

**GLI ADATTAMENTI  
DELL'UOMO AI  
DIVERSI AMBIENTI  
DELLA TERRA**

---

**AUTORE**

Chiara Locatelli

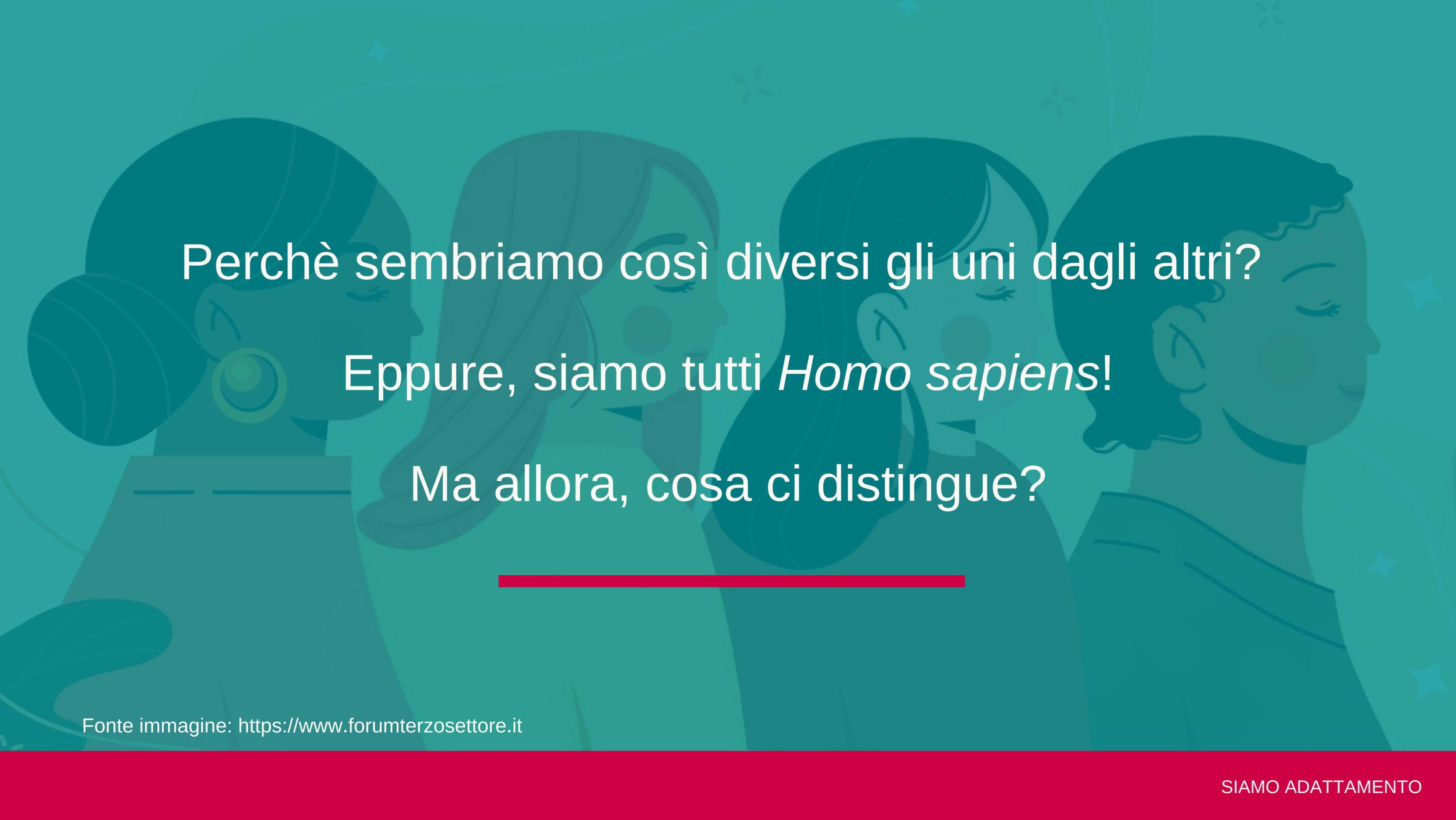
**SIAMO  
ADATTAMENTO**

# PROPOSTA DI APPROFONDIMENTO

Questo documento è stato realizzato per offrire un'opportunità di approfondimento di taglio divulgativo al visitatore della Sala Bianca del MOdE "Siamo Adattamento".

