

GRANDI SFIDE. Il ricercatore Matteo Cerri svela come il ghiaccio sia una risorsa per la salute e l'esplorazione spaziale

Il freddo dentro: gli scenari futuri dell'ibernazione

Cosa c'è alla base dei meccanismi di ibernazione con cui orsi, scoiattoli e ghihi sopravvivono alla stagione invernale? E noi umani ci potremmo ibernare? E con quali scopi? Recenti scoperte scientifiche sull'ipotermia hanno aperto possibilità straordinarie per la medicina e spalancato le porte all'esplorazione umana di altri pianeti. Che sia proprio "la scoperta dell'acqua fredda" a portarci su Marte? Di tutti questi temi se n'è parlato a Borgo Valsugana con il ricercatore Matteo Cerri.

di **IVAN PIACENTINI**

BORGO VALSUGANA

Un'affascinante capacità dell'essere umano è senza dubbio quella di trovare un'utilità nei fenomeni altrimenti pericolosi e mortali.

Viene da pensare al fuoco, distruttivo e letale, ma anche in grado di difenderci, soprattutto da un altro di quei fenomeni mortali "utili": il freddo.

UN KILLER SPIETATO, MA...

Killer spietato, il freddo si sta rivelando anche un prezioso alleato in ambito medico, passando nel secolo scorso da pericolo a cura; alcune ultime scoperte, poi, suggeriscono che possa essere una preziosa risorsa per il nostro futuro. Da pericolo, a cura, a speranza, quindi. Tre passaggi chiave affrontati venerdì 21 febbraio, all'**Auditorium di Borgo Valsugana**, da **Matteo Cerri**.

Medico chirurgo, ricercatore in Fisiologia presso il Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie dell'Università di Bologna, componente del gruppo di ricerca sull'ibernazione dell'**Agenzia Spaziale Europea**, **Cerri** si occupa anche di divulgazione scientifica: ha partecipato a diversi TEDx talk, ha scritto due libri (*A mente fredda* e *La cura del freddo*) e collabora con alcune riviste, tra cui *Le Scienze* e *Wired*.

IL FREDDO COME PERICOLO

Cerri ha aperto la serata partendo dal primo passaggio: il freddo come pericolo. **Di asideramento, ancora oggi, si muore: se il corpo si raffredda troppo, reagisce consumando più energia per scaldarci.** Quando l'energia scarseggia, l'organismo si abbandona e sopprime il metabolismo, bruciando il minimo indispensabile per guadagnare tempo. Se la situazione non cambia la respirazione cala, il cuore rallenta

e infine si ferma.

QUANTE VITTIME DAL GENERALE INVERNO

Nella storia, la morte per asideramento ha influenzato molte vicende militari.

Annibale perse metà dei suoi uomini attraversando le Alpi, **George Washington** vide morire 20 mila persone fuori da Philadelphia a causa del gelo. **Napoleone** venne fermato in Russia dal Generale Inverno, e così via.

Proprio durante la campagna napoleonica di Russia, però, i sanitari francesi si trovarono di fronte a qualcosa di inaspettato: i soldati feriti, ricoverati al freddo, sopravvivevano spesso, mentre gli ufficiali, anche se curati in baraccamenti più comodi e caldi, morivano come mosche. I medici si interrogarono sulle possibili cause di questo fenomeno e giunsero a una conclusione: per qualche motivo, il freddo aiutava i soldati a sopravvivere e guarire.

IL FREDDO COME CURA

Col passare dei decenni, l'interesse per il freddo come cura cresce. A cavallo fra Prima e Seconda guerra mondiale, **Temple Fay** compie una serie di esperimenti per comprendere se il freddo possa uccidere i tumori. Le sue ricerche si diffondono e l'ipotermia diventa improvvisamente la panacea ad ogni male. Purtroppo, riscuote anche l'interesse dei nazisti, dando origine ad una serie di esperimenti nel campo di **Dachau** che, una volta analizzati, si rivelano essere vere e proprie torture senza logica. La ricerca, comprensibilmente, subisce una battuta d'arresto fino alla fine degli anni Cinquanta, quando riprende lentamente.

