

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

marzo 2016

3

#dilloaGalileo
speciale
**CAMBIAMENTI
CLIMATICI**

in questo numero

- 03**
L'insostenibile pesantezza dell'essere umano
- 04**
L'ultimo grido di aiuto della Terra
- 08**
Cause ed effetti dei cambiamenti climatici
- 14**
Migranti: quale strada prendere?
- 17**
I cambiamenti climatici in un film
- 21**
Pianeta Terra: ultima chiamata
- 27**
Un mondo in apnea: annegati dal progresso
- 30**
Pianeta Terra, istruzioni per l'uso
- 34**
C'era una volta il clima che ora non c'è più



Rivista periodica di Arpa Umbria
spedizione in abbonamento postale
70% DCB Perugia (Isc. Num. 9 del registro
dei periodici del Tribunale di Perugia
in data 09/04/13).

Direzione e redazione

Via Pievaiola San Sisto 207/B-3 06132 Perugia
Tel. 075 515961 - Fax 075 51596235
www.arpa.umbria.it
twitter: @RivistaMicron

Design - Impaginazione

Paolo Tramontana

Fotografia

Flickr Common Creative, ICP Milano,
Paolo Tramontana

Stampa

Graphicmasters

stampato su carta Fedrigoni X-PER
inchiostri heidelberg saphira

Anno III / © Arpa Umbria 2016

hanno collaborato a questo numero

Istituto Istruzione Superiore "G. Bruno" di Perugia

Benedetta Baroni, Leonardo Brustenga,
Francesco Lanfaloni, Lorenzo Mirra,
Alessandro Pinzo,

Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana" di Orvieto

Ilaria Anselmi, Giulia Bagnolo, Ilenia Costa,
Ferdinando Esposito, Eleonora Proietti

Direttore

Walter Ganapini

Direttore responsabile

Fabio Mariottini

Redazione

Francesco Aiello
Markos Charavgis

Comitato scientifico

Enrico Alleva
Marco Angelini
Fabrizio Bianchi
Gianluca Bocchi
Antonio Boggia
Marcello Buiatti
Mauro Ceruti
Liliana Cori
Franco Cotana
Maurizio Decastri
Gianluigi De Gennaro
Enzo Favoino
Giovanni Gigliotti
Pietro Greco
Luca Lombroso
Cristina Montesi
Enrico Rolle
Claudia Sorlini
Gianni Tamino
Luciano Valle

controllo prevenzione protezione dell'ambiente

L'insostenibile pesantezza dell'essere umano

Fabio Mariottini

Le responsabilità dell'uomo nelle modificazioni dell'ecosistema sono ormai acclamate. Nessun essere vivente riesce, infatti, a determinare cambiamenti così profondi nel pianeta come la specie umana. Ciò grazie alla tecnologia, che nel tempo è diventata sempre più pervasiva, e al modello di sviluppo, sempre meno sostenibile, che le diverse società che abitano questo pianeta hanno deciso, seppure con sfumature diverse, di praticare. Ma non è sempre stato così. Questa storia fatta di complicità e spesso di conflittualità tra uomo e natura, anzi, riguarda solo un piccolissimo lembo della vita dell'uomo sul pianeta, che, perlomeno nella sua forma più compiuta, inizia circa 2,5 milioni di anni fa con la differenziazione del genere *Homo* dall'*Australopithecus*.

All'inizio, infatti, l'uomo visse da predatore praticando caccia, pesca, raccolta di frutti selvatici e anche cannibalismo. Nel tempo iniziò a usare la tecnica che gli avrebbe permesso di costruire armi e mezzi di trasporto. Comunque tutto ancora rimaneva nell'abito di una economia che, in pratica, non aveva alcun impatto sostanziale sul pianeta. Fu solo recentemente, 9.000 anni fa circa, che a partire dalla Mezzaluna Fertile ebbe luogo la prima grande rivoluzione culturale ed economica: la scoperta dell'agricoltura e l'allevamento degli animali. Una mutazione sostanziale degli stili di vita, che, seppure con tempi diversi, determinati spesso dalle condizioni geografiche, avrebbe investito tutto il pianeta.

Tutto ciò portò a una sedentarizzazione della vita, che a partire dall'Asia sudoccidentale, avrebbe raggiunto un'importanza fondamentale intorno al 4000 a. C.. Con la nascita delle città, il surplus prodotto da un'agricoltura ormai "disciplinata" aveva trovato il suo contenitore e l'*humus* per generare nuove e più complesse attività, recando così un beneficio economico alla popolazione ma, allo stesso tempo, iniziando a produrre una impronta, anche se di peso relativo, sull'ecosistema. È intorno alla metà del XVIII secolo, comunque, con l'avvento della prima Rivoluzione industriale che l'impatto dell'uomo sull'ambiente iniziò a farsi sentire in tutta la sua consistenza. Il punto chiave di questo mutamento avviene con il passaggio dalle fonti rinnovabili (acqua, vento, forza lavoro animale, ecc..) al carbone (macchine a vapore). Un processo che nella seconda metà dell'800 raggiungerà una dimensione planetaria.

Tutto ciò, insieme al mutamento delle condizioni di vita della popolazione, generò un forte impatto sull'ambiente dovuto alla crescita esponenziale di rifiuti, alla devastazione del territorio e, soprattutto, all'aumento di CO₂ nell'atmosfera, prodotto dall'uso su vasta scala dei combustibili fossili. La concentrazione di biossido di carbonio nell'atmosfera, infatti, che prima della Rivoluzione industriale era pressoché costante intorno alle 280 ppm, secondo l'osservatorio di Mauna Loa (Hawaii) è oggi superiore alle 400 ppm, un livello mai raggiunto negli ultimi 800.000 anni e che, per alcuni scienziati, rappresenta già il superamento del limite di precauzione.

La gravità di questo continuo incremento di CO₂ sta generando già pericolose condizioni in termini di ritiro dei ghiacciai, aumento degli eventi atmosferici estremi, aumento del livello del mare, impatti sugli ecosistemi più vulnerabili, diffusione di malattie. Una preoccupazione che è stata esternata da tutti i 185 Paesi partecipanti al vertice di Parigi dello scorso dicembre, che alla fine ha prodotto un testo abbastanza debole, per lo meno sulla *road map*, ma che può essere definito storico per la presa di coscienza collettiva dei rischi riguardanti il riscaldamento globale.

Ma la Conferenza di Parigi ha fatto di più, ha segnato lo spartiacque tra la "civiltà fossile" che ha caratterizzato gli ultimi due secoli e un futuro marcato dal segno della sostenibilità, dove la spinta allo sviluppo potrà e dovrà essere data proprio dall'intelligenza e dalla capacità dell'uomo di ritrovare nelle sue radici le ragioni di un nuovo progresso.

L'ultimo grido di aiuto della Terra

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Alessandro Pinzo
Istituto Istruzione Superiore "G. Bruno"
Perugia

«Il cambiamento climatico consiste in una variazione statisticamente significativa sia delle temperature medie sia della mutevolezza del clima, persistente per periodi di tempo che vanno da poche decine a milioni di anni». Queste sono le parole con le quali una delle più importanti enciclopedie online descrive i cambiamenti climatici, ma dietro questi poche righe si nasconde qualcosa che la maggior parte delle persone non conosce o magari non vuole conoscere perché ritiene che non la riguardi. È necessario sollevare questo velo di superficialità e arrivare a comprendere che prendersi cura di ciò che ci circonda equivale a prendersi cura di noi stessi. Diventa fondamentale quindi avere consapevolezza, informarsi, capire cosa sta accadendo e non rimanere impassibile davanti a ciò che noi stessi stiamo causando, perché c'è sempre qualcosa che possiamo fare per migliorare le cose. Per comprendere quello che sta avvenendo, è necessario

risalire alle cause, a ciò che ci ha portato a questo punto. Le temperature sulla Terra consentono la vita grazie a ciò che definiamo "effetto serra". Quando le radiazioni solari raggiungono la nostra atmosfera, alcune rimbalzano indietro nello spazio, mentre altre vi passano attraverso e sono assorbite dalla Terra. È questa la causa del riscaldamento della superficie terrestre. Il calore proveniente dalla Terra viene irradiato verso l'esterno e assorbito dai gas presenti nell'atmosfera, i "gas serra". Questo processo impedisce al calore di dissiparsi, garantendo una temperatura media in superficie di circa +15°C invece di -19°C. Ci sono diversi gas serra responsabili di un più intenso riscaldamento dell'atmosfera. La maggior parte proviene dalla combustione dei carburanti fossili usati dalle automobili, dalle industrie e dai produttori di elettricità. Il gas che più di tutti contribuisce al riscaldamento è l'anidride carbonica, anche nota come CO₂.

Altri gas responsabili sono: il metano prodotto dalle discariche, dall'agricoltura e dall'allevamento, il protossido di azoto da fertilizzanti; i gas usati per la refrigerazione e nei processi industriali. Infine, la perdita delle foreste, che per vivere immagazzinano anidride carbonica, determina un minore assorbimento di CO₂. Ebbene riflettendo su tutte le cause che conducono al riscaldamento globale è innegabile l'esistenza di un unico comune denominatore: l'uomo.

Ma per acquisire una maggiore consapevolezza è necessario parlare di numeri, cifre che sbalordiscono chiunque e che tutti si affrettano a definire improbabili. Secondo l'Agenzia internazionale per l'energia al giorno d'oggi l'umanità brucia ogni giorno 93 milioni di barili di petrolio. Inoltre, ogni essere umano consuma in media una tonnellata di carbone all'anno. Tutto questo si traduce in emissioni globali per circa 32 miliardi di tonnellate di CO₂.

Il pianeta ha dei meccanismi per assorbire la CO₂, in particolare gli oceani sono voraci di anidride carbonica, purtroppo però questi meccanismi riescono a prelevare dall'atmosfera solo la metà di quanto emettiamo, il resto si accumula in aria. Usando poche e semplici parole è facile descrivere la situazione, ma con queste cinque righe non si aumenta la sensibilità e l'interesse delle persone che non sanno che ciò per cui costantemente si lamentano è la conseguenza di un inarrestabile cambiamento climatico che sta modificando la nostra economia, la nostra salute e le società in cui viviamo. Prima che nascesse la civiltà industriale, l'aria conteneva circa 280 parti per milione di CO₂. Nel 1958, quando hanno avuto inizio le misure regolari a cura degli Usa, le parti per milione erano salite a 315. Oggi abbiamo sfondato la soglia dei 400 e non si vedono accenni di rallentamento.

Dai dati disponibili, la CO₂ già oggi ha valori pari al doppio di quelli mediamente riscontrati nell'ultimo milione di anni e, se non si fa nulla per fermarla, la sua concentrazione in aria potrebbe schizzare a valori "da Giurassico" entro fine secolo. Sulla base delle ricerche dell'Organismo Internazionale che studia i cambiamenti del clima, l'Ipcc (*Intergovernmental Panel on Climate Change*), l'aumento delle concentrazioni di gas serra in atmosfera è la maggiore causa dell'intensificazione dei seguenti fenomeni: l'aumento della temperatura del pianeta: dal 1860 ad oggi la temperatura media della Terra è aumentata di 0,6°C ed è prevista una ulteriore crescita compresa tra 1,4 e 5,8°C entro la fine del secolo; l'aumento delle precipitazioni soprattutto nell'emisfero Nord e diminuzione delle piogge nelle regioni tropicali e subtropicali; l'aumento nella frequenza e nell'intensità di eventi climatici estremi (lunghi periodi di siccità, improvvise piogge eccezionali, alluvioni, ondate di caldo e di freddo eccessivo); l'aumento del rischio di desertificazione in alcune zone; la diminuzione dei ghiacciai e delle nevi perenni: nove ghiacciai su dieci nel mondo si stanno sciogliendo ed è probabile che entro il 2050 il 75% di quelli svizzeri scompaia; la crescita del livello del mare, che negli ultimi 100 anni è aumentato di 10-25 cm e sembra che possa aumentare di altri 88 cm entro il 2100; la perdita di biodiversità, laddove molte specie animali non saranno in grado di adattarsi a questi rapidi cambiamenti climatici (i più a rischio sono gli orsi polari, le foche, i trichechi e i pinguini); problemi nella produzione alimentare: **la FAO sostiene che ci sarà una perdita di circa il 11% di terreni coltivabili nei Paesi in via di sviluppo entro il 2080; si ritiene anche che il cambiamento climatico possa favorire la diffusione di malattie tropicali come la malaria e la Dengue.**

Sono solo alcuni dei mutamenti catastrofici che ci attendono se non



* facciamo qualcosa per rallentare questo processo considerato tuttora inarrestabile. Il rimanere con le braccia conserte potrebbe costare la vita dei nostri figli, che si troveranno a vivere in una Terra inospitale, ma potrebbe riguardare anche noi in prima persona. In un rapporto del 2014 Ipcc si afferma che il riscaldamento globale avrà effetti devastanti anche a livello sociale e politico: declino economico, collasso degli stati, migrazioni di massa e le guerre per il controllo delle risorse.

Questa è una minaccia reale a livello mondiale e non è qualcosa che possiamo allontanare da noi fingendo che non esista, è necessario intervenire e ognuno di noi nel suo piccolo può farlo per il bene dell'umanità. È proprio da questo presupposto che sono partiti i rappresentanti delle 195 nazioni che hanno partecipato alla ventunesima conferenza dell'Onu sui cambiamenti climatici tenutasi a Parigi. Questo incontro ha portato ad uno storico accordo per raggiungere 29 obiettivi entro il 2030. Il progetto partirà tra cinque anni e prevede: l'aumento della temperatura entro i 2°; il raggiungimento di un consenso globale: a differenza di sei anni fa questa volta ha aderito tutto il mondo, compresi i quattro più grandi inquinatori, oltre all'Europa, anche la Cina, l'India e gli Stati Uniti si sono impegnati a tagliare le emissioni; controlli ogni cinque anni; fondi per l'energia pulita, Paesi di vecchia industrializzazione erogheranno cento miliardi all'anno per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia; rimborsi ai Paesi più esposti, più vulnerabili geograficamente, che spesso sono anche i più poveri.

