



Club Alpino Italiano

# Progetto Scuola



Il CAI è associazione aderente ASVIS

## “Progetto Energy” Agire a scuola per l’ambiente

### REPORT DEL PROGETTO del LICEO “CALINI” di BRESCIA

#### Una giornata nel Parco naturale Adamello Brenta.

#### Cavallettamento e trekking in Val di Genova (TN)

#### PREMESSA CON OBIETTIVI GENERALI

Descrizione sintetica:

L’iniziativa si propone di raggiungere questi obiettivi fondamentali:

- Diffondere la conoscenza dell’ambiente naturale, con particolare attenzione al patrimonio di aree protette attestato ambiente montano, favorendone l’approccio e la frequentazione;
- capire il valore della biodiversità e l’importanza di mantenere l’ambiente entro i principi della sostenibilità sia a livello locale che globale, trasformandolo in valore della collettività.
- contribuire allo sviluppo e al rafforzamento nelle nuove generazioni di una concezione di “cittadinanza”, intesa come appartenenza alla comunità globale, concorrendo in modo pragmatico al cambiamento individuale e collettivo per la creazione di un mondo più sostenibile;
- modificare i comportamenti degli studenti, degli insegnanti e della collettività in un’ottica di sviluppo sostenibile, grazie ad azioni individuali e collettive volte a costruire una crescente consapevolezza e responsabilità sui temi della sostenibilità;
- sostenere i diritti umani universali, in particolare la riduzione della povertà globale e la promozione della pace, e le diverse forme sostenibili d’interazione uomo-ambiente.

#### OBIETTIVI SPECIFICI

Obiettivi ai quali rispondeva l’organizzazione del progetto e che sono stati raggiunti:

- a) Avvicinare i giovani all’ambiente naturale e favorire la socializzazione.
- b) Approfondire tematiche relative all’ambiente naturale e ai temi della sostenibilità. Svolgere un’attività di ricerca connessa all’anidride carbonica e al ruolo degli alberi come agenti capaci di sequestrarla e rimuoverla.
- c) Favorire la collaborazione tra Scuola e sezione del CAI. Affrontare le tematiche relative alla sicurezza in ambito alpino.
- d) Realizzare un video che racconti l’esperienza sul campo.

