

Le transizioni di fase degli idrati di metano

2013

Un assistente aveva lasciato la posta ammucciata vicino al computer principale del laboratorio. La prima busta che Tony Pietrus aprí era una lettera dell'American Geophysical Union, che confermava la sua partecipazione alla conferenza annuale dell'Agu per presentare i risultati iniziali della ricerca. La seconda busta avrebbe cambiato il suo modo di vedere il mondo. Non sarebbe riuscito a finire di leggere la posta del giorno.

Aprí la lettera senza guardare, con gli occhi ancora sullo schermo, mentre il pranzo gli si depositava nello stomaco e il parere di suo padre – «Gli assegnisti non sanno andare piú a fondo della vera scienza» – ancora lo irritava. Spesso pensava meglio quando lasciava libera la mente, magari mentre giocava con le figlie o dopo aver fatto l'amore con Gail, e cosí provò a cogliere il succo di quell'ultima serie di dati senza immergersi troppo in profondità. Mentre rileggeva l'ammasso di numeri interi ricamati a punto croce sullo schermo, si scoprí attratto da quell'insieme di dati un po' come i bambini pregustano la Pasqua, e non poté fare a meno di dare un'occhiatina alle uova di cioccolata. Aveva anche il tarlo delle sovvenzioni sempre piú ridotte della National Science Foundation, e di non essere ancora riuscito a ottenere un altro assegno di ricerca. Come se competere per soldi, laboratori e risorse informatiche all'Istituto oceanografico Scripps non fosse già una rottura

di palle, lui e Niko non analizzavano la «megafauna carismatica». Solo il mistero impossibile delle transizioni di fase degli idrati di metano.

Che le molecole di metano in fondo al mare andassero studiate era palese come un elefante rosso fuoco a spasso per La Jolla Shores Drive, ma spiegarlo a un profano significava raccontare una storia intricata, soprattutto sul perché gli idrati meritassero i soldi che venivano tolti ai banchi di tonni in estinzione o agli adorabili delfini cinguettanti. Cominciò con il modello che stava scorrendo con gli occhi in quel momento. Lui e Niko, il suo collega ricercatore, avevano messo a punto una simulazione Monte Carlo per prevedere il comportamento dei clatrati in condizioni variabili di temperatura e pressione. Passavano tanto di quel tempo in laboratorio a giocare con i parametri di input che a volte dimenticavano quanto potesse risultare insopportabilmente noioso e incomprensibile. Gail, con la sua mente piú poetica, si era prestata al compito di rendere convincente la storia dei clatrati.

«Quindi state cercando di capire quando si scioglierà un po' di ghiaccio», aveva detto a cena la sera prima.

«*Che pizza*, – aveva brontolato Catherine, la figlia minore, stropicciandosi il viso. – Smettetela di parlarne».

«Ah. “Ghiaccio”. Sí, molto divertente –. Tony aveva infilzato il pollo di Gail. – Sei piú *str* di quelli che buttano centinaia di migliaia di dollari nel nuovo sonar per misurare i click dei delfini».

«Guarda papà che lo so che hai detto una parolaccia», lo aveva sgridato Holly.

Tra le lamentele delle figlie, Gail lo aveva aiutato a dare una descrizione abordabile delle interazioni molecolari, in particolare quelle che governano le transizioni di fase. Le temperature piú calde erano una variabile che poteva

innescare la repentina transizione dagli stati ordinati a quelli disordinati: da solido a liquido, da liquido a gas. Il metodo Monte Carlo – così detto per la somiglianza con il lancio casuale dei dadi – consentiva a scienziati, economisti e matematici di eseguire esperimenti di ogni tipo per fornire modelli di fenomeni naturali che avevano input irregolari e imprevedibili.

I clatrati sparsi sul fondo dei mari terrestri erano proprio un fenomeno del genere. Lui, Niko e la loro squadra di assistenti passavano le giornate ad applicare algoritmi computazionali aggiustando costantemente variabili come temperatura e pressione. L'idea era di imitare le fluttuazioni casuali del comportamento molecolare nella realtà.

Una carriera scombinata, cominciata con la fisica teorica, aveva portato Tony a Yale, dove si era ritrovato nel dipartimento di Geologia e geofisica; poi aveva finalmente maturato un interesse più stabile per l'oceanografia. Nell'aria frizzante e salmastra del campus sulla spiaggia dello Scripps aveva scoperto come applicare la sua immaginazione teoretica alle scienze dure della Terra. Passava una discreta quantità di tempo a scottarsi sulle spiagge di La Jolla con moglie e figlie, a ragionare sull'ampiezza dei pori e sulle strutture di gabbia dei clatrati mentre insegnava alla sua bambina di quattro anni a costruire un castello di sabbia più bello.

