

# Il nostro pianeta è in pericolo, dobbiamo salvarlo! Occorre ridurre il riscaldamento globale e l'effetto serra: cosa è possibile fare?

*Paolo Michelini*

## **Lotta per difendere l'aria pulita che respiriamo nel territorio dove viviamo**

Noi siamo innamorati del territorio dove abitiamo: dolci colline ammantate di verde, paesi ricchi di una storia

importante, e un'aria respirabile sufficientemente limpida e pulita, nonostante il traffico spesso intenso sulla Strada Statale 64 che passa vicino alle nostre abitazioni lungo la Valle del Reno (Fig.1).

*Fig. 1. La Strada Statale 64 Porrettana, parallela alla ferrovia, passa ai piedi della Rupe di Sasso Marconi e corre per molti chilometri lungo il fiume Reno (foto Paolo Michelini).*



Però non possiamo stare del tutto tranquilli. Fra la fine del 2008 e l'inizio del 2009 i cittadini di Marzabotto e di Sasso Marconi hanno lottato duramente per evitare che venissero realizzate nel loro territorio iniziative, portate avanti dalla Regione Emilia Romagna, che avrebbero arrecato gravi danni ambientali alla Valle del Reno. La proposta, sostenuta con forte decisione dalla Amministrazione della Regione, consisteva nel collocare a Lama di Reno, nell'area industriale della Cartiera di Marzabotto, ormai chiusa da tempo, una centrale a Turbogas con il compito di contribuire al fabbisogno di energia elettrica della regione. Gli abitanti della

zona costituirono un comitato "No-Turbogas Lama di Reno" che combatté con grande energia e coraggio contro questa proposta. Furono organizzati convegni, volantini, riunioni e sfilate, cui partecipò un'alta percentuale di cittadini. Casa mia divenne un piccolo laboratorio 'grafico' per scrivere, su striscioni di lenzuoli, messaggi che chiedevano con forza la difesa della salute nostra, dei nostri figli e nipoti, contro l'inquinamento che avrebbe prodotto la centrale Turbogas. Gli striscioni vennero utilizzati durante le sfilate e appesi alle finestre di Lama di Reno, Marzabotto, fino alla frazione Fontana di Sasso Marconi (Figg.2 e 3). In un convegno tenuto presso il

Fig. 2. Striscioni di lenzuoli appesi alle finestre della frazione di Lama di Reno, fra la fine del 2008 e l'inizio del 2009, protestano per impedire che venga installata nell'area industriale della Cartiera di Marzabotto, ormai chiusa da tempo, una centrale a Turbogas, possibile causa di un sensibile inquinamento (foto Paolo Michelini).



cinema comunale di Sasso Marconi il dott. Marco Bittelli (docente presso l'Università di Bologna e ricercatore nel settore dell'ambiente) ha pronunciato le seguenti parole: "La centrale brucerà 122 milioni di m<sup>3</sup>/cubi di gas naturale all'anno e immetterà nell'ambiente 124.000

tonnellate di anidride carbonica all'anno. L'impianto produrrà un rilevante inquinamento atmosferico di ossido di azoto e determinerà la formazione di circa 30 tonnellate all'anno di polveri sottili. Questa creazione di un nuovo impianto per la produzione di energia elettrica

Fig. 3. Un corteo, che percorre la Strada Statale 64 Porrettana, organizzato per impedire l'installazione di una centrale Turbogas. Nella foto in alto da sinistra: la seconda persona che sostiene lo striscione è Liliana Morotti presidente del comitato "No-Turbogas Lama di Reno" (foto Paolo Michelini).



mediante combustibili fossili, determinando nuove immissioni di CO2 nell'ambiente, è in netto contrasto con la necessità per il Paese di ottemperare agli obblighi derivanti dal protocollo di Kyoto" (1).

In occasione delle Elezioni Amministrative Comunali di Marzabotto del 6-7 giugno 2009 fu eletto Sindaco Romano Franchi, che era a capo di una lista civica favorevole alle idee sostenute dal comitato "No-Turbogas", e il progetto della centrale Turbogas non venne più riproposto.

### **L'inquinamento dell'aria a Bologna e nei capoluoghi della Regione Emilia-Romagna**

Se allarghiamo il nostro campo di osservazione sulla realtà in cui vivono le città di Bologna e gli altri capoluoghi della Regione Emilia-Romagna, riscontriamo livelli di inquinamento locale che assolutamente non possono essere ignorati.

L'Associazione Legambiente di Bologna segnala che l'area del bacino padano è quella con i risultati peggiori rispetto alle altre zone della penisola. L'ultimo rapporto di "Legambiente Mal'Aria 2019" prende in rassegna i dati provenienti da 24 province e riporta quanto segue:

*"Sommando i giorni di mal'aria respirata dai cittadini dell'Emilia-Romagna nel corso del 2018, tra superamenti delle PM10 e dell'Ozono, la speciale classifica che esce fuori vede le città di Modena, Parma, Piacenza e Reggio Emilia, prime in questa drammatica lista con ben rispettivamente 117, 112, 112 e 111 giornate di inquinamento".* Se l'è

cavata meglio Bologna con 'sole' 56 giornate di inquinamento (Fig.4).

