

Il Sentiero dell'Atmosfera, una grande opportunità didattica per adulti e ragazzi

L'idea a prima vista un po' strana di realizzare un sentiero didattico, qui sul Cimone – un sentiero un po' particolare, non solo di terra, ma anche di cielo, o meglio di... atmosfera – risale a un po' di tempo fa. Nacque a segui-

Come si "misura il polso" del clima, e "lo stato di salute" dell'atmosfera, quali sono e come si misurano gli inquinanti, ma anche un'esperienza unica nella scoperta di paesaggi incantevoli quanto inusuali. Da quest'ultima consapevolezza sperimentata sul campo è nata l'idea del Sentiero dell'Atmosfera.

to di una visita al Laboratorio da parte di ragazzi di una scuola della nostra regione. Nonostante quel giorno facesse abbastanza caldo anche alla quota di 2165 m, i ragazzi impegnati nella salita, sembravano non sentire troppo la fatica: man mano che si avvicinavano alla vetta il panorama che si apriva ai loro occhi era spettacolare.

Rimasi colpito dalla meraviglia che mostravano non solo nell'ammirare simile paesaggio, ma anche nel tentativo di riconoscere dall'alto le città della pianura rese praticamente invisibili dall'atmosfera che le ricopriva, tutt'altro che pulita. Era addirittura molto più semplice scorgere le Alpi che si stagliavano

sopra la pianura padana coperta da una nera cappa d'inquinanti, che non la città da cui essi provenivano!

E pensare che quando il vento si porta via nubi e inquinamento, è facile distinguere le città che si susseguono lungo la via Emilia o scorgere le montagne dell'Istria, della Corsica o dell'Appennino centrale. Avevano raggiunto la vetta del monte curiosi di scoprire come si misura lo stato di salute dell'atmosfera e dove e come vengono misurati quei gas e quei composti che contribuiscono a definire lo stato del clima e dei suoi cambiamenti, ed erano invece rimasti impressionati da cosa si vedeva. Le domande e le riflessioni su cosa si respirava laggiù, in pianura, era una prima grande lezione che "il Cimone" aveva già impartita ai ragazzi.

L'idea fu di pensare a un "Sentiero dell'Atmosfera" in grado – grazie a una decina di punti tematici – d'introdurre chi lo percorre alla conoscenza dell'atmosfera, del clima, dell'inquinamento ecc. Terminando sulla vetta, vi sarebbe poi la possibilità di visitare l'Osservatorio e la stazione di ricerca, e di comprendere dove "nascono le misure" per studiare il clima e l'atmosfera. Infatti, sulla vetta di questa montagna esistono le strutture già ricordate in cui – grazie alla collaborazione tra i diversi enti civili e militari – si "misura il polso" del clima, e "lo stato di salute" dell'atmosfera. Questa atmosfera troppo frequentemente inquinata dall'uomo diviene la principale responsabile del cambiamento del clima e al tempo stesso la sua prima vittima. Questa "povera" nostra atmosfera, spesso così maltrattata, ha trovato un piccolo, grande alleato sul monte Cimone in un sentiero per portare ragazzi e adulti a contatto con la natura e con l'aria pulita, ma che spesso mostra dall'alto cos'è l'inquinamento.

Questo Sentiero è stato realizzato grazie all'impegno del Consiglio nazionale delle ricerche e del Parco del Frignano, ma anche con l'appoggio dell'Ufficio generale per la meteorologia dell'Aeronautica militare, dell'Associazione Vecchia Filanda e di Arpa Emilia-Romagna. Grazie a quanti si sono quindi impegnati, anche nel silenzio della montagna – e lontani dall'inquinamento della burocrazia – perché il Sentiero dell'Atmosfera arrivasse a compimento.

Paolo Bonasoni

Responsabile Stazione "Ottavio Vittori" di Monte Cimone
Centro nazionale ricerche - Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima

Il Sentiero dell'Atmosfera

Una proposta didattica per le scuole

Per conoscere l'atmosfera, il suo stato di salute e l'attività di ricerca scientifica svolta a 2165 m di quota, sulla vetta del monte Cimone.

Un itinerario didattico-ambientale che percorre le pendici nord-ovest del monte Cimone e introduce ai "segreti" dell'atmosfera e del clima che cambia, grazie a 10 punti informativi disseminati lungo il Sentiero.