Sono riportate le immagini esibite nella Sala, accompagnate dalla didascalia e dalla fonte, seguite da brevi approfondimenti che ampliano le informazioni fornite nelle didascalie.

Per ogni tematica sono indicati alcuni link ad articoli, sempre di carattere divulgativo, che offrono ulteriori spiegazioni oppure raccontano alcune curiosità sul tema.



Perchè sembriamo così diversi gli uni dagli altri?

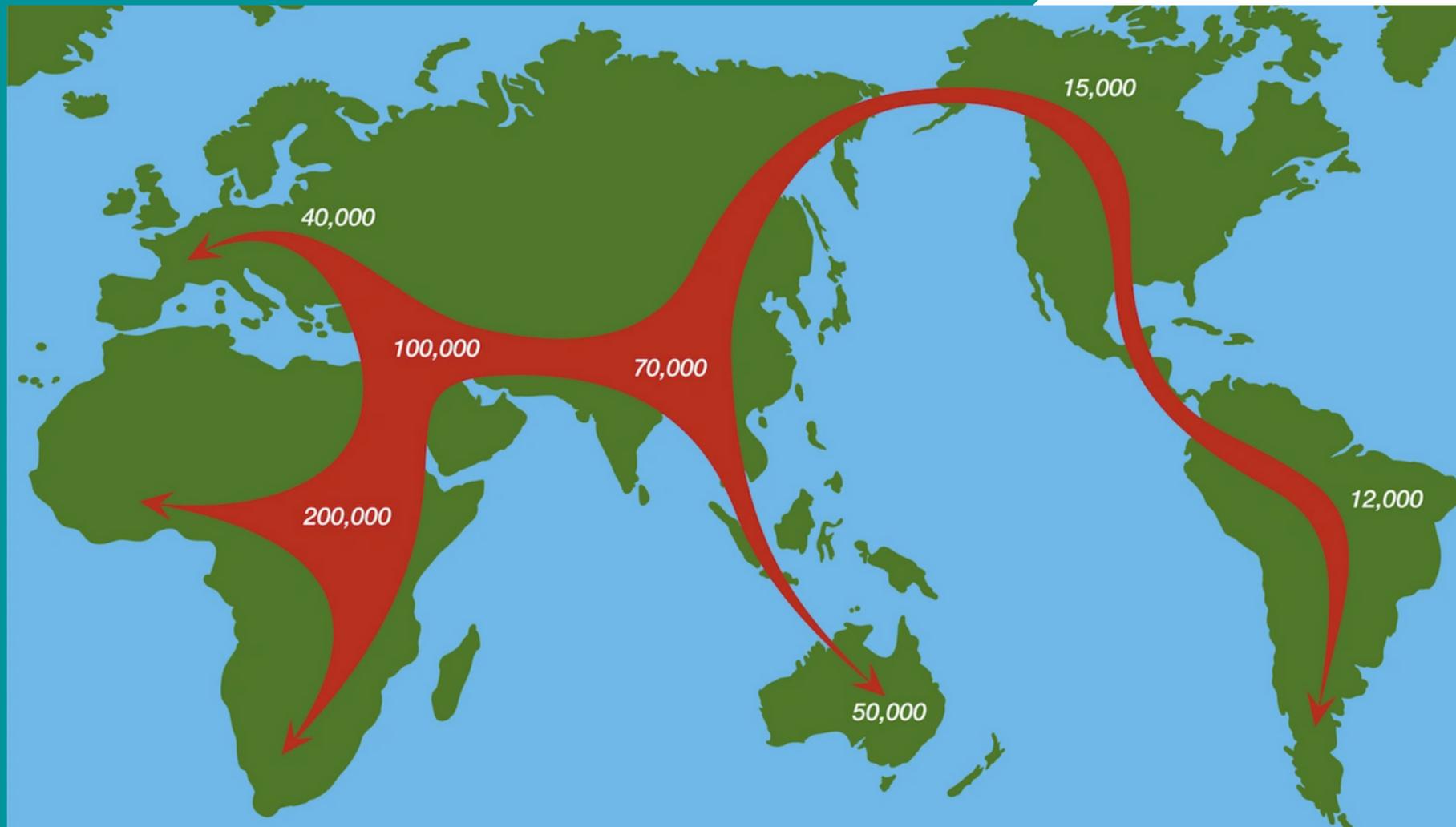
Eppure, siamo tutti *Homo sapiens*!

