



Rifugi Sentinella del clima e dell'ambiente

La prima rete montana di monitoraggio climatico-ambientale in Italia



Un progetto del Club Alpino Italiano e del Consiglio Nazionale delle Ricerche



Gli obiettivi del progetto "Rifugi Sentinelle del clima e dell'ambiente"

- Creare, in Italia, una rete specializzata costituita da rifugi montani del CAI e da Osservatori del CNR, già presenti lungo tutta la dorsale alpina e appenninica, isole comprese, in grado di soddisfare i requisiti di rappresentatività climatica e ambientale, di logistica e di connettività indispensabili per la riuscita del progetto
- Elevare i rifugi montani a luoghi di osservazione meteo-climatica e ambientale, per mettere a sistema il monitoraggio dell'ecosistema delle aree montuose di alta quota
- Promuovere i rifugi montani come luoghi di creazione e diffusione della cultura scientifica "sul campo", progettando interventi di ricerca e divulgativi che coinvolgano anche gli enti di governo locali e i frequentatori della montagna



La rete "Rifugi Sentinelle del clima e dell'ambiente"

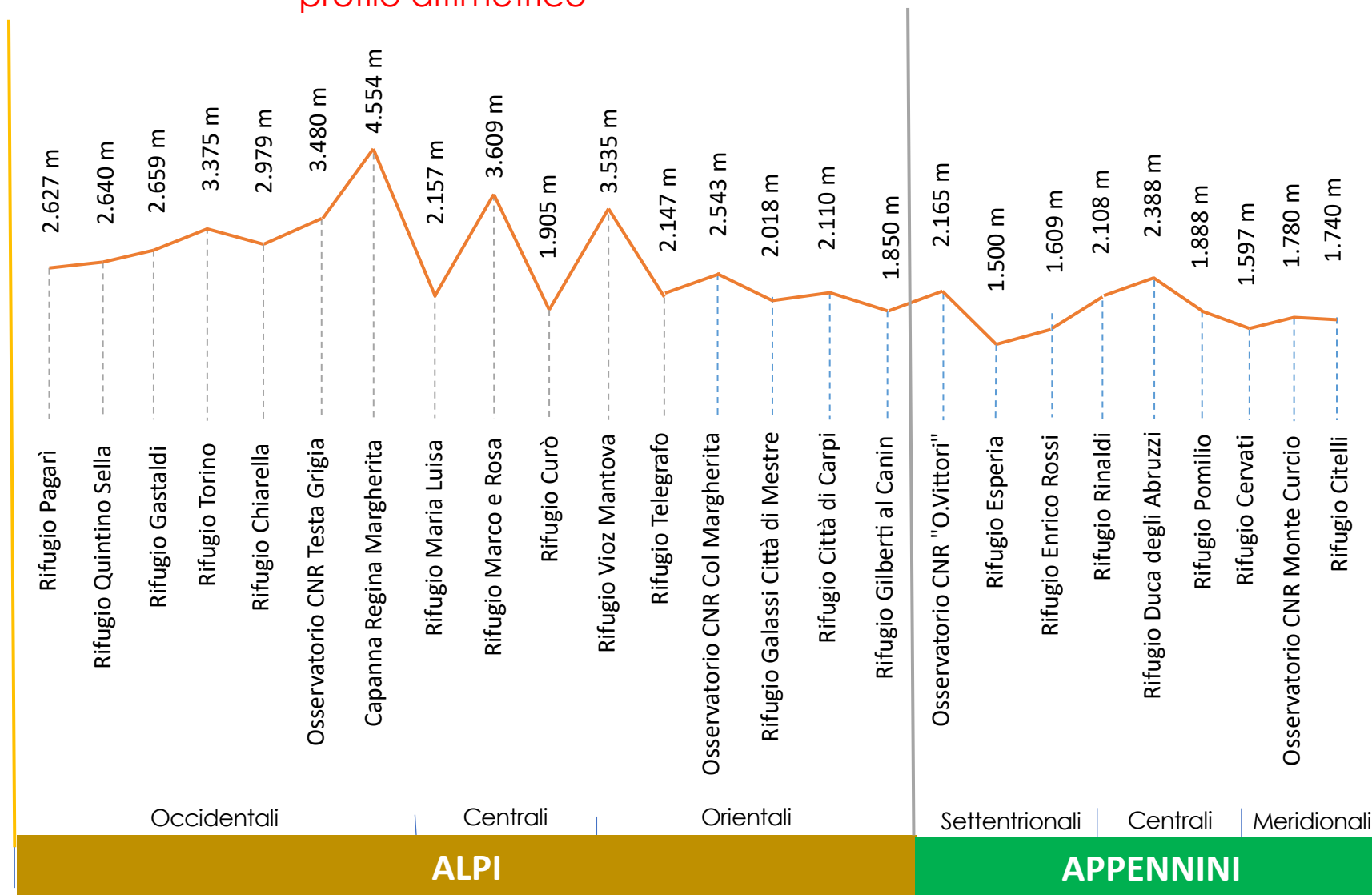
- La rete è costituita da 21 Rifugi CAI e 4 Osservatori Climatici CNR
- La rete è distribuita su tutto l'arco alpino e appenninico fino alla Sicilia
- Il profilo altimetrico della rete va dai 1.500 m del Rifugio Esperia in Appennino settentrionale ai 4.554 m della Capanna Regina Margherita

