



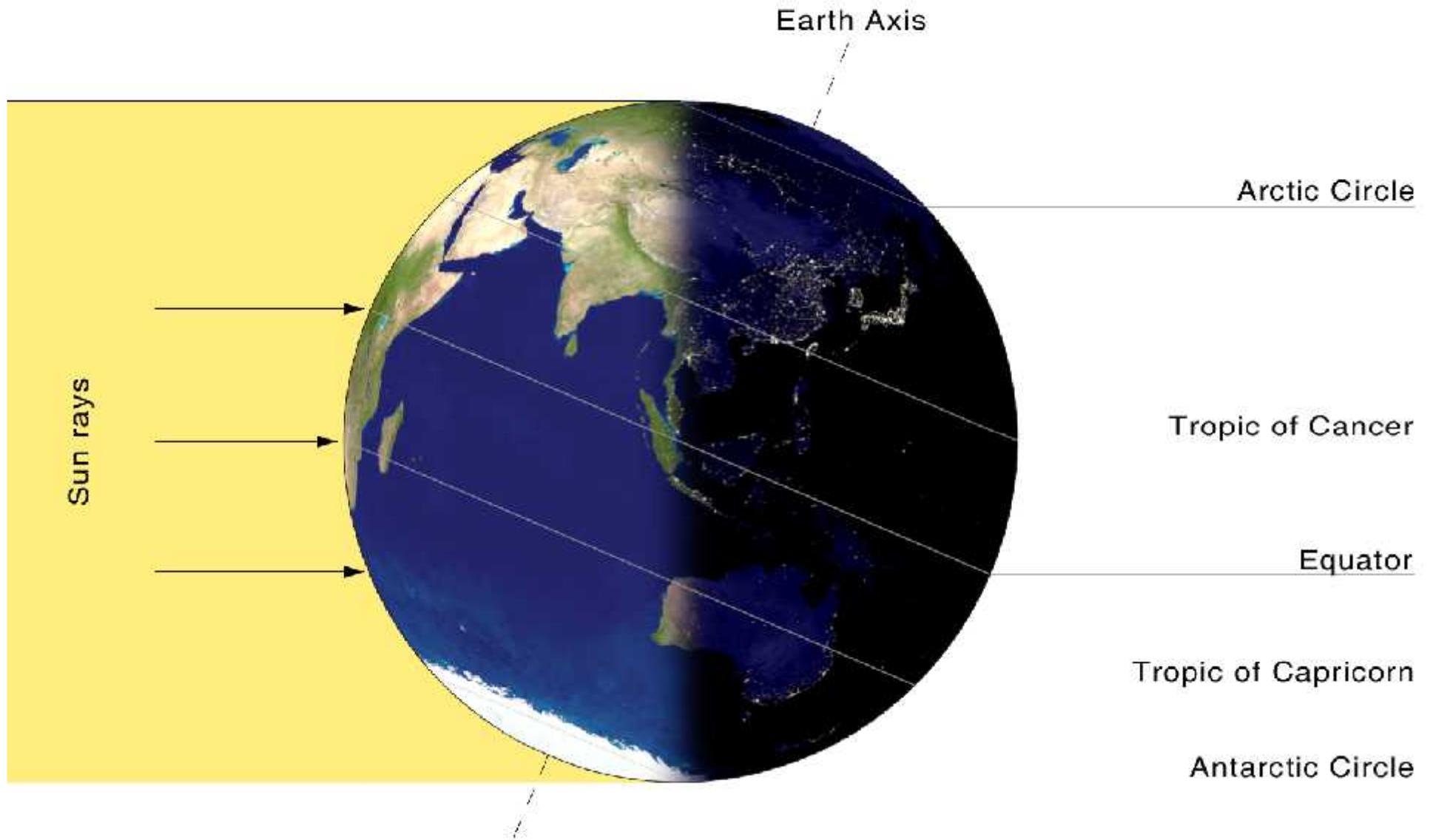
# SCUOLA INTERSEZIONALE DI ESCURSIONISMO VERONESE



## L'AMBIENTE MONTANO INNEVATO

Gianfil Frigo (AE-EAI-ONCN) e Ugo Stortegagna (AE-EAI-ONCN)

## Inverno boreale





**Inverno: stagione astronomica che dura 89 giorni, dal 22 dicembre al 21 marzo.**



**Nel passato, durante l'inverno, la montagna semplicemente non veniva frequentata!**

Con rare eccezioni . . .



... ma, ai nostri giorni ...