* Ma se questi sono i provvedimenti che ci auguriamo saranno attuati al livello internazionale, che cosa possiamo fare noi nel nostro piccolo? Dovremmo ignorare il tutto solo perché siamo solo una dei sette miliardi di persone che popolano il pianeta e che, anche volendo, non può fare niente? Non è così e per cambiare le cose bastano pochi gesti che dovrebbero, anzi dovranno diventare azioni quotidiane. Un esempio? Solo abbassando di un grado la temperatura della propria abitazione si riducono di circa 300 kg le emissioni di CO₂. Ma c'è una lista innumerevole di cose da poter fare per migliorare la condizione di cui siamo protagonisti: staccare i trasformatori dei caricabatteria, usare lavastoviglie e lavatrice solo a pieno carico, asciugare i panni all'aria aperta o sugli stendini, riciclare i rifiuti organici (il 3% delle emissioni dei gas serra sono rilasciate attraverso la decomposizione dei rifiuti biodegradabili), acquistare alimenti prodotti localmente e indirizzare i propri investimenti su aziende che sono sensibili a questa causa. Queste sono solo piccole cose che sembrano insignificanti, ma potrebbero cambiare il futuro dell'umanità, perché il futuro siamo noi.

*
*

NON È COLPA DELLA CO₂ PRODOTTA DALL'UOMO

Nel 2011 *Science* pubblicò uno studio che metteva in guardia dalle correlazioni troppo azzardate tra CO₂ e aumento delle temperature. Altre ricerche sostengono invece che i livelli di CO₂ odierni non sono mai stati così elevati nella storia del pianeta. È normale che esistano tesi contrastanti ma questo non vuol dire che l'effetto serra dell'anidride carbonica sia trascurabile. È un tassello di un puzzle molto grande.

LE BUFALE DELLA STORIA

I POLI NON SONO MAI STATI MEGLIO

Spesso i negazionisti del clima sostengono che i ghiacci perenni dei poli non sono affatto in pericolo. Non è così. Uno studio di *Science* stima che dal 1992 al 2011, la Groenlandia abbia perduto circa 142 gigatonnellate di ghiaccio all'anno, l'Antartide occidentale 65, la penisola antartica 20, mentre l'Antartide orientale ne avrebbe guadagnate 14. C'è chi sta bene e chi sta peggio, ma il totale è in perdita.

PERÒ FACEVA DAVVERO FREDDO QUESTA ESTATE

Basta una nevicata fuori stagione in pianura e spunta fuori il classico demolitore del riscaldamento globale.

DOBBIAMO DARE ASCOLTO AGLI SCIENZIATI PIÙ SCETTICI

Perché i ricercatori che non sono d'accordo sul riscaldamento globale vengono messi in un angolo? La scienza non dovrebbe dare spazio a tutti? Beh, sì e no. Nel 2012 una famosa lettera firmata da 49 tra scienziati e astronauti indirizzata alla Nasa fece scalpore perché accusava l'agenzia di spararla grossa sul ruolo CO₂. Le critiche sono sempre bene accette, ma solo se fondate e in buona fede: secondo *Skeptical Science* alcuni dei firmatari percepivano finanziamenti da industrie petrolifere.

GLI OCEANI CI SOMMERGERANNO TUTTI

Negli ultimi anni l'Ipcc è stata criticata per aver sottostimato l'incremento del livello del mare (adesso si parla di un metro entro il 2100) ma questo non vuol dire che il mondo sarà presto inondato. È vero, alcuni insediamenti costieri del pianeta sono a rischio – vuoi a causa dell'erosione, vuoi per gli uragani, vuoi per gli tsunami – ma la Terra è ben lontana dal diventare un pianeta alla Waterworld. In definitiva, come suggerisce *Nature*, probabilmente le regioni del mondo vivranno il fenomeno in modo differente.

Cause ed effetti dei cambiamenti climatici

micron junior
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

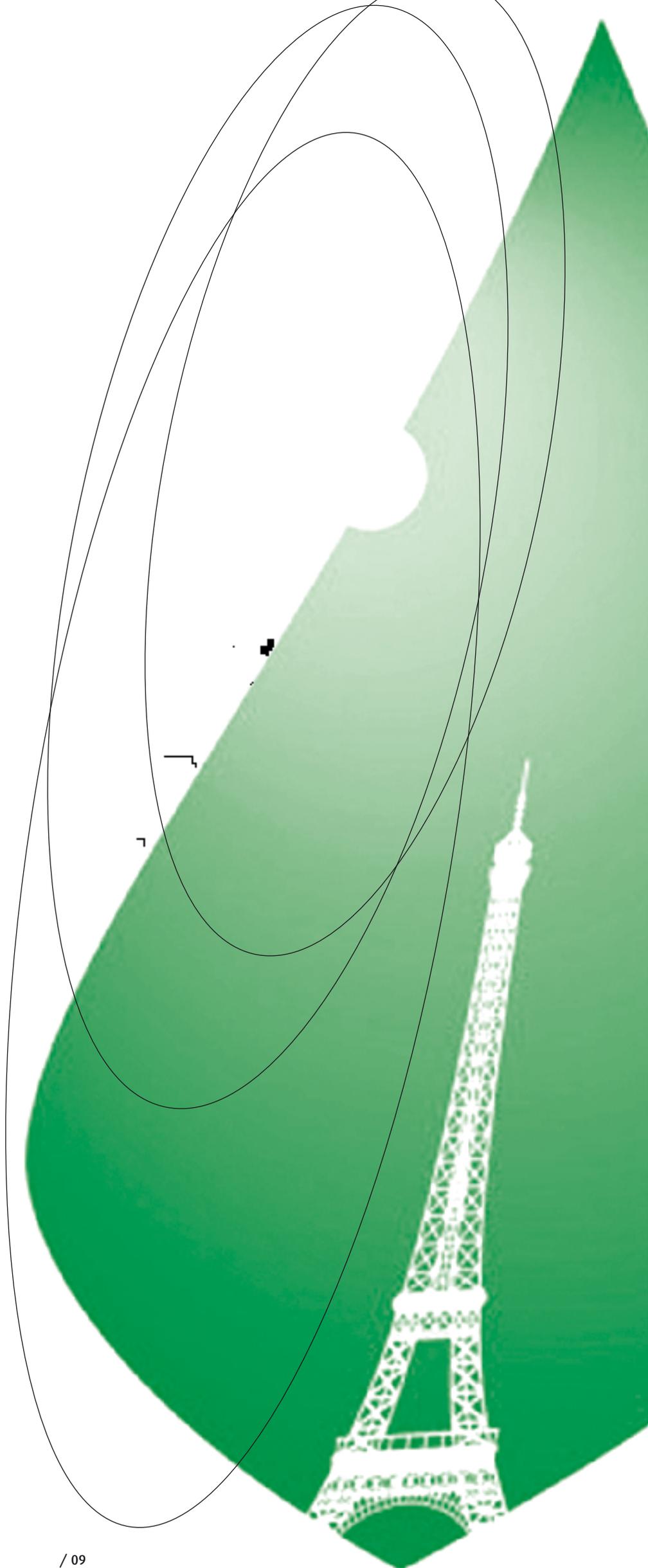
Francesco Lanfaloni
Istituto Istruzione Superiore "G. Bruno"
Perugia

Lo scorso dicembre si è svolta a Parigi la ventunesima conferenza mondiale sul clima e i cambiamenti climatici: la COP21. Prima però di parlare delle possibili soluzioni prese in esame alla conferenza analizziamo con più attenzione il significato del termine "cambiamenti climatici".

Normalmente questo termine è associato al surriscaldamento globale e all'effetto serra; in climatologia invece con questo termine si indicano le variazioni a diversi gradi spaziali e storico-temporali di uno o più parametri ambientali e climatici (temperatura, precipitazioni, nuvolosità, temperatura degli oceani e distribuzione di flora e fauna) rispetto ai loro valori medi. Per la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, questo termine rappresenta l'insieme di due sotto termini: il termine mutamenti climatici, che si riferisce ai cambiamenti causati dall'azione dell'uomo, sui quali si è appunto focalizzata la

COP21 di Parigi; il termine variabilità climatiche, che indica i mutamenti causati da fenomeni naturali (variazioni dell'orbita, eruzioni solari, impatti di meteoriti, eruzioni vulcaniche). Come passo successivo, analizziamo le cause che hanno portato a questi pericolosi mutamenti. Secondo i paleoclimatologi, i mutamenti degli ultimi 150 anni sono causati principalmente dall'azione dell'uomo e dal rapido sviluppo dell'attività industriale iniziati dopo la prima rivoluzione industriale con la nascita dei primi motori e delle prime fabbriche: l'opinione scientifica espressa nell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) è che la temperatura globale media è aumentata di circa 0,7°C dalla fine del diciannovesimo secolo e che aumenterà di 1,4-5,8°C entro il prossimo secolo. La causa principale di questo aumento di temperatura è da attribuirsi all'effetto serra che, se in condizioni normali aiuterebbe la regolazione dell'equilibrio termico del pianeta, a causa delle

eccessive emissioni dovute all'utilizzo di combustibili fossili e all'incremento della produzione di metano causato dal diffondersi dell'utilizzo dell'allevamento intensivo, trattiene più radiazioni termiche del necessario causando appunto questo surriscaldamento. Ogni anno vengono liberati nell'atmosfera circa 25 miliardi di tonnellate di CO₂ ma, anche se il pianeta è in grado di riassorbirne circa la metà, il resto va ad alterare il naturale ciclo del carbonio, che è un ciclo biogeochimico attraverso il quale il carbonio viene scambiato tra la geosfera, l'idrosfera, la biosfera e l'atmosfera mantenendo in equilibrio la quantità di carbonio in un determinato ecosistema. Questo squilibrio ha portato a un deficit nella biodiversità diminuendo la capacità degli ecosistemi di resistere ai forti stress, un innalzamento della temperatura degli oceani, che non riescono più a scambiare il carbonio in eccesso. Inoltre nei luoghi in cui oltre ad un'alta concentrazione di carbonio è presente un'alta concentrazione di altre sostanze inquinanti si verificano le piogge acide, che consistono nella ricaduta al suolo di queste sostanze tramite le precipitazioni (pioggia, neve, grandine e nebbia). Secondo i modelli climatici elaborati dall'IPCC l'aumento della temperatura porterà ad un innalzamento del livello del mare, dovuto all'espansione termica e allo scioglimento dei ghiacciai: questo causerà a sua volta una maggiore produzione di vapore acqueo, uno tra i principali gas serra, creando così un circolo vizioso; si ipotizza inoltre un possibile incremento dei fenomeni di eutrofizzazione, che consiste nell'aumento degli organismi vegetali causato dal troppo nutrimento presente nell'ecosistema acquatico (esempio dalla proliferazione delle alghe) e conseguente morte dell'ecosistema stesso ormai svigorito da tutti quegli organismi. Una forte riduzione delle calotte polari, poi, modificherebbe le correnti marine e questo porterebbe a cambiamenti climatici potenzialmente pericolosi; come potrebbe essere l'inabissamento della corrente del Golfo





Le conseguenze dei cambiamenti climatici, che già si sentono in modo drammatico in molti Stati,

soprattutto quelli insulari del Pacifico, ci ricordano la gravità dell'incuria e dell'inazione; il tempo per trovare soluzioni globali

si sta esaurendo; possiamo trovare soluzioni adeguate soltanto se agiremo insieme e concordati.

Esiste pertanto un chiaro, definitivo e improrogabile imperativo etico ad agire.

Papa Francesco, dicembre 2014



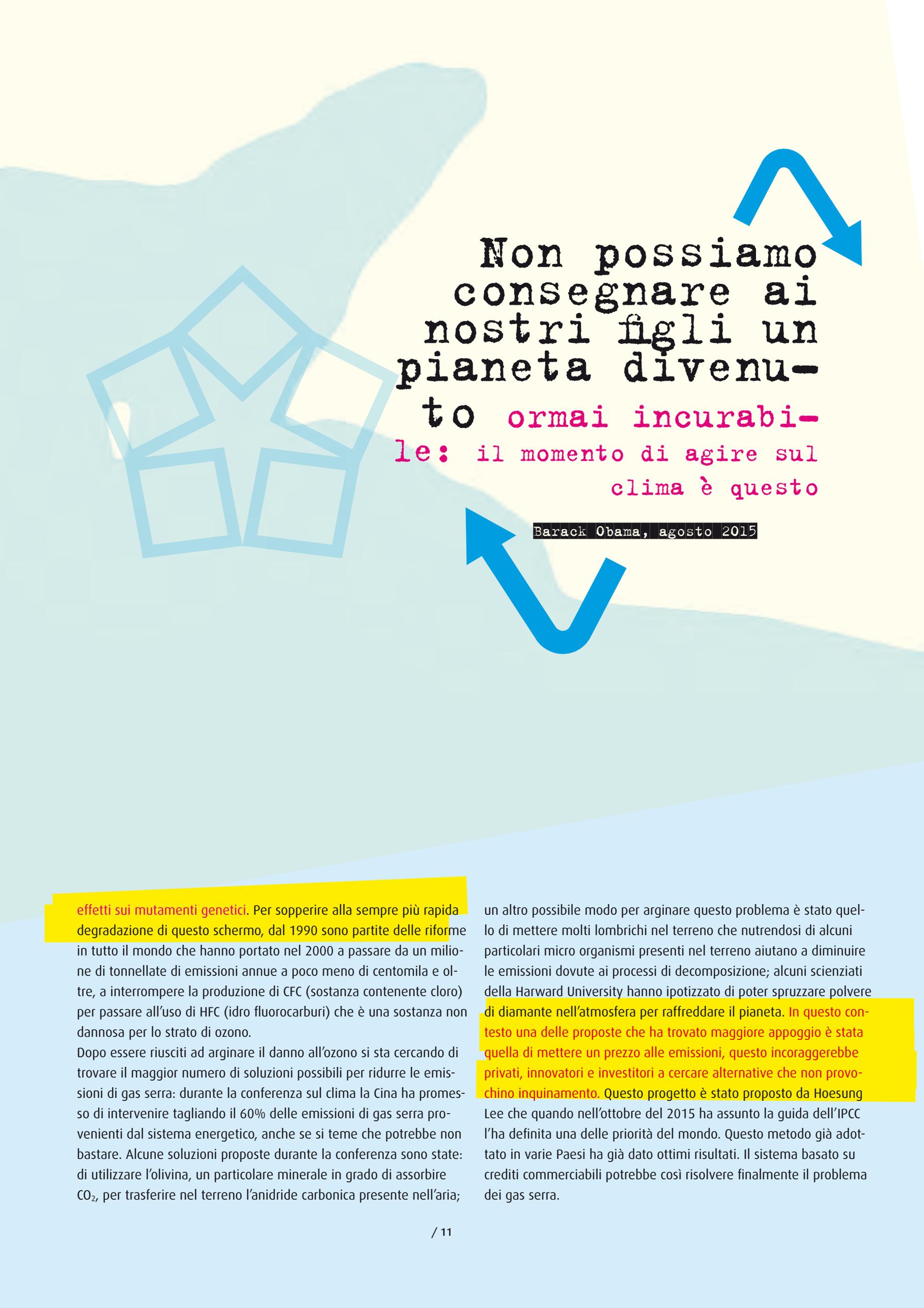
che causerebbe il raffreddamento del continente europeo.

