

Geopolitica Mai più stivali sul terreno. Dall'Italia agli Usa, è l'era della guerra per procura **12 | 13**

Critici Magrelli: «Le pagine culturali non distinguono tra ricerca e consumo, come reni che non filtrano» **20**

Consenso L'algoritmo si fa nazione, democrazie sotto scacco. Corpo a corpo tra governi e aziende **22 | 23**

Comicità Sarah ama tutti. E racconta gli Usa di Trump senza perdere fiducia e senso di comunità **28**

pagina⁹⁹

EURO 4,90

WWW.PAGINA99.IT

SETTIMANALE • 3 | 9 NOVEMBRE 2017 • ANNO 4 N.44



MARCO ZORZANELLO

la fabbrica del freddo

Nubi artificiali e città resistenti: c'è un piano B per il clima ma è rischioso

MARCO GRASSO

■ Il clima sembra impazzito: ondate di calore e siccità in Europa e Oceania, cicloni tropicali in America, piogge torrenziali in Asia e in Africa. E tutto ciò incomincia a farci davvero paura. Intanto, l'inerzia – economica, politica e sociale – impedisce un adeguato abbattimen-

to delle emissioni di gas serra che concorrono a determinare i cambiamenti climatici per evitarne ulteriori, più pericolosi impatti. Purtroppo, neppure gli obiettivi fissati dall'accordo di Parigi nel 2015, benché testimonino uno sforzo globale che non ha precedenti, sono sufficienti per limitare le temperature globali a un livello di sicurezza nel prossimo futuro.

▶ segue alle pagine 4 e 5

**CECILIA ATTANASIO GHEZZI
GIULIANA DEVIVO**

■ Rivoluzionarsi o morire. Le nostre città non hanno altre alternative. Secondo il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico delle Nazioni Unite, infatti, nei prossimi cento anni il livello del mare crescerà in media tra i 13 e i 59

centimetri minacciando di sommergere il 90 per cento delle aree urbane. I mari e gli oceani, che per millenni sono state le infrastrutture naturali per il trasporto e l'incontro di uomini, culture e merci, si sono trasformati nella peggiore minaccia per l'umanità. Calcutta, New York, Rotterdam, Tokyo e Shanghai, solo per fare gli esempi più noti, potrebbero scomparire per sempre.

▶ segue alle pagine 6 e 7

TRABICI E POLITICA È saltata la catena



pagine 10-11

buongiorno casta! il lessico gentista

■ Il centro della scena politica italiana è occupato sempre più spesso da personaggi e movimenti davvero bizzarri. Solo poche settimane fa, piazza Montecitorio si è trasformata in un teatro dell'assurdo in cui si sono

esibite le categorie più disparate – ex “Forconi”, seguaci dell'ex generale Pappalardo, indipendentisti veneti, antivaccinisti, e così via. Lo show è culminato con la contestazione ad Alessandro Di Battista, che si è trovato di fronte una piazza più anti-sistema di lui.

LEONARDO BIANCHI

▶ segue a pagina 21

L'ETERNO RITORNO Bellow e Roth



pagine 26 e 27

QUANTITATIVE EASING

ora Draghi mette in crisi i populist

■ Riconoscere la differenza fra valore e prezzo è un esercizio difficile; se poi si tratta di titoli di Stato, che non hanno un valore d'uso ma solo di scambio, è ancora più facile andare nel pallone.

L'ALIEÑO GENTILE a pagina 14

manipolare il clima è una buona idea?

Geoingegneria | *Gli obiettivi di Parigi non sono sufficienti per raffreddare il pianeta. E così la scienza sperimenta tecnologie che potrebbero abbassare la temperatura modificando l'atmosfera. Ma i rischi sono imprevedibili*

MARCO GRASSO

► segue dalla prima

■ Che fare? Per esempio, l'ultimo *disaster movie* hollywoodiano *Geostorm*, in uscita da noi a giorni, immagina di fronteggiare la catastrofe climatica con una potente tecnologia satellitare che controlla il clima. Fantascienza, certo, e anche un po' goffa. Però le sconcertanti prospettive sui futuri impatti climatici hanno destato nuovo interesse per qualcosa di simile alla fantascienza, la geoingegneria, cioè per tecniche di manipolazione di larga scala dei sistemi ambientali che hanno l'obiettivo di contenere gli impatti dei cambiamenti climatici. Una sorta di piano B, rifiutato dalla comunità scientifica fino a qualche anno fa perché ritenuto pericolosamente prometeico e sinistramente vicino alla infausta guerra meteorologica sperimentata dagli Stati Uniti in Vietnam.