# Sci alpino, fuoripista, fondo, ciaspole . . .





**Niente di male, anzi . . .**

**... un magnifico ambiente di gioco e di emozioni, a patto di sapere ciò che si sta facendo !!**



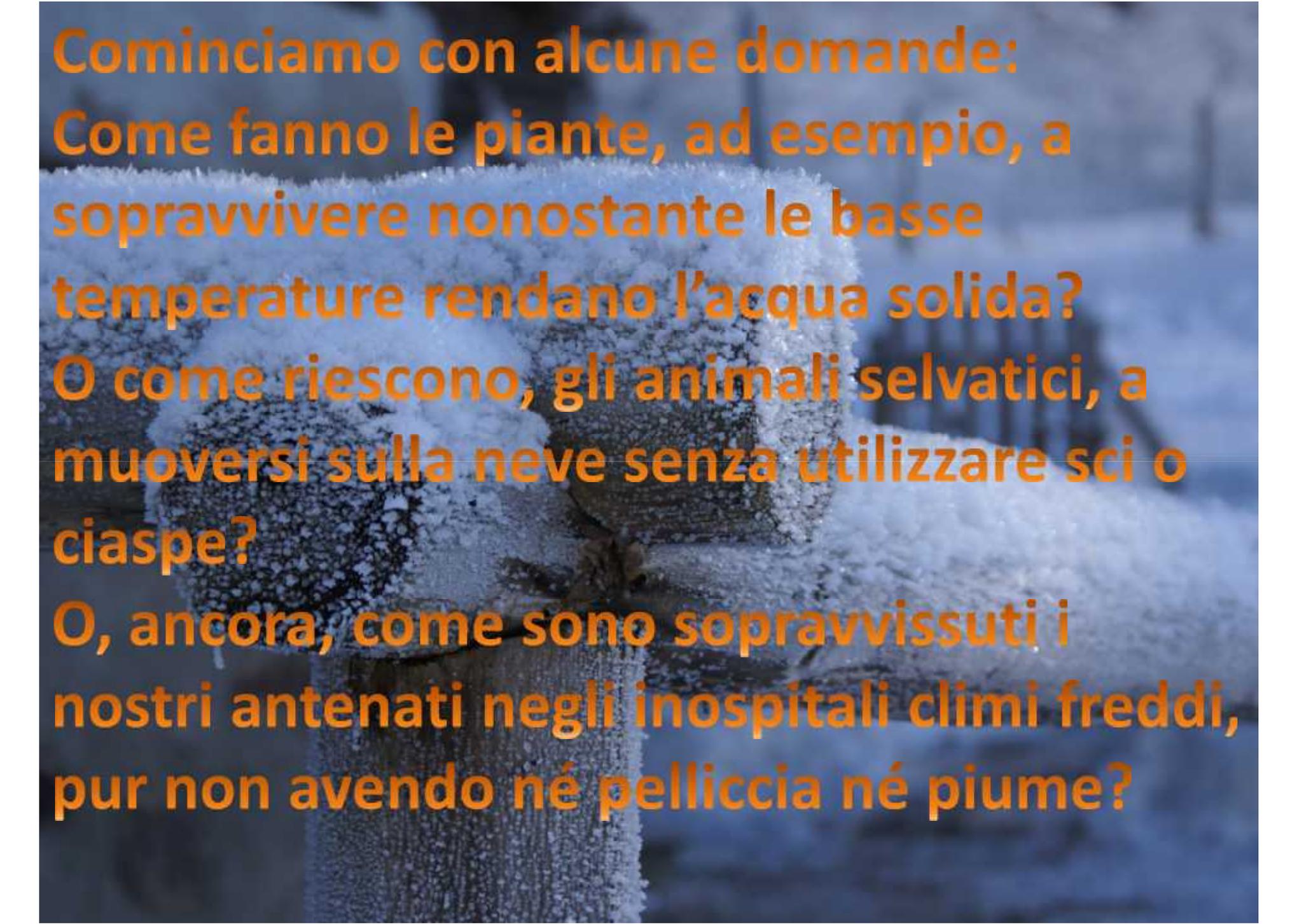


**Ed essere consapevoli che non siamo i soli a frequentarlo!**

**E allora la montagna innevata diventa una delle esperienze intellettualmente e fisicamente più stimolanti che si possano vivere!!**







**Cominciamo con alcune domande:  
Come fanno le piante, ad esempio, a sopravvivere nonostante le basse temperature rendano l'acqua solida?  
O come riescono, gli animali selvatici, a muoversi sulla neve senza utilizzare sci o ciaspe?  
O, ancora, come sono sopravvissuti i nostri antenati negli inospitali climi freddi, pur non avendo né pelliccia né piume?**



**Per rispondere cerchiamo di analizzare  
alcuni fattori ambientali determinanti  
quali . . .**



# Temperatura dell'aria



**Gradiente termico di  $0,6^{\circ}\text{C}$  ogni 100 metri.  
Da medie di  $9^{\circ}\text{C}$  in pianura a 300 m a  $-6^{\circ}\text{C}$   
a 3.000 m, la variazione di latitudine  
equivalente è di circa 1'000 km.**

In superficie gli aridi suoli di montagna possono arrivare da oltre  $70^{\circ}\text{C}$  in estate a  $-15^{\circ}\text{C}$  in inverno,  $85^{\circ}\text{C}$  di escursione.

A 1 m di profondità l'escursione termica non supera i  $5^{\circ}\text{C}$

Temperatura del suolo





**Radiazione solare: aumenta con l'aumentare della quota**



**Precipitazioni totali  
e spessore del  
manto nevoso:  
25÷30 cm in più per  
ogni 100 m di quota  
Per la vita delle  
piante importanti lo  
spessore e la  
permanenza  
50 cm di spessore  
mantiene la t a 0°C.**

# Condizioni climatiche delle alpi orientali

Queste sono caratterizzate nei mesi invernali dall'anticiclone siberiano con venti freddi da nord-est: la bora.



Altopiani prealpini, "poli invernali del freddo", Asiago 1029 m: - 27 °C (Marcesina, Pian Cansiglio, Val Visdende : -38 °C - inv, Termica)

Fondivalle stretti e incassati: Sesto Pusteria, 1319 m: - 37 °C Auronzo di Cadore, 864 m: - 22 °C.



## CONDIZIONI CLIMATICHE 1

### RIASSUMENDO

1. Breve periodo vegetativo : 1 settimana in meno ogni 100 m;
2. Diminuzione  $t$  di  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$  ogni 100 m;
3. Diff. di  $t$  tra suolo e aria, zone a sole e zone a ombra, versanti n e s, inclinazione dei versanti, influenza dei microclimi (forti var. a brevi distanze)
4. Area rarefatta, scarsità vapore acqueo implica una radiazione diurna più forte e ricca di UV;
5. Maggior irraggiamento notturno (riscaldamento diurno fino a  $40\text{-}50^{\circ}$  e raffreddamento notturno fino a  $-10^{\circ}\text{C}$ ) - possibili gelate e blocco delle fotosintesi;
6. Copertura nevosa, varia molto da luogo a luogo in funzione dei venti, dell'esposizione, dell'inclinazione, ecc;



## CONDIZIONI CLIMATICHE 2

7. strato di neve, isolamento termico (spessore di 40-50 cm assicura la t a 0°C, protezione dal disseccamento, dal freddo intenso);
8. variazioni climatiche frequenti, rapide ed accentuate (meno nuvole, sia stagionali che giornaliere);
9. poca disponibilità idrica ma gelivazione;
10. var. caldo/freddo, gelo /disgelo soliflusso;
11. azione abrasiva cristalli di ghiaccio e sabbia (vento), vento abbassamento della t e accresce la traspirazione;
12. diff. espos. al vento, avvallamenti, doline, dossi determ. varz. di t, evatraspiraz., cop. nevosa ecc.
13. minor p atm implica minor assorbimento CO<sub>2</sub> e meno fotosintesi. Aumento tassi di respirazione del 10% a scapito della produzione di s. organica



**La natura è maestra.  
Quali sono gli adattamenti che  
piante animali hanno messo in  
atto per vivere in questi  
ambienti particolari?**