Il cambiamento di temperatura provocherà anche la morte di moltissime specie vegetali che non riuscendo ad adattarsi al nuovo clima morirebbero e decomponendosi andrebbero ad aumentare ancora di più i gas serra ed inoltre morirebbero molti necessari 'contenitori-purificatori' di anidride carbonica. Un'altra causa dei

mutamenti climatici è il buco dell'ozono che consiste nell'assottigliamento dello strato dell'ozono nella strato sfera. Lo strato di ozono è un schermo fondamentale per la vita sulla terra perché intercetta il 90% delle radiazioni ultraviolette, altrimenti letali per gli esseri viventi. Le cause di questo assottigliamento dello strato di ozono sono da attribuirsi alle emissioni di alogeni nell'aria, principalmente cloro e bromo, che catalizzano le reazioni ozono-distruttive. I primi studi che hanno rilevato questo fenomeno sono stati svolti alla fine degli anni Settanta quando gli scienziati si sono

accorti che la quantità dei raggi ultravioletti presenti nell'atmosfera stava aumentando. L'assenza di questo strato permette ai raggi ultravioletti di passare provocando gravi conseguenze sia negli esseri umani che in molti animali: le radiazioni UV-B hanno effetti sterilizzanti su moltissime specie e sono dannose per la pelle perché possono innescare la formazione di gravi malattie come i melanomi e altri tumori, causare una parziale paralisi della fotosintesi delle piante, con conseguente possibilità di morte dell'ecosistema, e possono anche distruggere parti importanti del fitoplancton nutrimento alla base della catena alimentare marina.

Gli UV-A invece sono utili in basse quantità perché permettono la sintesi della vitamina D, ma se vi si rimane esposti troppo a lungo, si rischiano danni agli occhi, alterazioni del sistema immunitario, tumori alla pelle e riguardo l'irradiazione da ultravioletti ad alta carica energetica alcuni scienziati stanno verificando i possibili



Non possiamo
consegnare ai
nostri figli un
pianeta divenu-
to ormai incurabi-
le: il momento di agire sul
clima è questo

Barack Obama, agosto 2015

effetti sui mutamenti genetici. Per sopperire alla sempre più rapida degradazione di questo schermo, dal 1990 sono partite delle riforme in tutto il mondo che hanno portato nel 2000 a passare da un milione di tonnellate di emissioni annue a poco meno di centomila e oltre, a interrompere la produzione di CFC (sostanza contenente cloro) per passare all'uso di HFC (idro fluorocarburi) che è una sostanza non dannosa per lo strato di ozono.

Dopo essere riusciti ad arginare il danno all'ozono si sta cercando di trovare il maggior numero di soluzioni possibili per ridurre le emissioni di gas serra: durante la conferenza sul clima la Cina ha promesso di intervenire tagliando il 60% delle emissioni di gas serra provenienti dal sistema energetico, anche se si teme che potrebbe non bastare. Alcune soluzioni proposte durante la conferenza sono state: di utilizzare l'olivina, un particolare minerale in grado di assorbire CO₂, per trasferire nel terreno l'anidride carbonica presente nell'aria;

un altro possibile modo per arginare questo problema è stato quello di mettere molti lombrichi nel terreno che nutrendosi di alcuni particolari micro organismi presenti nel terreno aiutano a diminuire le emissioni dovute ai processi di decomposizione; alcuni scienziati della Harvard University hanno ipotizzato di poter spruzzare polvere di diamante nell'atmosfera per raffreddare il pianeta. **In questo contesto una delle proposte che ha trovato maggiore appoggio è stata quella di mettere un prezzo alle emissioni, questo incoraggerebbe privati, innovatori e investitori a cercare alternative che non provochino inquinamento.** Questo progetto è stato proposto da Hoesung Lee che quando nell'ottobre del 2015 ha assunto la guida dell'IPCC l'ha definita una delle priorità del mondo. Questo metodo già adottato in varie Paesi ha già dato ottimi risultati. Il sistema basato su crediti commerciabili potrebbe così risolvere finalmente il problema dei gas serra.



CONFERENZA SUL CLIMA: TUTTE LE TAPPE DA RIO A PARIGI (1992 AL 2015)

1992 – Rio de Janeiro

Il “Summit della Terra”, a cui presero parte le delegazioni di 154 nazioni, si concluse con la stesura della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, meglio conosciuta come United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

Dal 1994 le delegazioni decisero di incontrarsi annualmente nella Conferenza delle Parti (COP).

1995 – Berlino – COP-1

Dal primo incontro della Conferenza delle Parti emersero serie preoccupazioni sull'efficacia delle misure elaborate dai singoli Stati per mantenere gli impegni della Convenzione Quadro. Risultato del summit fu il Mandato di Berlino che fissava una fase di ricerca, della durata di due anni, per negoziare Stato per Stato una serie di azioni adeguate. Le nazioni in via di sviluppo furono esentate da obblighi vincolanti addizionali, a causa del principio, stabilito nella Conferenza di Rio de Janeiro, delle “responsabilità comuni, ma differenziate”.

1996 – Ginevra – COP-2

La Seconda conferenza delle parti ebbe luogo a Ginevra. Ne conseguì una dichiarazione, basata essenzialmente sulla posizione degli

Usa, che accettava i rilievi scientifici sui mutamenti climatici contenuti nel secondo rapporto dell'IPCC, auspicava il ricorso a politiche flessibili e stabiliva l'urgenza di “obblighi a medio termine legalmente vincolanti”.

1997 – Kyoto – COP-3

Il Protocollo di Kyoto fu adottato al termine di negoziati convulsi che videro tra i protagonisti l'ex vicepresidente Usa e Premio Nobel per la Pace Al Gore. Gran parte dei Paesi industrializzati e diversi Stati con economie di transizione accettarono riduzioni legalmente vincolanti delle emissioni di gas serra, comprese mediamente tra il 6 e l'8 per cento rispetto ai livelli del 1990, da realizzare tra il 2008 e il 2012.

2000 – L'Aja – COP-6

La conferenza de L'Aja, che avrebbe dovuto affrontare i nodi politici ancora irrisolti, fu subito segnata dai contrasti che opposero la delegazione dell'Unione Europea a quella degli Stati Uniti. La discussione si concentrò per giorni sulla proposta Usa, legata ai crediti da ottenere mediante i “sink di carbonio”, ovvero boschi e terreni agricoli, che avrebbero facilitato Washington nel raggiungimento degli obiettivi fissati a Kyoto. Ulteriori controversie, come le misure da adottare in

caso di mancato adempimento agli obblighi e l'assistenza economica verso i Paesi in via di sviluppo per contrastare i mutamenti climatici, determinarono il fallimento del vertice.

2001 – Bonn – COP-6 Bis

La conferenza, riunitasi quattro mesi dopo l'uscita degli Stati Uniti dal Protocollo di Kyoto, si chiuse con un accordo sui temi politici più controversi. A Bonn fu decisa l'applicazione dei Meccanismi flessibili, venne stabilito un credito per le attività che contribuiscono all'abbattimento del carbonio presente nell'atmosfera e fu definita una serie di finanziamenti per agevolare le nazioni in via di sviluppo a ridurre le emissioni di CO₂.

2001 – Marrakesh – COP-7

Il summit di Marrakesh si concentrò soprattutto sulla creazione delle condizioni necessarie per la ratifica del Protocollo da parte delle singole nazioni. I delegati concordarono che per l'entrata in vigore degli accordi di Kyoto fosse necessaria l'adesione di 55 Paesi, responsabili del 55 per cento delle emissioni di CO₂ nell'atmosfera nel 1990. Inoltre vennero stabilite regole operative per il commercio internazionale delle quote di emissioni.



2003 – Milano – COP-9

La conferenza fissò una serie di misure legate soprattutto ai piani di riduzione delle emissioni tramite attività di riforestazione.

2005 – Montreal – COP-11

Il summit si chiuse con un accordo che puntava a ridefinire gli obiettivi vincolanti in vista della scadenza, nel 2012, del Protocollo di Kyoto. Le 157 delegazioni approvarono un piano di consolidamento del CDM, ovvero dei meccanismi di sviluppo pulito, che avrebbero consentito alle nazioni più sviluppate di eseguire progetti di riduzione delle emissioni nei Paesi in via di Sviluppo.

2006 – Nairobi – COP-12

La conferenza, nata con l'ambizioso proposito di coinvolgere i Paesi africani nei progetti CDM, non riuscì a stabilire ulteriori obiettivi di riduzione delle emissioni alla scadenza del Protocollo di Kyoto.

2007 – Bali – COP-13

Al termine di interminabili negoziati, le delegazioni, comprese quelle statunitense, cinese ed indiana, hanno stabilito una "Road map" sul dopo-Kyoto. Nel documento finale viene riconosciuta la necessità di finanziare le nazioni in via di sviluppo per consentire

loro di contrastare gli effetti dei cambiamenti climatici. La "Road Map" prevede meccanismi che agevolino il trasferimento di tecnologie per lo sviluppo di energia pulita dai Paesi più ricchi a quelli emergenti e la concessione di aiuti per la protezione e la conservazione dei boschi e delle foreste nelle nazioni più povere. La conferenza ha assunto come punto di riferimento l'ultimo rapporto Onu sul cambiamento climatico.

2008 – Poznan – COP-14

La conferenza si è chiusa con un accordo per finanziare un fondo da destinare ai Paesi più poveri per fronteggiare gli effetti dei cambiamenti climatici.

2009 – Copenhagen – COP-15

La conferenza, a dispetto delle aspettative della vigilia, si è chiusa con un accordo interlocutorio messo a punto da Stati Uniti e Cina, con il contributo di India, Brasile e Sud Africa, sostanzialmente accettato dall'Unione Europea. L'accordo di Copenhagen prevede di contenere di due gradi centigradi l'aumento della temperatura media del Pianeta e un impegno finanziario (30 miliardi di dollari l'anno tra il 2010 e il 2012 e 100 miliardi di dollari a partire dal 2020) da parte dei Paesi industrializzati nei confronti delle nazioni

più povere al fine di incrementare l'adozione di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili e per la riduzione dei gas serra. L'intesa non è però stata adattata dall'assemblea dell'Unfccc e, di conseguenza, non è vincolante, né operativa.

Ancora, nel 2011, la volontà di un'azione comune si riflette nella definizione a Durban di una 'Platform for Enhanced Action' (ADP), con il mandato di portare tutti i Paesi, sviluppati e in via di sviluppo, al tavolo per sviluppare "un protocollo, un altro strumento giuridico o un accordo con forza di legge" da adottare nel 2015, per essere attuato a partire dal 2020, e applicabile a tutti gli Stati che fanno parte della Convenzione quadro. In attesa del 2020, la conferenza di Doha (Qatar), nel 2012, istituisce un secondo periodo di impegno del Protocollo di Kyoto (2013-2020), ratificato da una parte dei Paesi industrializzati. Progressi si sono poi registrati nelle Conferenze sul cambiamento climatico a Varsavia (Polonia), nel 2013, e Lima (Perù), nel 2014.

Migranti: quale strada prendere?

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Giulia Bagnolo
Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana"
Orvieto

Lohachara, una piccola isola appartenuta al Bengala Occidentale, è la prima ad essere sommersa permanentemente, nel 2006, a causa del cambiamento climatico. Dove saranno finiti i suoi diecimila abitanti?

