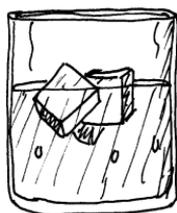


9. Quattro gradi



Sto sorseggiando un caffè in una mattina d'estate, in piacevole conversazione con una amica. Essendo mezzo americana lei ha chiesto un bicchiere d'acqua fredda con ghiaccio per accompagnare il suo cappuccino. Osservo oziosamente il bicchiere, dove galleggia ciò che resta di tre cubetti di ghiaccio.

«Strano, – dico – non è vero? Il ghiaccio galleggia sull'acqua»

«Beh, da sempre il ghiaccio galleggia, altrimenti il *Titanic* non avrebbe speronato un iceberg, non trovi?». La sua è una citazione cinematografica, più che storica.

«Altrimenti forse non ci sarebbe mai stato un *Titanic*», suggerisco io. Le suggerisco anche di immaginarsi cosa sta capitando adesso nel suo bicchiere, ma lei è un'artista, non una fisica, quindi queste questioni la lasciano del tutto indifferente. Meglio abbandonare l'argomento.

Ma in effetti a certe banalità ci si pensa così, improvvisamente, per caso. È da sempre che vediamo il ghiaccio galleggiare e non abbiamo mai pensato che questo strano comportamento ci ha salvato la vita, anzi forse ha *salvato la vita* a tutta la Terra. Vediamo come.

È una questione di *densità*. Sappiamo cos'è la densità di un corpo: è il rapporto tra il peso e il volume. Nella pratica comune consideriamo più *leggere* le sostanze meno dense, per esempio il legno rispetto all'acciaio. Sappiamo anche che per i fluidi la densità dipende dalla temperatura. Più bassa la temperatura, più alta la densità. Questo vale per i gas e per i liquidi, e anche per i solidi, ma in misura assai meno vistosa.

Dunque, la fase solida di ogni sostanza, sia essa semplice o composta, è più densa di quella liquida. Il ferro fuso galleggia su quello solido, e lo stesso avviene per la CO_2 : il ghiaccio di anidride carbonica andrebbe a fondo in un bicchiere di CO_2 liquida²⁵. Che io sappia esistono pochissime eccezioni, una di queste è appunto l'acqua. Ma il comportamento dell'acqua è ancora più strano di così.

Nella curva del raffreddamento e della relativa densità, si ha il massimo a 4° centigradi, ossia quando l'acqua è ancora ben lontana dal gelare. Aumentando la temperatura o diminuendola la densità decresce, ossia se vogliamo dirla semplice, l'acqua diventa più *leggera*. Dato che i fluidi leggeri galleggiano su quelli pesanti, nel fondo del bicchiere della mia amica si deve essere formato uno strato di acqua a 4°C, e negli

²⁵L'esperimento si può fare solo in un ambiente ad alta pressione.

strati superiori coesistono il ghiaccio (più freddo) e acqua a temperatura superiore, via via che si scalda.

Proviamo ora a immaginare questo meccanismo in un laghetto di montagna popolato da pesci e altri esseri viventi. Quando arriva il grande freddo dell'inverno la superficie del lago, esposta a temperature costantemente sotto zero, ghiaccia e forma uno strato il cui spessore cresce nel tempo. In inverni molto lunghi e particolarmente freddi si forma un vero pavimento di ghiaccio su cui si può camminare, addirittura in macchina. Il fondo, però, resta liquido, perché sul fondo precipita l'acqua a 4°C e forma uno strato vitale per i pesci. Questi, pur essendo imprigionati lontano dalla superficie, si sono adattati a vivere consumando poco cibo e pochissimo ossigeno, in attesa del disgelo. Se il ghiaccio andasse a fondo, addio pesci, finirebbero tutti congelati. C'è di più: il ghiaccio è un *isolante* termico, ossia un cattivo conduttore di calore. Lo sapevano i popoli dell'Artide, i famosi *Eschimesi* che si costruivano le casette con blocchi di neve (*Iglou*) e ci stavano dentro al calduccio. Quindi lo strato di ghiaccio sopra il lago funge anche da "coperta termica" per impedire all'acqua di gelare ulteriormente.

Allargando ancora il nostro orizzonte spaziale e temporale, immaginiamo un grande lago o una distesa oceanica durante le grandi glaciazioni del passato: solo questo "strano" comportamento dell'acqua ha impedito l'estinzione di intere specie animali, e forse è servito a salvaguardare la vita nei passaggi più difficili del nostro pianeta.

Tutto questo discorso per ribadire ancora una volta la fortuna che abbiamo avuto, di avere tanta acqua a disposizione. Acqua, e non qualunque altro liquido.

Se pensate a un pianeta con oceani di benzene, per esempio — cosa del tutto plausibile — ricordatevi che il benzene quando ghiaccia va a fondo, ossia fa ghiacciare l'intero oceano. Ecco cosa potrebbe succedere, secondo la fantasia del tassista in questa conversazione squinternata tratta da una deliziosa pagina di Salinger.