| <b>ATTIVITA' PREVISTE E REALIZZATE</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Due incontri preparatori riguardanti aspetti organizzativi, materiali, sicurezza e contenuti della campagna.</li> <li>2. Somministrazione in entrata dei questionari di ASVIS.</li> <li>3. Campagna naturalistica in Val di Genova (Carisolo - TN) con Trekking dalle cascate Nardis a Ponte Maria e ritorno; cavallettamento di un transetto di bosco ed elaborazione dei dati (vedi scheda allegata) suddivisi in gruppi di cinque studenti.</li> <li>4. Realizzazione di un report per ciascun transetto (Vedere allegati)</li> <li>5. Somministrazione in uscita dei questionari di ASVIS e di un customer satisfaction form.</li> <li>6. Fase di restituzione: realizzazione di un video della giornata.</li> </ol>   |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
|--|--|-----------------------|------|-------------------------|---------------|---------------------------|---------------|-----------------|---------------|
| <b>PARTNER del progetto</b>            | <p>Il progetto è stato realizzato in collaborazione con:</p> <p><b>CAI di Brescia:</b> Volontari per garantire la sicurezza ed esperti di alcune tematiche dell'ambiente alpino.</p> <p><b>Liceo scientifico statale Calini di Brescia:</b> docenti di scienze naturali, scienze motorie e sportive, letteratura italiana, matematica, storia dell'arte.</p>   |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| <b>RISORSE UMANE COINVOLTE</b>         | <p>Sono stati coinvolti nel progetto:</p> <p><b>Renato Veronesi</b>, Ettore Macola in qualità di accompagnatori del CAI di Brescia. Renato Veronesi (CAI Brescia) come docente per i temi riguardanti la sicurezza e la sentieristica.</p> <p><b>Mauro Bozzoni</b> (naturalista e docente di scienze motorie del Liceo scientifico Calini) per la gestione dei laboratori naturalistici. <b>Olga Maria Sofia Malice</b> (docente di storia dell'arte del Liceo scientifico Calini) per la presentazione della Chiesa con la Danza Macabra a Pinzolo. <b>Ines Campa</b> (Docente di matematica e fisica del Liceo scientifico Calini) per il supporto agli studenti nella gestione dei dati e per il campionamento. <b>Daniela Piardi</b> (docente di Lettere del Liceo scientifico Calini) di supporto e assistenza agli studenti.</p> <p><b>39 studenti delle classi 1^N e 2^N</b> del Liceo scientifico statale Calini di Brescia.</p> |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| <b>TEMPI DI REALIZZAZIONE</b>          | <p>L'organizzazione complessiva del progetto ha ripartito le attività nel seguente modo:</p> <table> <tr> <th>Attività del progetto</th><th>Mese</th></tr> <tr> <td>1. Incontri preparatori</td><td><i>Maggio</i></td></tr> <tr> <td>2. Campagna naturalistica</td><td><i>Giugno</i></td></tr> <tr> <td>3. Restituzione</td><td><i>Giugno</i></td></tr> </table>   | Attività del progetto | Mese | 1. Incontri preparatori | <i>Maggio</i> | 2. Campagna naturalistica | <i>Giugno</i> | 3. Restituzione | <i>Giugno</i> |
| Attività del progetto                  | Mese   |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| 1. Incontri preparatori                | <i>Maggio</i>  |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| 2. Campagna naturalistica              | <i>Giugno</i>  |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| 3. Restituzione                        | <i>Giugno</i>  |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |
| <b>COSTI</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trasporto: Pullman privato da Brescia a Carisolo a carico dei fondi del progetto Energy.</li> </ul>   |                       |      |                         |               |                           |               |                 |               |



|  |  |                |
|--|--|----------------|
| <b>REFERENTE DEL PROGETTO</b>  | Nome Cognome: <i>Mauro Bozzoni</i><br>E-mail: <a href="mailto:mauro.bozzoni@liceocalini.edu.it">mauro.bozzoni@liceocalini.edu.it</a><br>Sezione CAI di: <b>Brescia</b> | Timbro Sezione |
| <div data-bbox="153 371 453 412">Brescia, li 21/06/2024</div> <div data-bbox="756 450 1339 490">Firma.....</div> |  |                |