Giunti sulla vetta, si può visitare la Stazione di ricerca scientifica "Ottavio Vittori" del Consiglio nazionale delle ricerche e l'Osservatorio meteo dell'Ufficio generale per la meteorologia.

La Stazione di ricerca scientifica del Cnr-Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima (Cnr-Isac), ospitata dall'Ufficio generale per la meteorologia (Ugm), rileva lo stato di salute dell'atmosfera. Nell'Osservatorio meteorologico dell'Ugm il Centro aeronautico di montagna esegue le misure dei parametri meteo e della concentrazione di CO₂ atmosferica.

Le misure eseguite sul Cimone riguardanti gli inquinanti atmosferici e i principali gas serra riportati nel protocollo di Kyoto, sono parte del programma *Global Atmospheric Watch del World Meteorological Organization* (l'Organizzazione meteorologica mondiale). Questo programma raccoglie i dati riferiti a misure eseguite in oltre 300 stazioni sparse sull'intero nostro pianeta, in un database che ha sede a Tokyo, denominato *World Data Centre for Greenhouse Gases*. Alle attività di ricerca a monte Cimone partecipano anche le Università di Bologna e di Urbino, l'Istituto nazionale di fisica nucleare e il Joint Research Centre di Ispra.



Il percorso: note tecniche

Il Sentiero dell'Atmosfera copre un *dislivello* di 287 m. *Parte* da Pian Cavallaro, a 1878 m (sentiero CAI 449) e *termina* sulla vetta più elevata dell'Appennino settentrionale: monte Cimone, a quota 2165 m.

Tempo di percorrenza 1.30-2 ore.

Il Sentiero è percorribile dalla tarda primavera all'autunno. Benché non troppo impegnativo, va affrontato con un adeguato vestiario:

scarponcini, maglione e, in caso di condizioni meteo non favorevoli, giacca a vento e antipioggia.

A chi si rivolge: scuole medie superiori e inferiori, scuole elementari secondo ciclo.

Proposta didattico-educativa: Che cos'è l'atmosfera? Come si può analizzarla e studiarla? Con quali strumenti? A cosa servono i risultati ottenuti?

Con l'ausilio di supporti multimediali e incontrando i ricercatori del Cnr ci si calerà nel ruolo di "ricercatore", per comprendere le metodologie con cui si studia l'atmosfera, la loro importanza e le molteplici applicazioni, anche in relazione al protocollo di Kyoto. Sarà presentata l'attività scientifica svolta per lo studio della composizione dell'atmosfera, dell'inquinamento cui essa è soggetta, del clima e delle sue variazioni nel tempo.

... ma il Sentiero dell'Atmosfera prosegue in classe...

Ogni scuola sarà invitata ad approfondire durante l'anno scolastico una tematica specifica tra quelle incontrate percorrendo il Sentiero dell'Atmosfera. I risultati delle attività saranno presentati al termine dell'anno scolastico nel corso della Settimana della cultura scientifica.

Informazioni e prenotazioni:

Parco del Frignano, tel. 0536.72134, Fax 0536.71394, e-mail: cea.parcofrignano@msw.it, referente Claudia Piacentini
 sito web: www.isac.cnr.it/sa



11



La stazione di ricerca sul monte Cimone

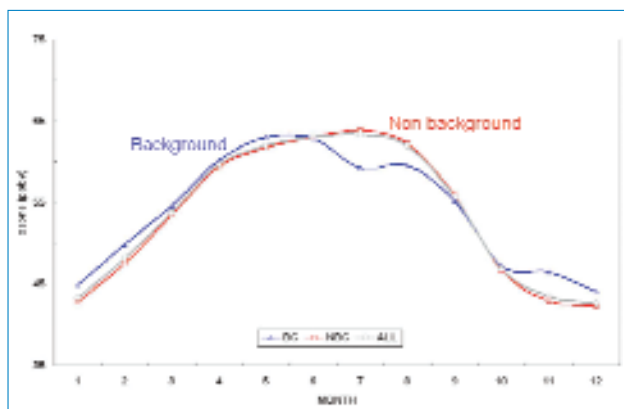
Sulla vetta più elevata dell'Appennino settentrionale esiste un laboratorio per lo studio dell'atmosfera e dei cambiamenti del clima, unico in Italia. A fianco dello storico Osservatorio del Servizio meteorologico dell'Aeronautica militare, è ospitata la Stazione "O. Vittori" dell'Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Cnr. Con essa collaborano, nelle attività di ricerca, il Centro di Radiochimica ambientale e la Facoltà di Scienze fisiche dell'Università di Bologna, la Facoltà di Scienze Ambientali dell'Università di Urbino, il Joint Research Centre della Comunità europea di Ispra. Più recentemente collaborazioni sono state avviate con il Centro elettrotecnico sperimentale italiano, con Pirelli Labs e con le Università di Milano, Genova, Ferrara e Firenze.