<https://rifugisentinellica.cai.cnr.it>



La rete montana dei Rifugi CAI e Osservatori CNR profilo altimetrico

- **Alpi:** 14 rifugi CAI e 2 Osservatori Climatici CNR – profilo altimetrico tra 4.554 m della Capanna Margherita e 1.850 m del Rifugio Gilberti al Canin
- **Appennini:** 7 rifugi CAI e 2 Osservatori Climatici CNR – profilo altimetrico tra 2.388 m del Rifugio Duca degli Abruzzi e 1.500 m del Rifugio Esperia





La Rete Rifugi Sentinella sarà a regime entro il 2024



Un progetto del Club Alpino Italiano e del Consiglio Nazionale delle Ricerche



A stylized landscape illustration featuring a large orange sun partially obscured by a mountain range. The mountains are rendered in various shades of blue, from light to dark, creating a sense of depth. The sky is a gradient of yellow and orange, suggesting a sunrise or sunset. The text "Cambiamenti Climatici" is centered over the sun.

Cambiamenti Climatici

I cambiamenti climatici in ambiente alpino

- Il cambiamento climatico si manifesta con l'aumento delle temperature, variazione del regime delle precipitazioni e una maggior frequenza degli eventi meteorologici estremi, con esiti spesso devastanti sul piano economico, sociale ed ecologico.
- Fenomeni in grado di alterare gli equilibri e le relazioni all'interno degli ecosistemi, con effetti diretti sulle specie vegetali e animali dal punto di vista della distribuzione, demografia, fenologia, fisiologia e comportamento, provocando un impatto molto negativo in termini di biodiversità.
- Sulle montagne il tasso di surriscaldamento è il doppio rispetto alla media globale e si intensifica con l'aumento di quota. Di conseguenza gli ecosistemi alpini mostrano una risposta rapida e intensa in relazione al cambiamento climatico.



I cambiamenti climatici in ambiente alpino

- Oltre alle zone glaciali, i settori montani ritenuti più sensibili ai cambiamenti climatici sono posti tra il limite superiore del bosco e la fascia nivale: in questo spazio altitudinale aumenta notevolmente l'influenza della temperatura sui vegetali, i gradienti ecologici diventano molto marcati e gli ecotoni sono spesso concentrati.
- Oltre allo scioglimento dei ghiacciai e alle conseguenze sulla parte rocciosa, gli effetti dei cambiamenti climatici in ambiente montano maggiormente attesi sono le modificazioni degli habitat con l'estinzione delle specie criofile e la migrazione di specie termofile verso quote superiori.
- Su scala globale, gli ecosistemi montani rappresentano l'unica unità biogeografica terrestre distribuita su tutto il pianeta: monitorare i loro equilibri naturali permette di caratterizzare le tendenze in atto anche con costanti confronti geografici.