• Sdoganiamo il piano B

Solo nel 2006 il premio Nobel Paul Crutzen pubblica un articolo nella rivista scientifica *Climatic Change* che sdogana la geoingegneria spiegando come "sparando" particelle di zolfo sarebbe stato possibile ridurre le temperature globali. Un po' come era avvenuto nel 1991 dopo la gigantesca eruzione del vulcano Pinatubo nelle Filippine che ha scaricato nella stratosfera circa dieci milioni di tonnellate di zolfo con l'effetto di ridurre le temperature globali mediamente di 0,5 °C nei due successivi anni.

Molto pericoloso regolare il "termostato globale" in questo modo, certo: potrebbe essere un'ulteriore testimonianza della dissennata onnipotenza umana che invece di regolare il clima rischierebbe di danarlo. Ma se davvero gli sforzi di abbattimento delle emissioni non ci consentono di evitare la catastrofe climatica, come larga parte della scienza afferma, un piano B di emergenza potrebbe essere molto utile. E comunque la geoingegneria potrebbe essere una necessaria strategia complementare all'abbattimento delle emissioni, che rimane il piano A – poiché affronta le cause del problema e non

solo gli effetti come la geoingegneria – per contrastare il riscaldamento globale atteso.

Quindi vale in ogni caso la pena di capire, con tanta umiltà, se si può geoingegnerizzare il pianeta.

• Geoingegneria: i vantaggi

L'approccio delineato da Crutzen, che sostanzialmente simula un'eruzione vulcanica, appartiene alla famiglia più promettente delle tecniche geoingegneristiche, la *solar radiation management* (Srm). Queste tecniche hanno l'o-

Si tratta di iniettare nella stratosfera sostanze chimiche e microparticelle capaci di respingere parte della radiazione solare

obiettivo generale di diminuire la quantità di energia solare assorbita dal pianeta riducendo la radiazione solare o aumentandone la porzione riflessa.

Le ragioni per cui la Srm, e in particolare l'iniezione nella stratosfera di sostanze chimiche e microparticelle riflettenti capaci di respingere parte della radiazione solare e raffreddare il pianeta come prospettato da Crutzen, è la tecnica più interessante sono almeno tre. Innanzitutto, se correttamente calibrata e mantenuta per qualche decennio, la Srm può consentire al pianeta di ritornare a livelli di temperature e precipitazioni simili a quelli preindustriali; poi, è incredibilmente poco costosa rispetto a tutte le altre tecniche, circa una decina di miliardi di dollari all'anno sarebbero sufficienti; infine, può agire molto velocemente: una flotta di aerei può depositare nella stratosfera nel giro di qualche settimana la quantità di aerosol necessaria per contrastare una parte significativa del riscaldamento globale.

In breve, la Srm è un approccio ad "altissima leva" che può esercitare una grande influenza sul clima globale con input relativamente limitati: senza la Srm, per esempio, gli obiettivi

definiti dall'accordo di Parigi sono pressoché irraggiungibili.

• Il rischio Dr. Stranamore

Il potenziale della Srm è tuttavia controbilanciato dai notevoli problemi fisici e socio-politici che rendono incerto e rischioso il suo utilizzo.

In termini fisici, oltre all'impossibilità di tornare a una situazione di clima "pre-industriale", la Srm potrebbe ridurre l'ozono stratosferico, cambiare in modo imprevedibile la distribuzione spaziale di temperature e precipitazioni, modificare le correnti oceaniche e la diffusione della luce solare. Cioè, potrebbe avere impatti negativi differenziati sia sull'umanità che sul pianeta con costi e rischi non prevedibili e con inevitabili conseguenze internazionali. In termini socio-politici la Srm potrebbe ridurre l'incentivo già insufficiente all'abbattimento delle emissioni.

