

Gli attuali modelli climatici sono largamente fuorvianti

[Nicholas Stern, Nature, 24/2/2016](#)

Traduzione di Roberto Ceccotti

Nicholas Stern chiama a raccolta scienziati, ingegneri ed economisti in aiuto dei decisori politici per costruire modelli di previsione più affidabili sugli enormi rischi per le future generazioni, e sulle possibilità che abbiamo di agire ora.

Le due sfide congiunte che caratterizzano questo secolo sono rappresentate dal superamento della povertà e dalla gestione dei cambiamenti climatici. Se riusciremo ad affrontarle contemporaneamente, allora avremo creato un mondo prospero e sicuro per le generazioni a venire; in caso contrario, tuttavia, il nostro futuro sarà in grave pericolo.

I ricercatori di molte discipline diverse devono unire i loro sforzi per aiutare i decisori dei settori pubblico, privato e non-profit ad affrontare queste sfide. Sono in particolare gli economisti ad avere più bisogno di sostegno da parte di scienziati e ingegneri nella ideazione di modelli di previsione più accurati, per capire meglio che cosa accadrà in caso di successo o di fallimento.

Come è chiaramente emerso dall'accordo di Parigi del 2015 sui cambiamenti climatici, dobbiamo arrivare a un'economia che azzeri le emissioni nette di carbonio entro la fine del secolo, e questo richiederà scelte politiche capaci di indirizzare l'innovazione, l'imprenditorialità e gli investimenti. La volontà politica di prendere le necessarie decisioni dipende anche dal miglioramento dell'analisi e delle stime economiche sui cambiamenti climatici; in questo modo, le conseguenze di una rinuncia a gestire il riscaldamento globale si potranno mettere a confronto più facilmente con le innovazioni e gli investimenti necessari, viceversa, a mitigarlo.

Gli attuali modelli economici tendono a sottostimare notevolmente tanto i potenziali impatti di un cambiamento climatico che si sta facendo pericoloso, che i più ampi benefici derivanti dalla transizione verso una crescita a basso consumo di carbonio. Vi è quindi l'urgente necessità di rendere disponibile un quadro più dettagliato della situazione mediante una serie di modelli di nuova generazione.

IMPATTI DA CHIARIRE

Il Quinto Rapporto di Valutazione dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), pubblicato tra il 2013 e il 2014, ha fornito un'esauriente panoramica di quanto pubblicato a proposito dei costi, tanto dell'azione come dell'inazione. Tuttavia la valutazione non ha preso in sufficiente considerazione i limiti delle ricerche svolte fino ad oggi, in quanto si è basata su un *corpus* di pubblicazioni che avevano largamente e sistematicamente sottostimato i rischi della rinuncia alla gestione dei cambiamenti climatici. Inoltre, la letteratura in materia non era riuscita a rappresentare i processi di apprendimento e le economie di scala derivanti da un cambiamento strutturale e tecnologico radicale, né tantomeno i benefici apportati dalla riduzione delle emissioni da combustibili fossili, dalla protezione delle foreste e della biodiversità, eccetera.

L'IPCC ha evidenziato¹ che le stime riguardanti le perdite originate da un aumento della temperatura media globale di 2°C rispetto ai livelli preindustriali variavano tra lo 0,2% e il 2% del prodotto lordo globale, pur ammettendo che gli impatti economici complessivi erano “di difficile valutazione” e che i tentativi operati per quantificarli si basavano su un gran numero di ipotesi

“opinabili”. Inoltre molte delle stime non tenevano conto di fattori come i cambiamenti catastrofici o i punti di non ritorno.

In effetti, le conseguenze potenzialmente più problematiche dell'inazione sono proprio questi impatti difficili da prevedere. Il prossimo rapporto dell'IPCC dovrà fondarsi su di una letteratura economica molto più solida, che dobbiamo creare fin d'ora. Questo potrebbe fare la differenza, una differenza fondamentale.

Molte stime dei danni economici si basano su risultati di modelli di valutazione integrata (IAM), i quali provano a combinare gli elementi essenziali dei sistemi biofisici e di quelli economici. Questo è un approccio valido, ma purtroppo molti modelli di valutazione faticano a tener conto della dimensione dei rischi paventati dagli scienziati, come lo scioglimento del permafrost, il rilascio di metano in atmosfera e altri possibili punti di non ritorno. Inoltre, molti degli impatti potenziali più gravi non vengono considerati, come ad esempio la diffusione dei conflitti a causa di migrazioni umane su vasta scala, per fuggire dalle zone più gravemente colpite.

Vi sono elementi a sostegno dell'ipotesi che aumenti di temperatura di entità diversa, per esempio di 1,5°C anziché 2°C, porterebbero a fenomeni di entità diversa per quanto riguarda l'innalzamento dei mari e gli eventi meteorologici estremi², con evidenti implicazioni per i piccoli stati isolani e le comunità rivierasche; ma queste differenze non sono in alcun modo rappresentate nelle stime, viziate da errore, delle perdite economiche.