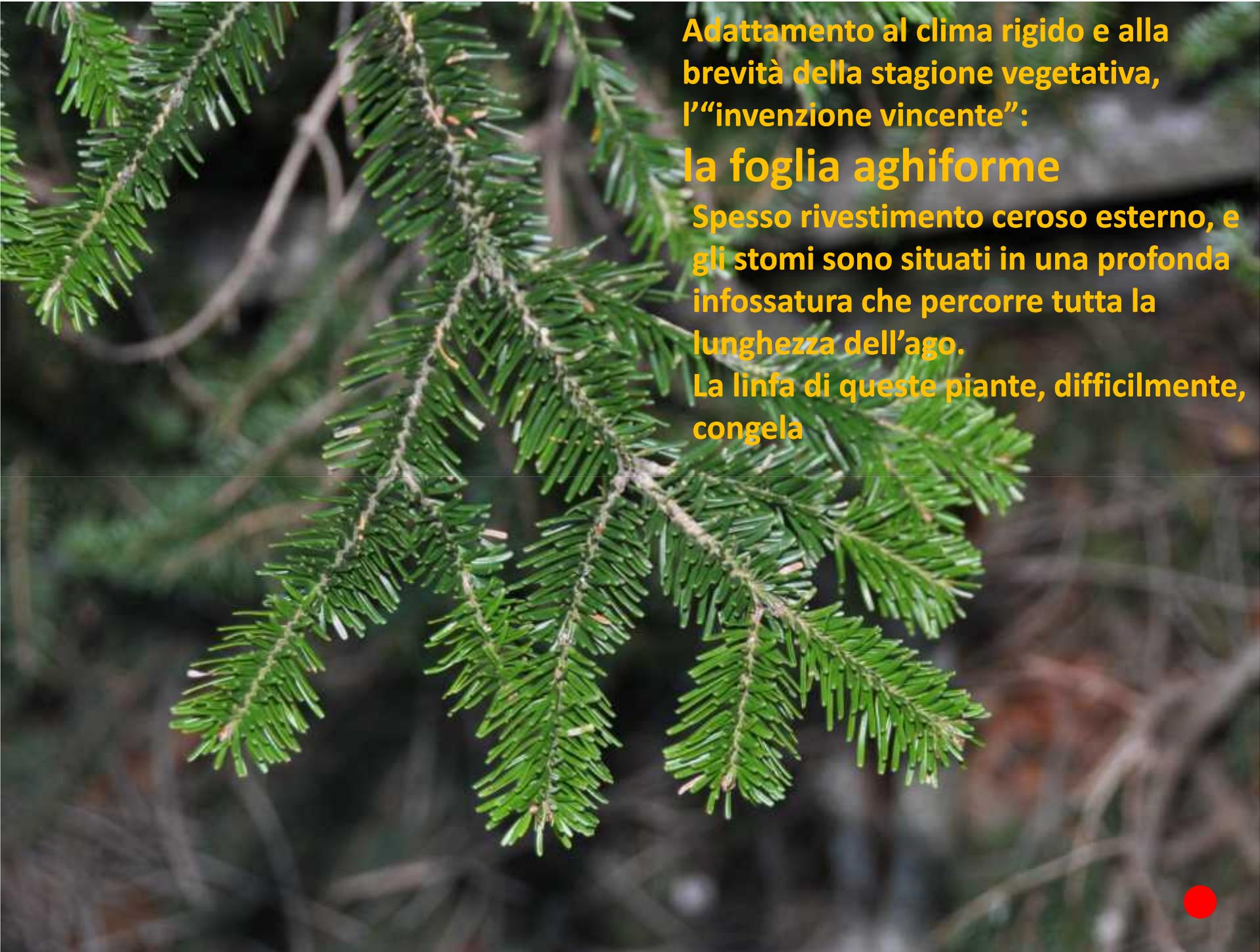


- **TRE SONO LE SPECIE ARBOREE CHE SI SPINGONO FINO AL LIMITE ALTITUDINALE DEL BOSCO:**

- **L'ABETE ROSSO**  
*(Picea abies)*

- **IL LARICE**  
*(Larix decidua)*

- **IL PINO CEMBRO**  
*(Pinus cembra)*

A close-up photograph of a conifer branch, likely a spruce or fir, showing several smaller branches with dense, green, needle-like leaves. The background is blurred, showing more of the tree's structure.

**Adattamento al clima rigido e alla  
brevità della stagione vegetativa,  
l'“invenzione vincente”:**

## **la foglia aghiforme**

**Spesso rivestimento ceroso esterno, e  
gli stomi sono situati in una profonda  
infossatura che percorre tutta la  
lunghezza dell'ago.**

**La linfa di queste piante, difficilmente,  
congela**



## ABETE ROSSO (*Picea abies*) o PECCIO

- Albero longevo va dai 400 ai 500 anni
- Altitudine 1000-2000 m;
- può raggiungere 50 m di h.
- apparato radicale superficiale.



## DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI DI ABETE ROSSO - Categoria inventariale Boschi alti -



Il nome del genere deriva dal latino "pix", (= pece, resina).

Il nome di "Abete rosso" fa riferimento al colore della corteccia.

E' una specie che predilige climi continentali, diffusa sulle Alpi, sui Balcani e nell'Europa centro settentrionale.

E' la conifera che ha la più grande importanza forestale in Italia e in Europa.

Il legno è molto richiesto per i suoi molteplici usi, in particolare è impiegato in falegnameria. E' coltivato anche come pianta ornamentale e come albero di Natale.



**Abete rosso**



-MANIFESTA un diverso portamento della chioma, passando dal piano montano (chioma espansa) a piano subalpino (picea colonnare), con rami corti e inclinati verso il basso, quale adattamento al carico nevoso.

Oltre un certa quota viene soppiantato dal LARICE e dal PINO CEMBRO

1. Perché è meno resistente al disseccamento da gelo; necessita di almeno tre mesi di T media  $>$ di  $10^{\circ}$  C (se inferiore le pareti delle cellule epidermiche e della cuticola non arrivano allo spessore di maturità, e nelle giornate assolate d'inverno, non oppongono un sufficiente ostacolo alla traspirazione e muoiono (disseccamento da gelo)
2. Situazione compromessa con la presenza del rododendro rosso (ruggine dorata) che attacca gli aghi del Peccio , questi ingialliscono riducendo la capacità fotosintetica della pianta.





# LARICE

*Larix decidua*

Il nome ha conservato l'origine latina.

Il Larice è una conifera a foglie caduche di prima grandezza (fino a 40 m di altezza), di rapido accrescimento e molto longevo.



Adattamento all'acclività del versante ed al movimento della neve, l' "invenzione vincente":

## la foglia decidua

Minor resistenza alla spinta della neve.  
Rami fragili, in modo da spezzarsi facilmente e ridurre la superficie di resistenza.



## DISTRIBUZIONE DEI BOSCHI DI LARICE E CEMBRO

- Categoria inventariale Boschi alti -



0 250 500 Km

E' originario dell'Europa Centrale (monti Sudeti e Carpazi) e delle Alpi, dove arriva sino al limite superiore della vegetazione arborea. Trova le migliori condizioni di vegetazione nelle stazioni ben illuminate, con terreno fresco e sciolto e clima asciutto e continentale.

Il legno del Larice, di grande durevolezza e bell'aspetto, è ricercato per costruzioni edili, navali e in falegnameria



Chiamato  
anche l'albero  
del sole

pianta eliofila  
amante della  
luce delle aree  
soleggiate

Foglie appuntite  
ma non pungenti,  
riunite in ciuffetti  
di 20-40 unità





**Corteccia : bruno  
rossastra, spessa e  
screpolata**



**Disseminazione: anemofila invernale; la neve, sciogliendosi, contribuirà ad allontanare i semenzali dalla pianta madre, che comunque genera una copertura leggera ed un ombreggiamento lieve**





Il larice, è una  
pianta molto  
plastica, versatile.

Il Larice predilige le  
stazioni di alta quota a  
clima continentale. Non  
forma boschi puri ma  
sempre misti con altre  
conifere come l'Abete  
rosso e il Pino cembro,  
specie con la quale  
raggiunge le quote più  
elevate





# PINO CEMBRO o CIRMOLO

E' un albero di terza grandezza, (fino a 20 m di altezza e 1 m di diametro), molto longevo e di lenta crescita.

Chioma piramidale, di colore verde , compatta e spesso giunge a toccare il terreno.

Il Pino cembro vive alle quote estreme della vegetazione arborea formando boschi puri (cirmeti) o misti con altre conifere dell'ambiente alpino: Larice, Abete rosso e Pino mugo



Ha la stessa fascia di distribuzione del larice, ma è più spiccatamente continentale. Estende il suo areale sulle Alpi e sui Carpazi dove riesce a raggiungere le quote più elevate (2500 m). Nel suo ambiente produce un apparato radicale molto sviluppato che si spinge nelle fessure delle rocce ancorando saldamente la pianta al suolo.