La Stazione ha sede in quello che era un tempo il Rifugio del Cai "Gino Romualdi". L'edificio, passato nel dopoguerra all'Aeronautica militare, ospita da oltre un decennio la strumentazione del Cnr. Analizzatori di gas atmosferici, campionatori di particelle, spettrometri, gascromatografi ecc., sono utilizzati per misurare la concentrazione "di fondo" di composti atmosferici, siano essi inquinanti, gas serra, materiale particolato o composti radiochimici: O_3 , CO , NO_2 , CO_2 , SF_6 , CH_4 , $7Be$, $210Pb$, $222Rn$, PM_{10} , oltre a 30 composti fra clorofluorocarburi, halon, idroclorofluorocarburi, idrofluorocarburi, composti perfluorurati, metilalidi e solventi clorurati. Si eseguono inoltre misure di radiazione solare e cosmica e misure della distribuzione dimensionale delle particelle.

12



Uno dei quattro laboratori che formano la Stazione CNR. In alto è visibile la turbina di aspirazione che distribuisce l'aria a diversi analizzatori. I software di acquisizione e sono stati realizzati in ambito CNR.



Andamento stagionale dell'ozono superficiale rilevato a Mt. Cimone. Si può notare come durante i mesi estivi, l'apporto di aria inquinata aumenti considerevolmente la concentrazione dell'ozono a Mt. Cimone.

Diversi di questi rilevamenti sono parte integrante di progetti nazionali e internazionali (as es. GAW-WMO, SOGE - System for Observation of halogenated Greenhouse gases in Europe, Geonet - Rete nazionale per la misura dei gas a effetto serra).

Insieme agli studi degli effetti che la natura può produrre sull'atmosfera (trasporti di sabbia dal Sahara, processi d'intrusione di masse d'aria d'origine stratosferica), sono particolarmente importanti gli studi che riguardano le modifiche al "sistema atmosfera" prodotte dalle attività dell'uomo. In quest'ambito la Stazione sul Cimone lavora fianco a fianco con altre importanti stazioni europee poste in alta quota e non: Sonnblick (Austria), Zugspitze (Germania), Jungfrauoch (Svizzera), Izana (Spagna), Mace Head (Irlanda), Puy du Dome (Francia), Ny Alesund (Norvegia). Insieme a queste stazioni "il Cimone" è stato ed è coinvolto in diversi progetti scientifici, finanziati dalla Comunità Europea, e riguardanti studi relativi a:

- bilancio dell'ozono in area montana e studio di trasporto di masse d'aria inquinate;
- influenza degli scambi stratosfera-troposfera sui processi di trasporto e sulle capacità ossidative dell'atmosfera;
- sistema di osservazione dei cambiamenti climatici mediante l'analisi di misure continuative di gas responsabili dell'effetto serra;
- osservazioni e studi del bilancio del carbonio su scala regionale nel continente europeo;
- caratterizzazione elementare del particolato atmosferico;
- studio dei processi chimico-fisici che caratterizzano l'interazione tra aerosol ed i composti gassosi presenti in libera troposfera;
- studio di radiotraccianti atmosferici;
- confronto e validazione dei valori di concentrazione troposferica di NO_2 ottenuti da satellite;
- confronto e validazione di misure eseguite "in situ" con sensori a stato solido;
- osservazioni della stratosfera eseguite con spettrometro DOAS UV-Vis.

Si può quindi concludere che i dati raccolti a Mt. Cimone ed in altre simili stazioni, sono utilizzati sia per definire lo "stato di salute" dell'atmosfera, sia per tracciare e studiare i futuri scenari del clima.

Per saperne di più: <http://www.isac.cnr.it/cimone/>
mtc.info@isac.cnr.it



La Stazione "O. Vittori" durante l'inverno. La porta d'ingresso alla stazione è parzialmente visibile sul lato sinistro della Stazione.