L'IPOTERMIA OGGI

Ad oggi, l'ipotermia trova diverse applicazioni in campo medico: viene usata, ad esempio, per rallentare il metabolismo, diminuendo l'ossigeno necessario al cervello e limi-



Da sinistra l'organizzatrice **Sonia Magnabosco**, il ricercatore **Matteo Cerri** e **Giulio Bertoldi**, dirigente dell'Istituto Degasperi di Borgo Valsugana

tando così i danni da ictus, o da arresto cardiaco. Ma il raffreddamento del corpo ha un limite, fissato intorno ai 35 gradi: sotto quella soglia, il metabolismo accelera, facendo risalire rapidamente la temperatura corporea.

IL RITORNO DAL COMA SUL MONTE EVEREST

Il limite della ricerca sembra raggiunto, ma la letteratura medica, nel frattempo, inizia a segnalare alcuni eventi straordinari. Nel 1996, sul **Monte Everest**, degli alpinisti incontrano una violenta tempesta, perdendosi. A decine di gradi sotto lo zero, senza cibo né acqua, ad oltre 8.000 metri dove l'ossigeno scarseggia, gli scalatori non possono far altro che aspettare la fine del maltempo o i soccorsi, che arrivano solamente il mattino seguente. Tra i soccorritori c'è un cardiologo, che esamina **Beck Weathers**, uno dei dispersi. L'uomo è a un passo dalla morte: in coma e in profonda ipotermia, non ha nessuna possibilità di recupero. I soccorritori sono costretti ad abbandonarlo.

Alcune ore dopo, però, accade qualcosa di incredibile: **Weathers** riprende conoscenza, si

rialza e con immensa fatica raggiunge il campo. La notizia fa il giro del mondo: qualcuno parla di miracolo; qualcun altro di un'eccezionale fibra fisica e morale.

ANNA, RESUSCITATA DAL LAGO GHIACCIATO

Tre anni più tardi **Anna Bågenholm**, in **Norvegia**, cade in un lago ghiacciato. Trova una bolla d'aria, ma rimane bloccata più di un'ora sott'acqua; quando viene soccorsa è in coma ed ha una temperatura corporea di 13 gradi. I medici la attaccano ad una macchina cuore-polmone e le riscaldano, lentamente, il sangue. Dopo alcune ore il cuore riparte, seguito dal cervello. Esce dal coma paralizzato, ma dopo sei mesi di fisioterapia, **Anna** riprende la sua vita senza nessuna conseguenza.

DATO PER MORTO SUL MONTE RITROVATO IN GRAN FORMA

Nel 2006, l'**Everest** fa registrare un altro caso incredibile. Di ritorno dalla vetta, **Lincoln Hall**, vittima di un edema cerebrale, entra in uno stato di profonda confusione. Si cerca di riportarlo al campo, ma **Hall** si oppone con violenza, facendo peggiorare le sue condizioni: non rea-

gisce più agli stimoli e respira molto lentamente, al punto che gli sherpa, per non mettere a rischio altre vite, sono costretti ad abbandonarlo. Dato per morto, rimane l'intera notte al freddo (-25°C), a digiuno e senza bombole di ossigeno. La mattina dopo quattro scalatori lo ritrovano sveglio, in postura da meditazione, intento a guardare l'alba. Nel vederli, **Hall** li saluta con un «*immagino siate sorpresi di trovarmi qui*».

Al momento, non esiste una spiegazione scientifica, ma alcuni ricercatori hanno suggerito un'ipotesi affascinante: il digiuno, il gelo e lo scarso ossigeno potrebbero aver attivato un meccanismo di difesa estrema dal freddo, che si pensava precluso all'uomo: l'ibernazione.