Il legno, omogeneo e tenero, è ricercato, oltre che in falegnameria, per lavori di artigianato

(oggetti scolpiti e intagliati).

I semi, commestibili e ricchi di olii, costituiscono cibo pregiato per scoiattoli ed uccelli e vengono raccolti anche dall'uomo.



Le foglie del Pino cembro, aghiformi, riunite in fascetti di 5 (unico tra i pini autoctoni italiani), sono lunghe 5-9 cm, verde scuro nella parte superiore, verde glauco internamente.





nocciolaia





**E nel mondo animale cosa succede in questo periodo, dove c'è la neve e le temperature sono più basse?**

- a. hanno bisogno di maggior apporto di energia per mantenere la temperatura corporea costante .**
- b. riduzione dei movimenti.**
- c. riduzione delle risorse alimentari.**
- d. giornate più brevi (tempo ridotto per la ricerca del cibo)**

# ADATTAMENTI

1. SPOSTAMENTO VERSO CLIMI PIÙ CALDI (MIGRAZIONE DEGLI UCCELLI DA NORD A SUD); O DALL'ALTO IN BASSO "CERVI".
2. LIMITATA ATTIVITÀ METABOLICA "IBERNAZIONE"  
(ANIMALI ETEROTERMI – T IN Fx dell'ambiente esterno "ANFIBI e RETTILI")
3. LETARGO (ANIMALI OMOTERMI "MARMOTTA-ORSO");

MA GLI ANIMALI CHE RIMANGONO ATTIVI RICORRONO ALLA STRATEGIA DELLA "PELLICCIA E CICCIA":

- A. INFOLTIMENTO DEL PELO O DEL PIUMAGGIO – MIMETISMO.
- B. RISERVE ENERGETICHE COME CUSCINETTI DI GRASSO.

**IL PRINCIPIO BASE È QUELLO DEL  
RISPARMIO ENERGETICO**



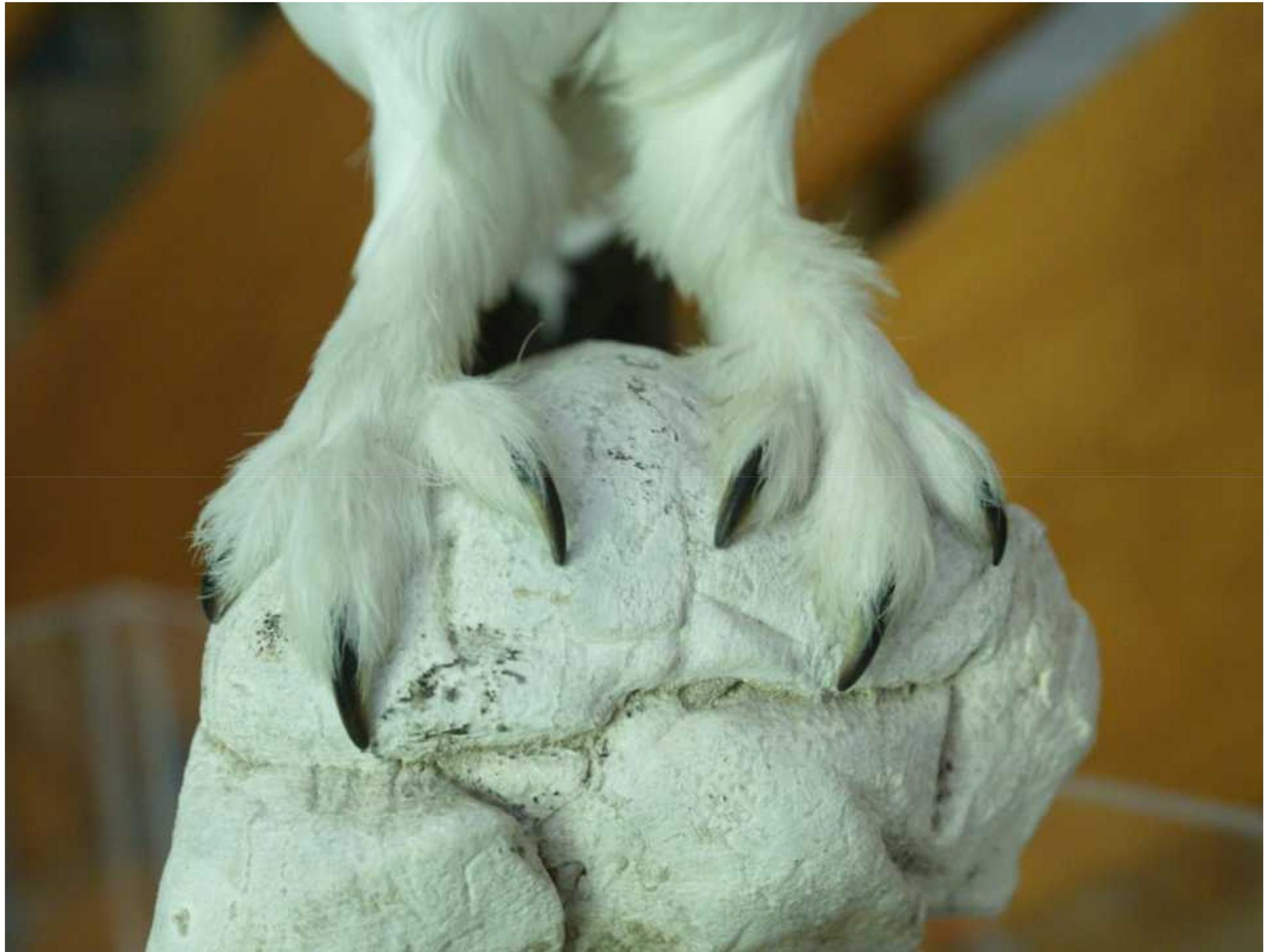
## MA CHI HA INVENTATO LE RACCHETTE DA NEVE?

NON È STATO L'UOMO DI RÖDÖY NELLE TERRE NORVEGESI 6.000 ANNI FA, MA BENSÌ PICCOLI ANIMALI CHE VAGANO ANCORA PER LE NOSTRE MONTAGNE.

LA LEPRE VARIABILE E LA PERNICE BIANCA (VERI RELITTI GLACIALI) IN INVERNO

LA LEPRE SVILUPPA UNA FOLTA PELLICCIA ALLE ZAMPE MENTRE

LA PERNICE HA UNA SERIE DI PENNE SUPPLEMENTARI SULLE ZAMPE, CON LA FORMAZIONE DI UNGHIE, VERI E PROPRI RAMPONI





lepre bianca (*Lagopus mutus* = piede di lepre muto)  
è uno dei 4 tetraonidi dell'ambiente alpino.  
Habitat: piano alpino e nivale, nei diversi versanti a seconda della  
esposizione. Vive tra i 1800 e i 2500 m (bella stagione fino a 3000 m).

