

5.Luglio

## Vivere con il caldo: e se cominciassimo a spegnere l'aria condizionata...

*In quest'ora che s'indovina afosa.  
Sopra il tetto s'affaccia  
una nuvola grandiosa.  
Eugenio Montale*

### Prologo

A metà gennaio, la punta meridionale del Sud America ha subito la peggiore ondata di caldo degli ultimi anni. In Argentina, le temperature in più di 50 città sono salite sopra i **40°C, più di 10°C** in più rispetto alla temperatura media tipica di città come Buenos Aires. Il caldo torrido ha scatenato incendi, ha peggiorato una siccità, danneggiato l'agricoltura e ha temporaneamente interrotto l'alimentazione elettrica di Buenos Aires. Ha anche ucciso almeno 3 persone, anche se gli esperti stimano che il numero reale potrebbe essere molto più alto.

Secondo il rapporto *Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: a three-stage modelling study* Con il cambiamento climatico, le ondate di caldo e i fronti freddi stanno peggiorando e stanno uccidendo in tutto il mondo: circa 5 milioni di persone negli ultimi 20 anni,

In un nuovo studio pubblicato pochi giorni fa su *Nature Medicine*, un team internazionale di ricercatori stima che quasi 900.000 morti negli anni tra il 2002 e il 2015 potrebbero essere attribuibili alle sole temperature estreme nelle principali città dell'America Latina. Questa è la stima più dettagliata in America Latina e la prima in assoluto per alcune città. La maggior parte degli studi che collegano le temperature estreme alla mortalità nelle città sono stati condotti in Nord America, Europa e Cina. Complessivamente c'è relativamente poca conoscenza per il Sud del mondo.

I ricercatori del progetto **Urban Health in Latin America** che studia come gli ambienti e le politiche urbane influiscono sulla salute dei residenti delle città in America Latina, hanno esaminato i dati sulla mortalità tra il 2002 e il 2015 dai registri di 326 città con più di 100.000 residenti, in nove paesi dell'America Latina, hanno scoperto che nelle metropoli latinoamericane, quasi il 6% (quasi un milione) di tutti i decessi verificatisi in quegli anni i giorni di **caldo e freddo**.

Quando il team ha analizzato la causa specifica di questi decessi nei registri, ha scoperto, coerentemente con stufi precedenti, che le temperature estreme sono spesso collegate a decessi per malattie cardiovascolari e respiratorie.

**Il calore estremo fa pompare più sangue al cuore e provoca più disidratazione e stress polmonare**

**Il freddo estremo, d'altra parte, può far pompare meno sangue al cuore e causare ipotensione e, in alcuni casi, insufficienza d'organo.**

Il team ha anche evidenziato che gli anziani sono particolarmente vulnerabili alle temperature estreme, con il **7,5%** dei decessi correlati a caldo e freddo estremi durante il periodo di studio. Sebbene i numeri variassero di anno in anno, nel 2015, ad esempio, più di 16.000 decessi, su quasi 855.000, tra persone di età pari o superiore a 65 anni erano attribuibili a temperature estreme.

Entro il 2100, l'esposizione al calore minaccerà la salute di **circa 4 miliardi di persone**, secondo un rapporto dell'Organizzazione internazionale del lavoro. Il rapporto prevede che l'orario di lavoro produttivo mondiale diminuirà del **2,2%** a causa dell'aumento del calore, con conseguenti perdite economiche per **2,4 trilioni di dollari**, concentrate nell'Asia meridionale e nell'Africa occidentale.

### Un piccolo memo di fisiologia:

Per secoli i fisiologi hanno studiato come il corpo umano reagisce allo **stress da calore**, tracciando la sua notevole capacità di mantenere la sua temperatura interna a **circa 37°C** anche quando l'aria esterna è di molti gradi più calda.

I **nervi sensoriali sulla pelle** rispondono alla temperatura dell'ambiente e i **sensori interni** tengono sotto controllo il **guadagno di calore**, parte del quale è generato dal corpo stesso.

Un'intensa attività fisica può trasformare il corpo in una **"fornace"**, aumentando la produzione di calore di **15 volte**. Indipendentemente dal fatto che la fonte sia ambientale o interna, se il calore non viene dissipato, può affaticare e alla fine spegnere il corpo.

Quando i **sensori interni** indicano al cervello che il corpo si sta riscaldando, **l'ipotalamo** invia segnali che dilatano i vasi sanguigni vicino alla pelle, facendo circolare più sangue lì e perdendo calore, a condizione che l'aria sia più fresca del corpo. Quando non è così, o se il trasferimento di calore nell'aria non è sufficiente, le ghiandole sudoripare si mettono in funzione. Un'altra parte del cervello, il **midollo allungato**, entra in contatto con il **cuore**, che ne aumenta la frequenza e la quantità di sangue pompato per battito. I fluidi del corpo si spostano, reindirizzando il sangue alla pelle e aiutando a riempire le **ghiandole sudoripare**.