Un problema noto come "azzardo morale" che sottende il rischio che i Paesi più ricchi e tecnologicamente evoluti offuschino la propria responsabilità storica promettendo un'alternativa più facile e meno costosa. La Srm potrebbe inoltre generare "corruzione morale": invece di impegnarsi seriamente per affrontare le cause dei cambiamenti climatici, l'umanità potrebbe trovare giustificazioni imbevute di fideismo tecnologico per continuare con modelli socio-economici *business-as-usual*.

Un altro problema è quello del cosiddetto "pendio scivoloso": ricercare la Srm potrebbe determinare un forte futuro impegno verso la sua introduzione, indipendentemente da considerazioni precauzionali.

Inoltre, la Srm potrebbe ingenerare una dinamica politica internazionale che spingerebbe gli stati, come nelle tradizionali corse al riarmo, a uguagliare gli sforzi reciproci per non perdere la posizione di potere. Fra l'altro, il basso costo di realizzazione della Srm potrebbe incoraggiare azioni "minilaterali", unilaterali o addirittura involgarire alcuni – per esempio i gruppi terroristici – a usare la Srm come minaccia o arma. Poiché, poi, la Srm produrrebbe inevitabilmente "vincitori" e "vinti", la prevenzione

e gestione dei suoi benefici, costi, e rischi asimmetrici diventerebbe una variabile critica di politica internazionale e una fonte di grave tensione geopolitica.

In questa ottica, per esempio, la Srm potrebbe esacerbare le persistenti frizioni Nord-Sud nella politica climatica internazionale: la probabile esclusione dal novero dei "regolatori del termostato globale" dei Paesi meno tecnologicamente preparati sarebbe quasi certamente intesa come un tentativo neo-coloniale del Nord di sottrarsi alla sua responsabilità e di esporre il Sud a rischi sostanzialmente sconosciuti, magari anche distraendo

fondi che dovrebbero finanziare l'adattamento ai cambiamenti climatici nei Paesi e nelle comunità più vulnerabili.

• Gli esperimenti americani

Il lavoro sulla Srm fino a oggi si è limitato all'analisi teorica e a esperimenti di laboratorio basati su modelli climatici. La delicatezza dei problemi evidenziati sopra però crescerà inevitabilmente quando si passerà – a brevissimo – a condurre esperimenti di scala limitata sul campo per testare i risultati ottenuti in laboratorio e, ancora più, quando tali esperimenti verranno estesi fino poi alla



Bec de Rocas, Arabba (Belluno). In copertina Armentarola, San Cassiano (Bolzano)



MARCO ZORZANELLO

possibile graduale introduzione di questa tecnica.

L'università di Harvard ha da poco istituito il Harvard's Solar Geoengineering Research Program, con l'obiettivo di realizzare a partire dall'anno prossimo ed entro il 2022 esperimenti di piccola scala di iniezione di aerosol nella stratosfera. Il programma ha finora raccolto 7,5 milioni di dollari da fonti private che includono il cofondatore della Microsoft Bill Gates e la Hewlett Foundation. Fra qualche mese gli scienziati di Harvard, guidati da David Keith professore di Applied Physics and Public Policy, si trasferiranno nel

deserto dell'Arizona per iniettare diverse sostanze – dall'acqua, al carbonato di calcio, dal titanio, addirittura alla polvere di diamanti – nella stratosfera con l'ausilio di un pallone aerostatico. L'obiettivo è quello di testare in quella porzione di cielo del West americano larga 100 metri e lunga un chilometro a un'altezza di 20 chilometri, l'aerosol più adatto per schermare i raggi solari.