I modelli IAM vengono anche utilizzati per calcolare il costo sociale del carbonio (SCC): si propongono infatti di modellare l'incremento della produzione economica complessiva, o il danno da essa subito, dovuto all'emissione antropogenica di una tonnellata equivalente di anidride carbonica. Queste stime del SCC vengono utilizzate dai decisori politici nell'analisi costi-benefici delle politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Dal momento che i modelli IAM non tengono conto di molti dei grandi rischi, le stime del SCC spesso sono eccessivamente basse; tanto per cominciare, si dovrebbero valutare anche le conseguenze della perdita di vite umane e del calo nella qualità della vita, e non solo la diminuzione della produzione economica; inoltre dovrebbe venir sempre reso esplicito il grande margine di incertezza insito nelle stime del SCC, che di solito implicano un errore per difetto.

Come riconosciuto dall'IPCC², le stime pubblicate riguardo al SCC “variano tra pochi dollari e diverse centinaia”, e questi valori spesso dipendono fondamentalmente dallo 'sconto' utilizzato per attualizzare i costi futuri ai valori correnti: gli alti tassi di sconto oggi prevalenti sostanzialmente presuppongono che i benefici futuri per le persone siano molto meno importanti di quelli attuali.

Tali tassi di sconto sono al centro di qualsiasi discussione circa la nostra influenza sul destino delle generazioni future. La maggior parte degli attuali modelli di impatto dei cambiamenti climatici si basa su due ipotesi errate: che le persone in futuro siano molto più ricche, e che le loro vite in futuro siano meno importanti che non oggi.

La prima ipotesi ignora i grandi rischi dati da interferenze e danni severi ai mezzi di sussistenza provocati dai cambiamenti climatici, mentre la seconda è una 'discriminazione per data di nascita': si tratta cioè di un giudizio di valore raramente soggetto a verifica, difficile da sostenere e in conflitto con la maggior parte dei codici morali.

I COSTI DELLA TRANSIZIONE

L'altra funzione degli IAM, la stima dei costi di mitigazione dei cambiamenti climatici, è a sua volta caratterizzata da gravi inconvenienti.

A seguito dell'analisi comparata dei risultati di modellizzazione IAM, la valutazione della mitigazione dell'IPCC³ ha determinato che la riduzione delle emissioni necessaria per non superare i 2°C di riscaldamento (con probabilità del 66%) avrebbe comportato un taglio dei consumi medi globali tra il 2,9% e l'11,4% nell'anno 2100. Questa misura era stata ottenuta con riferimento ad uno scenario 'invariato' (*business as usual*), anche se è chiaro che la crescita stessa può venir facilmente scalzata dai cambiamenti climatici originati da emissioni invariate.

Ragion per cui la linea di base 'invariata', quella cioè su cui vengono misurati i costi dell'azione, veicola un messaggio profondamente fuorviante ai decisori politici, ovvero che esiste un'opzione alternativa per cui i combustibili fossili si possono consumare in quantità sempre crescenti senza che questo comporti alcuna conseguenza negativa per la crescita stessa.

Il punto fondamentale è che i modelli IAM solitamente non tengono conto degli enormi costi dell'inquinamento dell'aria originato dai combustibili fossili, costi che verrebbero evitati con l'utilizzo di combustibili alternativi⁴; dunque tali modelli hanno difficoltà a descrivere gli sviluppi ottenuti con le energie alternative. In generale essi non riescono a prevedere i cicli di retroazione del processo di innovazione che interagiscono nel campo dell'economia, stimolando cambiamenti tanto nelle istituzioni che nei comportamenti, così come potenziali scoperte ed economie di scala. Per fare un esempio esiste una evidenza empirica del fatto che la collocazione geografica di ricercatori ed inventori può influenzare la scelta di un'azienda verso un tipo di innovazione più o meno 'pulita'.

L'investimento iniziale richiesto per catalizzare la transizione verso uno sviluppo a basso consumo di carbonio potrebbe portare a notevoli benefici economici nel lungo termine, che potenzialmente vanno ben al di là dei minori rischi sul fronte climatico⁵. La diffusione della conoscenza che procede dalle tecnologie innovative a basso consumo di carbonio verso l'economia più ampia – l'esempio potrebbe venire da una batteria sviluppata per veicoli elettrici che fosse poi applicata alle carrozzine per disabili – sembra essere nel complesso maggiore rispetto a quella proveniente dalle tecnologie energetiche ad elevato consumo di carbonio⁶.