**Testo e foto a cura di Mauro Bozzoni**





## Progetto ENERGY

### Una giornata nel Parco

---

#### Scheda di lavoro

1. Individua un transetto sul terreno che abbia una superficie pari a 600 m<sup>2</sup>. Metti dei segni sul terreno per indicarne gli angoli.
2. Disegna su un foglio, rispettando la scala, la forma del transetto e la disposizione degli alberi presenti in esso mediante l'uso delle coordinate x, y. Indica ogni albero attraverso un segno grafico a tua scelta (pallino, cerchietto, asterisco, ecc.). Quindi numera gli alberi sul foglio utilizzando due cifre.
3. Costruisci una griglia su un foglio in cui in ciascuna riga inserisci nell'ordine gli alberi col proprio numero, quindi nelle colonne successive prevedi: circonferenza, raggio, altezza, volume, biomassa, specie, stato (giovane, adulto, abito arbustivo, in salute, chioma ridotta, altro), carbonio sequestrato nel tronco, CO<sub>2</sub> sequestrata fino ad oggi grazie al legno, CO<sub>2</sub> assorbita per anno.
4. Esegui il cavallettamento di ciascun albero misurandone il diametro e l'altezza, nonché rilevandone i caratteri peculiari (stato). Per l'altezza utilizza il rapporto di similitudine dei triangoli ( $AB/A'B'=k$ ) ovvero quello del bastone ( $H=hx10$ ) o quello della persona.
5. Procedi a completare la tabella calcolando i dati richiesti nelle diverse colonne utilizzando le indicazioni di seguito fornite: il tronco di un albero non è un cilindro, ma considera la sua sezione come fosse un cerchio, calcola la biomassa di ciascun albero utilizzando l'allegata tabella dei pesi specifici, per la specie utilizza la app PLANTNET o fatti aiutare dall'insegnante, per lo stato osserva l'albero, per il calcolo del C sequestrato considera che solo il 50% della biomassa è la parte secca dell'albero (il resto è praticamente O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>), mentre solo il 47 % della parte secca è carbonio, per ogni kg di carbonio presente nel tronco è stata tolta dall'atmosfera una quantità di CO<sub>2</sub> pari a 3,67 kg, la CO<sub>2</sub> assorbita da ogni albero annualmente è mediamente pari a 25 kg per le conifere in condizioni favorevoli, tale valore si riduce del 40% per gli individui giovani, ma le latifoglie sono in grado di assorbire in media 155 kg di CO<sub>2</sub> all'anno.
6. Ora che hai calcolato per ciascun albero tutti i dati devi calcolare complessivamente per il tuo transetto quanto carbonio è sequestrato e quindi quanta CO<sub>2</sub> è in grado di assorbire ogni anno questo insieme di alberi.
7. Un italiano in media produce 5533 kg di CO<sub>2</sub> all'anno (circa 2000kg per i trasporti, 1800 kg per cibo e rifiuti, 1400 kg per il riscaldamento, 300 kg per luce ed elettrodomestici), calcola quanti transetti servono per coprire il suo fabbisogno.
8. Una persona in media consuma 2000 kcal al giorno e quindi per la sua sopravvivenza produce di conseguenza 800 g di CO<sub>2</sub> al giorno. Per la sua sola sopravvivenza calcola quanti transetti sarebbero necessari.