Legambiente sottolinea che occorre una revisione totale della mobilità all'interno delle nostre città, con riduzione del tasso di motorizzazione, e serve un intervento deciso di riqualificazione energetica per il riscaldamento del patrimonio edilizio (2).

L'AUSL di Bologna conta che, nell'anno 2018, i decessi avvenuti negli ospedali di Bologna legati a malattie attribuibili alle polveri sottili (PM10) e ultrafini (PM2,5), all'ozono e al biossido di azoto, sono stati 152; i ricoveri per malattie respiratorie e patologie cardiovascolari sono stati 513 (3).

### **L'inquinamento di tutto il pianeta**

Se allarghiamo ulteriormente il campo di osservazione a tutto il nostro pianeta dobbiamo utilizzare i dati che fornisce l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità).

Innanzitutto leggiamo le parole pronunciate, nel corso di un'intervista, da Samantha Cristoforetti, famosa astronauta italiana, che compì una missione nello spazio durante la quale visse per ben 200 giorni (dal novembre 2014 al giugno 2015) in orbita a 400 chilometri dalla Terra (4): *"...Da lassù la Terra appare come una piccola sfera, come un'astronave in orbita. ... Noi e tutta l'umanità siamo membri di un equipaggio, non siamo passeggeri. I membri di un equipaggio si rimboccano le maniche e fanno in modo che tutto rimanga pulito, tutto rimanga funzionante. Lo stesso spirito che noi dovremmo avere per*

*la Terra. Gli equipaggi risolvono i problemi, non causano problemi. Bisogna rendersi conto che la Terra è una, quindi ci vuole un atteggiamento mentale globale..."* (Fig.5).

L'OMS fotografa una situazione del nostro pianeta ormai al limite, e fornisce dati drammatici: ogni anno a causa dell'inquinamento muoiono oltre sette milioni di persone. Più vittime di quante ne possano fare guerre, epidemie di tubercolosi, malaria e Aids messe assieme.

Infatti, oltre agli eventi meteorologici estremi conseguenti al cambiamento

climatico (ondate di calore, piogge intense, allagamenti costieri, ecc.), si sta verificando un'espansione delle malattie associate al peggioramento della qualità dell'aria respirabile. I bambini piccoli sono i più vulnerabili perché l'apparato respiratorio e il sistema corporeo di termoregolazione sono ancora in via di sviluppo. L'OMS informa che ogni anno le polveri ultrasottili nell'aria inquinata uccidono circa 600mila bambini con meno di 15 anni. L'Italia fa parte dei paesi con la qualità dell'aria peggiore. *"L'aria inquinata - ha affermato il*

Fig. 4. Traffico caotico nella città di Bologna che risulta una tra le 10 città più trafficate d'Italia (immagine tratta dal web: <http://www.bolognatoday.it/cronaca/traffico-bologna-classifica-citta-italia-tom-tom.html>).



Direttore Generale dell'OMS - *sta avvelenando milioni di bambini e rovinando le loro vite. Questo è imperdonabile. Ogni bambino dovrebbe respirare aria pulita per crescere al massimo del proprio potenziale*" (5).

### Il riscaldamento globale negli ultimi 100 anni: l'epoca geologica dell'Anthropocene nata nel luglio 1945 di cui noi tutti facciamo parte

Nel corso della storia della Terra si sono avute diverse variazioni naturali del clima. Il pianeta ha attraversato

periodi freddi, detti 'ere glaciali', alternati a periodi più caldi, detti 'ere interglaciali'. Se approfondiamo l'argomento ci rendiamo conto che i periodi di intenso raffreddamento e di riscaldamento hanno avuto origine da moti millenari della Terra; questi sono stati interpretati, nella prima metà del Novecento, dall'astronomo serbo Milutin Milankovic (1879-1958). Uno dei più significativi, fra gli altri, è il progressivo cambiamento dell'inclinazione dell'asse terrestre, che produce sensibili effetti sulle condizioni climatiche della Terra.

Fig. 5. A sinistra: Samantha Cristoforetti nella Stazione Spaziale Internazionale in orbita attorno alla Terra dove, a partire dal novembre 2014, rimase circa 200 giorni. A destra: immagine del globo terrestre ripresa dalla stessa Stazione Spaziale (foto tratte dai web: [www.airpressonline.it/4048/samantha-cristoforetti-iss/](http://www.airpressonline.it/4048/samantha-cristoforetti-iss/) e [www.rainews.it/dl/rainews/media/Italia-vista-da-Samantha-Cristoforetti/](http://www.rainews.it/dl/rainews/media/Italia-vista-da-Samantha-Cristoforetti/)).