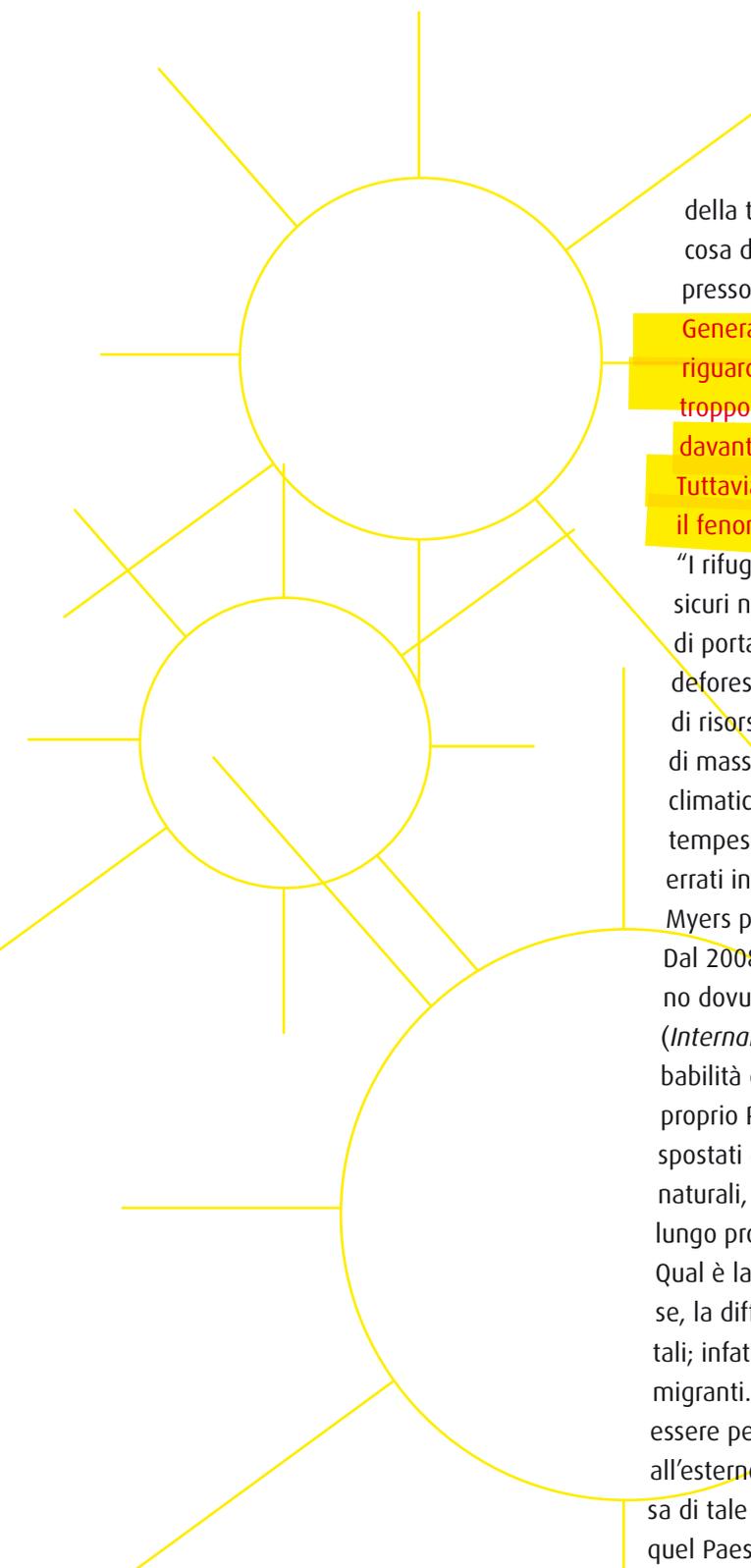
Sono tante le informazioni che ci vengono elargite dai giornali, dai media, dagli scienziati: sappiamo che la temperatura sta aumentando, che i ghiacciai si stanno sciogliendo, che gli eventi estremi sono sempre più frequenti, che il livello delle acque è in continuo innalzamento e che molte zone sono diventate invivibili; sappiamo anche che il responsabile di questi avvenimenti è sicuramente l'uomo, perché i cambiamenti climatici hanno sempre interessato la Terra, a causa dei fenomeni naturali, ma dalla frequenza con cui si sono verificate le calamità degli ultimi vent'anni suggerisce che siano tutt'altro che 'naturali'.

Secondo l'IPCC, il gruppo intergovernativo sul cambiamento

climatico, l'intervallo di aumento della temperatura globale, causato dal raddoppio della concentrazione della CO₂ atmosferica, generata dall'eccessivo sfruttamento dei combustibili fossili, è tra gli 1,5 e i 4,5 gradi centigradi; inoltre si prevede, entro il 2100, un incremento dell'innalzamento del livello dei mari di 98 centimetri a causa dello scioglimento dei ghiacciai.

Come mai, nonostante siano questi dati allarmanti e nonostante sia certo che tale cambiamento causa e causerà danni sempre più gravi all'uomo, il problema è ancora sottovalutato?

Ne è una dimostrazione la recente COP21, summit internazionale contro i cambiamenti climatici che si è concluso il 12 dicembre 2015, al termine del quale i rappresentanti di 195 Paesi si sono presi l'impegno di mantenere l'aumento della temperatura ben al di sotto dei 2 gradi centigradi. Perché proprio 2 gradi? Secondo recenti studi, 2 gradi è il limite entro il quale l'innalzamento



della temperatura non porta ancora danni irreversibili. Sebbene sia l'unica cosa da fare, non si è stabilito come agire, il che rende il provvedimento pressoché vano.

Generalmente si tende a giustificare l'assenza di provvedimenti rilevanti a riguardo affermando che gli effetti si verificheranno in un lasso di tempo troppo esteso perché si possa porre la questione dei problemi ambientali davanti a quella della crisi economica mondiale.

Tuttavia c'è una realtà che smentisce questi tentativi di eludere il problema: il fenomeno dei rifugiati ambientali.

“I rifugiati ambientali sono persone che non possono più garantirsi mezzi sicuri nelle loro terre di origine principalmente a causa di fattori ambientali di portata inconsueta. Questi fattori comprendono siccità, desertificazione, deforestazione, erosione del suolo e altre forme di degrado del suolo; deficit di risorse come, ad esempio, quelle idriche; declino di habitat urbani a causa di massiccio sovraccarico di sistemi; problemi emergenti quali il cambiamento climatico, specialmente il riscaldamento globale; disastri naturali quali cicloni, tempeste e alluvioni, e anche terremoti, con impatti aggravati da mancati o errati interventi dell'uomo”. Questa è la definizione che l'ambientalista Norman Myers propone per descrivere i rifugiati ambientali.

Dal 2008 al 2014 oltre 157 milioni di persone, in seguito a eventi estremi, hanno dovuto lasciare il proprio Paese e il fenomeno è in continuo aumento: l'IDMC (*Internal Displacement Monitoring Centre*) ha previsto un incremento della probabilità che ogni uomo ha di trovarsi in condizioni che lo obblighino a lasciare il proprio Paese del 60% rispetto al 1975. Certamente, gli uomini si sono sempre spostati da una zona all'altra nel corso della storia, anche a causa di fenomeni naturali, tuttavia, come per i cambiamenti climatici, si è trattato sempre di un lungo processo, a differenza di quanto sta accadendo ora.

Qual è la differenza tra i comuni rifugiati e i rifugiati ambientali? A parte le cause, la differenza sta nel fatto che questi ultimi non sono riconosciuti in quanto tali; infatti non esiste una protezione legislativa internazionale per questo tipo di migranti. Lo status di rifugiato è concesso a “chiunque, per un fondato timore di essere perseguitato per questioni di razza, religione o opinioni politiche, si trovi all'esterno del Paese di cui possiede la nazionalità e non può, o a causa di tale timore non vuole, avvalersi della protezione di quel Paese; oppure chiunque, non avendo una cittadinanza e trovandosi fuori dal Paese in



cui aveva residenza abituale, non può o non vuole tornarvi per il timore di cui sopra” secondo la Convenzione di Ginevra sui Rifugiati del 1951, i migranti ambientali non sono rappresentati da tale descrizione, pertanto, una volta fuggiti dalla propria patria, vengono classificati come migranti su base volontaria, dunque non vengono assistiti.

Ovviamente la soluzione per questo problema sarebbe di estendere lo status di rifugiato anche ai migranti ambientali, ma la difficoltà nel delineare una definizione precisa e il dover garantire la possibilità di tornare nel proprio Paese ostacolano la riuscita di tale provvedimento.

Tuttavia, numerosi enti stanno tentando di affrontare questo problema, come l'ONU e le ONG. Papa Francesco ha dedicato un'Enciclica alla "cura della casa comune" toccando questo tema, anche i giornali e i mass-media si mostrano più interessati alla risoluzione del fenomeno: "Eco - profughi: il dramma dei popoli in fuga", "L'esodo dei migranti ambientali", "Follia Europea: accoglieremo i profughi climatici" sono alcuni dei titoli che compaiono a riguardo sui giornali. Qual è, dunque, la soluzione a questo problema?

Bisogna prendere più strade, non esiste un'unica formula risolutiva: è necessario ovviare al repentino aumento della temperatura globale, risolvere gli effetti già verificati di tale cambiamento prima che si aggravino, come quello delle migrazioni ambientali, e soprattutto assumersi le proprie responsabilità, come invita a fare l'Enciclica del Papa.

Come ha dichiarato il presidente degli Stati Uniti, Barack Obama: «Non sarà una vittoria-lampo, ci vorrà del tempo ed è possibile che la nostra generazione non vedrà il successo delle nostre azioni di oggi, ma il successo è sapere che i nostri figli lo vedranno».



I cambiamenti climatici in un film

micron junior
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Eleonora Proietti

Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana"
Orvieto

Come sensibilizzare il mondo alla gravissima questione dei cambiamenti climatici?

Questo problema è stato ignorato per anni da Capi di Stato e cittadini che, spesso guardando i grafici degli scienziati a loro incomprensibili, hanno sottovalutato l'importanza dell'intervento di ogni individuo per evitare un disastro ambientale. Siamo perciò giunti al punto in cui l'attenzione per la salute della Terra deve essere assolutamente prioritaria rispetto alla preoccupazione per la ripresa economica che è troppo spesso il principale obiettivo degli Stati più potenti. Essi, in realtà, stanno pagando caro il mutamento del clima per i lavori nelle zone alluvionate, per la sanità, per la riduzione della produttività agricola e per i condizionatori negli uffici pubblici. Invece di curare le malattie dovute all'inquinamento le nazioni dovrebbero prevenire spendendo denaro e soprattutto idee per "salvare" il mondo dall'uomo stesso.

Gli esperti delle Nazioni Unite, infatti, non hanno più dubbi sul fatto che il clima stia cambiando a causa delle attività umane e dell'emissione incontrollata dei gas serra nell'atmosfera. L'*Intergovernmental Panel on Climate Change* sintetizza i vari dibattiti in una frase molto chiara che rende consapevole ogni cittadino del mondo del fatto che dobbiamo attivarci immediatamente per evitare un disastro ambientale: "L'impatto dell'uomo sul sistema climatico è chiaro e le recenti emissioni di gas serra generate dalle attività umane sono le più alte della storia". "Nel corso dell'ultimo secolo l'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati, la quantità di ghiaccio e neve si è ridotta e il livello dei mari è aumentato". L'IPCC indica anche la via da seguire sostenendo che: "Esistono azioni da intraprendere nel corso dei prossimi decenni che possono contribuire a contenere l'innalzamento delle temperature entro i 2°C", posto come limite superiore di un aumento ritenuto "si-



il cinema come contributo al climate change

curo". Gli esperti dunque concordano sul fatto che la temperatura è aumentata e che continuerà a crescere a causa dei gas che gli stati continuano a produrre. **Il progressivo cambiamento climatico è tangibile: le città nei mesi estivi sono diventate vere e proprie isole di calore e ciò spinge all'uso di climatizzatori e condizionatori che contribuiscono ad innalzare ulteriormente la temperatura dell'atmosfera.**

Il surriscaldamento terrestre modifica anche gli equilibri meteorologici, nello specifico la maggior evaporazione delle acque aumenta la frequenza e l'intensità delle precipitazioni che provocano lo straripamento dei fiumi e gli allagamenti urbani, causati da una rete fognaria inadeguata.

Il continuo scioglimento dei ghiacci superficiali dell'Artico, della Groenlandia e dei ghiacci continentali determina un innalzamento del livello dell'acqua con la scomparsa di gran parte delle coste e un imponente impatto sulle correnti oceaniche.

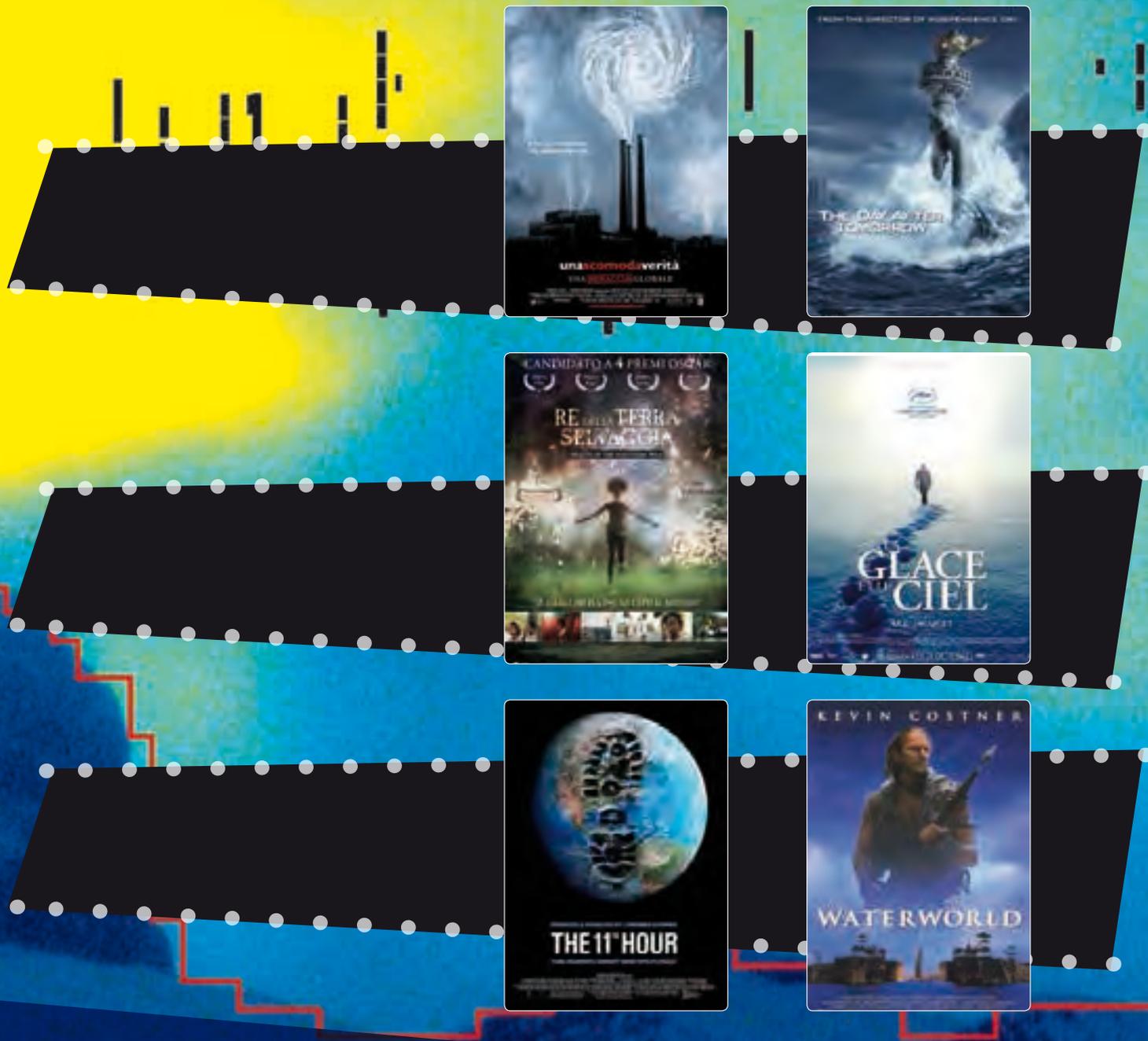
Per mettere al corrente la popolazione della gravità degli effetti causati dai cambiamenti climatici, sono stati girati molti film nel corso degli ultimi anni come "Waterworld" o "The Day After Tomorrow".