LA SPERANZA NELL'IBERNAZIONE

Ed ecco il terzo elemento, la speranza: se l'ibernazione umana fosse possibile, si aprirebbero enormi sviluppi in campo medico e scientifico. Per comprenderli appieno, però, bisogna prima capire di cosa si parla. In primo luogo... cos'è l'ibernazione? È, ha spiegato **Cerri**, ciò che comunemente viene chiamato letargo. Il termine tecnico è "torpore", ed indica gli episodi in cui il metabolismo rallenta per fare fronte a situazioni estreme, come un caldo torrido (estivazione) o il freddo intenso (ibernazione, appunto).

UN TESORO EVOLUTIVO

Si tratta di un tesoro evolutivo dei mammiferi, vitale all'epoca in cui i dinosauri dominavano la catena alimentare: consentiva di mantenere le energie



L'auditorium del centro scolastico di Borgo Valsugana gremito per l'incontro con Matteo Cerri

necessarie per poter vivere e mangiare di notte, quando i predatori erano meno attivi. Con la scomparsa dei loro antagonisti, il meccanismo del torpore divenne superfluo ai mammiferi, che lo abbandonarono in massa. Solo alcuni animali adattati ad ambienti con poche risorse, come l'alta montagna, i climi polari, i deserti, lo hanno mantenuto sino all'epoca odierna.

COME FUNZIONA?

Quando un animale va in torpore, come detto, il suo metabolismo rallenta fin quasi a fermarsi; di conseguenza, la temperatura corporea si abbassa e l'animale diventa un vero e proprio corpo passivo. Le perdite di calore sono da capogiro: le **marmotte**, con una temperatura media di 37°C, possono raggiungere tranquillamente i 10°C; ma gli **scoiattoli artici** possono spingersi addirittura

a -2°C, al limite del congelamento del sangue. Si tratta di una difesa contro i climi estremi tanto formidabile quanto rara, ma i geni che consentono l'ibernazione potrebbero essere ancora presenti in tutti i mammiferi, uomo compreso: quella che è andata persa, nell'evoluzione, è "solo" la capacità di attivarla. Ecco perché **Weathers, Bågenholm e Hall** sono così importanti: qualcosa, probabilmente nascosto nel

loro genoma, ha permesso di ricorrere a questa capacità che si credeva perduta.

SCOPERTE INTERESSANTI

La ricerca sull'ibernazione animale, negli ultimi anni, ha scoperto parecchie cose interessanti. Innanzitutto, durante il torpore ci si trova in quella che **Cerri** definisce "una veglia lenta", una percezione rallentata del mondo esterno che non assomiglia a nessuno stato conosciuto: né veglia, né coma, né sonno. I muscoli, così sensibili all'atrofizzazione per inattività, rimangono stranamente tonici, mentre i reni non producono urina. Gli effetti sul cervello, poi, sono molteplici. Le sinapsi, ad esempio, si riassorbono e i neuroni non comunicano più, creando un notevole risparmio energetico senza danni: al risveglio, addirittura, le sinapsi aumentano rispetto al numero iniziale. Al tempo stesso, all'interno di un cervello in ibernazione le proteine segno dell'Alzheimer si moltiplicano,

per poi sparire completamente alla fine del periodo di torpore.

IL FREDDO E I TUMORI

Ma dal punto di vista medico, la scoperta più importante riguarda il comportamento dei tumori. Nel 1957 **Oliver Sacks**, famoso neurologo, si imbatté in un signore, lo "zio Toby", che da sette anni non reagisce agli stimoli, ha un battito scarso, la respirazione lieve e una temperatura di 26 gradi. All'uomo viene diagnosticato un grave ipotiroidismo, curato grazie ad un ormone tiroideo da poco sintetizzato. **Zio Toby** si riscalda e si sveglia da quel lungo torpore come niente fosse. Qualche mese più tardi muore, a causa di un tumore polmonare dal decorso rapidissimo. Scavando un po' più a fondo, **Sacks** scopre che in una lastra di sette anni prima il tumore era già formato: l'uomo non avrebbe potuto sopravvivere che pochi mesi, ma la crescita del cancro si era temporaneamente fermata. La domanda,