Sappiamo che, attualmente, l'asse attorno al quale ruota la Terra è inclinato di  $23^{\circ}27'$  rispetto alla verticale del piano dell'eclittica, e da questa inclinazione dipendono le stagioni, con livelli di temperature differenti fra l'emisfero nord e l'emisfero sud. L'astronomo Milankovic ha scoperto che questo angolo può variare molto lentamente, in un periodo di circa 40.000 anni, da un massimo di  $24^{\circ}36'$  a un minimo di  $21^{\circ}58'$ , e questa variazione sicuramente influenza in maniera sensibile le differenze climatiche delle stagioni nel corso dei millenni (6).

Però da queste considerazioni si deduce che solo in parte l'attuale "riscaldamento climatico" può essere spiegato per cause naturali. Infatti, conoscendo i ritmi lentissimi dei moti del nostro pianeta, gli scienziati sono convinti che questi solo per una minima percentuale, inferiore al 5%, abbiano influenzato le variazioni climatiche. Il restante 95%, verificatosi in un tempo breve di circa 100 anni, è certamente collegato all'attività dell'uomo e al suo stile di vita e di lavoro, a causa della rivoluzione industriale avvenuta in modo rilevante dalla metà del '900 in poi.

Ora ci domandiamo: perché l'attuale epoca geologica, nella quale noi tutti viviamo, è stata definita "**Anthropocene**"? Occorre approfondire l'argomento per individuare le risposte.

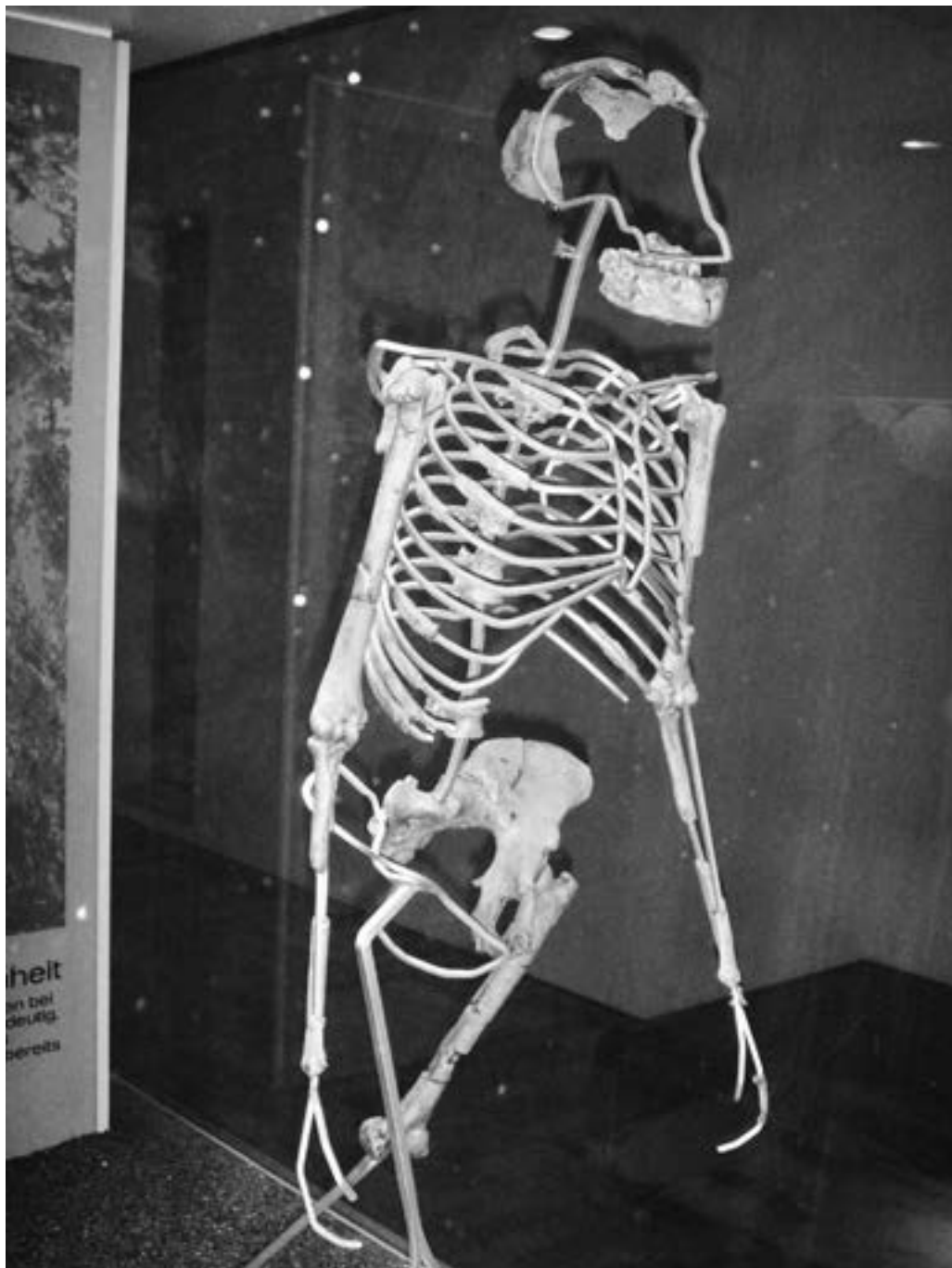
- La catena dell'Appennino, che costituisce la spina dorsale dell'Italia e occupa parte del nostro territorio, si è formata durante l'epoca geologica detta Miocene (dal greco "meion

kainos" = "meno recente") fra i 24 e i 5 milioni di anni fa.