Una persona attiva può facilmente sudare **2 litri di acqua all'ora**, che raffredda il corpo mentre evapora. Non è la testa, come spesso si crede, ma le **mani** (con la loro alta concentrazione di ghiandole sudoripare) e il **busto** (con la sua ampia superficie) che sono i "siti chiave" per il raffreddamento facilitato dal sudore.

La **perdita di liquidi** stimola il rilascio di ormoni che aumentano **la sete** e alterano la funzione renale per ridurre la produzione di urina. Queste misure di conservazione dei liquidi aiutano a sostenere il volume del sangue in modo che il **cuore** possa mantenere la pressione sanguigna a livelli di sicurezza.

La disidratazione aumenta notevolmente la tensione termica e il rischio di gravi lesioni. Rimanere ben idratati può essere protettivo, ma potrebbe non impedire l'aumento della temperatura corporea se il riscaldamento interno o esterno è troppo grande.

Prima arriva **l'esaurimento da calore**, caratterizzato da **crampi, affaticamento, mal di testa, nausea o vertigini**, segnali che spingono la maggior parte delle persone ad allontanarsi dal caldo o a interrompere l'esercizio. Finché la sudorazione continua, il corpo può ancora rinfrescarsi un po'. Ma se una persona diventa troppo calda (questo punto di non ritorno varia, ma si aggira intorno ai **42°C** per lo stress da calore), la sudorazione può interrompersi e la temperatura corporea può salire alle stelle, a volte anche sopra i **44°C**.

Il cervello vacilla; Possono verificarsi confusione, agitazione, linguaggio confuso e persino coma. Anche se le persone si riprendono, il calore può causare problemi.

Circa il **15%** delle persone esposte a stress da calore cronico sul lavoro sviluppa problemi ai **reni**, rendendola forse una delle prime epidemie dovute al riscaldamento globale, secondo quanto riportato nel 2018 da *The Lancet Planetary Health* da un consorzio europeo chiamato **Heat Shield**

# HEAT SHIELD

che ha lanciato il progetto di ricerca **Orizzonte 2020** per affrontare l'impatto negativo dell'aumento dello **stress termico** sul posto di lavoro sulla salute e sulla produttività di cinque industrie europee strategiche: produzione, edilizia, trasporti, turismo e agricoltura.

Il consorzio è composto da un gruppo di dodici istituti di ricerca, due organizzazioni di policy-making, quattro entità industriali e due organizzazioni della società civile di tutta l'UE. Il progetto è approvato dalla politica, dalla società civile e dalle parti interessate dell'industria.

Inoltre, gli studi hanno documentato un aumento di altri infortuni nelle giornate calde, probabilmente perché il calore e la disidratazione possono compromettere il nostro comportamento. Nel peggiore dei casi, temperature pericolose per la vita possono danneggiare il cervello e causare anomalie nel funzionamento di organi e apparati

Privo del normale flusso sanguigno, l'intestino può "esondare" causando un'inflammazione diffusa. I vasi sanguigni possono danneggiarsi e il sangue può coagularsi. Le cellule possono anche andare in pezzi quando le loro proteine si denaturano.

**Douglas Casa**, fisiologo dell'esercizio presso *l'Università del Connecticut* afferma



nonché Amministratore delegato del **Korey Stringer Institute (KSI)**. L'istituto prende il nome da contrasto offensivo All-Pro per la **NFL Minnesota Vikings**.

**Korey Stringer**, morto per un colpo di calore da sforzo nell'agosto 2001. La missione del KSI è fornire ricerca, istruzione, patrocinio e consulenza per massimizzare le prestazioni ottimizzare la sicurezza, e prevenire la morte improvvisa per l'atleta, il combattente e il lavoratore.



**Korey Stringer**, dei Minnesota Vikings. È crollato il secondo giorno dell'allenamento primaverile nel 2001, ma il suo colpo di calore non è stato trattato in modo aggressivo ed è morto il giorno successivo.

Il **KSI oggi** studia come reagiscono i corpi allo stress del lavoro, al caldo e testa misure protettive, inclusi nuovi *tessuti per indumenti* per la stagione calda, nuove *procedure di sicurezza e recupero* e *sensori indossabili* che possono suonare l'allarme se le condizioni raggiungono estremi pericolosi.

**Nigel Taylor** dell'*Università dell'Università di Wollongong* sostiene l'importanza di adattarsi al calore evitando ad esempio l'aria condizionata, che ci impedisce di adattarci fisiologicamente alle variazioni climatiche.