DECIMA EDIZIONE DEL CICLO ORGANIZZATO DALL'ISTITUTO DEGASPERI CON IL SOSTEGNO DELLA CR VALSUGANA E TESINO

Pensiero in evoluzione: occasioni per stare al passo con i tempi

►► Il ciclo di incontri "Pensiero in evoluzione", giunto al suo decimo anno di vita, è ormai un appuntamento fisso nel panorama culturale della Valsugana. Organizzata come sempre dall'Istituto di Istruzione Alcide Degasperi di Borgo Valsugana, l'edizione 2020 è stata presentata il 18 febbraio, nella sede della **Cassa Rurale Valsugana e Tesino**, che sostiene l'iniziativa. In apertura **Giulio Bertoldi**, dirigente scolastico del Degasperi, si è pronunciato a favore di «un progetto in cui la scuola si apre al territorio, divenendo polo di riferimento culturale e riuscendo a coinvolgere altre realtà locali». Sono seguiti i ringraziamenti ai vertici ed al Consiglio d'amministrazione della **Cassa Rurale** – «che sostengono iniziative in grado di dare una marcia in più al territorio» –, alla professoressa **Sonia Magnabosco** (organizzatrice del ciclo di incontri), al professor **Enrico Dandrea** (per la parte grafica del progetto), alla Biblioteca comunale di Borgo e a SlowCinema.

In seguito, la professoressa **Magnabosco** ha raccontato il progetto: «L'obiettivo è quello di coinvolgere gli studenti. I loro rappresentanti vengono invitati agli incontri che precedono le serate, di modo che possano conoscere i divulgatori proposti, ma anche i vari enti, assessori e associazioni che fanno parte del territorio. Vorrei capissero che la scuola non è un'entità isolata, ma piuttosto un tramite per veicolare la cultura e far parte del territorio».

Tutto nasce, nel 2010, dalla volontà di dare a studenti e popolazione la possibilità di incontrare un'istituzione del mondo scientifico: **Margherita Hack**. Un primo incontro



La presentazione del progetto: da sinistra Libardi, Magnabosco, Dandrea e Gonzo

che serve da vera e propria rampa di lancio, e consente al progetto di raggiungere altre personalità scientifiche importanti, come **Roberto Battiston**. La risposta dei ragazzi è entusiasta: «sono stati trattati temi molto complessi e di difficile ascolto, ma sono risultati gradevoli anche a persone senza una forte base scientifica».

Lentamente, gli orizzonti si allargano: «L'esigenza – continua **Magnabosco** – rimane quella di puntare su persone che sappiano spiegare bene e possano trasmettere la loro passione agli ascoltatori. Io ho uno sguardo scientifico, ma mi è stato suggerito di chiamare anche qualche esperto di economia e siamo riusciti a portare a Borgo **Leonardo Becchetti** e **Vera Negri Zagni**. L'anno scorso, poi, ci siamo aperti anche all'area umanistica, ad esempio con la presenza di **Wu Ming 1**. È un modo di dimostrare che la cultura non è unica,

ma varia, e che ciascuna sua parte può portare arricchimento. Credo che questo sia un bell'esempio per i ragazzi».