Pernice bianca



2700 - 2000 m

gallo forcello



2100 - 1500 m



coturnice (2000-1500 m)

gallo cedrone



1600 - 1000 m

francolino di monte



1400 - 700 m



ginepro



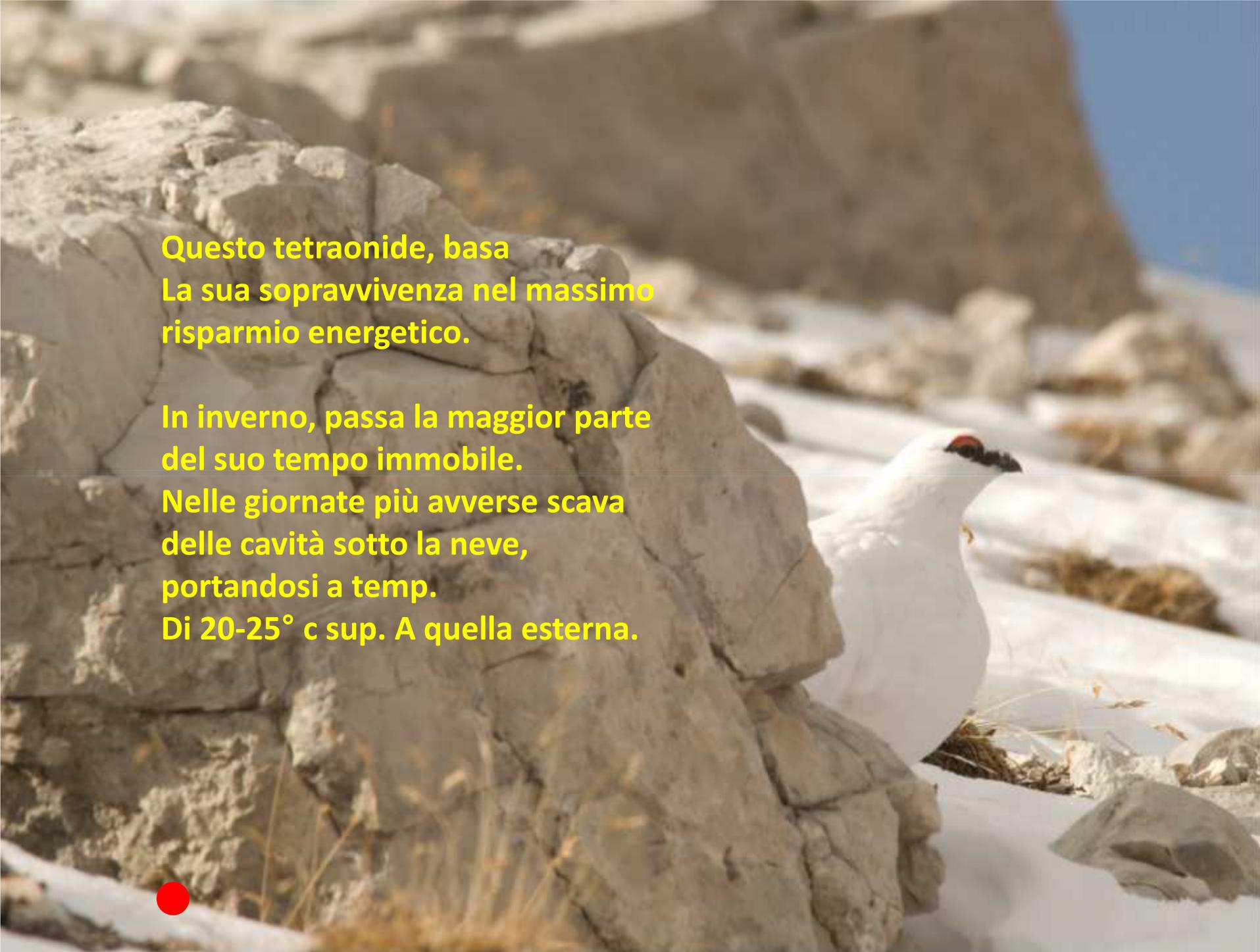
rododendro



214 mirtillo



Uva orsina



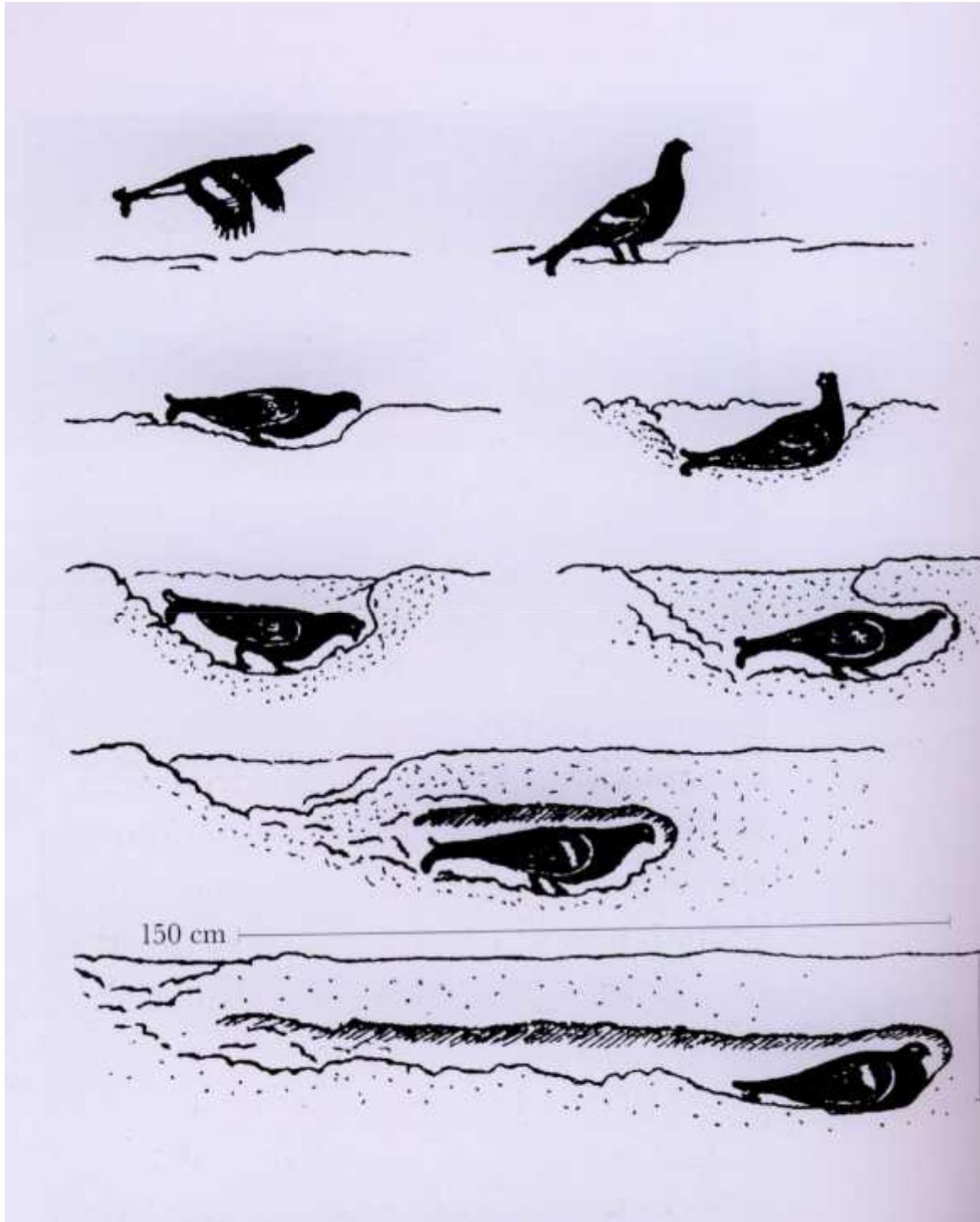
**Questo tetraonide, basa  
La sua sopravvivenza nel massimo  
risparmio energetico.**