Il primo è ambientato in un mondo futuro, ricoperto dalle acque e dominato da bande di *smokers*, in possesso di tutte le terre emerse rimanenti. Ma lui, l'eroe solitario, senza patria, senza razza, brusco nei modi, di poche parole, geloso della propria solitudine e indifferente alla sorte degli altri impara ad essere generoso e altruista vinto dall'affetto di una bambina che ha il disegno della mappa dell'ultima terra emersa. Una volta trovata la dà in dono a lei e alla sua gente per poi ritornare nel mare solo come prima ma, indubbiamente, più umano.

La base degli *smokers* è proprio la famigerata petroliera Exxon Valdez, responsabile del disastro nelle acque dell'Alaska ed essi, gli ultimi residui della società, sono proprio i fautori del cataclisma.

Il secondo film parla di un paleo climatologo Jeck Hall che durante una campagna di ricerche assiste al distacco di una porzione immensa di banchisa dell'Antartide. Alla conferenza delle Nazioni Unite sul riscaldamento globale, illustra le condizioni che ritiene rendano possibile l'avvento di una glaciazione ma il Vice Presidente degli USA non crede a Jack e afferma che l'economia non è abbastanza florida per indirizzare la politica di governo sul cambiamento climatico. L'anomalo temporale verificatosi a New York poco tempo dopo, insieme al calo della temperatura oceanica di 13°C fanno stabilire a Jack che la glaciazione è imminente. Iniziano quindi una serie di eventi catastrofici: a New York piogge torrenziali devastano la città, un immane maremoto allaga Manhattan, Los Angeles viene distrutta da una serie di tornado, in Scozia una formazione di elicotteri precipita entrando in un ciclone nel cui occhio la temperatura è di -101°C. Altri tre cicloni si stanno dirigendo nell'area a nord dell'equatore: è l'avvento della nuova glaciazione prevista da Jack. Il vicepresidente degli USA, ricredutosi sugli avvertimenti di Jack, promette che mai più l'uomo cercherà di sovrastare la natura.

I due film appena illustrati hanno degli aspetti in comune che caratterizzano molte delle pellicole sui cambiamenti climatici: vi sono dei segnali dell'imminente cataclisma in zone del mondo lontane dai Paesi industrializzati, poi un clima di paura assale tutto il mondo perché il disastro previsto si è verificato. A prevedere tutto ciò sin dal principio



e a salvare l'umanità è sempre uno scienziato sconosciuto a cui nessuno credeva, oppure una persona al di fuori della normalità, emarginata dalla società.

Ovviamente non è possibile che la Terra ghiacci in pochi secondi o che l'acqua sommerga quasi completamente tutte le terre emerse, e un solo individuo non può portare la verità perché la maggior parte degli studiosi si accorgerebbe di una situazione tale e ci sarebbe un dibattito per trovare la soluzione. Questi film più catastrofici che scientifici e con la presenza di uno scienziato-eroe ovviamente non rispecchiano fedelmente la realtà ma vogliono trasmettere un messaggio alle persone "comuni".

Tuttavia questi film vengono girati in collaborazione con degli scienziati che, attraverso il cataclisma, catturano l'attenzione degli spettatori riuscendo a sensibilizzarli. Anche se si basano su effetti disastrosi che sconvolgono l'animo dell'osservatore piuttosto che su basi scientifiche, sono fondamentali per lanciare un campanello dall'arme. Gli Stati e i media ci bombardano di informazioni su questo argomento senza però farci sentire coinvolti, un aspetto che invece il cinema tende a curare molto. I continui servizi sul clima, che portano a sottovalutare la questione da parte dei cittadini, spesso ignoranti in materia, hanno fatto sentire quindi la necessità di creare pellicole sconvolgenti. Il singolo, così, non percepisce più quei dati come una serie di numeri e grafici incomprensibili per i non esperti, ma immagina, inconsciamente, il futuro catastrofico del mondo che si cela dietro ad essi. Si accende perciò in tutti la consapevolezza che il mondo si sta ribellando alla propria distruzione causata dall'incoscienza umana.



- **...e la Terra prese fuoco (1961).** Film di fantascienza britannico diretto da Val Guest che racconta un pianeta che sta diventando inospitale a causa dei cambiamenti climatici dovuti proprio dall'azione dell'uomo. Siamo in piena Guerra Fredda con molti richiami al nucleare e al dualismo Stati Uniti Russia.

- **Quintet (1979).** Altro film di fantascienza con un cast d'eccezione (Gassman e Newman per citarne alcuni), che racconta di una Terra invasa dai ghiacci.

- **Waterworld (1995).** Prodotto e interpretato da Kevin Costner, sotto la regia di Kevin Reynolds, fu un vero flop. È ambientato in un mondo dove le calotte polari si sono sciolte e hanno allagato tutte le terre emerse, costringendo i sopravvissuti a navigare perennemente alla ricerca della mitica Dryland.

- **L'alba del giorno dopo (2004).** È il primo vero film dai forti effetti speciali legato ai cambiamenti climatici. Nonostante gli avvertimenti degli scienziati che vedono la Corrente del Golfo rallentare, il mondo cade vittima di enormi tornado e in una repentina e distruttiva era glaciale. Emblematica la locandina del film. Qui la civiltà dovrà ricominciare da capo.

- **Una scomoda verità (2006).** Qui il protagonista è l'ex vicepresidente Al Gore. Per la prima volta si vedono sul grande schermo i grafici conosciuti solo dagli scienziati che mostrano come la concentrazione di CO₂ stia aumentando a livelli mai registrati prima e spiega cosa potrà succedere se la specie umana non agirà tempestivamente. Il film vinse due premi Oscar.

- **L'era glaciale 2. Il disgelo (2006).** Film di animazione è il sequel del fortunato L'era glaciale. Se nel primo i tre protagonisti si trovano a migrare per scappare dai ghiacci, qui al contrario devono mettersi al riparo dal loro scioglimento. Un cartone animato che parla (anche) di estinzione e cataclismi dovuti al mutamento climatico.

- **L'11ma Ora (2007).** Prodotto e narrato da Leonardo di Caprio, uno degli attori di Hollywood più attivi nella protezione dell'ambiente, si tratta di un documentario dove vengono intervistate le maggiori menti e i più importanti personaggi pubblici sul tema del cambiamento climatico. Estremamente dettagliato, cerca di colpire l'emotività di chi lo guarda, obbligando ad una seria riflessione.

- **The age of stupid (2009).** A metà tra film, documentario e animazione, il lungometraggio diretto da Franny Armstrong con Pete Postlethwaite, racconta di un'uomo che vive in un pianeta devastato dai cambiamenti climatici e che vive in cima ad una torre nell'Artico. Da qui si chiede se l'umanità avrebbe potuto evitarlo. L'anno è il 2055, quindi un lasso di tempo estremamente attuale e possibilistico.

- **Chasing Ice (2012).** Documentario realizzato dal fotografo del National Geographic James Balog, racconta tramite immagini fantastiche l'innestabile declino della calotta antartica.

- **Re della Terra Selvaggia (2012).** Storia di una famiglia che vive nelle paludi nel profondo sud della Louisiana, denominata anche "grande vasca" per le continue allu-

vioni che avvengono in quella zona a causa dei cicloni. Le temperature della Terra sono in aumento, i ghiacci iniziano a sciogliersi, gli uragani si scatenano e bestie preistoriche chiamate Aurochs si scongelano: quando gli equilibri naturali si spezzano, la vita che da questi dipende rischia di scomparire.

- **La quinta stagione (2012).** In questo film scompaiono le stagioni e la Terra smette di dare nutrimento agli esseri umani. Mentre la civiltà come la conosciamo scomparirebbe. Questo film è stato il vincitore della prima edizione del Green Drop Award.

- **Snowpiercer (2013).** Film di fantascienza che parla di cambiamenti climatici e di disparità sociali. Qui l'umanità vive in un perenne viaggio all'interno di un treno che corre tra binari e paesaggi ricoperti dai ghiacci e che hanno cancellato la civiltà come la si conosceva. Qui i più poveri mantengono i (pochi) ricchi e restano stipati in una perenne "terza classe".

- **Ice and the Sky (2015)** Il recente documentario ha chiuso il 68mo Festival di Cannes, racconta la storia di Claude Lorius, l'uomo che nel 1957 partì per studiare il ghiaccio antartico. Nel 1965 è stato il primo scienziato a interessarsi del riscaldamento globale e delle sue conseguenze per il pianeta. Un film che, come detto dal regista stesso, vuole essere "un contributo alla grande sfida che l'umanità deve affrontare il prima possibile per assicurarsi un futuro e assicurarlo al pianeta".

Pianeta Terra: ultima chiamata

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Ferdinando Esposito

Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana"
Orvieto

La gravità del problema del cambiamento climatico in atto, dovuto per buona parte alle emissioni di gas serra da parte dei Paesi industrializzati, è stata riconosciuta fin dalla dichiarazione di Stoccolma del 1972, nella quale si legge che "La protezione ed il miglioramento dell'ambiente è una questione di capitale importanza che riguarda il benessere dei popoli e lo sviluppo economico del mondo intero; essa risponde all'urgente desiderio dei popoli di tutto il mondo e costituisce un dovere per tutti i governi."

Tuttavia, a quarant'anni di distanza, i risultati raggiunti nella prevenzione (anche se ormai si può parlare solo di mitigazione) del cambiamento climatico e nella protezione dell'ambiente sono decisamente insufficienti. La domanda che sorge spontanea è: quali possono essere le cause di questo fallimento?

La principale direttiva secondo cui gli accordi internazionali di questo quarantennio hanno indirizzato la lotta al cambiamento

climatico è l'impegno da parte dei Paesi sviluppati a ridurre le emissioni di gas serra (*CO₂ in primis*), attraverso politiche di sviluppo economico sostenibile che comprendono il miglioramento delle tecniche di utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, e quindi un loro maggiore impiego, e lo sviluppo delle tecnologie CDR (*carbon dioxide removal*) che consentono di rimuovere la *CO₂* dall'atmosfera. Le soglie massime di emissione che ogni Paese avrebbe dovuto raggiungere erano state stabilite dal Protocollo di Kyoto, nel 1997. I Paesi industrializzati hanno cercato quindi di risolvere il problema senza compromettere il loro livello di benessere economico. Tuttavia, queste nuove tecnologie si sono finora sviluppate con velocità troppo bassa rispetto a quella che la riduzione delle emissioni di gas serra prevista dal protocollo di Kyoto avrebbe richiesto, il che ha decretato il mancato raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Oggi, anche guardando a quanto accaduto finora, dobbiamo comprendere che affidarsi soltanto alla tecnologia per contrastare il cambiamento climatico e tutelare l'ambiente è altamente rischioso: un eventuale fallimento comporterebbe conseguenze nefaste per l'intero pianeta, mettendo a rischio addirittura la permanenza dell'uomo sulla Terra. Inoltre, proprio l'eccessiva fiducia nel progresso scientifico-tecnologico ha causato il distacco tra l'uomo e la natura: a causa dell'urbanizzazione e della tecnologizzazione della vita, infatti, non siamo più abituati a considerarci parte integrante dell'ambiente, da cui dipendiamo; al contrario, ci illudiamo di poter dominare la natura attraverso le nostre conoscenze scientifiche. Questo compromette la sensibilizzazione riguardo al problema e ciò rappresenta un serio ostacolo verso la sua risoluzione. La protezione dell'ambiente è un valore che solamente in poche persone è fortemente radicato. In molti, ad esempio, ignorano l'importanza della biodiversità e non si preoccupano di come essa stia venendo seriamente compromessa dai cambiamenti climatici, che stanno causando l'estinzione, o il rischio d'estinzione, di moltissime specie viventi. Lo stile di vita nei Paesi sviluppati, caratterizzato dalla poca cura dell'ambiente e dagli sprechi inusitati, che sono all'ordine del giorno, contribuisce notevolmente all'emissione di gas serra e aumenta il degrado ambientale: un miglioramento, di questo comportamento sarebbe un importante passo avanti.