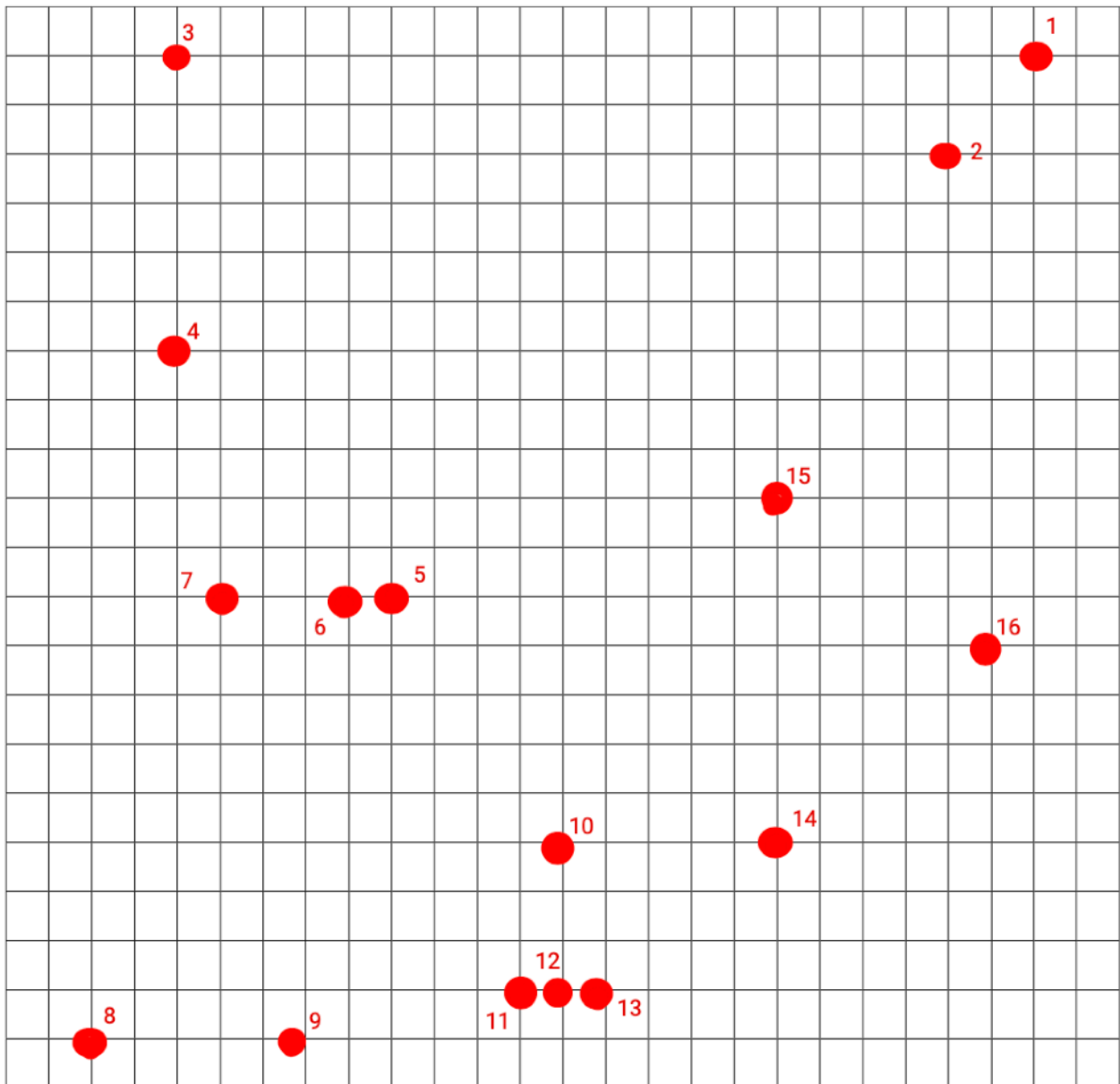
9. L'Italia produce 355.454.172 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno. Calcola quanti alberi adulti sani del tipo latifoglie sarebbero necessari per compensare tale produzione. Ipotizzando che ciascun albero necessiti di 30mq di superficie, calcola la superficie necessaria ad ospitare gli alberi necessari alla compensazione.

| Specie arborea | Peso specifico kg/m <sup>3</sup> |
|----------------|----------------------------------|
| Abete rosso    | 460                              |
| Larice         | 580                              |
| Cirmolo        | 480                              |
| Betulla        | 640                              |
| Salice         | 510                              |
| Tiglio         | 500                              |
| Ontano         | 510                              |
| Olmo           | 650                              |
| Pero           | 710                              |
| Acero          | 620                              |
| Robinia        | 750                              |
| Carpino        | 810                              |
| Castagno       | 620                              |
| Faggio         | 720                              |
| Frassino       | 700                              |
| Quercia        | 680                              |
| Eucalipto      | 900                              |