**In inverno, passa la maggior parte  
del suo tempo immobile.**

**Nelle giornate più avverse scava  
delle cavità sotto la neve,  
portandosi a temp.**

**Di 20-25° c sup. A quella esterna.**





Questo  
adattamento  
viene assunto  
anche dal  
gallo forcello

**MA LA SUA CARATTERISTICA  
FONDAMENTALE È LA MUTA  
(TRE)  
DUE TRA LA PRIMAVERA  
E L'AUTUNNO**



**E LA TERZA IN INVERNO,  
QUANDO DIVENTANO  
CANDIDE  
(LE PITE BIANCHE)**



**MANGIA COME UN UCCELLINO, 50 g DI  
SOSTANZA SECCA AL GIORNO.**



**Basta uno spavento  
Che le costringe a volare via,  
E la pernice bianca rischia di non raggiungere la fine  
dell'inverno.  
Anche un minimo sforzo può essergli fatale.  
Ecco perché dobbiamo essere particolarmente attenti  
a non arrecargli disturbo**



Predatori della pernice bianca: volpe, aquila reale, corvidi, marmotta, ermellino e l'uomo



il principio base è non facciamole fare un

**volo di troppo!**

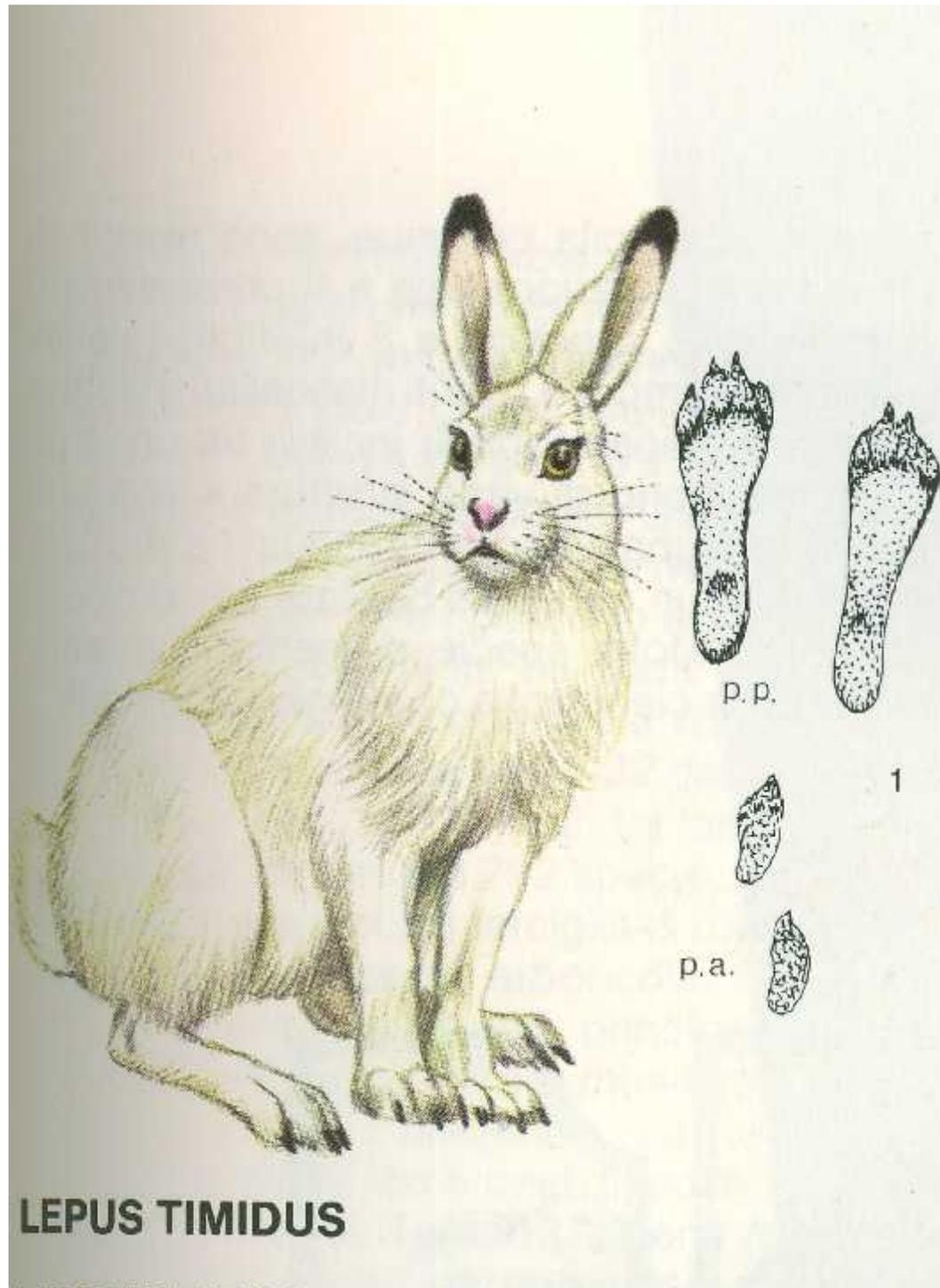


altro specialista delle alte quote è