Considerazioni come queste hanno ispirato la Conferenza mondiale dei popoli sul cambiamento climatico e i diritti della Madre Terra (CMPCC), tenutasi nell'aprile 2010 a Cochabamba, in Bolivia, durante la quale il problema è stato esaminato da una prospettiva completamente diversa. Nella dichiarazione finale di questa conferenza, la causa primaria del cambiamento climatico e dei problemi ad esso connessi viene individuata proprio nel capitalismo, che con la sua logica di crescita illimitata ha causato la separazione dell'uomo dalla natura, stabilendo una logica di dominazione su di essa. Ciò ha determinato lo sfruttamento incontrollato (e talvolta anche la privatizzazione) di risorse primarie, prima fra tutte l'acqua, e il loro utilizzo in quantità maggiori di quelle che il pianeta riesce a fornire, causando quindi il rischio di esaurimento di tali risorse, di cui tutti i popoli della Terra dovrebbero disporre. Il nostro pianeta è quindi in recessione ecologica, e viene sfruttato ad un ritmo 5 volte maggiore di quello che può sostenere. Di questo passo, entro il 2030 diventerebbero necessari due pianeti per reggere l'economia mondiale. La dichiarazione condanna inoltre l'agroindustria, frutto sempre del capitalismo, che con le sue tecnologie contribuisce notevolmente al cambiamento climatico e non si preoccupa di assicurare a tutti i popoli il diritto di alimentazione, ma solo di trarre profitto dalla produzione di cibo. Alla conferenza di Cochabamba è stato trattato anche il tema dei migranti ambientali, il cui numero ha ormai raggiunto dimensioni catastrofiche ed aumenterà a dismisura nei prossimi decenni. Una moltitudine che attualmente non gode degli stessi diritti dei rifugiati politici e che spesso è indispensabile alla politica dei Paesi industrializzati.

In sintesi il capitalismo ha circoscritto entro la propria logica la discus-

PER SAPERNE DI PIÙ

il clima



Per gli amanti dei social media:

#CLIMATE

#climate è un'applicazione personalizzabile che consente di ricevere tutte le novità sul *climate change*.



Per gli scettici:

SKEPTICAL SCIENCE

Questa applicazione mostra informazioni scientifiche dettagliate sul tema del riscaldamento globale. La navigazione facile consente di confrontare le informazioni e scoprire da soli se la propria argomentazione si basa su criteri scientifici.

portata di APP

Politico per un giorno:

NEGOTIATOR

Tutte le novità dai summit internazionali e i documenti prodotti.

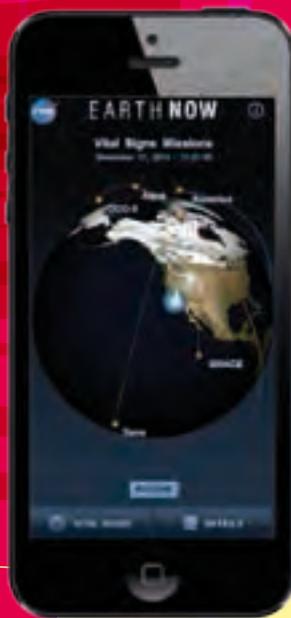


Per gli amanti della terra
in 3D:

TERRA-NOW

Visualizza i dati recenti sul clima a scala globale, tirando le informazioni dai satelliti per creare globi 3D raffiguranti una determinata condizione climatica.

Il globo codice colore indica la forza o la debolezza di una particolare condizione ambientale, rendendo questa applicazione ideale per coloro che amano tenere traccia dei cambiamenti climatici con i propri occhi.



Per i fashion victim:

CLIMATECOUNTS

Nulla è esente da l'impatto del cambiamento climatico - nemmeno la moda. ClimateCounts racconta oltre 2mila imprese, in abbigliamento, per esempio, in base a come stanno affrontando i cambiamenti climatici e il loro impatto ambientale.

sione su questo problema, senza considerare i Paesi non sviluppati ed i popoli indigeni. Alla luce di tutto ciò, sono state proposte soluzioni quali: il passaggio ad un modello sostenibile di produzione agricola, basato sulle pratiche contadine e/o dei popoli indigeni; il riconoscimento dei diritti della Madre Terra, per cui è stata stilata una dichiarazione allegata; l'istituzione di un Tribunale di Giustizia climatica, con il compito di punire i Paesi non rispettosi degli impegni previsti dal Protocollo di Kyoto.

Questa è stata probabilmente l'occasione in cui è stato meglio individuato il vero nocciolo della questione: per combattere davvero il cambiamento climatico in modo efficace è necessario ripensare completamente il nostro modo di vivere, specie nei Paesi industrializzati: la logica capitalista, avente come unico fine il profitto immediato, ha fatto sì che la comunità internazionale abbia ignorato le proprie responsabilità verso il nostro pianeta e verso l'umanità futura (la necessità di un tribunale per la giustizia climatica ne è di per sé la dimostrazione), portando il degrado ambientale a livelli quantomeno critici. La dichiarazione finale della CMPCC affermava: "L'umanità è di fronte a un bivio importante: continuare per la strada del capitalismo, della depredazione e della morte oppure intraprendere il cammino dell'armonia con la natura e del rispetto della vita."; oggi, a cinque anni da allora, potremmo aver già imboccato la strada sbagliata, e potrebbe addirittura essere troppo tardi per tornare indietro. La Terra e l'umanità ormai possono essere salvate solo da un intervento tempestivo e da un cambiamento radicale che deve avvenire su due fronti: quello politico e quello ideologico.

I Paesi sviluppati sono immancabilmente chiamati (ed è l'ultima chiamata) a rimediare a ciò che hanno causato, e il loro debito climatico, se aspetteranno ancora, è destinato ad aumentare fino a diventare insolubile. Essi dovranno rivoluzionare la propria economia, se necessario anche accettando un'eventuale decrescita, rendendola compatibile con i loro limiti di emissioni di gas serra e rispettosa dei diritti della Madre Terra. Inoltre dovranno assumersi la responsabilità dei rifugiati ambientali, cui dovranno essere riconosciuti i diritti concessi ai rifugiati politici. Qualsiasi intervento politico, tuttavia, non sarà sufficiente senza un cambio di mentalità da parte di ciascuno di noi. Dobbiamo riuscire a capire che siamo parte integrante dell'ambiente che ci circonda, da cui non possiamo prescindere; dobbiamo comprendere che i vantaggi immediati che ci sembra di avere dal nostro stile di vita attuale sono irrilevanti, rispetto ai benefici che a lungo termine porterebbe una vita in comunione con la natura; dobbiamo interiorizzare la nostra responsabilità nei confronti del nostro pianeta e quindi non solo dell'umanità futura, ma della vita in generale, ed adottare quindi uno stile di vita che ci porti a convivere con la natura e a rispettarla. Aver dimenticato tutto questo è una nostra colpa imperdonabile, ed ora ognuno di noi deve, senza ulteriori esitazioni, recuperare questi valori fondamentali, e contribuire a diffonderli: solo così si potrà ristabilire l'armonia tra uomo, natura e tutti gli esseri viventi, *conditio sine qua non* per assicurare il protrarsi della vita sulla Terra.

Un Pianeta con la febbre

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Ilaria Anselmi
Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana"
Orvieto

Il riscaldamento climatico è inequivocabile e risulta evidente dall'aumento della temperatura dell'aria e degli oceani, dallo scioglimento delle nevi e dei ghiacci, dall'aumento del livello dei mari. La responsabilità di tali mutamenti è da attribuire principalmente al cosiddetto "effetto serra", un fenomeno naturale che regola la capacità dell'atmosfera terrestre di trattenere o meno l'energia che proviene dal Sole, attraverso una membrana costituita da gas serra (i cosiddetti climalteranti, come anidride carbonica, metano, ossidi di azoto ecc.) che "intrappolano" i raggi solari, permettendo la vita sul nostro Pianeta. Tuttavia, dalla Seconda Rivoluzione industriale in poi, tali gas sono aumentati sempre di più e oggi trattengono una quantità eccessiva di calore solare sul-

la Terra, che, di conseguenza, si riscalda. Gli scienziati hanno infatti misurato la quantità di anidride carbonica (calcolata in parti per milione) dispersa nell'atmosfera: i dati rivelano che dal 2000 l'aumento medio è stato di 2,15 parti per milione all'anno, mentre negli anni '70 del Novecento cresceva solo di 1,28 all'anno. Oltre all'aumento di temperatura, questo gas va ad influenzare le acque oceaniche, diminuendone il pH. Anche l'abbattimento delle foreste e la conseguente riduzione della capacità di assorbimento naturale dei gas serra non fa altro che accelerare il processo di concentrazione degli stessi nell'atmosfera terrestre. Le conseguenze sono difficili da determinare con esattezza, ma molteplici da ipotizzare. I fenomeni meteorologici diverranno

violenti e frequenti per effetto del maggior calore; le calotte polari si ridurranno drasticamente e ciò porterà all'innalzamento degli oceani; scomparirà un terzo delle zone umide del mondo e, di conseguenza, oltre il 20 per cento delle specie animali e vegetali rischieranno di estinguersi poiché scomparirà il loro habitat naturale. Cosa fare di fronte ad uno scenario del genere?

ATTUARE
le misure previste dal Protocollo di Kyoto

Prima di tutto attuare le misure previste dal Protocollo di Kyoto: tra queste una diversa organizzazione delle lavorazioni industriali, il ricorso a energie alternative, l'estensione delle foreste già esistenti. Si tratta di interventi costosi e complessi, difficili da realizzare, che sono stati discussi nuovamente da parte dei 195 Paesi riunitisi sempre a Parigi, tra il 30 novembre e l'11 dicembre scorsi.

Gli obiettivi individuati sono stati quelli di limitare l'aumento della temperatura globale cercando di fermarsi a +1,5° (per centrare l'obiettivo, le emissioni devono cominciare a calare dal 2020); ottenere la partecipazione di tutti, compresi Cina, India e Stati Uniti; effettuare controlli sulle emissioni ogni 5 anni a partire dal 2023; erogare cento miliardi all'anno (dal 2020) per diffondere in tutto il mondo le tecnologie verdi e decarbonizzare l'economia; compensare le perdite finanziarie causate dai cambiamenti climatici nei Paesi più poveri attraverso un meccanismo di rimborsi.

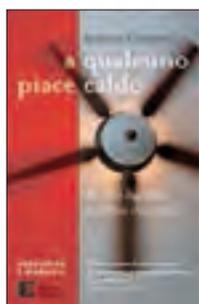
La necessità di salvaguardare il nostro Pianeta è di stretta attualità, se ne parla costantemente e molti sono gli esponenti di spicco del mondo della scienza, della cultura e dello spettacolo che se ne fanno portavoce (Papa Bergoglio e l'attore Leonardo Di Caprio, solo per citare gli ultimi), ma spesso gli interessi e la paura bloccano le menti umane, che rischiano di non operare nei giusti termini e di trasformare conferenze e trattati in sterili confronti di idee. È nel quotidiano, che vanno individuati quei comportamenti, quei gesti che possono sembrare banali, ma sono efficaci se diventano abitudini e automatismi.

Sono conosciuti da tutti: dall'andare a piedi o con i mezzi pubblici allo spegnere le luci quando non servono; dall'usare la lavastoviglie a pieno carico al farsi la doccia anziché il bagno; dallo sbrinare spesso il frigo all'abbassare i gradi del riscaldamento....vanno solo ricordati e messi in atto, come andrebbe pure ricordato più spesso che "La Terra è la nostra casa, è viva e ospita una comunità di vita unica. Le forze della natura rendono l'esistenza un'avventura impegnativa e incerta, ma la Terra fornisce le condizioni essenziali per l'evoluzione della vita" (Carta della Terra)...sempre che l'uomo non le alteri.

abbassare i gradi del riscaldamento

LA TERRA È LA NOSTRA CASA

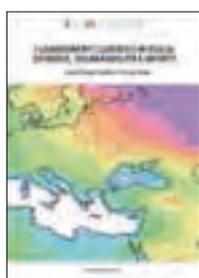
SFOGLIANDO IL CLIMA



A QUALCUNO PIACE CALDO. ERRORI E LEGGENDE SUL CLIMA CHE CAMBIA

di Stefano Caserini

Nell'informazione sui cambiamenti climatici si assiste a una pericolosa biforcazione. Da un lato, la quasi totalità degli scienziati concorda nell'individuare le attività umane quali principali responsabili dell'aumento di CO₂ nell'atmosfera e quindi della crescita delle temperature globali; dall'altro, sui media trovano spazio argomentazioni che di scientifico spesso hanno poco e che negano qualunque valore all'imponente mole di evidenze che si va accumulando. Per riportare il dibattito entro i limiti di una discussione scientificamente corretta, in "A qualcuno piace caldo" si analizzano le posizioni dei "negazionisti" evidenziandone, con ironia e senza tecnicismi, le fragilità, le incoerenze, le manipolazioni e, in alcuni casi, i condizionamenti esercitati da lobby e gruppi di pressione.



I CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA: EVIDENZE, VULNERABILITÀ E IMPATTI

a cura di Sergio Castellari
e Vincenzo Artale

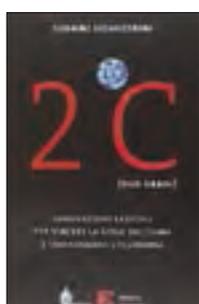
La più completa e recente disamina dei cambiamenti climatici nel Mediterraneo attraverso i contributi dei massimi esperti del settore. Un'opera di grande attualità, per conoscere e interpretare le reali modifiche in atto nel clima e le sue preoccupanti conseguenze per l'economia del nostro Paese.



IL PIANETA CHE SCOTTA. CAPIRE IL DIBATTITO SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

di Luca Fiorani
e Antonello Pasini

L'uomo della strada è disorientato di fronte al problema dei cambiamenti climatici. I mass media, infatti, lo bersagliano con messaggi contrastanti da "la fine del mondo è vicina" a "in realtà non sta succedendo niente". Per fare chiarezza, proponiamo un testo divulgativo e rigoroso nello stesso tempo. Per introdurre anche il lettore non familiare con le scienze alla comprensione delle complesse relazioni che legano i vari elementi del "sistema Terra" e per permettere di farsi un'idea della scienza, dei suoi limiti e dei suoi successi.