Ma allora, cosa ci distingue?

---

Fonte immagine: <https://www.forumterzosettore.it>

# LE MIGRAZIONI DI *Homo sapiens*



Fonte: <https://bigthink.com>

—

L'*Homo sapiens* ha origine in Africa orientale 200'000 anni fa e da lì inizia migrare, fino ad occupare ambienti della Terra molto diversi fra loro, adattandosi ad essi.

# Approfondimento



## Le origini di *Homo sapiens*

Non possiamo affermare di essere diversi gli uni dagli altri, perchè siamo tutti membri della stessa specie, chiamata *Homo sapiens*. Secondo la teoria più accreditata, detta "Out of Africa", i primi *Homo sapiens* si originarono nell'Africa orientale 200'000 anni fa. Dopo circa 100'000 anni iniziarono a migrare verso est andando ad occupare nuovi ambienti, molto diversi da quello di origine.

## Le migrazioni

I ritrovamenti archeologici ci indicano che l'uomo moderno si sarebbe diretto prima nell'Eurasia del sud (70'000 anni fa) e da lì in Australia (50'000 anni fa); poi in Europa (40'000 anni fa) e nel resto del continente euroasiatico (25'000 anni fa), fino a raggiungere l'America del nord (15'000 anni fa), durante l'ultima glaciazione. Questa avrebbe causato un drastico abbassamento del livello del mare, tale da far emergere un ponte di terra tra Asia e Nord America, chiamato Beringia, in corrispondenza dell'attuale Stretto di Bering.

## Il mescolamento con le altre specie del genere *Homo*

Al suo arrivo in alcuni di questi territori, *Homo sapiens* incontrò altri individui del suo stesso genere *Homo*, ma di specie differenti, come ad esempio *Homo neanderthalensis* in Europa e l'uomo di Denisova in Asia occidentale. I primi sostenitori della "Out of Africa" ritenevano che non fosse avvenuto alcun mescolamento con le altre specie di *Homo*, ma oggi sappiamo che le cose non andarono esattamente così. Infatti, recenti studi sul DNA hanno dimostrato che l'uomo di Neanderthal ha lasciato nei non africani moderni un'eredità pari all'1-2% del patrimonio genetico; mentre l'eredità dell'uomo di Denisova si ritrova nel 5% del patrimonio genetico dei moderni melanesiani.

L'uscita dell'uomo dall'Africa iniziò 60 mila anni prima di quanto credessimo  
- Focus

Out of Africa, le due migrazioni dei primi umani  
- Le Scienze

Gli europei hanno origine da tre antiche "tribù"  
- Focus

Sapiens: il clima e le migrazioni  
- Focus

# ADATTAMENTO DEL CORPO AGLI AMBIENTI CALDI



Fonte: Kureng Workx (pexels.com)

Corpi snelli e longilinei, con lunghi arti, sviluppano un'elevata superficie corporea in grado di disperdere efficacemente il calore nell'ambiente. Esempio di ambiente: Africa orientale.

# ADATTAMENTO DEL CORPO AGLI AMBIENTI FREDDI



Fonte: <https://fennougria.ee>

Una corporatura bassa e tarchiata, con arti corti, produce un'elevata quantità di calore e riduce al minimo la sua dispersione nell'ambiente.  
Esempio di ambiente: Europa del Nord.

# Approfondimento



Le dimensioni, la forma e le proporzioni del corpo sono fattori importanti per l'adattamento agli ambienti caldi e freddi.

## Le dimensioni

Nel 1847 il biologo Carl Bergmann osservò che gli animali a sangue caldo che vivono in ambienti caldi tendono ad avere una massa corporea più piccola rispetto a quelli che vivono in ambienti freddi. Questo è un adattamento vantaggioso, perchè maggiore è la massa corporea e maggiore è il numero delle cellule del corpo; le cellule producono calore, quindi maggiore è il numero delle cellule e maggiore è la quantità di calore prodotto. Un corpo piccolo produrrà meno calore di uno più massiccio.