Che cosa stiamo facendo noi

- Monitoraggio meteo-climatico con la rete di centraline presso i Rifugi Sentinella
- Osservazioni glaciologiche e geologiche in collaborazione con CGI, con IRPI-CNR
- Osservazioni e monitoraggi dei principali habitat lungo il gradiente altitudinale-latitudinale per:
 - ✓ Quantificare i principali effetti diretti e indiretti dei fattori climatici
 - ✓ Stimare l'effettivo rischio di estinzione delle specie
 - ✓ Stimare la perdita di biodiversità con monitoraggi ripetuti nel tempo (per esempio ogni 3-5-10 anni)
 - ✓ Effettuare le correlazioni tra tutti i siti della rete (e anche in aree montuose di diverse zone climatiche)



Cosa stiamo facendo presso i Rifugi Sentinella

Monitoraggi Meteo-Climatici

I dati rilevati dalle centraline di tutta la rete confluiscono ai server del CNR e del CAI per le analisi meteo-climatiche

Cosa viene monitorato

- Temperatura
- Umidità
- Pressione
- Vento: velocità, direzioni, raffiche e orari, temperature
- Precipitazioni: giorno, intensità min e max
- Evapotraspirazione
- Irraggiamento solare

Fra qualche anno avremo le informazioni di monitoraggio costante lungo tutta la penisola del territorio montano italiano

Osservazioni glaciologiche

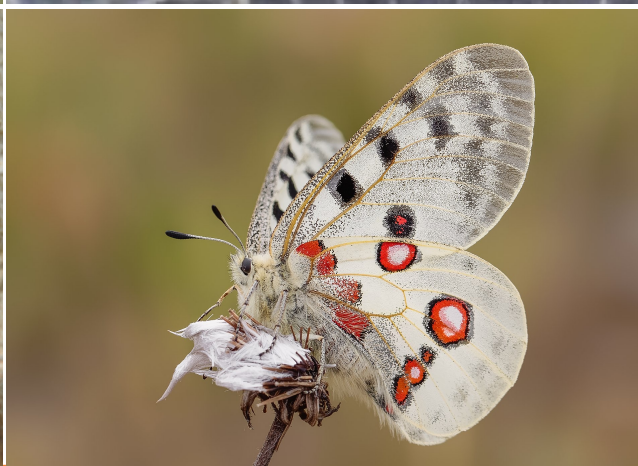
- Osservazione fotografica fronti glaciali
- Osservazione fotografica tratti di ghiacciaio (periodi da giugno a ottobre)

Osservazioni Geologiche

- monitoraggio sulle frane
- sui corpi detritici sciolti e morenici
- laghetti e/o pozze montane

Osservazioni Botaniche

- monitoraggio fenologico su almeno tre specie a rischio sui dintorni di ogni rifugio
- monitoraggio fitosociologico su tre/quattro aree in ambiente periglaciale

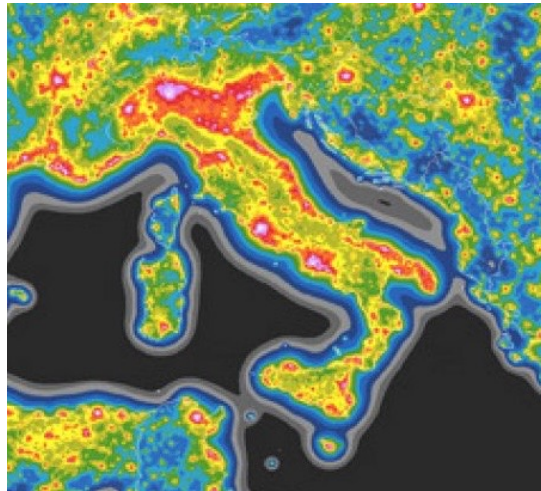


Cosa stiamo facendo presso i Rifugi Sentinella

Osservazioni Faunistiche

- stambecco,
- camoscio appenninico,
- alcuni piccoli mammiferi,
- alcuni anfibi,
- tetraonidi,
- alcune farfalle e libellule,
- alcuni insetti,
- chirotteri,
- fringuello alpino, spioncello e altri,
- alcuni rapaci notturni.