#### Bibliografia:

- [https://www.unife.it/architettura/lm.architettura/insegnamenti/laboratorio-di-costruzione-dellarchitettura-i/materiale-didattico/materiale-didattico-lca1-2018-2019/lezione\\_tecnologia-del-legno-2\\_zaffagnini#:~:text=Il%20peso%20specifico%20del%20legno,m%3%20\(pioppo%2Dulivo\).](https://www.unife.it/architettura/lm.architettura/insegnamenti/laboratorio-di-costruzione-dellarchitettura-i/materiale-didattico/materiale-didattico-lca1-2018-2019/lezione_tecnologia-del-legno-2_zaffagnini#:~:text=Il%20peso%20specifico%20del%20legno,m%3%20(pioppo%2Dulivo).)
- [https://www.castelrotto1.it/sito/materiali\\_new/0001/00000001\\_Come\\_calcolare\\_le\\_altezze.pdf](https://www.castelrotto1.it/sito/materiali_new/0001/00000001_Come_calcolare_le_altezze.pdf)
- [https://www.infodata.ilsole24ore.com/2022/12/19/quanto-anidride-carbonica-emette-leconomia-italiana-e-le-famiglie/?refresh\\_ce=1](https://www.infodata.ilsole24ore.com/2022/12/19/quanto-anidride-carbonica-emette-leconomia-italiana-e-le-famiglie/?refresh_ce=1)
- <https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/mobilita-sostenibile/strumenti-e-indicatori/metodo-di-calcolo-delle-emissioni-evitate-utilizzando-modalita-di-trasporto-alternative-all2019auto-privata>
- <https://it.euronews.com/green/2019/12/11/cause-umane-e-naturali-dell-emissione-di-co2-la-chiave-per-controllare-il-riscaldamento-gl>
- <https://ecotree.green/en/how-much-co2-does-a-tree-absorb>
- <https://www.gestireilverde.it/quanta-co2-viene-assorbita-da-un-albero/>

## Scheda risultati di un gruppo di lavoro della 1^N



1 quadretto = 1 m<sup>2</sup>

X= 25m

Y=24m

### NOTA:

- Transetto in zona pianeggiante
- Sono tutti abeti rossi e in salute
- Sono tutti adulti – {5,6,7} ∪ {11,12,13}
- L'altezza degli adulti è circa 21,5m
- L'altezza dei *giovani* è circa 3m



| Crf (m) | r (m) | A (m <sup>2</sup> ) | V (m <sup>3</sup> ) | m (kg) | C (kg)   |
|---------|-------|---------------------|---------------------|--------|----------|
| 1,9     | 0,3   | 0,28                | 1,96                | 902    | 225      |
| 2,3     | 0,37  | 0,43                | 3,01                | 1385   | 345      |
| 0,8     | 0,12  | 0,05                | 0,35                | 161    | 40       |
| 2,6     | 0,41  | 0,52                | 3,64                | 1675   | 418      |
| 0,4     | 0,06  | 0,011               | 0,07                | 32     | 8        |
| 0,3     | 0,05  | 0,007               | 0,05                | 23     | 5,8      |
| 0,2     | 0,03  | 0,003               | 0,02                | 9      | 2,3      |
| 0,8     | 0,12  | 0,05                | 0,35                | 161    | 40,3     |
| 0,7     | 0,11  | 0,04                | 0,28                | 129    | 32,3     |
| 1,5     | 0,25  | 0,2                 | 1,4                 | 644    | 161      |
| 0,2     | 0,03  | 0,003               | 0,02                | 9      | 2,5      |
| 0,2     | 0,03  | 0,003               | 0,02                | 9      | 2,5      |
| 0,2     | 0,03  | 0,003               | 0,02                | 9      | 2,5      |
| 1,8     | 0,3   | 0,28                | 1,96                | 902    | 225      |
| 2,2     | 0,35  | 0,38                | 2,66                | 1225   | 306      |
| 1,5     | 0,25  | 0,2                 | 1,4                 | 644    | 161      |
|         |       |                     |                     |        | TOT=1978 |

Ogni albero adulto sottrae 25kg/anno di CO2

Ogni albero giovane ne sottrae 15kg/anno

Quindi, dal nostro transetto vengono sequestrati (250+90)kg = 340kg di CO2 all'anno

Per coprire il fabbisogno medio di un italiano servono 5533:340≈ 16 di questi transetti

La vita media di un italiano è 77 anni, un anno dura 365,25 giorni in cui ogni italiano produce 0,8kg di CO2. Durante il corso della vita produce circa 22500kg di CO2. Servono perciò 66 transetti.

Le latifoglie sono in grado di assorbire in media 155kg di CO2 all'anno. Per compensare la produzione annua complessiva dell'Italia (7,1Mg/anno) servirebbero 7100:155≈46 latifoglie, le quali occuperebbero una superficie di 1380m<sup>2</sup>.

