abbiamo prelevato pioveva molto, questo ha incorporato molta acqua, che poi, col tempo, ha perso. Nel campione di terreno finale (dopo le due settimane) rimane così sostanza inorganica e materia organica disidratata (es: radici disidratate).

Abbiamo poi misurato anche il pH del terreno raccolto sotto al pino nero e abbiamo scoperto essere leggermente acido (compreso tra il 6 e 7), nonostante ci aspettassimo fosse più acido. Un'ipotesi della causa di questa poca acidità potrebbe essere il fatto che l'abbondante pioggia (pH neutro) abbia tolto l'acidità.

## CONCLUSIONI

L'uscita al lago di Santa Colomba ha rappresentato per noi ragazzi un'esperienza di crescita e arricchimento sotto molteplici aspetti. Innanzitutto, il lavoro di gruppo è stato fondamentale: affrontare insieme le sfide del percorso ha favorito la collaborazione, lo scambio di idee e il sostegno reciproco tra compagni di classe. Questo ha contribuito a consolidare un legame più stretto all'interno del gruppo e a creare un clima di fiducia e solidarietà.

Abbiamo imparato a superare le difficoltà insieme ed ad aiutarci a vicenda, per esempio mantenendo una velocità di cammino che potesse essere sostenibile per tutti, senza lasciare nessuno indietro, e ad adattarci alle diverse situazioni che abbiamo incontrato lungo il percorso, come l'improvvisa pioggia durante il ritorno.

Inoltre, l'applicazione pratica dei concetti di fisica e scienza in un ambiente naturale come quello della montagna è stata un'esperienza stimolante e divertente. Osservare caratteristiche dell'ambiente, misurare la pressione atmosferica e analizzare i campioni di terreno raccolti ci ha permesso di comprendere meglio i principi scientifici e di apprezzare la bellezza e la complessità del mondo che ci circonda.

Questa esperienza resterà impressa nei nostri ricordi come un momento di divertimento e relazione tra compagni di classe, che ci ha arricchito non solo dal punto di vista scolastico, ma anche da quello umano e relazionale.

I ragazzi della 4P:

*Chiara Bonapace, Matilde Biazzi, Daniele Borgogno, Valentina Brugna, Campestrini Giulia, Maddalena Demattè, Chiara Dolzani, Niccolò Eccher, Giulia Fagherazzi, Ariana Gavronascaia, Pietro Guadagnin, Tommaso Libardi, Agata Mesaroli, Giulia Onorati, Giulia Pelz, Silvia Sandri, Samuele Sartori.*

## BIBLIOGRAFIA

- J.D. Cutnell, K. W. Johnson, D. Y. Shane Stadler La fisica di Cutnell e Johnson
- G. Kappenberger, J. Kerkmann: *il tempo in montagna* - Zanichelli

## SITOGRAFIA

- sito dell'ecomuseo dell'Argentario di Trento
- visittrentino.info
- tiamotrentino.it
- wikipedia.it
- cultura.trentino.it
- Osservatorio meteo del Sass Pordoi <https://www.dolomitesmeteo.it/sasspordoi/>
- <https://www.ilmeteo.it/portale/archivio-meteo/Trento/2023/Dicembre/13>

## APPLICAZIONI

- Relive
- Phyphox
- google maps
- fogli google