## la lepre variabile

anche questa è un relitto dell'era glaciale





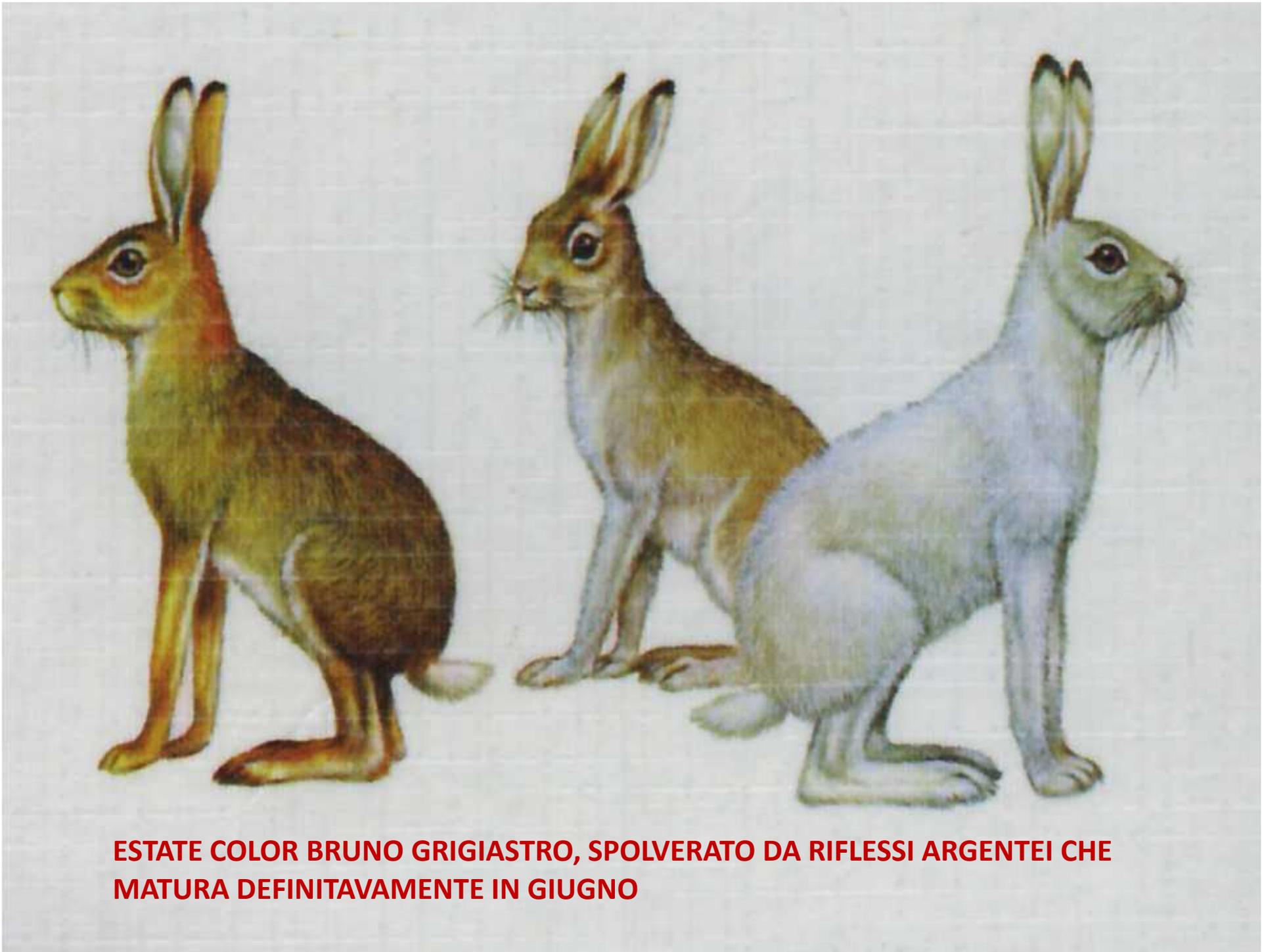
# Lepre variabile (Lepus timidus)

CLASSE: Mammifero  
ORDINE: Lagomorfo  
FAMIGLIA: Leporidi

LUNGA INTORNO AI 46-65 cm  
CODA 4-8 cm  
PESO TRA 1 E 6 kg (FEMMINA  
Più GRANDE)  
ORECCHIE: 6-10 cm

PIANTE DEI PIEDI POSTERIORE,  
SIMILI A RACCHETTE DA NEVE,  
(HANNO DEI PELI RIGIDI),  
QUESTO PERMETTE DI  
MUOVERSI MEGLIO SUI TERRENI  
INNEVATI E PERMETTE DEGLI  
SBALZI MAGGIORI





**ESTATE COLOR BRUNO GRIGIASTRO, SPOLVERATO DA RIFLESSI ARGENTEI CHE  
MATURA DEFINITAVAMENTE IN GIUGNO**



**PRIMA REGOLA: IMPARARE A  
VIVERE INSIEME ALLA NEVE  
(MIMETISMO LEGATO ALLE ORE DI LUCE)**

- **BIANCO LATTE,  
OCCHI NERI E ORLATURA ORECCHIE SCURE**

**SECONDA REGOLA: FARSI  
BASTARE QUEL POCO CHE SI  
TROVA (NON ESSERE SCHIZZINOSI)**



**TERZA REGOLA: UN  
CAPPOTTO CALDISSIMO E  
TANTA PULIZIA**





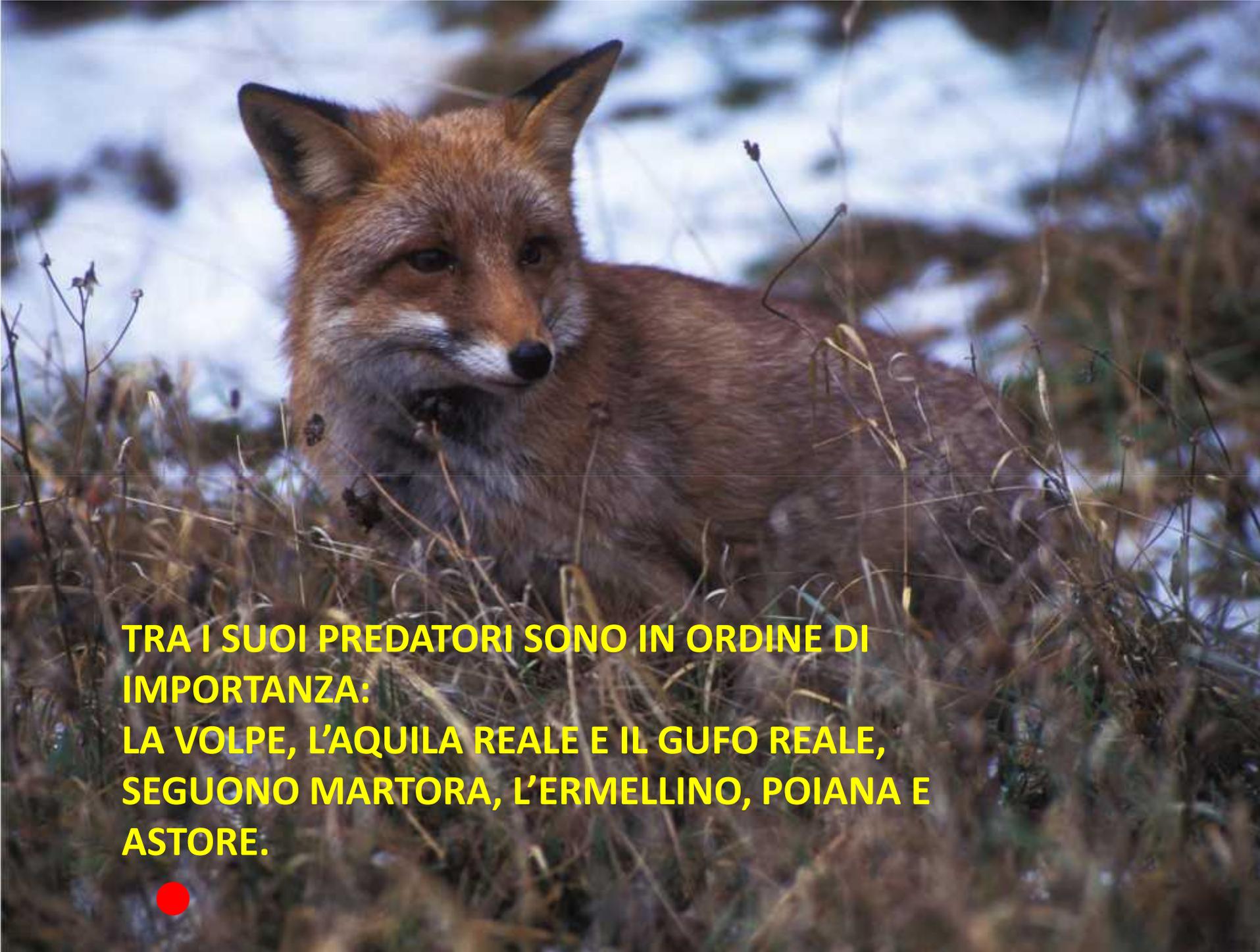
**QUARTA REGOLA: AMORI MOLTI, APPASSIONATI E  
TANTI FIGLI: la TV guardala TU!**