- L'epoca successiva, detta Pliocene ("pleion kainos" = "più recente") si è sviluppata fra i 5 e i 2 milioni di anni fa. Noi possiamo ammirare, a pochi chilometri dalle nostre abitazioni, il maestoso affioramento del 'Contrafforte Pliocenico', formato da roccia arenaria e ricco di conchiglie fossili di mare, che parte dalla Rupe del Sasso e arriva fino al Monte delle Formiche. In questa epoca inizia anche la **storia dell'umanità** sulla Terra. Infatti proprio in questo periodo (3,5 milioni di anni fa circa, nel Pliocene) i paleo-antropologi registrano l'apparizione sul nostro pianeta in Africa di un particolare mammifero, un ominide di aspetto ancora animalesco (un *Australopiteco*) che cammina su due gambe. È diventato famoso il ritrovamento, nel 1973 in una zona dell'Etiopia, da parte di un gruppo di ricercatori, di uno scheletro femminile risalente a circa 3,5 milioni di anni fa, che fu chiamato "Lucy" (7) (Fig.6).

- Questo ominide molto lentamente si è evoluto; è diventato *Homo Habilis* e poi *Homo Erectus* durante l'epoca geologica successiva, chiamata Pleistocene ("pleistos kainos" = "la più recente"), che si sviluppa fra i 2 milioni fino a 11.700 anni fa (data che si riferisce alla fine dell'ultima glaciazione terrestre). Partendo dall'Africa, nel corso di migliaia di anni, le tribù di uomini, dedite in particolare alla caccia e inseguendo le mandrie di animali che erano il loro cibo, con ondate migratorie si sono diffuse in Asia, in Australia e infine in Europa.

Fig. 6. Riproduzione dello scheletro femminile (ritrovato nel 1973 dai paleo-antropologi in Africa, in una zona dell'Etiopia) risalente a circa 3,5 milioni di anni fa che fu chiamato "Lucy" (ricostruzione esposta in Germania nel museo di Frankfurt am Main, foto di Gerbil Date tratta dal web: [https://it.wikipedia.org/wiki/Lucy\\_\(australopiteco\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Lucy_(australopiteco))).



- L'epoca geologica più recente, iniziata 11.700 anni fa, definita Olocene (dal greco "holos kainos" = "del tutto recente"), caratterizza **lo sviluppo di tutta la civiltà umana** (quella dell'*Homo sapiens*). Molti studiosi ritengono che questa epoca geologica prosegua ancora oggi.

Però dobbiamo constatare che l'uomo negli ultimi secoli ha colonizzato il pianeta a un punto tale da modificarne la struttura fisica e geologica in maniera permanente. Perciò gli studiosi ritengono che si sia entrati a tutti gli effetti in una nuova epoca geologica, chiamata Anthropocene ("anthropos kainos" = "il periodo più recente con la presenza dell'uomo").

Il responso è contenuto in un recente studio pubblicato su "*Science*" e firmato da 24 scienziati appartenenti all'Anthropocene Working Group, il comitato costituito proprio per decidere se è ora di mandare in pensione l'Olocene. Il termine "Anthropocene" era entrato da tempo nel vocabolario della scienza quando nel 2000 lo scienziato olandese premio Nobel per la chimica Paul Crutzen pubblicò il libro intitolato "*Benvenuti nell'Anthropocene*" (8).

La svolta cruciale, secondo gli autori dello studio, è stata impressa il **16 luglio 1945**, data in cui nel deserto del New Mexico gli Americani fecero il test che portò all'esplosione della prima bomba nucleare. La data è significativa. Si stava concludendo la seconda guerra mondiale (durante la quale si valuta che persero la vita più di 50 milioni di persone) e nel mese

di agosto 1945 due bombe atomiche sganciate dagli aerei americani sul Giappone (Hiroshima e Nagasaki) provocarono circa 200.000 morti. Con queste esplosioni il pianeta è entrato nell'era nucleare, durante la quale centinaia di bombe, fatte brillare per eseguire test nei deserti o in mare, hanno 'impresso' nelle rocce terrestri livelli altissimi di isotopi radioattivi, in precedenza inesistenti. La data scelta del 16 luglio 1945 perciò non è solo geologica, ma anche storica, e gli anni Cinquanta del Novecento sono storicamente il punto di svolta per una colonizzazione radicale della Terra da parte dell'umanità.