Prese la busta avana 23 x 33, ma staccò gli occhi dallo schermo solo per un attimo, leggendo al volo l'indirizzo scritto a mano: il suo nome al centro in stampatello ordinato e ISTITUTO DI OCEANOGRAFIA SCRIPPS sotto. Era leggera, conteneva al massimo uno o due fogli.

La degradazione batterica della materia organica negli oceani produceva metano, aveva spiegato una volta a suo padre, un professore di Matematica poco interessato alla

natura fisica. In pratica, le piante e gli animali che si decomponavano in un ambiente povero di ossigeno restavano intrappolati in cristalli di acqua congelata. I batteri e i sedimenti metanogenici impiegavano anni a svolgere il loro lavoro e intrappolare le molecole di metano laddove le condizioni di temperatura e pressione erano giuste: nel permafrost artico, sotto il fondo marino o sulla sua superficie, aggrappandosi alla roccia in grossi pezzi congelati. Ogni idrato di gas aveva una struttura simile, ma all'inizio era stato il metano, ovvero il prigioniero più prolifico, e in alcuni luoghi un protagonista degli ecosistemi marini, a destare l'interesse dell'istituto Scripps.

Quando aveva fatto domanda per un assegno di ricerca post dottorato, parecchi docenti lo avevano indirizzato da Nikolaos Stubos, il ragazzo prodigio greco di Berkeley, che aveva un'area di interesse simile. Con l'arrivo dell'assegno di ricerca della National Science Foundation, da colleghi erano diventati amici. Insieme avevano pensato a come venire a capo della strana combinazione di circostanze che permetteva la formazione e la stabilità nel tempo di quel particolare idrato. Nel 2010, il disastro della piattaforma petrolifera Deepwater Horizon aveva fornito all'oggetto della loro ricerca l'equivalente di un primo piano Hollywoodiano. All'inizio, uno dei sistemi impiegati dagli scienziati della BP per fermare il pozzo che vomitava petrolio nel Golfo del Messico da millecinquecento chilometri sotto la superficie era stato una cupola di contenimento. L'idea era quella di calare un'enorme cupola a raccogliere il petrolio e alla fine tappare il pozzo ma, mentre scendeva negli abissi, la cupola aveva cominciato a intasarsi di idrati, formatisi mentre il gas metano sgorgava dalla falla. Lui e Niko si erano sorbiti le continue definizioni fuorvianti del loro oggetto di

ricerca da parte dei media, dall'insopportabile «ghiaccio di metano» allo stupidissimo «cristalli di ghiaccio». Il metano non era congelato; era solo intrappolato dentro una matrice di ghiaccio simile a un reticolo. Niko si era stupito che i giornalisti mettessero in giro informazioni così approssimative, mentre Tony aveva sogghignato che, visto lo stato in cui versava l'insegnamento delle scienze, era già un miracolo che si fossero presentati nel posto giusto. In seguito gli idrati di metano erano tornati a galla nei telegiornali perché l'industria del petrolio e del gas ormai ostentava uno sfrontato ottimismo alla prospettiva di trasformarli in una fonte di combustibile. Le stime variavano sempre, ma si riteneva che i sedimenti considerati parte dei territori marini statunitensi contenessero una fornitura di gas naturale per circa mille anni.

«Quindi potrebbero arrivarvi tanti bei soldini da quelli del petrolio, no? – aveva chiesto Gail quando lui si era lamentato degli assegni di ricerca. – I geologi non li rimediano così i fondi?»

In genere si vedevano a pranzo in un Panera Bread vicino al campus. Lui arrivava in ritardo trovandola rannicchiata in un séparé, occhi fissi sul testo di critica letteraria che stava maltrattando per il dottorato.

«A quanto pare i nostri studi fanno a pugni con le predilezioni delle aziende estrattive».

Lei aveva sgranato gli occhi. «Oddio, Tony! Togli subito le bimbe dall'asilo nido ExxonMobil».

Gli era uscito uno spruzzo di Diet Pepsi dal naso. Sua moglie aveva proprio uno spirito di patata.

L'indirizzo del mittente sulla busta non lo distrasse, al di là di quel «Louisville, KY», perché gli venne in mente che a volte l'istituto comprava materiale da laboratorio da una ditta in Kentucky.