### CONSIDERAZIONI:

Abbiamo misurato tutti gli alberi da 1,75 m da terra e la zona era tutta pianeggiante, quindi l'altezza a cui sono stati misurati gli alberi è praticamente la stessa.

Non c'era una netta distinzione tra zone in ombra e al sole. Approssimando i raggi solari i raggi solari come paralleli, si possono formare dei triangoli simili, come in figura, piantando un ramoscello per terra di altezza  $h_1$  che proietti un'ombra  $b_1$ ; detta  $h_2$  l'altezza dell'albero e  $b_2$  l'ombra proiettata dallo stesso vi è la seguente proporzione:  $h_1:h_2=b_1:b_2$ . Possiamo misurare agilmente  $h_1$ ,  $b_1$  e  $b_2$  per ricavare indirettamente  $h_2$ . Si tratta di una stima dovuta a errori quali l'imprecisione della misura di  $h_1$  e  $b_1$ . Un altro errore è dovuto alla misurazione di  $b_2$ , poiché l'ombra era poco visibile: abbiamo quindi trovato il punto di prospettiva dal quale la punta dell'albero che abbiamo preso come riferimento si allineava al sole, poiché lì vi sarebbe stata la fine dell'ombra. Trattandosi di una stima è inutile misurare ogni singolo albero, dato che quelli adulti si aggiravano tutti intorno all'altezza trovata, di 21 m, mentre quelli giovani di 3.