Massimo Libardi, responsabile del Servizio Biblioteca e Attività culturali del Comune di **Borgo Valsugana**, ha sottolineato come la Biblioteca abbia appoggiato sin dall'inizio il progetto. Ha poi espresso un concetto vitale: nei paesi trentini, al di là delle realtà associative, le due istituzioni culturali sono solitamente scuola e biblioteca, la cui collaborazione ha un valore sociale enorme. Le reti concettuali in cui le persone costruiscono la propria visione del mondo cambiano in modo sempre più veloce; se per i giovani, attraverso la scuola, affrontare questo mutamento è relativamente semplice, lo stesso non si può dire per chi è uscito da tempo dal ciclo scolastico e rischia di avere riferimenti culturali ormai inadatti ad interpretare il mondo di oggi, le

sue scoperte, i suoi cambiamenti. Far sì che queste persone abbiano qualche strumento in più per orientarsi è uno dei compiti della biblioteca. «Se le persone non capiscono – ha concluso **Libardi** – rimangono spaesate e si attaccano a visioni, sogni, interpretazioni del mondo che non permettono loro di muoversi, di andare avanti».

Dopo i ringraziamenti **Arnaldo Dandrea**, presidente della **Cassa Rurale Valsugana e Tesino**, ha espresso l'augurio che il polo scolastico possa diventare una piazza culturale per la Valsugana e suscitare quanto più interesse possibile: «Noi, come **Cassa Rurale**, continueremo a cercare di mettere in contatto le varie iniziative, per fare rete e creare sinergie tra i vari attori del territorio. In questo modo aumenterà non solo la ricchezza economica ma anche quella culturale».

In chiusura **Mariaelena Segnana**, Assessore alle Attività culturali del Comune di **Borgo**, ha espresso soddisfazione per il progetto e per la collaborazione tra scuola e biblioteca, fortemente promossa dall'Amministrazione comunale: «Sappiamo quanto ci sia bisogno di diffondere cultura. Per questo puntiamo molto sullo stimolare la creazione di un senso critico e di un'abitudine ad informarsi, a cercare cultura dove è possibile trovarla. Abbiamo la fortuna di poter offrire ai cittadini un percorso completo, dalla nascita fino a quando hanno voglia di imparare, senza limiti di età. Se la popolazione capisse che non si finisce mai di imparare, avremmo raggiunto un grandissimo risultato».

Ivan Piacentini



davanti a casi simili, sorge spontanea: è possibile utilizzare l'ibernazione per scongiurare questo tipo di malattie? Per ottenere una risposta, però, bisognerebbe essere in grado di indurre un'ibernazione sintetica.

COME SI IBERNA UN UOMO?

È questa una delle direzioni in cui i ricercatori procedono oggi e nella quale **Matteo Cerri** ha dato un contributo fondamentale nel 2013. In seguito ad alcuni studi, negli Stati Uniti, per arginare l'epidemia di obesità, **Cerri** ha potuto lavorare su una zona del cervello, il raphe pallidus, in cui un piccolo gruppo di neuroni funziona come una sorta di interruttore per gli organi: quando lo si attiva, il metabolismo accelera. Rientrato in Italia, il ricercatore si interroga sulla possibilità di spegnere, invece che attivare, questa zona cerebrale. Così inocula un farmaco in un ratto da laboratorio (animale che non va in letargo) e fa una scoperta molto interessante: il *raphe pallidus*, con tutta probabilità, comanda il processo di ibernazione; una volta inibito, gli animali scivolano in un torpore sintetico che si interrompe sospendendo la somministrazione del farmaco.

L'AGENZIA SPAZIALE

E l'**Agenzia Spaziale Europea** (E.S.A.) cosa c'entra? Una volta appurata la possibilità di indurre un torpore sintetico, le agenzie spaziali, **N.A.S.A.** compresa, hanno inserito questo campo di ricerca nei loro interessi. Nel 2014 l'E.S.A. ha fondato il **Topical Team Hibernation** (di cui **Cerri** fa parte sin dall'inizio), che cerca di estendere le scoperte di laboratorio all'uomo e all'esplorazione del sistema solare. Il torpore sintetico, e quindi l'ibernazione, potrebbero infatti avere un importante risvolto anche in questo ambito. Attualmente, Marte è il limite oltre al quale l'esplorazione spaziale non può procedere, per una serie di motivi. Il