La storia della vita sulla Terra, lo sappiamo, è la storia dell'adattamento all'ambiente. Attraverso una serie di mutazioni e di selezioni, le specie vegetali e animali si sono continuamente adattate all'ambiente in trasformazione, trovando ogni volta le soluzioni giuste per sopravvivere nei climi più diversi. Chi non s'adattava si estingueva. Adattarsi o perire, ora come sempre, è l'imperativo inesorabile della natura.

La tolleranza al calore varia da persona a persona, non solo a causa dell'età e della salute, ma anche a causa di fattori genetici. Uno studio su **42.000** minatori indigeni in Sud Africa, quando furono mandati per la prima volta a lavorare nelle miniere calde, ha rilevato che circa il 15% non riusciva a sopportare il caldo, mentre il **25%** se la cavava bene.

**Nigel Taylor** per primo e altri successivamente hanno scoperto che la *frequente esposizione* al calore fa anche una grande differenza per la *tolleranza al calore*. Se un individuo ha la possibilità di abituarsi al caldo, trascorrendo del tempo nella stagione calda o facendo esercizio fisico faticoso, il corpo modifica la sua fisiologia e diventa meno vulnerabile allo stress da caldo.

Studiando l'**adattamento** in dettaglio ha scoperto che solo 1 settimana trascorsa 2 ore al giorno lavorando all'aperto in un ambiente caldo, il corpo inizia ad adattarsi. Il corpo suda a una temperatura più bassa e c'è meno sforzo sul cuore. Questo perché, anche con il caldo, la frequenza cardiaca non aumenta tanto e il cuore pompa più sangue, il corpo trattiene più liquidi e il volume del sangue aumenta, aumentando le riserve d'acqua per la sudorazione e il raffreddamento.

Nigel in particolare conduce ricerche sulla morte degli anziani fragili dovute al loro livello di resilienza al caldo ed al freddo utilizzando una camera climatica **all'Università di Wollongong**.

**Nella foto allegata è con la signora** Hyke de Jong uno dei pazienti anziani in cui testato le principali variazioni fisiologiche in diverse condizioni di caldo/freddo



**Daniel Gagnon**, fisiologo *dell'Università di Montreal*, ha confermato questi risultati ribadendo che il nostro corpo ha una capacità davvero sorprendente di acclimatarsi che non sfruttiamo e potenziamo privilegiando il ricorso immediato all'aria condizionata sicuramente più pratico e gratificante



ma finché continueremo ad utilizzare “aria condizionata a palla” ritarderemo o disattiveremo i meccanismi dell’acclimatazione afferma **Elizabeth Repasky**, immunologa al *Roswell Park Comprehensive Cancer Center*.



Nella calura estiva, potrebbero esserci altri modi per rinfrescarsi, ad esempio come quelli prospettati da **Ollie Jay**, fisiologo dell'Università di Sydney,



che ha messo ottuagenari, bambini, persone con problemi cardiaci, persino donne incinte in una *camera di calore* simile a quella di Taylor e ha scoperto che **i ventilatori spesso possono essere efficaci quanto l'aria condizionata**, a costi ambientali e finanziari molto inferiori.

**Jay** e il suo team hanno pubblicato nel novembre 2019 negli *Annals of Internal Medicine* che i ventilatori possono essere efficaci fino a **40°C**, in particolare in condizioni umide, dove aiutano a far evaporare il sudore che altrimenti rimarrebbe sulla pelle. (In ambienti asciutti, il sudore evapora indipendentemente dall'uso della ventola.)

In un report pubblicato su *Energy and Buildings* ha dimostrato come i lavoratori possono essere altrettanto produttivi e se raffreddati dai ventilatori invece che dai condizionatori d'aria, in termini di aumento della produttività del lavoro, l'uso della ventilazione in un ambiente di lavoro simulato di **30 °C** con il **70%** di umidità equivale a 7 °C di raffreddamento con aria condizionata.

Anche *spruzzare acqua fredda* sulla pelle è una ottima soluzione. La bagnatura esterna fa il lavoro del sudore senza dover sudare, che può portare ad una inevitabile disidratazione evitando così di affaticare il cuore.

Il team di **Jay** ha valutato *la doccia* e i *ventilatori* come alternative all'aria condizionata durante l'ondata di caldo negli Stati Uniti di questa estate in un lavoro pubblicato su *Science of the Total Environment*. In **80** città su **105**, con le eccezioni nel sud-ovest, queste misure alternative sarebbero state efficaci al **100%**.