A Bologna è stata realizzata dalla Fondazione MAST (Manifattura Arti Sperimentazione e Tecnologia) una mostra fotografica intitolata "*Anthropocene: l'impatto dell'uomo sul pianeta*" esposta nel complesso MAST (quartiere Reno, in zona Santa Viola). La durata della mostra per il pubblico, fissata inizialmente dal maggio al settembre 2019, visto il grande successo e l'interesse dei visitatori (20.000 persone in due mesi e mezzo) è stata prolungata fino al 5 gennaio 2020.

Nella mostra viene documentata l'indelebile impronta umana sulla Terra e gli effetti della recente massiccia rivoluzione industriale, con crescente uso di combustibili fossili (carbone, petrolio e gas, con fumi tossici che inquinano l'aria) che hanno incrementato l'**effetto serra**, causa prima del cambiamento climatico e del riscaldamento globale.

## L'effetto serra: principali cause e conseguenze

L'effetto serra è un fenomeno naturale che di per sé non sarebbe negativo. E' grazie ad esso se la Terra ha una temperatura vivibile: infatti i gas serra, nell'atmosfera che circonda il pianeta, favoriscono la riflessione verso terra dei raggi del sole, distribuendo sulla superficie terrestre il calore e mitigando il clima. Questo fenomeno però si regge su un equilibrio molto delicato che l'agire dell'uomo,

responsabile di un forte incremento di CO<sub>2</sub>, sta mettendo sempre più sotto pressione, andando incontro a rischi catastrofici per il nostro pianeta. Infatti l'aumento esagerato dei gas serra (ricchi oltre che di anidride carbonica, anche di metano e di ozono) sta facendo alzare in modo eccessivo la temperatura della Terra (Fig.7).

Quali sono le cause di questo fenomeno?

Le cause principali sono, come è già stato detto, la diffusa

Fig. 7. Rappresentazione schematica dell'aumento di calore causata dall'effetto serra (immagine tratta dal web: [www.meteoinmolise.com/effetto-serra](http://www.meteoinmolise.com/effetto-serra)).



industrializzazione e la mobilità, con l'uso di combustibili fossili: carbone, petrolio e gas naturale. Altro fattore cruciale è la deforestazione. L'abbattimento di alberi nei boschi e nelle foreste riduce enormemente il ruolo importante delle piante, quello di produrre ossigeno e ridurre l'anidride carbonica nell'aria grazie alla "fotosintesi clorofilliana".

Un gruppo internazionale di scienziati, che studia l'evoluzione del ciclo del carbonio nell'ambiente, ha pubblicato il "Global Carbon Budget 2018" e ha calcolato che nel 2018 le emissioni totali di anidride carbonica nel mondo hanno toccato i **37,1 miliardi di tonnellate**, con un aumento del **+2,7%** rispetto al 2017. Anche nell'anno 2017 le emissioni erano salite del **+1,6%** rispetto ai dodici mesi precedenti.

Se non verranno adottati urgentemente provvedimenti adeguati per la riduzione dei gas serra si avranno le seguenti conseguenze (9).

- Ondate di caldo eccezionale. Ricordiamo l'intenso calore africano con picchi di 42 fino a 44 gradi centigradi registrati in Europa a partire dalle ultime settimane del giugno 2019. In Italia le città di Bologna, Milano e Roma hanno registrato una temperatura fra i 38°C e i 39°C, Firenze 41°C e Vercelli addirittura 43°C.

- Scioglimento dei ghiacciai e delle calotte polari, con innalzamento del livello del mare e allagamento delle città costiere. Alcuni esempi: la città di Giacarta, che ha più di 10 milioni di abitanti, capitale dell'Indonesia nell'isola di Giava, è già per un 40% sotto il livello del mare e rischia lentamente l'affondamento; Venezia,

dai rilevamenti satellitari, risulta che stia affondando lentamente, assieme alle isole della Laguna, dai 2 ai 4 millimetri all'anno.

- Lunghi periodi di siccità. Ricordiamo la fase di siccità con oltre 60 giorni di mancanza di pioggia nei primi mesi del 2019, che ha colpito le regioni di Emilia-Romagna, Veneto, Lombardia e Piemonte, rischiando di compromettere importanti colture di ortaggi, grano e mais.

- Forti alluvioni. Abbiamo presente il maltempo eccezionale nell'ottobre e novembre 2018, che ha flagellato prima le regioni del sud Italia, poi alcune del nord, provocando 37 morti. A metà maggio 2019, dopo mesi di siccità, piogge insistenti e violente hanno imperversato sull'Emilia-Romagna, con grandine, neve a bassa quota, esondazione di alcuni corsi d'acqua, e conseguenti danni per molti milioni di euro nell'agricoltura.