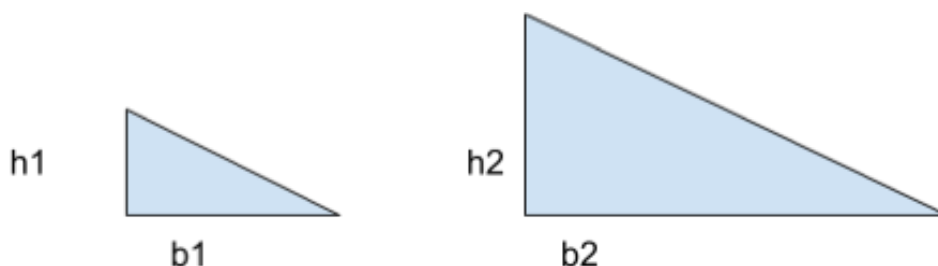


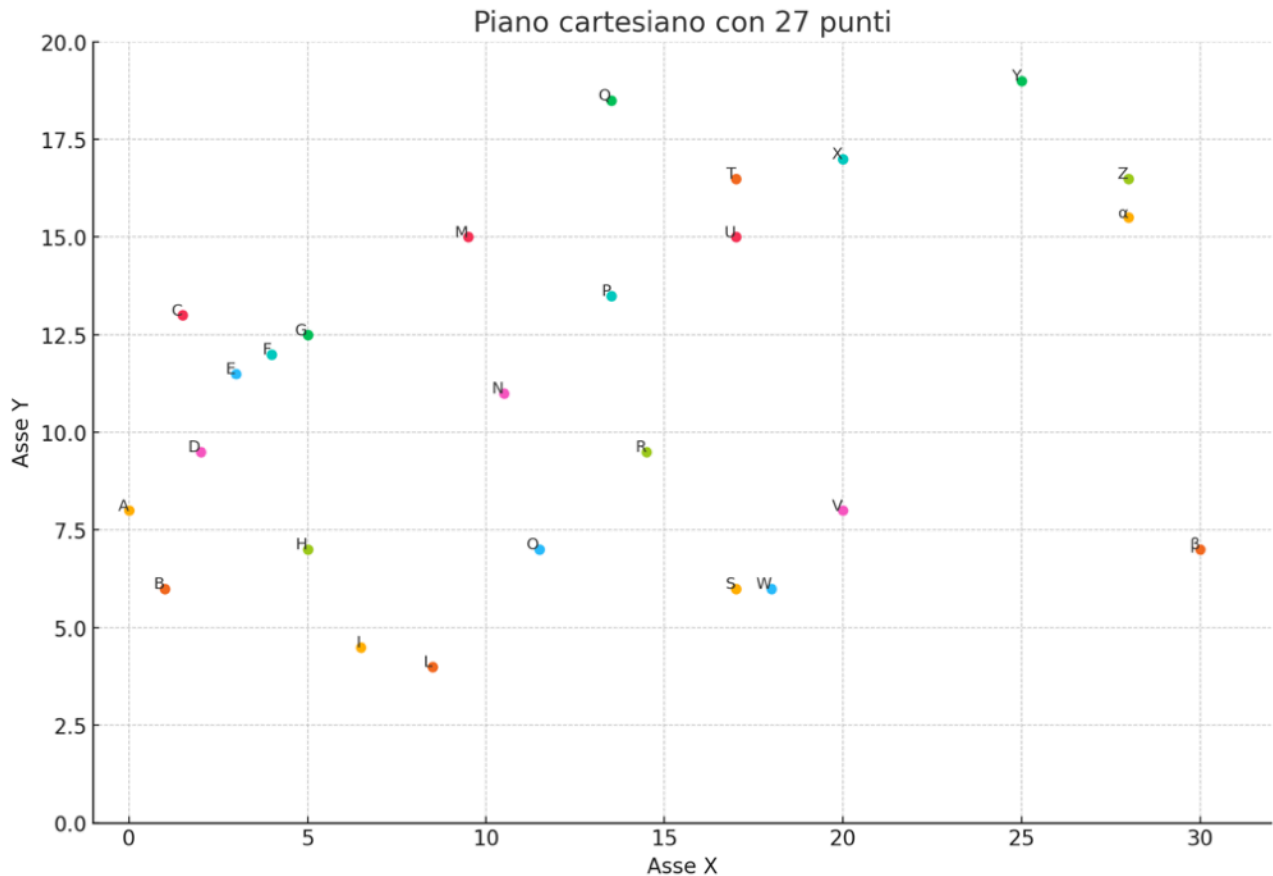
Foto di Olga Malice



# Progetto ENERGY Una giornata nel Parco

Lavoro svolto dagli alunni di 2^N.

Rappresentazione del transetto scelto:



Griglia contenente i dati raccolti e calcolati:

| Albero | Circonferenza | Raggio (cm) | Altezza (m) | Volume ( $m^3$ ) | biomassa | specie      | stato   | Co2 sequestrato nel tronco | Co2 sequestrato fino ad oggi | CO2 assorbita in un anno |
|--------|---------------|-------------|-------------|------------------|----------|-------------|---------|----------------------------|------------------------------|--------------------------|
| A      | 1,40          | 22          | 35          | 1.8              | 828      | abete rosso | adulto  | 195                        | 716                          | 25                       |
| B      | 1,50          | 24          | 36          | 2.1              | 970      | abete rosso | adulto  | 228                        | 837                          | 25                       |
| C      | 2,00          | 32          | 38          | 4.0              | 1800     | abete rosso | anziano | 423                        | 1552                         | 25                       |
| D      | 1,20          | 19          | 34          | 1.3              | 600      | abete rosso | adulto  | 141                        | 518                          | 25                       |