• L'avanguardia cinese

La Cina, invece, negli ultimi tre anni ha avviato uno dei più estesi programmi di ricerca sulla geoingegneria finanziato con denaro

pubblico, ponendosi ancora una volta, come ultimamente spesso accade, all'avanguardia nella lotta contro i cambiamenti climatici.

Il ministero della Scienza e Tecnologia cinese ha annunciato lo scorso agosto che investirà 3 milioni di dollari per studiare gli impatti della geoingegneria e le connesse questioni politiche e di governance.

In Europa, la Germania, il Regno Unito e l'Unione europea stessa hanno finanziato studi principalmente focalizzati sulla governance della Srm. Dati i non insormontabili problemi tecnici e l'accessibilità economica della Srm, la

sua governance è probabilmente uno degli aspetti più critici. Infatti, all'inizio di ottobre si sono ritrovati a Berlino studiosi di tutto il mondo per discutere le questioni politiche ed etiche connesse alla governance della Srm.

Molte sono le questioni che devono essere affrontate. Per esempio: chi decide? Quale deve essere il ruolo degli esperti e delle élite tecniche, industriali e finanziarie? Quello della società civile? Come considerare gli interessi delle generazioni future? Quali meccanismi per il controllo dei processi di ricerca e implementazione della Srm dovrebbero essere introdotti?

• **La governance e il ruolo delle élite**
Vista l'ambivalenza della Srm – che prospetta sì risultati in tempi brevi e con costi bassi, ma a fronte dei rischi ambientali e dei problemi socio-politici tratteggiati sopra – queste questioni sono assai spinose.

La complessità intrinseca e la portata globale della Srm potrebbero infatti cozzare contro il corrente ordine internazionale e verosimilmente non essere compatibili e/o gestibili dalle attuali istituzioni internazionali. La Srm sembra infatti richiedere forme di potere autocratiche: queste tecniche potrebbero infatti essere "hackerate" da élite – scientifico-tecnocratiche, economico-finanziarie – che avrebbero l'interesse a forzare la loro introduzione trascurando altre considerazioni, anche quelle di carattere precauzionale. Inoltre, la Srm potrebbe generare dinamiche di ingiustizia nazionali e internazionali data la sua scarsa compatibilità con le pratiche democratiche di autodeterminazione. Quindi potrebbe generare conflitti con il potenziale di modificare radicalmente lo scenario geopolitico mondiale. O, ancora, come accennato sopra, la Srm potrebbe essere strumentalmente invocata per disimpegnarsi dai faticosi e costosi processi di abbattimento delle emissioni. Come sta già cercando di fare l'attuale presidenza statunitense che ha re-

A Berlino, in ottobre, studiosi di tutto il mondo hanno discusso delle criticità politiche ed etiche connesse alla gestione di questi sistemi

centemente spedito David Schnare, architetto della nuova Environmental Protection Agency trumpiana, a fare un po' di lobby a Washington testimoniando davanti al Senato in favore del supporto federale alla geoingegneria. Non a caso, uno dei maggiori timori della comunità scientifica è che improvvisamente piova un tweet favorevole di Trump che, data la sua manifesta strumentalità, incenerirebbe in un istante anni di progressi faticosi.

• Tecnologia e democrazia

Insomma, le sfide che ci pone la Srm sono molteplici. Però essa fornisce soluzioni tecnologiche credibili a un problema – quello dei cambiamenti climatici – che con tutta evidenza ci sta sfuggendo di mano. Pertanto questa tecnica va presa sul serio.

A questo proposito una stella polare che potrebbe opportunamente orientarne i processi di ricerca e implementazione sembra essere la loro costruzione su solide fondamenta etiche che includano considerazioni storiche, di potere, di partecipazione e di autodeterminazione. Solo così si eviterebbe, infatti, al rischio che la Srm possa essere utilizzata nell'interesse privato di gruppi di potere più o meno trasparenti e se ne favorirebbe un modello consapevole, inclusivo e attento alle istanze delle popolazioni e delle comunità più vulnerabili.

Marco Grasso è docente di geografia economico-politica all'Università Bicocca di Milano e esperto Unep (United Nations Environmental Programme) in materia di cambiamenti climatici