- Tempeste e uragani. Ricordiamo la terribile tempesta 'Vaia' dello scorso ottobre 2018 che ha provocato nei boschi, dal Trentino all'Alto Adige, dal Veneto al Friuli, una strage di circa 14 milioni di alberi (Fig.8). Nel luglio 2019, dopo un caldo eccezionale, violenti tempeste di pioggia, vento, trombe d'aria, bombe d'acqua, grandine con chicchi della dimensione di arance, hanno sferzato l'Emilia-Romagna, con pesanti ripercussioni sull'agricoltura da Piacenza a Rimini e gravi danni nelle località turistiche della costa adriatica e nei paesi di Marche e Abruzzo, causando vari ricoveri di persone al pronto soccorso degli ospedali.

- Distruzione dell'habitat di molti

animali, con rischio di estinzione di varie specie.

- Aumento delle malattie respiratorie e cardiovascolari.

### **L'acqua dei mari, all'origine della vita sulla Terra, oggi è soffocata dalla plastica creata dall'uomo**

Abbiamo già raccontato in articoli pubblicati sulle riviste "al sâs" di anni passati che, secondo il parere degli scienziati, la vita fece la sua prima "magica" comparsa, circa 4 miliardi di anni fa, nell'acqua dei mari che avvolgevano la Terra (10).

L'atmosfera che allora circondava il pianeta era ricchissima di anidride carbonica e di azoto, ma totalmente priva di ossigeno. In quelle condizioni nessun organismo avrebbe potuto sopravvivere, ad eccezione di alcune varietà di batteri. Furono nelle acque dei mari i "cianobatteri", unicellulari, detti anche "alghe verdi-azzurre", ad essere i primi esseri viventi. Questi, allo scopo di perpetuare la propria specie, dovevano essere in grado, oltre che di riprodursi, anche di fabbricare autonomamente il proprio cibo. A tale scopo inventarono una

*Fig. 8. La terribile tempesta 'Vaia' dello scorso ottobre 2018 che ha provocato nei boschi, dal Trentino all'Alto Adige, dal Veneto al Friuli, una strage di circa 14 milioni di alberi. Qui la strada per il Lago di Carezza, tra la Val di Fassa e la Val d'Ega, ricoperta di tronchi d'abete schiantati [foto Vigili del Fuoco, tratta dal web: <http://www.nimbus.it/eventi/2018/181031TempestaVaia.htm>].*



tecnica straordinaria: la "**fotosintesi clorofilliana**" che, a partire dall'acqua marina, dall'anidride carbonica e dalla luce solare, consentiva di produrre sostanze nutritive e, come sottoprodotto, di generare **ossigeno** libero. In un lasso di tempo di circa 3 miliardi di anni, accumularono nell'aria quel 21% di ossigeno libero che oggi consente a noi e a tutti gli animali di respirare e di vivere.

Oggi purtroppo dobbiamo constatare che la materia plastica creata dall'uomo, soffoca la vita nei mari e negli oceani. Questo inquinamento ha raggiunto livelli tali da costituire una vera crisi mondiale che, pur essendo grave, solo oggi iniziamo a comprenderla.

Si stima che circa 8 milioni di tonnellate di rifiuti di plastica entrino globalmente negli oceani ogni anno, creando una minaccia crescente.

La maggior parte di questi rifiuti viene abbandonata senza alcun riguardo per terra o nei fiumi per poi essere trascinata dalla corrente nel mare. Nessuno sa in quanto tempo questa plastica potrà decomporre: le stime vanno dai 450 anni a mai. Osserviamo inoltre che questi rifiuti uccidono ogni anno milioni di animali marini che purtroppo si nutrono di questi materiali; circa 700 specie ne subiscono già gli effetti negativi.

Citiamo un episodio recente. Il 26 marzo 2019 una giovane femmina di capodoglio lunga 8 metri è stata ritrovata morta su una spiaggia della Sardegna, sulla Costa Smeralda. Era incinta e nel suo corpo sono stati ritrovati 22 chili di plastica: piatti monouso, buste per la spesa, confezioni di alimenti, imballaggi e numerosi altri rifiuti finiti in mare (11) (Fig.9).

*Fig. 9. Balena lunga 8 metri ritrovata morta il 26 marzo 2019 su una spiaggia della Costa Smeralda in Sardegna con 22 chili di plastica nello stomaco [immagine tratta dal web: [www.juorno.it/balena-spiaggiata-porto-cervo-aveva-22-chili-di-plastica/](http://www.juorno.it/balena-spiaggiata-porto-cervo-aveva-22-chili-di-plastica/)].*



Non era il primo caso. Nel 2018 sono state segnalate balene spiaggiate con lo stomaco pieno di plastica sulle coste di Spagna, Grecia, Indonesia, Thailandia e altre località costiere. Secondo il WWF, se non ci saranno severi provvedimenti, entro il 2050 nei mari del mondo ci sarà più plastica che pesce, con un livello di inquinamento che minaccerà la vita marina e la salute umana.