2°C . INNOVAZIONI RADICALI PER VINCERE LA SFIDA DEL CLIMA E TRASFORMARE L'ECONOMIA

di Gianni Silvestrini

L'elenco è noto: cambiamenti climatici, perdita di biodiversità, inquinamento, accesso problematico alle fonti fossili e ad altre materie prime, crescita della popolazione e dei consumi... Si tratta di questioni connesse tra loro: se intendiamo risolverle, nei prossimi decenni dovremo trasformare radicalmente interi comparti della nostra economia. La buona notizia è che, nonostante la miopia di parte del mondo politico e le resistenze di alcuni settori industriali, è un processo che sta già avvenendo

Un mondo in apnea: annegati dal progresso

micron
junior
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Benedetta Baroni e Lorenzo Mirra
Istituto Istruzione Superiore "G. Bruno"
Perugia

Negli ultimi decenni l'innalzamento delle temperature medie di tutto il pianeta ha preoccupato non poco l'intera comunità scientifica. Nel XX secolo è stato registrato un aumento compreso tra 0,18°C e 0,74°C e questo valore sembra che nel 2100 arriverà a 3,5°C. L'attuale situazione ambientale è frutto di un'irresponsabile corsa al progresso, che ha di fatto ignorato gli accordi internazionali precedentemente stabiliti nel protocollo di Kyoto sulla limitazione di emissioni di CO₂, determinando un ampliamento mai visto prima del buco nell'ozono e causando un aumento delle radiazioni solari immesse nell'atmosfera.

Una delle conseguenze più evidenti e catastrofiche che caratterizzeranno il futuro sarà senza dubbio l'innalzamento del livello dei

mari, dovuto al progressivo scioglimento delle calotte polari e dei ghiacciai, causato dal costante aumento della temperatura del nostro pianeta.

Sebbene non si possano fare previsioni certe, secondo uno studio internazionale finanziato dalla *National Science Foundation* (NSF), le stime attuali ci rivelano che il livello generale degli oceani potrebbe salire da un minimo di 79 cm fino ad un massimo di 190 cm entro il 2100, causando enormi problematiche per tutte le città costiere del mondo e addirittura per interi Stati, come nel caso della Repubblica delle Maldive, destinata ad essere sommersa quasi completamente. Entro la fine del secolo le Maldive (la cui massima altezza non supera i tre metri), perderanno circa l'80% del loro ter-

Di chi è la colpa?

Per decenni i Paesi industrializzati, responsabili delle emissioni, hanno coinciso con quello che chiamiamo Occidente, ovvero l'Europa, gli Stati Uniti e anche il Giappone.

Da una ventina d'anni a questa parte, tuttavia, il club degli emettitori di gas serra sta diventando sempre più grande.

ritorio, già attualmente molto ridotto da uragani, tsunami e maree, con conseguenze drammatiche per la popolazione. Tra le misure più drastiche adottate nel 2008 dal presidente del noto arcipelago dell'Oceano Indiano vi è quella dell'acquisto di una nuova patria per i suoi 311.000 abitanti dislocati in circa 1.200 isole, i quali saranno trasferiti in territori indiani o australiani. Il progetto è già in atto e gran parte delle entrate statali provenienti dal turismo saranno impiegate per l'acquisto di nuovi territori. Altra drammatica conseguenza del riscaldamento globale è senza dubbio la riduzione o scomparsa di intere specie animali completamente dipendenti dall'habitat unico che le barriere coralline offrono. Quest'ultime sono state messe a dura prova già nel 1998, quando la temperatura marina raggiunse, nei pressi delle isole Maldive, i 33°C distruggendo l'80% dei coralli. Le barriere coralline sono estremamente sensibili ad ogni minima variazione di temperatura dell'acqua ed è per questo che vengono considerate indicatori naturali degli effetti negativi a cui porta l'innalzamento della temperatura oceanica.

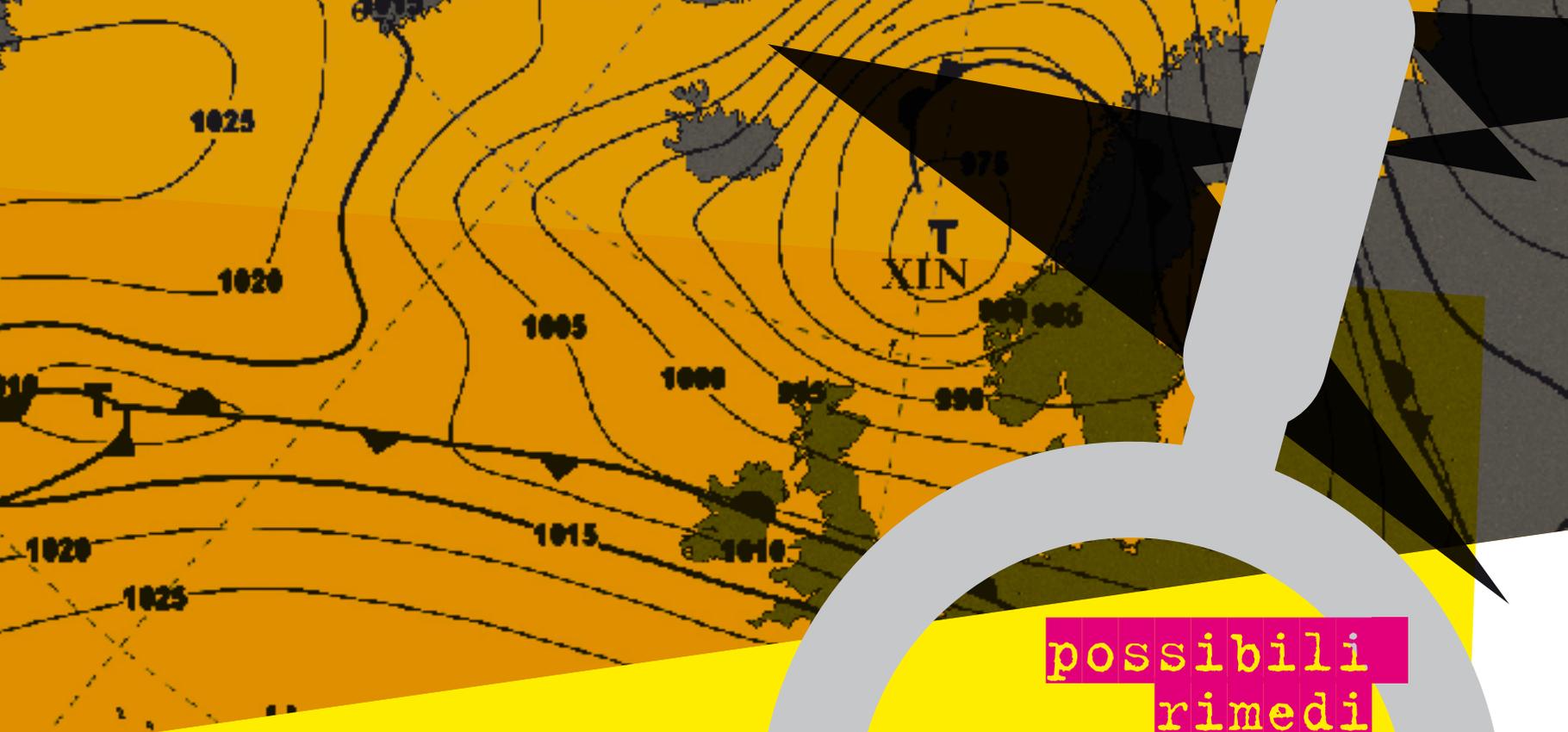
Ed è proprio il grido d'allarme lanciato dallo Stato che per primo subirà le conseguenze causate dal riscaldamento globale a spingere i governi internazionali a trovare un accordo per mantenere limitato l'innalzamento della temperatura. Le varie problematiche sono state discusse nella XXI Conferenza delle Parti dell'UNFCCC (o COP21), tenutasi a Parigi lo scorso anno, stabilendo un impegno unanime dei 195 Paesi partecipanti, nel mantenere contenuto l'incremento della temperatura globale entro 2°C.

Se l'intervento non sarà immediato, l'innalzamento dei mari metterà in ginocchio veri e propri paradisi terrestri come le stesse Maldive, le isole Carteret, gli atolli di Kiribati, le isole Salomone, le Marshall, le Fiji, le Samoa, Kiribati, Tonga, Tuvalu, Palau, Vanuatu e tantissime altre isole dell'Oceano Pacifico e del Mar dei Caraibi. Saranno sommerse città dall'immenso patrimonio artistico (come Venezia) o Paesi ad alta densità abitativa (come l'Olanda che già

sta procedendo ad un rinforzo delle proprie dighe di contenimento in quanto 1/3 del suo territorio si trova sotto il livello del mare) e milioni di persone saranno costrette ad abbandonare i loro luoghi d'origine.

Questa prospettiva, che sembra non riguardare la nostra generazione, è in realtà vicinissima. La conferma arriva anche dal fenomeno ormai diffuso dello scioglimento dei ghiacciai montani, i quali rappresentano un indicatore significativo della drammatica situazione climatica verso la quale si sta dirigendo il nostro pianeta. In epoca storica sono estremamente limitati i periodi di crescita dei ghiacciai, ma dal 1980 in poi, il significativo riscaldamento globale ha portato ad un preoccupante e continuo decremento della loro superficie. In particolare le catene montuose che mostrano un'evidente perdita di aree glaciali sono quelle localizzate alle medie latitudini, come l'Himalaya, le Alpi, le Montagne Rocciose, la Catena delle Cascade e le Ande meridionali, anche se non sono escluse vette tropicali isolate come quella del Kilimangiaro in Africa.

Anche i ghiacciai italiani non sono stati risparmiati dal repentino aumento delle temperature, mostrando i segni di un ritiro che sta preoccupando la comunità scientifica. Da un aggiornamento del catasto dei ghiacciai italiani del 2015, a cura dell'Università di Milano, è emerso che dal 1981 i ghiacciai delle Alpi centrali hanno perso duemila miliardi di litri di acqua, l'equivalente di 800mila piscine olimpiche o quattro volte il lago Trasimeno, mentre la superficie misurata nel 2012 ha mostrato una riduzione del 35%, equivalente cioè all'estensione del lago di Como. Tutti i ghiacciai hanno subito una riduzione e 200 tra questi si sono sciolti completamente. Si stima che nell'arco di pochi decenni il paesaggio alpino possa modificarsi fino ad assumere un aspetto simile a quello dei Pirenei o degli Appennini, cioè quasi totalmente privo di ghiacciai.



possibili rimedi

Negli ultimi vertici internazionali sul clima la direttiva da seguire è quella della sostituzione delle fonti fossili con le rinnovabili

La fase di ritiro glaciale rappresenta un grande pericolo, poiché comporta un'alterazione dell'ecosistema montano, della distribuzione delle risorse idriche e delle potenzialità turistiche, con un forte impatto sulla sostenibilità della vita locale, in particolare a causa della minore disponibilità di acqua di fusione nel periodo estivo, necessaria per far fronte ai bisogni produttivi per l'agro alimentare e zootecnico già in crisi per le siccità crescenti. In particolare il paesaggio montano risulta mutato anche dalla scomparsa delle lingue glaciali, al cui posto oggi sono visibili ampie vallate. Queste aree sono poi state ricoperte dalla vegetazione, che ha portato, con l'avanzare del tempo, alla variazione della fauna dell'intero ecosistema, includendo anche animali di bosco. Il turismo alpino potrebbe subire un duro colpo in quanto la fusione dei ghiacciai implica rischi legati all'escursionismo e all'alpinismo. L'instabilità delle masse glaciali infatti determina pareti pericolanti e difficoltà nel raggiungere valichi e rifugi.

La necessità di soluzioni efficaci è ormai una priorità assoluta di tutti i governi. Anche la Santa Sede ha dimostrato con l'enciclica "Laudato Si'", un'attenzione particolare riguardo a tali problematiche. Per raggiungere in tempi utili un obiettivo atto a fermare l'aumento della temperatura è necessario un impegno da parte di tutta la popolazione mondiale. Ogni singolo è tenuto a fare la propria parte in quanto appartenente ad un sistema che lo pone nella condizione di fare la differenza. Oltre ad un impegno da parte dei governi che dovranno riconsiderare la propria politica economica basata sul consumismo di massa, che non prevede una particolare attenzione nei confronti dell'ambiente, ogni cittadino può contribuire al cambiamento.

Recentemente un rapporto dell'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) indica che sono disponibili tecnologie, alla portata di tutti a costi molto contenuti, grazie alle quali si possono ridurre le emissioni dannose. Lo stesso rapporto afferma che è compito dei governi rimuovere le barriere che si frappongono all'uso di queste tecnologie. Ciò che le aziende e le istituzioni non hanno ancora ben compreso è che si può coniugare crescita economica e sviluppo ecosostenibile con l'impiego di energie rinnovabili quali l'eolico o il solare, energie pulite, con un modestissimo impatto ambientale, che determinerà una sensibile riduzione temperature medie del pianeta. Sempre più persone scelgono il fotovoltaico come unica fonte di energia domestica o utilizzano auto elettriche per i propri spostamenti. Un impiego su larga scala di queste tecnologie ecosostenibili può davvero rappresentare il cambiamento tanto sperato.

La responsabilità che l'uomo ha nei confronti del clima è enorme. Oltre a problematiche ambientali, il cambiamento climatico incide su realtà sociali e politiche. Interi popoli sono e saranno costretti all'emigrazione causata da danni ambientali incalcolabili come siccità e desertificazione. La nostra generazione ha ancora la fortuna di poter invertire questo processo autodistruttivo, opportunità non concessa alle generazioni future, che, in mancanza di un cambiamento si troveranno soltanto a fronteggiare danni irreversibili. Spetta a noi cambiare il futuro dei nostri figli e dobbiamo iniziare oggi perché domani sarà già troppo tardi.

Pianeta Terra, istruzioni per l'uso

micron
junior
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Leonardo Brustenga
Istituto Istruzione Superiore "G. Bruno"
Perugia

"We live on a mote of dust suspended in a sunbeam" scrive così Carl Sagan in *Pale Blue dot*, saggio del 1994 in cui lo scienziato statunitense compie una lunga riflessione a posteriori su di una foto scattata dalla sonda spaziale Voyager I.