Ormai stiamo entrando in un Antropocene, sempre più caldo e le ondate di calore stanno intensificandosi per quantità ed intensità, e andrà sempre peggio come è accaduto ieri sulla Marmolada

Sarà importante valutare utilizzare anche questi risultati per apportare modifiche alle decisioni future per affrontare le catastrofi che inesorabilmente ci attendono se non interverremo sull’ambiente in maniera concreta.

Per i lavoratori all'aperto, una soluzione semplice, ma non sempre facile, è quella di spostarsi **all'ombra**.

In una zona rurale dell'Indonesia, i ricercatori della fondazione **Nature Conservancy**



hanno assegnato in modo casuale 363 lavoratori a lavorare in una foresta o in un'area deforestata nelle vicinanze. (La deforestazione può aumentare le temperature locali fino a 8°C.) Durante la sperimentazione i lavoratori indossavano *cardiofrequenzimetri* e si facevano misurare regolarmente la *temperatura orale* per calcolare la temperatura corporea interna.

Durante un'attività di **90 minuti** in condizioni calde, umide e soleggiate, le persone in aree aperte hanno avuto temperature superiori a 38,5°C per 3 minuti in più rispetto a quelle nell'area. Le differenze possono sembrare minime, ma nel corso della giornata le temperature corporee continuerebbero probabilmente a salire, esponendo questi lavoratori a un grande rischio di malattie legate al caldo. Coloro che hanno lavorato in *aree deforessate* hanno anche ottenuto punteggi peggiori nei test cognitivi e di memoria, forse a causa della disidratazione o del disagio. I risultati sono riassunti in [Environmental Research Letters](#).

I vigili del fuoco di **Wildlands** operano in un ambiente caldo e esposto. Eppure non è il sole o il fuoco di cui devono preoccuparsi di più. *"Il calore del fuoco non ha quasi mai alcun effetto sulla nostra temperatura corporea interna"*, afferma **William Knudsen**, un vigile del fuoco delle terre selvagge con sede a **Helena-Lewis** e nella foresta nazionale di Clark.

Né è la disidratazione, una volta considerata il rischio maggiore per questi lavoratori. Osservazioni sperimentali hanno dimostrato che dopo una giornata di lavoro particolarmente faticosa, un vigile del fuoco ben idratato è tornato sentendosi *"come una merda"* e aveva una temperatura corporea più alta rispetto a un collega che ha iniziato e concluso la giornata più disidratato.

Lo "studio **Knudsen**" ha dimostrato come possono sorgere problemi anche con tempo temperato. Il suo team ha registrato le temperature corporee più elevate in un sito ad alta quota con una temperatura dell'aria di soli **21°C** circa.



È la produzione interna di calore l'aspetto "critico". Grandi zaini, vestiti pesanti e un ritmo veloce fanno aumentare la temperatura corporea. Quando Knudsen porta fuori il suo equipaggio, è consapevole del peso che portano e della velocità con cui camminano, facendo spesso una pausa di 2 minuti dopo 8 minuti di camminata.

#### **In conclusione:**

Lo stress da caldo è un argomento molto complesso, quindi dobbiamo educare non solo i vigili del fuoco ma a tutti per gestirlo al meglio e per raggiungere una accettabile resilienza. Se pensate che il caldo andrà diminuendo nei prossimi anni, allora state freschi.

#### **Un anno fa... Baedeker/Replay del 5 luglio 2021**

*I colori della pandemia*

Personalmente ritengo che uno dei meriti nella comunicazione dell'evoluzione pandemica del nostro Ministero della Salute sia stato quello di aver convertito i dati epidemiologici in una ad una scala cromatica dove

Rosso: rischio alto

Arancione: medio alto

Giallo: rischio moderato

Bianco: rischio basso

E dal rosso attraverso l'arancione ed il giallo fino alle infinite sfumature di bianco si è svolta per oltre sei mesi la nostra vita mentre i colori hanno ritmato i nostri sentimenti e le nostre azioni e reazioni. I colori hanno la sorprendente capacità di interagire ed amplificare i nostri comportamenti; ad ogni colore è legato uno stato d'animo capace di influenzare direttamente i sentimenti. Ogni emozione è legata ad un colore perché i colori mormorano, bisbigliano, fischiettano, guidano, minacciano, ci rassicurano. Jean Cocteau diceva che un poeta ha sempre troppe parole nel suo vocabolario, un pittore troppi colori sulla sua tavolozza, un musicista troppe note sulla sua tastiera. La natura ha infiniti colori, anche se noi abbiamo deciso di ridurre la scala solo ad una ventina, i comunicatori del Ministero della salute soltanto quattro. Quelle che seguono sono alcune riflessioni cromatiche in libertà che hanno scandito i giorni della pandemia

**(Per il testo completo vai all'originale)**