Oggi la plastica è presente in ogni oggetto utilizzato dall'uomo, dai mezzi di trasporto (automobili, bus, camion, navi e aerei) alle

apparecchiature elettroniche e sanitarie, e soprattutto, negli imballaggi per gli alimenti. La situazione peggiore si è creata nei paesi dell'Asia, dove i sistemi di raccolta dei rifiuti sono poco sviluppati o inesistenti.

Nel 2004 lo studioso inglese Richard Thompson fece una scoperta eccezionale. Concentrò i suoi studi su quei tipi di plastica, difficili da vedere, che in mare si disgregano in parti molto piccole. Per definire questi minuscoli frammenti, con il termine di "microplastiche". Nei

mari le microplastiche, studiate successivamente dagli scienziati, sono state trovate ovunque. Sezionando gli esemplari di oltre 500 pesci, appartenenti a diverse specie, questo materiale è stato ritrovato nell'intestino per oltre il 30% di essi (12).

Si presenta un'altra situazione drammatica nei nostri mari. Si formano strutture galleggianti di rifiuti plastici quasi permanenti, vere e proprie "isole" di plastica. Nell'Oceano Pacifico, tra la California e le Hawaii, c'è un'isola di plastica che, secondo le ultime valutazioni, è tre volte più grande della Francia. Di isole con circa questa superficie ne sono state individuate almeno sei. Sono una testimonianza inquietante della catastrofica portata dell'inquinamento marino da plastiche (13) (Fig.10).

### La sedicenne svedese Greta Thunberg ha risvegliato in milioni di giovani la coscienza di agire per salvare il pianeta

Se la gente comune è poco sensibile al tema dello sviluppo dell'ambiente sulla Terra, l'iniziativa è stata presa dai giovani. Loro sono il futuro della società e sentono l'impegno, addirittura l'obbligo, di salvare il pianeta.

Il loro simbolo è il volto pulito e innocente di una ragazzina, Greta Thunberg, che si è presentata in modo inatteso ad esprimere le proprie idee durante la Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP24) a Katowice in Polonia (svoltasi dal 2 al 15 dicembre 2018) e così si è espressa (14) (Fig.11):

«Il mio nome è Greta Thunberg, ho quindici anni e vengo dalla Svezia. Molte persone dicono che la Svezia

Fig. 10. Nel sud del Pacifico, fra gli atolli corallini da sogno, appare questa isola che è stata ricoperta di plastica, con 38 milioni di rifiuti censiti per un totale di 18 tonnellate (immagine tratta dal web: <https://notizie.tiscali.it/scienza/articoli/sepolta-plastica-isola-sogno-pacifico/>).



Fig. 11. La giovanissima Greta Thunberg parla durante la Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP24) a Katowice in Polonia, svoltasi dal 2 al 15 dicembre 2018 (immagine tratta dal web: <https://www.lifegate.it/persona/news/cop-24-katowice-greta-thunberg-cambiamenti-climatici>).





sia un piccolo paese e a loro non importa cosa facciamo. Ma io ho imparato che non sei mai troppo piccolo per fare la differenza. (...) Non mi importa di diventare impopolare, mi importa della giustizia climatica e di un pianeta vivibile. La civiltà viene sacrificata per dare la possibilità a una piccola cerchia di persone di continuare a fare profitti, e molti soffrono. (...) Voi non siete abbastanza maturi per dire le cose come stanno, e lasciate un pesante fardello a noi ragazzi. Io mi preoccupo della giustizia climatica e della vita sulla terra. Voi ci state rubando il futuro. Nel 2078 festeggerò il mio 75° compleanno. Se avrò dei bambini probabilmente un giorno mi faranno delle domande su di voi. Forse mi chiederanno come mai non avete fatto niente quando era ancora il tempo di agire. Voi dite di amare i vostri figli sopra ogni cosa, ma state rubando il loro futuro davanti agli occhi. (...) Noi dobbiamo lasciare i combustibili fossili sotto terra, (...) se le soluzioni sono impossibili da trovare in questo sistema, significa che dobbiamo cambiarlo. Non siamo venuti qui per pregare solo i leader a occuparsene. Tanto ci avete ignorato in passato e continuerete a ignorarci. (...) Noi siamo venuti qui per farvi sapere che il cambiamento sta arrivando, che vi piaccia o no. (...)»

Sono parole durissime, taglienti, soprattutto pronunciate da una ragazzina giovanissima (15). Oggi, dopo un periodo di indifferenza, gli studenti del mondo, stimolati dalle parole di Greta, sembrano prendere coscienza del cambiamento

climatico e dei gravi rischi che produrrà l'effetto serra sull'ambiente e sulla loro vita. Così hanno iniziato a manifestare partecipando in massa a cortei di protesta e, per dare maggiore risonanza al loro gesto, come Greta, fanno ogni venerdì lo sciopero della scuola. I genitori della ragazzina, all'inizio riluttanti, sono stati convinti e la sostengono nella sua crociata.