primo è il cibo che sarebbe necessario ad un equipaggio di sei persone per un viaggio di 18 mesi (tra andata e ritorno), ad un costo di lancio di circa 60 mila dollari al chilo (senza contare che servirebbe una navicella enorme per contenerlo). Il secondo è la possibilità, tutt'altro che remota, che alcuni membri dell'equipaggio soffrano di episodi psicotici, dovuti allo stress per la missione, alla convivenza prolungata in spazi ristretti e all'assenza di privacy: famoso (ricorda **Cerri**) il caso di un ricercatore in Antartide che ha accoltellato il suo collega, unico altro essere umano nel raggio di centinaia di chilometri, perché gli raccontava il finale dei gialli che stava leggendo. Infine, le radiazioni: la Terra ha un campo magnetico che devia le radiazioni cosmiche, ma una volta usciti dalla fascia di sicurezza gli astronauti devono fare i conti con un irraggiamento che, in tempi lunghi come quelli di un viaggio su Marte, creerebbe loro enormi danni. Certo, si potrebbero dotare le navicelle di materiali scudo o di campi magnetici artificiali, ma si tratta di protezioni pesantissime (ricordate i 60 mila dollari al chilo?). Tre problemi a cui l'ibernazione potrebbe dare una risposta: ridurrebbe la necessità di cibo, eliminerebbe il rischio di episodi psicotici e soprattutto proteggerebbe gli astronauti dai danni da radiazioni: a temperature molto basse, infatti, le cellule irradiate si riparano molto più lentamente, ma sopravvivono a dosi che le distruggerebbero ad una temperatura normale.

Così il freddo, da pericolo, è divenuto cura e speranza. Negli anni a venire, forse, sarà la chiave di volta per sopravvivere a malattie che oggi sono senza cura e ci porterà ad esplorare il sistema solare. Di sicuro c'è che, grazie alle capacità divulgative di **Cerri**, a Borgo Valsugana il futuro per una serata è sembrato a portata di mano.

I PROSSIMI APPUNTAMENTI

▶▶▶ **6 marzo (RINVIATO A DATA DA DESTINARSI):** "Spazio, ultima frontiera" con **Christian Lavarian**, curatore della mostra *Cosmo cartoons*, al MuSe fino a giugno. La fantascienza ha sempre ispirato, e a volte anticipato, le scoperte scientifiche. Ora che lo spazio è "a portata di mano", potrebbe essere una chiave sorprendente per leggere il futuro del mondo e dell'esplorazione spaziale.

24 aprile: "Blue Revolution", spettacolo teatrale sull'economia circolare. Messo in scena dall'associazione **Pop Economix** (di cui fa parte l'attore **Alberto Pagliarino**), racconta l'economia con un linguaggio accessibile, perché tutti possano fare scelte consapevoli.

8 maggio: "Imperfetti di natura". Gli errori sono il motore dell'evoluzione cosmica e della vita. Così, anche se spesso tendiamo a dimenticarlo, noi stessi siamo il risultato di una serie di tentativi imperfetti che hanno avuto successo. Di questa consapevolezza parlerà **Telmo Pievani**, filosofo ed evoluzionista di fama internazionale.



Livita Cafè, in P.zza Maggiore a Scurelle, non è solo un bar dove consumare ottime colazioni o passare il tempo con gli amici per l'aperitivo. Snack e bevande GLUTEN FREE. Vieni a trovarci, siamo un punto Sisal che offre numerosi servizi tra cui:

- Pagamento bollo auto
- Ricariche telefoniche
- Biglietteria regionale Trenitalia
- Emissione e ricarica carte di credito Prepagate Sisalpay e molto altro ancora.

SERVIZI & PAGAMENTI



Livita Cafè

P.zza Maggiore, 15
- SCURELLE -
aperto tutti i giorni, chiuso domenica pomeriggio