## La forma

Il calore prodotto dal corpo viene disperso nell'ambiente attraverso la pelle, in maniera direttamente proporzionale alla sua estensione. A parità di volume, la forma allungata del corpo è più adatta ad ambienti caldi perché sviluppa una maggior superficie corporea in grado di disperdere il calore prodotto.

## Le proporzioni

Nel 1877 il biologo Joel Allen osservò che gli animali a sangue caldo che vivono negli ambienti caldi tendono ad avere gli arti e le altre appendici (ad esempio, le orecchie) più lunghi rispetto a quelli che vivono in ambienti freddi. Anche questo è un adattamento vantaggioso, perchè avere lunghi arti ad appendici permette di sviluppare una maggiore superficie corporea in grado di disperdere il calore, che viene invece limitata in un corpo compatto e con arti corti.

Perché i pipistrelli hanno il corpo così piccolo?  
- Focus



Fonte: Katerina Holmes - fotografia (pexels.com)

# ADATTAMENTO DELLA PELLE ALLA BASSA INTENSITÀ DI RADIAZIONE UV

---

La pelle chiara, con poca melanina, favorisce l'assorbimento dei raggi UVB e, di conseguenza, la produzione di vitamina D.

Esempio di ambiente: Europa centrale.

# Approfondimento

## La melanina

Il colore della pelle è dovuto principalmente alla presenza della melanina, un pigmento che si trova nell'epidermide, lo strato più superficiale della cute. Più la nostra pelle è ricca di melanina e più il suo colore sarà scuro. Si tratta di un adattamento all'irradiazione solare, sia genetico, che caratterizza l'individuo in modo permanente fin dalla nascita, sia fisiologico, che varia nel corso della vita in base alla maggiore o minore esposizione ai raggi solari, che causa l'abbronzatura.

## La protezione dai raggi UV

La melanina svolge una funzione di protezione dai raggi UVB provenienti dal Sole, che, a causa della loro lunghezza d'onda, sono schermati solo parzialmente dall'atmosfera e quando giungono sulla nostra pelle possono causare danni più o meno gravi (da piccoli eritemi a gravi tumori cutanei). Una pelle scura, ricca di melanina, risulta dunque altamente protetta dai raggi UVB, condizione indispensabile negli ambienti dove l'intensità di tale radiazione è massima, all'equatore.

## La sintesi della vitamina D

I raggi UVB hanno anche effetti positivi per il nostro corpo, perchè favoriscono la sintesi della vitamina D, scarsamente presente nei cibi. Questa vitamina è di fondamentale importanza perchè favorisce l'assorbimento e la deposizione di calcio e fosforo, indispensabili per le nostre ossa. Negli ambienti dove l'intensità della radiazione ultravioletta è minore, ovvero verso i poli, avere la pelle ricca di melanina risulta uno svantaggio, perchè rappresenta un eccesso di protezione non necessario e impedisce la sintesi della vitamina D. Invece, la pelle chiara, povera di melanina, non scherma la scarsa radiazione UVB in arrivo permettendole di penetrare al suo interno, con conseguente produzione della vitamina D.