Via via che gli ingegneri imparano ad installare, connettere e riparare apparecchiature tecnologiche con minore spesa, i costi unitari per molte delle nuove tecnologie scendono più rapidamente che per quelle mature: questo fatto ha già consentito alle tecnologie fotovoltaiche ed eoliche *onshore* di diventare competitive con il gas ed il carbone in diversi siti, anche in assenza di una tassazione sulle emissioni.

Sarà importante anche l'espansione delle nuove reti, come ad esempio l'integrazione dei sistemi di accumulo di energia dei veicoli elettrici nelle reti intelligenti (*smart grid*), come pure un rapido progresso tecnologico. E tutti questi passaggi possono venir accelerati se i consumatori cambieranno i loro comportamenti, richiedendo maggiore impegno nell'efficienza di utilizzo delle risorse, nel loro riciclaggio e nella pedonalizzazione delle città. È chiaro che molto dipenderà dalla qualità della progettazione e gestione urbane; dal momento che le città sono in rapida crescita, il danno infrastrutturale può venire 'ciroscritto in loco'.

DI COSA ABBIAMO BISOGNO?

Per rendere più realistiche le ipotesi nei modelli IAM standard rispetto alla dimensione e alla natura del danno^{7,4}, si può fare ancora molto. Ma per mettere a disposizione dei decisori politici le informazioni attendibili di cui hanno bisogno per dar seguito all'accordo di Parigi, i miglioramenti gradual^{7,8} dell'attuale generazione di IAM potrebbero non bastare.

Un'esauriente rassegna dei problemi relativi all'uso degli IAM nell'economia del clima⁵ ha invitato la comunità scientifica a sviluppare una "terza ondata" di modelli. Gli Autori ne hanno individuati alcuni piuttosto interessanti: due fra essi sono i modelli dinamici stocastici calcolabili di equilibrio generale (DGSE) e quelli basati su agenti (ABMs).

Analogamente agli attuali IAM, i modelli DGSE possono tenere espressamente conto dell'incertezza legata al futuro, ad esempio mediante l'introduzione di shock nella produzione economica, nei consumi o dovuti a danni climatici⁹. Viceversa gli ABM cercano di fornire rappresentazioni più realistiche degli aspetti socioeconomici mediante una simulazione del sistema economico attraverso le interazioni di un gran numero di fattori diversi, sulla base di regole specifiche. Gli ABM sono ampiamente usati nella finanza, ma devono ancora trovare una convincente applicazione nel campo dei cambiamenti climatici; comunque gli sviluppi sembrano promettenti.

A questo punto è necessario uno sforzo concertato da parte della comunità scientifica per

esplorare tutte le possibili opzioni allo scopo di migliorare le stime dei costi dell'azione e dell'inazione a proposito dei cambiamenti climatici. L'IPCC dovrebbe operare una sintesi di ciò che i decisori politici necessitano, per informare il loro processo decisionale; allo stesso tempo le società scientifiche e le istituzioni accademiche nazionali dovrebbero riunire assieme i ricercatori provenienti da un ampio spettro di discipline attinenti, per focalizzare l'attenzione sull'obiettivo di un rapido miglioramento della modellistica economica.

Gli agricoltori del Bangladesh e gli abitanti del Cairo sono soggetti al rischio di gravi tempeste e inondazioni, mentre l'Europa meridionale e parti dell'Africa e delle Americhe sono minacciate dalla desertificazione. Forse saranno centinaia di milioni le persone che per questo dovranno emigrare, originando un rischio colossale di esplosione di conflitti.

Il potenziale delle nuove tecnologie per promuovere il cambiamento è enorme, ma di esse non si è tenuto conto, se non minimamente, nei nostri attuali modelli climatici, compromettendo seriamente la nostra capacità di orientare le scelte politiche. Il benessere e la prosperità delle generazioni future meritano di meglio.

Nicholas Stern è direttore del *Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment* alla *London School of Economics and Political Science* (LSE), e presidente della *British Academy*.
e-mail: n.stern@lse.ac.uk

1. IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge Univ. Press, (2014).
2. Schaeffer, M. et al. *Nature Clim. Change* **2**, 867–870 (2012).
3. IPCC. *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge Univ. Press, 2014).
4. Stern, N. *Why are We Waiting?: The Logic, Urgency, and Promise of Tackling Climate Change* (MIT Press, 2015).
5. Aghion, P. et al. *Path Dependence, Innovation and the Economics of Climate Change* (Grantham Research Inst., 2014).
6. Dechezleprêtre, A., Martin, R. & Mohnen, M. *Knowledge Spillovers from Clean and Dirty Technologies: A Patent Citation Analysis* (Grantham Research Inst., 2013).
7. Dietz, S. & Stern, N. *Econ. J.* **583**, 574–620 (2015).
8. Gillingham, K. et al. National Bureau of Economic Research Working Paper No. 21637 (2015); available at <http://dx.doi.org/10.3386/w21637>
9. Golosov, M. et al. *Econometrica* **82**, 41–88 (2014).