Lo stagno di Central Park²⁶

Il tassì che presi era un vecchio scassone e aveva un odore come se qualcuno ci avesse appena fatto i gattini. Se vado in qualche posto la sera tardi, mi capitano sempre tassì schifi come quello. A peggiorare le cose, fuori era così tranquillo e deserto, con tutto che era sabato sera. Non vidi quasi nessuno, per la strada. Di tanto in tanto vedevate un uomo e una ragazza che attraversavano tenendosi abbracciati per la vita eccetera eccetera, o un gruppetto di giovinastri con le loro ragazze, che ridevano tutti sgangheratamente di qualche cosa che non era affatto comica, potevate giurarci. New York è terribile quando qualcuno ride per la strada la sera tardi. Lo senti a chilometri di distanza. Ti fa sentire solo e abbacchiato. Non riuscivo a togliermi di dosso la voglia di andare a casa a far quattro chiacchiere con la vecchia Phoebe. Ma alla fine, dopo un po' che marciavamo, io e l'autista attaccammo una specie di conversazione. Si chiamava Horwitz. Era molto meglio dell'altro autista che mi era capitato prima. Ad ogni modo, pensai che forse lui sapeva qualcosa delle anitre.

- Ehi, Horwitz, - dissi. - Ci passa mai vicino allo stagno di Central Park? Giù vicino a Central Park South?

- Al cosa?

- Allo stagno. Quel laghetto, cos'è, che c'è laggiù. Dove ci sono le anitre, sa?

- Sì, e allora?

- Be', sa le anitre che ci nuotano dentro? In primavera eccetera eccetera? Che per caso sa dove vanno d'inverno?

²⁶Da J. D. Salinger, *Il Giovane Holden*, Cap. XII, Einaudi 1961

- Dove vanno chi?

- Le anitre. Lei lo sa, per caso? Voglio dire, vanno a prenderle con un camion o vattelappesca e le portano via, oppure volano via da sole, verso sud o vattelappesca?

Il vecchio Horwitz si girò tutto di un pezzo sul sedile e mi guardò. Aveva l'aria d'essere un tipo nervosetto. Non era affatto malvagio, però. - E come diavolo faccio a saperlo? - disse. - Come diavolo faccio a sapere una stupidaggine così?

- Be', non si arrabbi per questo, - dissi. Era arrabbiato o che so io.

- E chi si arrabbia? Nessuno si arrabbia.

Io smisi subito di chiacchierare con lui, se doveva essere così maledettamente suscettibile. Ma fu lui stesso a riattaccare. Si girò tutto un'altra volta e disse: - I pesci non vanno in nessun posto. Restano dove sono, i pesci. Proprio in quel dannato lago.

- Ma i pesci... è un'altra cosa. I pesci sono un'altra cosa. Io sto parlando delle anitre, - dissi.

- Perché è un'altra cosa? È proprio tale e quale, - disse Horwitz. Qualunque cosa dicesse, aveva l'aria d'essere arrabbiato. - Per i pesci è molto peggio che per le anitre, Cristo, l'inverno e tutto quanto. Faccia funzionare il cervello, Cristo!

Io non dissi niente per un minuto almeno. Poi dissi: - Va bene. E cosa fanno, i pesci e compagnia bella, quando tutto il lago diventa un solo blocco di ghiaccio, con la gente che ci pattina sopra e via discorrendo?

Il vecchio Horwitz si girò un'altra volta. - Che diavolo vuol dire, cosa fanno? - mi urlò in faccia. - Restano là dove sono, Cristo.

- Ma non possono non accorgersi del ghiaccio. Non possono non accorgersene.

- E chi è che non se ne accorge? Nessuno può non accorgersene! - disse Horwitz. Era così maledettamente infuriato e tutto quanto che avevo paura che mandasse a sbattere il tassì contro un lampione o che so io. - Vivono dentro quel male-

detto ghiaccio, vivono. È la loro natura, Cristo. Si congelano e stanno in quella posizione per tutto l'inverno.

- Ah si? E che cosa mangiano, allora? Voglio dire, se sono proprio congelati non possono nuotare per cercarsi da mangiare eccetera eccetera.

- I loro corpi, Cristo; ma che ti piglia? Sono i loro corpi che prendono il nutrimento eccetera eccetera da quelle maledette alghe e porcherie che ci sono nel ghiaccio. Stanno là coi pori sempre aperti. È la loro natura, Cristo. Capisci cosa voglio dire? - E si voltò un'altra volta tutto d'un pezzo sul sedile per guardarmi.

- Oh, - dissi io. Lasciai perdere. Avevo paura che fracassasse quel maledetto tassi o non so cosa. D'altronde era un tipo talmente suscettibile che non c'era nessun gusto a discutere con lui. - Che ne direbbe di fermarsi in qualche posto a bere un bicchierino con me? - dissi.

Ma lui non mi rispose. Mi sa che stava ancora rimuginandoci sopra. Io però glielo domandai un'altra volta. Era proprio un buon diavolo. Divertente e tutto quanto.

- Non ho tempo per i bicchierini, amico, - disse. - Ma quanti accidenti di anni ha, lei? Perché non sta a casa a dormire?

- Non ho sonno.

Quando scesi davanti al locale di Ernie e pagai la corsa, il vecchio Horwitz se ne uscì un'altra volta con i pesci. È chiaro che non aveva pensato ad altro.

- Stia a sentire, - disse. - Se lei fosse un pesce, Madre Natura penserebbe a lei, no? Giusto? Non crederà che i pesci muoiano quando viene l'inverno, no?

- No, ma...

- E l'ha proprio azzeccata, che non muoiono, - disse Horwitz, e partì sparato come un razzo. Credo di non avere mai incontrato un individuo tanto suscettibile. Tutto quello che dicevi lo faceva arrabbiare.