Selezione naturale ed evoluzione dell'uomo  
- BioPills

Come gli europei divennero bianchi  
- Focus

# ADATTAMENTO DEL NASO AGLI AMBIENTI FREDDI

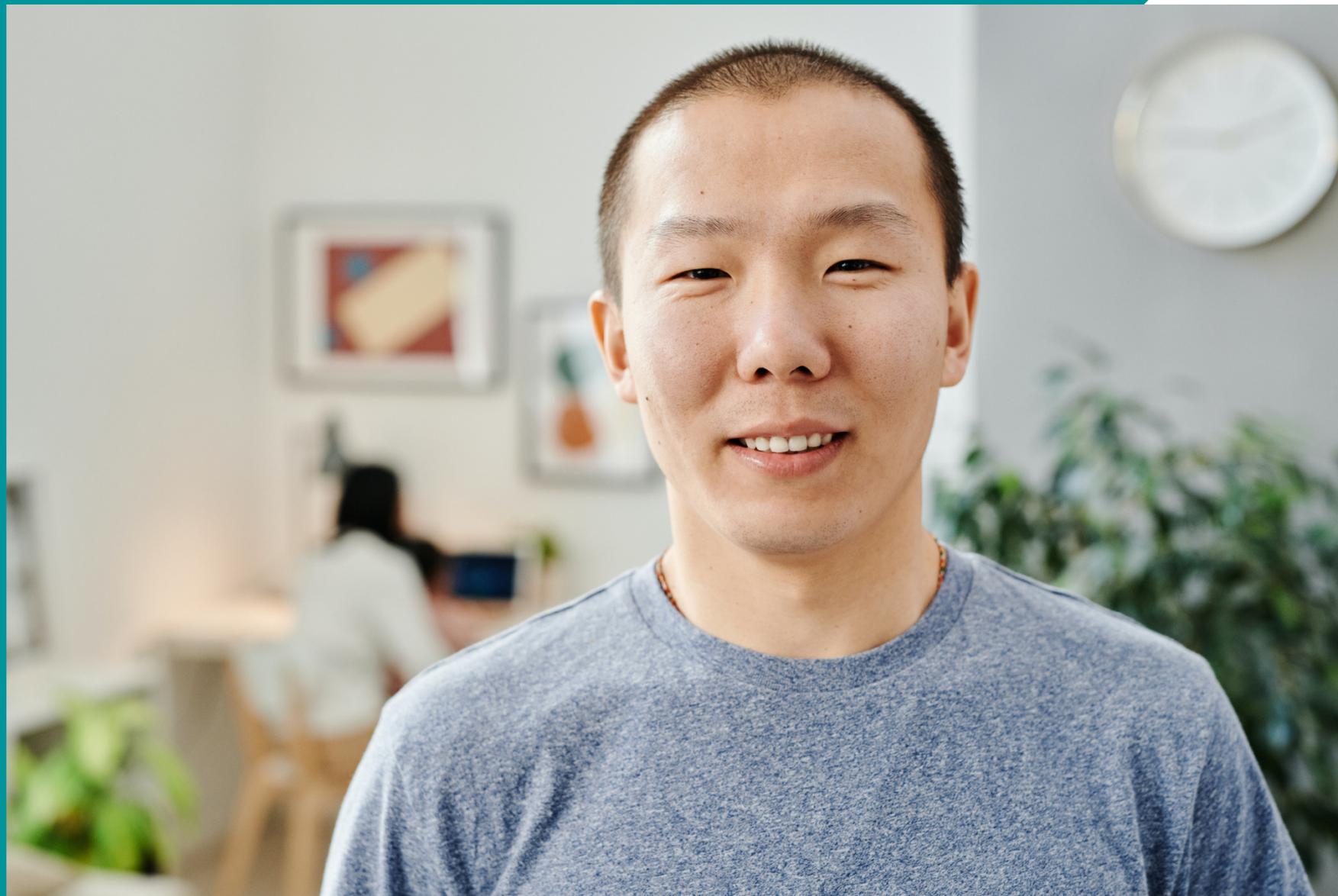


Fonte: Dmitry Egorov (pexels.com)

Il naso alto e stretto, detto leptorrino, favorisce il riscaldamento e l'umidificazione dell'aria fredda e secca inspirata, prima che questa giunga ai polmoni.

Esempio di ambiente: Russia.

# ADATTAMENTO DEGLI OCCHI AGLI AMBIENTI FREDDI



La forma affusolata dell'occhio protegge dal vento freddo e dal riflesso della luce solare sul suolo innevato.

Esempio di ambiente: in origine Siberia (Asia settentrionale), ora diffuso in tutto il continente asiatico.

Fonte: ShotPot (pexels.com)

# Approfondimento



## Il naso

Già nel 1913 l'anatomista e antropologo Arthur Thomson osservò un legame tra la forma del naso delle popolazioni umane e il loro ambiente di insediamento. Infatti, le popolazioni vissute in ambienti freddi e secchi tendono ad avere nasi più alti e stretti, detti leptorrini, mentre i nasi più larghi e bassi, detti camerrini, si trovano nelle zone geografiche umide e calde.