La foto non è né molto particolare né molto elaborata, a prima vista sembra solo un anonimo fondo nero squarciato da due insignificanti linee rossicce, l'unicità della foto risiede proprio in una di queste, la superiore, al cui interno è possibile scorgere un pallido punto blu, simile per l'appunto ad un granello di polvere sospeso in un raggio di sole. Questo microscopico pallino che potrebbe sembrare anch'esso insignificante, è per il genere umano tutt'altro, Sagan lo definisce un piccolo palcoscenico in una vasta

arena cosmica, poiché in quanto, per quanto se ne sappia ad oggi, è l'unico pianeta che grazie ad una posizione privilegiata ha ospitato e favorito lo sviluppo delle prime forme di vita, le stesse che migliorate da milioni di anni di evoluzione lo stanno lentamente e inesorabilmente distruggendo. È principalmente una, tra tutte le specie, che mette a rischio, e che probabilmente continuerà a farlo in futuro, l'avvenire della Terra, l'*Homo Sapiens*. Affermatosi sulla Terra tra 100 e 200 mila anni fa è stato soggetto ad una rapida evoluzione che lo portò a sovrastare gli altri viventi tramite l'utilizzo di utensili prodotti grazie ad un cervello molto più sviluppato di quello dei suoi antenati e predecessori. Questa parte di storia, ormai nota a tutti, ha posto le basi per la

formazione della società moderna che, come fece più rudimentalmente *Homo Sapiens*, ha imparato a sfruttare a proprio vantaggio tutti gli elementi messi a disposizione dalla natura dimostrando una resilienza e uno spirito di adattamento tali da permettere agli uomini di arrivare, non senza problemi, a sviluppare tecnologie e tecniche, il più delle volte a scapito dell'ambiente, in grado di migliorargli la vita.

Sarebbe possibile parlare per anni dei disastri provocati alla natura da parte dell'uomo che, spinto da un'irrefrenabile brama di ricchezze e materie prime da trasformare in beni di consumo nelle grandi industrie, sta prelevando ed estraendo molte più risorse di quante la natura non possa rigenerare, basti pensare che secondo delle analisi atmosferiche condotte dalla NASA, già alla fine del 2015 la popolazione mondiale stava consumando l'ossigeno che tutte le creature terrestri avrebbero dovuto consumare nel 2016. Il quadro diventa ancor più disastroso se si pensa alla massiccia quantità di inquinamento prodotta dalla gente che vive una vita sempre più improntata al consumismo.

L'azione antropica sull'ambiente sfocia infatti nelle più svariate e catastrofiche conseguenze, la deforestazione ad esempio, opera di imprese senza scrupoli che tagliano continuamente ettari ed ettari di foreste per fare spazio a pascoli e piantagioni senza considerare che l'ossigeno "cresce" proprio sugli alberi e che tagliando le foreste viene a mancare l'habitat per gli animali selvatici che nel peggiore dei casi sono destinati all'estinzione. Bisogna poi considerare che le materie prime vanno lavorate e che per trasformarle in beni di consumo sono necessari dei processi produttivi più o meno complessi, svolti per la maggior parte in gigantesche industrie che, se tutto va bene e non ci sono malfunzionamenti che portano a disastri come quello di Bhopal, emettono nell'aria i famosissimi gas serra, responsabili appunto dell'effetto serra, che lasciano passare la radiazione solare trattengono però quella infrarossa che la Terra riemette verso il cosmo, alzando così la temperatura della superficie terrestre.

Nonostante questi gas possano essere sia naturali che antropici, esiste un'ampia gamma di gas serra esclusivamente prodotti dall'uomo, come i clorofluorocarburi (CFC) le cui emissioni, data la pericolosità, sono state regolate da protocolli internazionali come quello di Montreal per i CFC o quello di Kyoto per le emissioni di CO_2 , N_2O e CH_4 .

Numerosi sono anche i danni prodotti sull'ambiente dallo smaltimento dei rifiuti delle persone oppure dalle scorie dei processi industriali che possono finire in orribili quanto illegali discariche a cielo aperto; i rifiuti bruciati in inceneritori finiscono per emettere altri gas serra, oppure sotterrati anche in luoghi abitati o affondati in mari e oceani. Queste pratiche di smaltimento, la maggior parte delle volte illegali, finiscono per poi ritorcersi contro alla popolazione, basta pensare all'inquinamento da metalli pesanti a cui sono soggette le acque, le stesse che poi vengono bevute e dalle quali viene pescato il pesce destinato alle tavole, oppure agli spiacevoli fatti accaduti in quella che oggi viene chiamata



you are here

GLI EFFETTI DEL CAMBIAMENTO CLIMATICO CUI
STIAMO GIÀ ASSISTENDO SONO DIVERSI DA QUALSIA-
SI ALTRA COSA ABBIAMO VISTO FINO AD ORA.
BILL MCKIBBEN, FONDATORE DI 350.ORG

PARIGI È UN PUNTO DI PARTENZA. ORA ABBIAMO BISOGNO
DI UN'AZIONE POLITICA COERENTE CON LA SCIENZA PER
METTERE IN ATTO UNO SVILUPPO SOSTENIBILE E REALIZZA-
RE LA DECARBONIZZAZIONE ENTRO IL 2050
JOHAN ROCKSTRÖM, STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE

“Terra dei fuochi” dove l’incenerimento incontrollato dei rifiuti sta letteralmente avvelenando gli abitanti della zona. Sarebbe molto importante, quindi, che la società si rendesse conto della reale gravità del problema, ormai esteso a tutto il globo terrestre e che venissero attuate delle misure volte a prevenire o per lo meno ad alleviare l’effetto dell’influenza umana sull’ambiente.

Per far fronte a questi problemi negli ultimi decenni sono stati attuati molti sistemi volti a diminuire l’impatto ambientale, sono stati inventati motori a metano, progettate e prodotte le prime macchine elettriche e sono stati ideati modi per limitare le emissioni in atmosfera delle industrie. Le città, anche quelle più piccole, si stanno attrezzando per la differenziazione e il riciclo dei rifiuti prodotti dalla popolazione. Già prima di queste misure anti inquinamento sono nate migliaia di associazioni ecologiste come Greenpeace che fin dall’anno di fondazione, il 1971, ha dimostrato un forte attivismo volto alla protezione dell’ambiente dalla mano irresponsabile dell’uomo. Recentemente si è anche tenuto un evento molto importante sia dal punto di vista scientifico che da quello ecologico: la Conferenza sul Clima di Parigi (COP21). La conferenza si è conclusa con il raggiungimento da parte delle Nazioni Unite di un nuovo accordo globale sui cambiamenti climatici e con la promessa da parte degli Stati in merito all’attuazione di un piano d’azione per cercare di mantenere l’aumento della temperatura media globale ben al di sotto di 2°C in più rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire gli sforzi per limitarlo a 1,5°C. Nei piani d’azione dei Paesi sono stati anche inclusi dei finanziamenti destinati ai Paesi in via di sviluppo in modo da aiutarli sia a ridurre le emissioni di quella che per loro è una vera e propria rivoluzione industriale, che a diventare più resilienti agli effetti dei cambiamenti climatici.

La Terra è l’unico mondo conosciuto fin ora ad ospitare la vita, non esiste un posto verso cui gli uomini possano migrare o più realisticamente scappare. Viaggiare nello spazio non costituisce più una grande sfida ma trovare un posto dove stabilirsi è un obiettivo al momento troppo ambizioso.

Quel piccolo puntino blu è e rimane, per ora, l’unico luogo che la civiltà umana possa chiamare casa, un relativamente minuscolo ed insignificante mondo rappresentato da un misero pixel immerso in uno sconfinato vuoto cosmico. Pertanto bisognerebbe cominciare a porre un freno alla devastazione umana e cominciare a proteggere quel pallido pallino blu, l’unica casa mai conosciuta.

C'era una volta il clima che ora non c'è più

**micron
junior**
ecologia
scienza
ricerca

#dilloaGalileo

Ilenia Costa
Liceo Scientifico, Scienze Applicate e Linguistico "E. Majorana"
Orvieto

Il cambiamento climatico che oggi siamo costretti a vivere, è ormai un dato di fatto che porta con sé conseguenze non del tutto positive. Alla base della piramide di questo cambiamento, troviamo l'innalzamento delle temperature, che genera a sua volta gravi problemi: l'aumento delle precipitazioni e cataclismi, diminuzione dei ghiacciai, crescita del livello del mare, diminuzione della produzione alimentare, tutte quante conseguenze gravissime che generano, come un meccanismo irrefrenabile, altri fenomeni come la desertificazione e la perdita della flora e della fauna, eventi strettamente correlati tra di loro. Ma qual è la causa che ha portato a questo cambiamento? Dobbiamo partire dal processo che ci consente di avere temperature vivibili sul nostro

pianeta, il cosiddetto "effetto serra" che cattura il calore solare impedendogli di ritornare indietro. Negli ultimi tre decenni però le emissioni di gas serra (principalmente CO₂, metano e ossido di azoto) sono aumentate notevolmente provocando l'aumento eccessivo delle temperature.

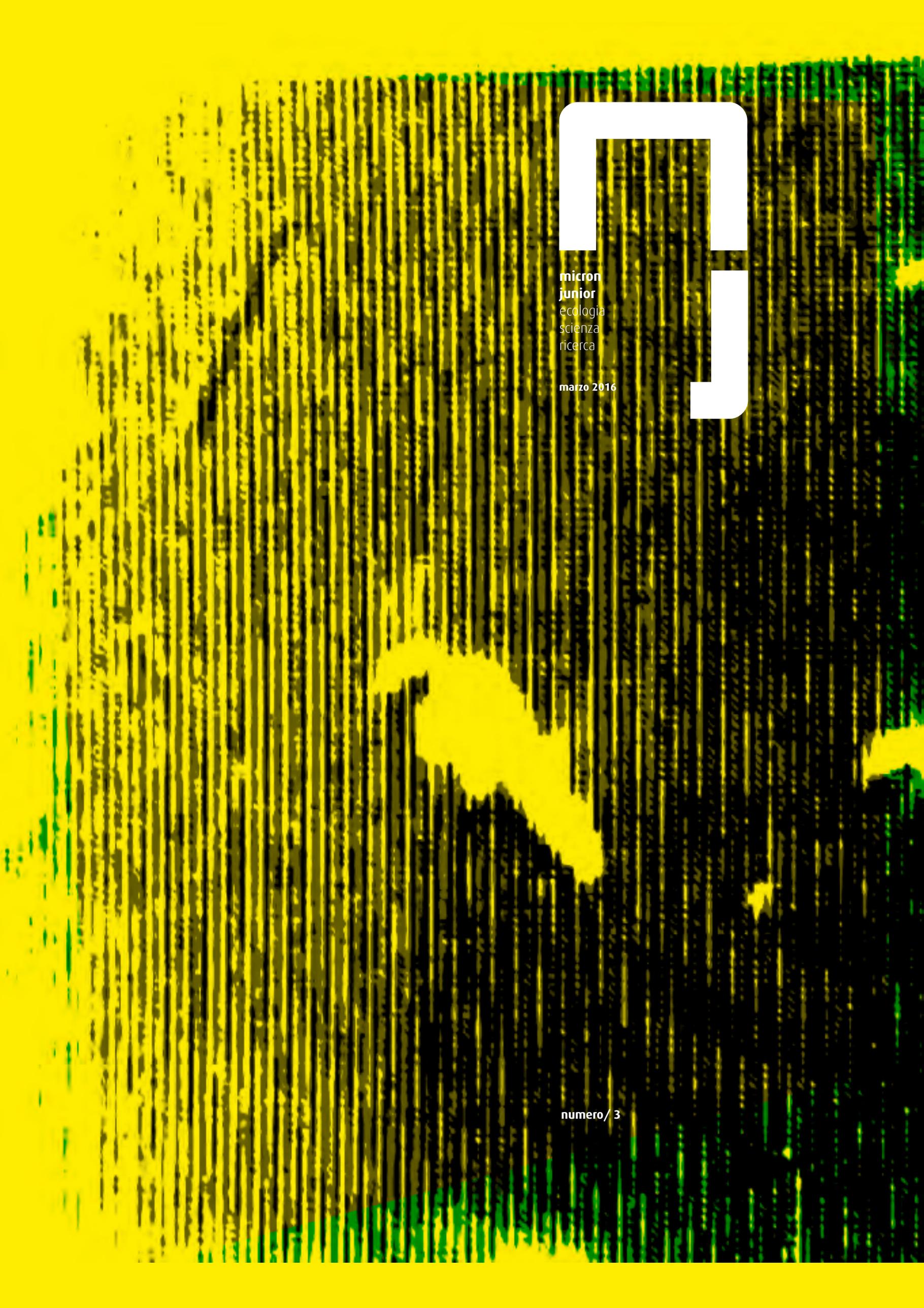
I gas serra vengono emessi in modo particolare attraverso la combustione di carbone, petrolio e gas, abbattendo le foreste e con gli ultimi sviluppi dell'allevamento di bestiame: bovini e ovini producono infatti una gran quantità di metano durante la digestione. L'Unione Europea, tuttavia, durante il COP21, il congresso sul clima avvenuto a Parigi nel 2015, fornisce alcuni rimedi a lungo termine per non peggiorare la situazione del clima: ridur-



re le emissioni di combustibili fossili e ripristinare estese superfici di foreste. La tecnologia è sicuramente di aiuto in questo ambito, in quanto apparecchiature come i sensori e gli analizzatori del monitoraggio ambientale, ci aiutano a controllare le redini del cambiamento. Tutti noi nel nostro piccolo, possiamo fare qualcosa: l'UE sensibilizza il cittadino con uno slogan che recita: "Abbassa, Spegni, Ricicla, Cammina", quattro comandamenti base da seguire per salvaguardare il pianeta. La nostra piramide climatica ha un fragile equilibrio che va preservato affinché l'innalzamento delle temperature che, come già si è voluto sottolineare è alla base del cambiamento, non faccia perdere l'equilibrio a tutta la piramide. Il mutamento climatico è nelle nostre mani e soltanto ognuno di noi, partendo dalla quotidianità, può diminuirlo: «La cosa più costosa che possiamo fare è quella di non fare nulla. Questo bilancio fa dell'azione per il clima una priorità», ha detto Barack Obama.



diminuzione
dei ghiacciai,
crescita del
livello del
mare



micron
junior
ecologia
scienza
ricerca

marzo 2016

numero / 3