Cosa stiamo facendo presso i Rifugi Sentinella



C'E' VITA DI NOTTE

	N. Specie stimate	% Specie notturne
Vertebrates		
Mammals	5 488	63,8
primates (incl. <i>H. sapiens</i>)	432	31
bats	1100	100
birds	9 990	19,6
reptiles	8 969	16,6
amphibians	6 433	93,3
Fishes	30 700	14,1
Total	61 580	28,0
Invertebrates		
Insects	950 000	49,4
Lepidoptera	180 000	77,8
Coleoptera	500 000	60
Crustacean	40 000	50
Arachnidae	98 000	5
Molluscs	81 000	?
Coral	2 175	?
others	61 209	?
Total	1 232 384	64,4

Hölker et al. 2010. TREE

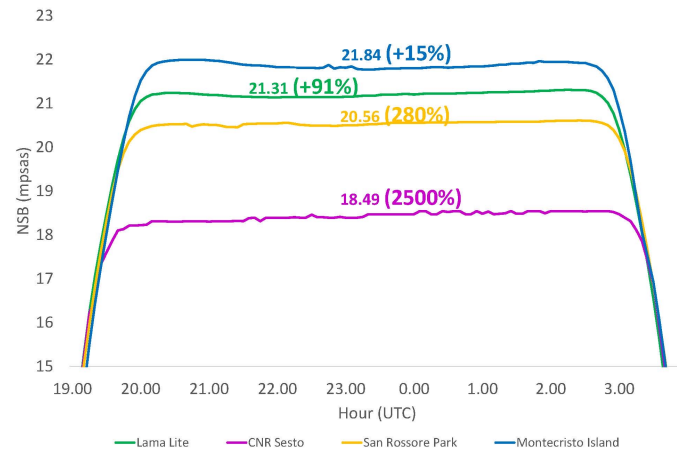
Osservazioni sull'inquinamento luminoso

L'inquinamento luminoso influenza in modo sensibile:

- l'orientamento,
 - la percezione visiva,
 - la riproduzione,
 - i movimenti notturni,
 - la migrazione,
 - le strategie di nutrimento,
- di conseguenza influenza i rapporti ecologici tra specie e la biodiversità degli ecosistemi.

In Italia non esistono ancora siti definiti “*International dark sky places*”, vedremo se attraverso i monitoraggi presso i nostri Rifugi Sentinella riusciremo a classificare alcuni nostri siti montani.

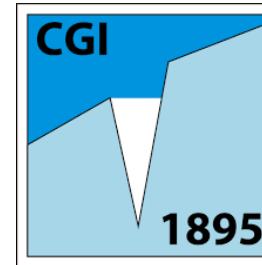
BRILLANZA MEDIA DEL CIELO NOTTURNO IN UNA NOTTE ESTIVA



Organi Tecnici , Strutture Operative CAI e Istituti del CNR che operano nel progetto



Con chi facciamo le osservazioni e i monitoraggi



Cosa stiamo facendo presso i Rifugi Sentinella

La Scienza nei Rifugi

Nel tempo la rete Rifugi Sentinella diventerà una realtà scientifica importante per il nostro Paese.

Realtà scientifica con il principale compito di divulgare a tutti i frequentatori della montagna i risultati degli studi, delle ricerche e delle osservazioni direttamente presso i rifugi della rete

La scienza nei Rifugi

Gli effetti dei cambiamenti climatici sulle nostre montagne:
racconti dai rifugi dove la cultura scientifica è di casa

Rifugi Sentinella
del clima e dell'ambiente

Questo rifugio fa parte della rete
Rifugi Sentinella del clima e dell'ambiente

Rifugio Cervati
1.597 m

Parco Nazionale del Cilento,
Vallo di Diano e Alburni
Sezione CAI di Salerno

Consiglio Nazionale
delle Ricerche

Club Alpino Italiano

COMITATO SCIENTIFICO

Club Alpino Italiano
CAPANNA SCIENTIFICA
COMITATO SCIENTIFICO CENTRALE



Rifugi Sentinella del clima e dell'ambiente

Un grande progetto per il futuro, dove molte nuove generazioni di soci CAI e di ricercatori del CNR potranno portare avanti quanto iniziato da noi in questi anni.

Se così sarà avremo che:

- **Nel 2030 ci saranno già 6 anni di storia consolidata**
- **Nel 2050 ci saranno già 26 anni di storia consolidata**
- **Nel 2100 ci saranno già 76 anni di storia consolidata**
- ...