



Primo Piano - Salute, ibernazione e longevità: dalla natura alla medicina del futuro

Roma - 15 nov 2025 (Prima Notizia 24) **Nel numero di novembre 2025 di National Geographic Italia, l'ibernazione svela i suoi segreti scientifici e apre nuove prospettive sulla longevità e le terapie future ispirate al letargo animale.**

Nel numero di novembre 2025 di National Geographic Italia campeggia un titolo che stimola l'immaginazione scientifica: "Ibernazione – da fantascienza a realtà", con il sottotitolo: "Imparando dagli animali ad andare in letargo potremmo rivoluzionare la medicina, i viaggi spaziali e molto altro". Il fascino di questa prospettiva non è soltanto narrativo: la biologia del torpore animale sta diventando un modello per comprendere e modulare l'invecchiamento umano. Cosa possiamo imparare dagli organismi che "spengono" il loro metabolismo — e con esso l'orologio biologico — per sopravvivere e vivere più a lungo? In questo approfondimento esploreremo due direzioni convergenti: Le forme naturali di ibernazione ed estivazione e la loro relazione con la longevità. Le strategie cliniche e farmacologiche che mimano il letargo negli esseri umani, fino agli emergenti farmaci "ibernativi" come gli inibitori SGLT2. 1. Ibernazione ed Estivazione: la saggezza biologica del torpore L'ibernazione è una forma di ipometabolismo stagionale, una risposta adattativa al freddo e alla scarsità di nutrienti. L'organismo riduce drasticamente la temperatura corporea, la frequenza cardiaca e la respirazione, minimizzando il consumo energetico. L'estivazione, il suo equivalente "al caldo", si manifesta invece in ambienti aridi o desertici, come strategia di sopravvivenza contro la disidratazione e l'ipertermia. Longevità e torpore Gli animali ibernanti vivono spesso più a lungo di quanto previsto dalle loro dimensioni corporee. Nelle marmotte (*Marmota flaviventer*), studi epigenetici condotti dal team di Gregory R. Goldman e colleghi (*Nature Communications*, 2022) hanno mostrato che durante il letargo l'età biologica si arresta: l'orologio epigenetico "si ferma" fino al risveglio. Fenomeni simili sono stati osservati in orsi e pipistrelli, che riescono a mantenere intatta la massa muscolare e ossea anche dopo mesi di immobilità — un risultato che la medicina umana non è ancora riuscita a replicare. I meccanismi protettivi dell'ibernazione Nel torpore si osserva: riduzione dei radicali liberi e dello stress ossidativo; attivazione di AMPK, SIRT1 e dei processi di autofagia e mitofagia; soppressione delle vie insulina/IGF-1/mTOR, note per accelerare l'invecchiamento; maggiore resilienza mitocondriale e citoprotezione. Questi stessi meccanismi sono alla base delle attuali ricerche sulla biologia della longevità e della geroscienza. L'ibernazione "calda": estivazione. In alcune lumache, anfibi e pesci polmonati, l'estivazione comporta un rallentamento del metabolismo e una protezione attiva del DNA e delle proteine contro il calore. È una forma di "ibernazione estiva" che, come il torpore invernale, conserva energia e mantiene la vitalità cellulare, dimostrando che la longevità non è solo una questione di tempo, ma di ritmo metabolico. Dall'animale all'uomo: il letargo metabolico come strategia anti-aging Nell'essere umano, alcune

pratiche imitano i benefici del torpore animale. Restrizione calorica e digiuno intermittente attivano AMPK e SIRT1, stimolando l'autofagia e migliorando la sensibilità insulinica. Esercizio aerobico e chetogenesi controllata favoriscono la formazione di nuovi mitocondri (neomitocondrogenesi) e riducono l'infiammazione sistemica. Queste condizioni, definite mimetiche dell'ibernazione, sembrano rallentare l'invecchiamento biologico, proprio come accade negli animali durante il torpore. "Ibernazione farmacologica" : Gli SGLT2-inibitori Nati come antidiabetici, gli inibitori del cotrasportatore sodio-glucosio di tipo 2 (SGLT2) — come empagliflozin e dapagliflozin — stanno emergendo come "mimetici del digiuno". Le loro azioni principali includono: la perdita calorica tramite glucosuria; lo spostamento metabolico verso grassi e corpi chetonici; la riduzione dell'insulina e della via mTOR; l'attivazione di AMPK e SIRT1; lo stimolo dell'autofagia e della protezione mitocondriale. Numerosi studi (Zinman et al., NEJM, 2015; Ferrannini et al., Cell Metabolism, 2022) dimostrano che questi farmaci riducono l'infiammazione cronica, lo stress ossidativo e il rischio cardiovascolare, configurandosi come calorie restriction mimetics — un'autentica "ibernazione farmacologica" in miniatura. La ricerca sull'orologio epigenetico delle marmotte fornisce un suggerimento importantissimo: ogni riduzione del metabolismo rallenta il tempo biologico. Analogamente, digiuno, sonno profondo, chetosi o uso controllato di SGLT2-inibitori sembrano sincronizzare l'organismo su un "tempo lento", più efficiente e meno infiammato. Le future strategie di medicina della longevità, afferma il prof Ascanio Polimeni, potrebbero combinare: stili di vita mimetici del torpore (digiuno intermittente, esercizio, esposizione termica); farmaci geroprotettivi che attivano i sensori metabolici della sopravvivenza; biomarcatori di età biologica (epigenetici, mitocondriali e infiammatori) per monitorare il "ritmo" dell'invecchiamento. La natura insegna che la longevità non è solo durata, ma armonia. Gli animali ibernanti sospendono il tempo e ne escono rigenerati. L'uomo, grazie alla scienza, può imparare a fare altrettanto: non entrando nel gelo del letargo, ma adottando una ibernazione metabolica intermittente fatta di digiuno, recupero, attività fisica e — quando appropriato — farmaci che modulano il metabolismo. È questa la nuova frontiera della geroscience: rallentare il tempo biologico per prolungare la giovinezza funzionale, con la saggezza della marmotta e la precisione della medicina molecolare.

di Angela Marocco Sabato 15 Novembre 2025