|   |      |     |    |      |      |             |          |     |      |    |
|---|------|-----|----|------|------|-------------|----------|-----|------|----|
| E | 1,20 | 19  | 34 | 1.3  | 600  | abete rosso | adulto   | 141 | 518  | 25 |
| F | 1,20 | 19  | 34 | 1.3  | 600  | abete rosso | adulto   | 141 | 518  | 25 |
| G | 2,15 | 34  | 39 | 4.7  | 2100 | abete rosso | anziano  | 494 | 1812 | 25 |
| H | 0,80 | 12  | 33 | 5.0  | 2300 | abete rosso | giovanne | 541 | 1986 | 15 |
| I | 2,50 | 40  | 40 | 6.7  | 3100 | abete rosso | anziano  | 729 | 2675 | 25 |
| L | 1,35 | 21  | 35 | 1.6  | 440  | abete rosso | adulto   | 103 | 378  | 25 |
| M | 1,55 | 25  | 37 | 2.5  | 1200 | abete rosso | adulto   | 282 | 1035 | 25 |
| N | 1,25 | 20  | 34 | 1.4  | 650  | abete rosso | adulto   | 153 | 562  | 25 |
| O | 0,90 | 14  | 33 | 0.68 | 322  | abete rosso | giovanne | 76  | 279  | 15 |
| P | 1,30 | 21  | 35 | 1.6  | 740  | abete rosso | adulto   | 174 | 639  | 25 |
| Q | 1,45 | 23  | 36 | 2.0  | 920  | abete rosso | adulto   | 216 | 793  | 25 |
| R | 0,60 | 10  | 33 | 0.35 | 161  | abete rosso | giovanne | 38  | 140  | 15 |
| S | 0,45 | 7,2 | 32 | 0.16 | 754  | abete rosso | giovanne | 177 | 650  | 15 |
| T | 0,85 | 14  | 33 | 0.68 | 322  | abete rosso | giovanne | 76  | 279  | 15 |
| U | 2,20 | 35  | 39 | 5.0  | 2300 | abete rosso | anziano  | 541 | 1985 | 25 |
| V | 0,70 | 11  | 33 | 0.42 | 190  | abete rosso | giovanne | 45  | 165  | 15 |
| W | 0,45 | 7,2 | 32 | 0.17 | 78   | abete rosso | giovanne | 18  | 66   | 15 |
| X | 2,70 | 43  | 40 | 7.8  | 3600 | abete rosso | anziano  | 846 | 3104 | 25 |
| Y | 1,90 | 30  | 37 | 3.5  | 1600 | abete rosso | anziano  | 376 | 1379 | 25 |
| Z | 0,70 | 11  | 33 | 0.42 | 193  | abete rosso | giovanne | 45  | 165  | 25 |



|          |      |     |    |      |      |                |             |     |     |    |
|----------|------|-----|----|------|------|----------------|-------------|-----|-----|----|
| $\alpha$ | 1,55 | 25  | 36 | 2.4  | 1100 | abete<br>rosso | adulto      | 259 | 950 | 25 |
| $\beta$  | 0,50 | 7,9 | 33 | 0.22 | 101  | abete<br>rosso | giova<br>ne | 24  | 88  | 15 |

## **RICHIESTA 6**

Il nostro transetto sequestra all'incirca 51 mila kg di carbonio e quindi assorbe 570 kg di CO<sub>2</sub> ogni anno.

## **RICHIESTA 7**

Dato che un italiano medio produce circa 5533 kg di CO<sub>2</sub> annui e il nostro transetto ne assorbe 570 kg ce ne vorrebbero 9,7 simili al nostro

che equivale ad un'area di 5824 m<sup>2</sup> per persona

## **RICHIESTA 8**

Dato che in media una persona consuma 2000 kcal per la propria sopravvivenza, producendo di conseguenza 800 g di Co<sub>2</sub> al giorno, e il nostro transetto ne assorbe 570 kg all'anno, per ogni uomo sarebbe necessario il 51% del transetto, che equivale a un transetto di 306 mq

## **RICHIESTA 9**

Dato che l'Italia produce all'incirca 355 milioni di tonnellate di Co<sub>2</sub> all'anno e ipotizzando che un albero del nostro transetto assorbe all'incirca 21 kg di CO<sub>2</sub> all'anno e che occupi una superficie di 30 mq, sarebbero necessari 16,9 miliardi di alberi, per un equivalente di 500 miliardi di mq