**QUINTA REGOLA: CAMBIARSI  
SPESSO D'ABITO E AL  
MOMENTO GIUSTO**



**ULTIMA REGOLA:**





**TRA I SUOI PREDATORI SONO IN ORDINE DI  
IMPORTANZA:  
LA VOLPE, L'AQUILA REALE E IL GUFO REALE,  
SEGUONO MARTORA, L'ERMELLINO, POIANA E  
ASTORE.**













## Relazione tra fuga e assunzione di nutrimento



**1. Fuga ed eccitazione richiedono energia, e questa deve essere notevolmente rigenerata.**

**Conseguenza: il fabbisogno energetico aumenta.**

**Per motivi fisiologici, durante l'inverno non può essere digerito più nutrimento di conseguenza l'energia spesa può venire reintegrata solo parzialmente.**



**2. Durante la fuga e in stato di eccitazione non è possibile alcuna assunzione di nutrimento.**

**Conseguenza: l'energia spesa non può venire reintegrata.**

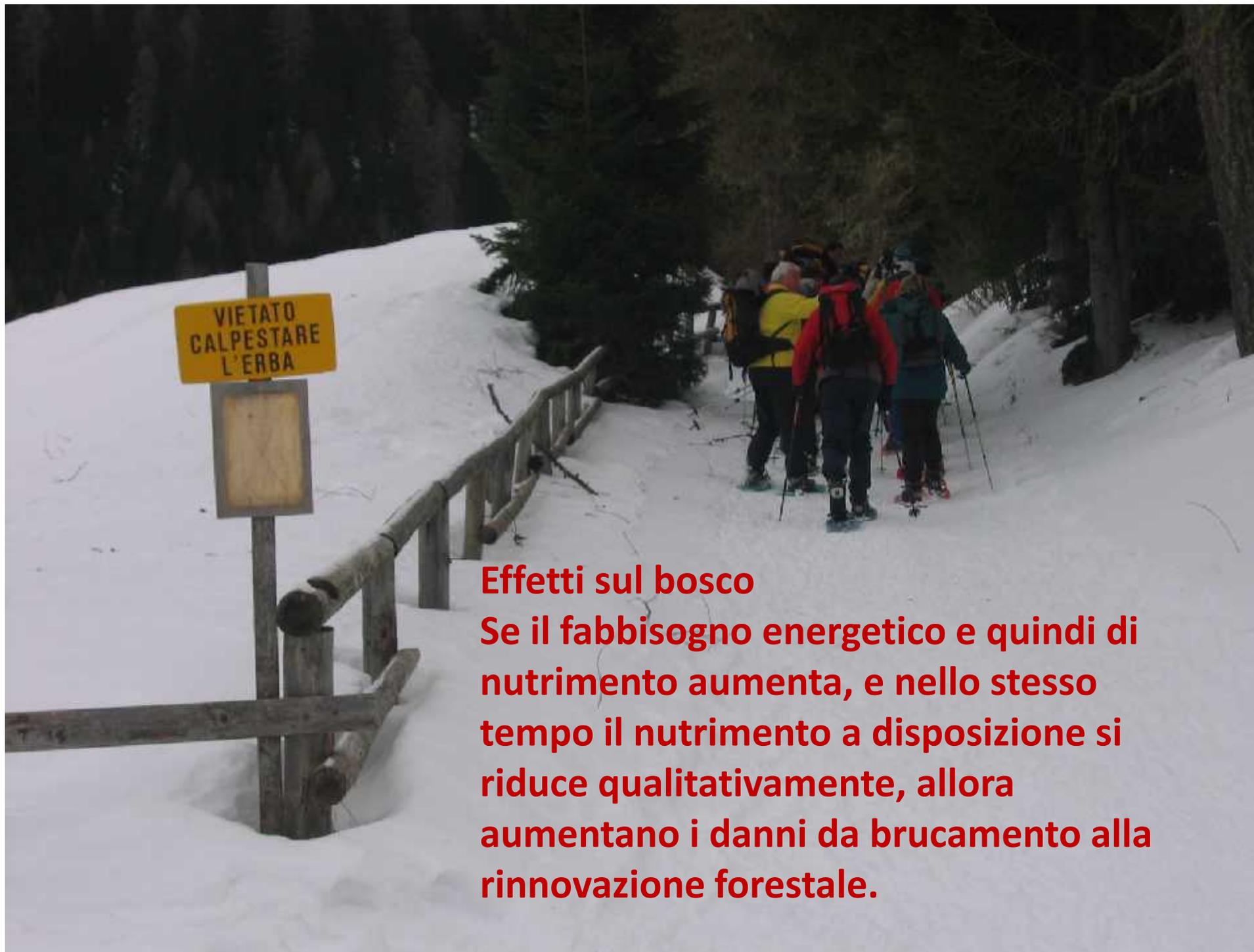
**3. In seguito ai disturbi antropici gli animali vengono scacciati dalle loro zone preferenziali di svernamento.**

**Conseguenza: minore qualità e quantità del nutrimento a disposizione.**

**Nelle nuove zone di soggiorno molto spesso non c'è sufficiente riparo nei confronti di altri fattori negativi, come predatori e agenti atmosferici (vento, basse temperature)**

**Conseguenza: il fabbisogno energetico aumenta, ma il povero cibo invernale non è in grado di reintegrarlo**





### **Effetti sul bosco**

**Se il fabbisogno energetico e quindi di nutrimento aumenta, e nello stesso tempo il nutrimento a disposizione si riduce qualitativamente, allora aumentano i danni da brucamento alla rinnovazione forestale.**

## **Effetti sul singolo individuo**

**Quando l'aumentato fabbisogno di nutrimento non può essere soddisfatto, e le riserve di grasso si sono esaurite, la condizione dell'individuo peggiora.**

## **Effetti sulla popolazione**

**Gli effetti sul singolo individuo possono a lungo andare ripercuotersi negativamente sulla popolazione.**

**Conseguenza: la capacità riproduttiva diminuisce, e nello stesso tempo la predisposizione a malattie, così come la mortalità, aumentano.**