All'interno del nostro naso si trovano i turbinati, che svolgono un ruolo particolarmente importante nel processo di respirazione. Si tratta di piccole sporgenze ossee ricoperte da una mucosa che entra in contatto con l'aria inspirata, determinandone il riscaldamento e l'umidificazione prima che questa si diriga verso i polmoni.

Il naso alto e stretto risulta un adattamento vantaggioso in un ambiente freddo, poiché l'aria secca e fredda inspirata percorre un percorso più lungo, che in un naso largo e basso. In questo lungo percorso si riscalda e umidifica a sufficienza, così da giungere ai polmoni ad una temperatura adatta alla respirazione. Diminuiscono così le probabilità di contrarre malattie dell'apparato respiratorio.

## Gli occhi

L'occhio affusolato, detto "a mandorla", è il risultato di un adattamento ad un ambiente freddo, caratterizzato da venti forti e frequenti nevicate. Questa forma risulta infatti particolarmente vantaggiosa per proteggere l'occhio dalle folate di vento e dal riflesso della luce solare sul suolo innevato. Secondo recenti studi i geni responsabili sarebbero comparsi circa 25'000 anni fa, quando *Homo sapiens* si insediò nei territori della Siberia, in Asia settentrionale.

Perché gli Asiatici hanno gli occhi a mandorla?  
Nuovi studi approfondiscono le loro influenze genetiche  
- Il Superuovo

Forma del naso, adattamento climatico e riproduzione  
- Focus

# ADATTAMENTO ALL'ALTA MONTAGNA



Fonte: Jacquemay Dominique (pexels.com)

---

Alcune varianti geniche permettono di vivere alle elevate altitudini, garantendo una buona ossigenazione dei tessuti del corpo anche in un'atmosfera povera di ossigeno. Esempio di ambiente: altopiano del Tibet (Asia Orientale).

# Approfondimento



La principale differenza tra un ambiente di pianura e uno di alta montagna, oltre all'aumento dell'irradiazione solare, è la diminuzione della pressione parziale di ossigeno atmosferico. Come conseguenza diminuisce la quantità di ossigeno che giunge ai polmoni con l'inspirazione, che causa una ridotta ossigenazione dell'emoglobina nel sangue. L'emoglobina è una proteina presente nei globuli rossi che ha il compito di trasportare l'ossigeno nel sangue, per consegnarlo a tutti i tessuti del corpo, così da garantirne il corretto funzionamento.

## Adattamenti fisiologici

Il nostro corpo è in grado di mettere in campo una serie di risposte fisiologiche, ovvero meccanismi di acclimatazione che si verificano in un individuo che si sposta dalla pianura alla montagna. Aumenta la ventilazione polmonare, grazie all'aumento della frequenza respiratoria (cioè, si compiono più atti respiratori al minuto), così da introdurre più ossigeno nei polmoni; aumenta il numero dei globuli rossi e, quindi, la quantità di ossigeno che può essere trasportato nel sangue; infine, grazie all'intervento di un meccanismo enzimatico, aumenta la capacità di diffusione dell'ossigeno dall'emoglobina ai tessuti.

## Adattamenti genetici

I tibetani, che abitano questo ambiente ormai da millenni, sono ulteriormente favoriti. Infatti, rispetto ad un individuo di pianura, presentano un maggior volume toracico, e polmonare, e una maggior vascolarizzazione muscolare. Entrambe queste caratteristiche sono dovute ad adattamenti genetici avvenuti solamente 3'000 anni fa e permettono una buona ossigenazione dei tessuti anche in un ambiente povero di ossigeno.

Scoperto il genoma dei tibetani, che permette loro di vivere ad alta quota  
- The Post Internazionale

L'origine dell'adattamento dei tibetani alle alte quote  
- Le Scienze

Il corpo dei nomadi del mare si è geneticamente adattato alle immersioni  
- Focus



Sì, siamo tutti diversi, ma singolarmente, come individui.

Siamo anche tutti imparentati, siamo tutti l'*Homo sapiens* che migrò dall'Africa 100'000 anni fa.

Ci siamo solamente adattati ad ambienti diversi.