Lei non si è fermata: è andata a parlare nel Forum economico mondiale di Davos in Svizzera (viaggia sempre in treno per non sprecare CO2), poi si è recata a Bruxelles, di fronte al Parlamento Europeo, e a Parigi.

La forza del suo messaggio è arrivata anche in Italia. Qui studenti di diverse città hanno organizzato cortei e aderito a scioperi della scuola, spesso sostenuti dai loro professori. Durante la manifestazione per il clima, organizzata a livello mondiale nella data di **venerdì 15 marzo 2019**, chiamato "Friday for Future", si sono mossi giovani di 123 paesi nei cinque continenti del mondo. A Bologna diecimila ragazzi si sono radunati in un lunghissimo corteo, composto in prevalenza da studenti delle scuole superiori, che hanno percorso le principali vie del centro fino a Piazza Maggiore, muniti di cartelloni colorati (16) (Fig.12). In quella giornata Greta ha manifestato nella città di Stoccolma.

Tanti l'hanno osteggiata e insultata dicendo che 'esagerava' perché, essendo affetta dalla sindrome di Asperger, che comporta un leggero autismo, esprime le sue idee giuste con un linguaggio troppo chiaro e

deciso, senza sfumature. Lei stessa afferma, "per me è un regalo: la mia sindrome fa sì che io veda il mondo o bianco o nero, senza vie di mezzo". In occasione della sua visita in Italia, **nell'aprile 2019**, ha suscitato un moto di indignazione il titolo di prima pagina, a caratteri cubitali, di un quotidiano nazionale, che non merita assolutamente di essere nominato per stupidità e cinismo: «*Vieni avanti Gretina. La Rompi-balle va dal Papa*». Nelle giornate dal 17 fino a venerdì 19 aprile 2019 Greta infatti è venuta a Roma (ovviamente ha viaggiato in treno). Per molti ragazzi attivisti del "Friday for Future" è stato

il raggiungimento di un sogno. L'obiettivo della giovane però non era solo quello di manifestare assieme a loro in Piazza del Popolo, ma era anche, e soprattutto, avere un contatto con persone autorevoli e con le istituzioni. Mercoledì 17 aprile, a margine della consueta udienza generale, ha incontrato Papa Francesco in Piazza San Pietro. È stato il naturale incontro di due appassionati della natura e dell'ambiente: il Papa (che nel maggio del 2015 aveva pubblicato l'enciclica «*Laudato si'*» dedicata alla custodia del Creato) le ha dato una stretta di mano calorosa e,

Fig. 12. Venerdì 15 marzo 2019: a Bologna circa diecimila ragazzi manifestano per il salvataggio del pianeta (Immagine tratta dal web: <http://www.bolognatoday.it/foto/cronaca/sciopero-per-il-clima-in-migliaia-in-corteo-sotto-le-due-torri/>).



sorridendole, le ha detto: “Vai avanti” (17) (Fig.13). Giovedì Greta è stata ospite del Senato, e le sue parole, come sempre, sono state come carta vetrata sull'ipocrisia del potere.

Il suo intervento nella giornata di venerdì 19 aprile in Piazza del Popolo davanti ai ragazzi, suoi compagni di lotta, è stato indimenticabile (18) (Fig.14). Greta ha detto:

«(...) Sto viaggiando in giro per il mondo per parlare del cambiamento climatico. Il problema è lo stesso ovunque. Negli ultimi mesi milioni di ragazzi stanno scioperando per il clima, ma nulla è cambiato. Infatti le emissioni crescono. Ad essere

onesta non ho visto cambiamenti politici, potrebbe continuare per anni (...).»

Ci sono in piazza ragazzi delle scuole medie, liceali, studenti universitari: sono più di 25mila (secondo gli organizzatori) venuti da tutta Italia, e anche molti stranieri. Dopo il discorso di Greta altri ragazzi si sono alternati al microfono. E' molto significativo il cartellone esposto da un giovane durante la manifestazione che dice: “NON E' IL CLIMA CHE DEVE CAMBIARE - SIAMO NOI CHE DOBBIAMO CAMBIARE”. Una manifestazione così originale Piazza del Popolo non l'aveva mai vista.

Fig. 13. Mercoledì 17 aprile 2019: Greta Thunberg incontra Papa Francesco e gli mostra il cartello “Join the climate strike” (“Unitevi allo sciopero per il clima”). Lui le ha dato una stretta di mano e sorridendole le ha detto: “Vai avanti” (immagine tratta dal web: <https://www.avvenire.it/attualita/pagine/il-papa-a-greta-vai-avanti>).



### **Autorevoli esortazioni per il salvataggio del pianeta, primi interventi delle istituzioni**

Oggi la gente comune si preoccupa di mille problemi relativi alla vita quotidiana (casa, cibo, denaro, salute del corpo, politica), ed è poco sensibile all'ambiente e al futuro del nostro pianeta.

Molti anni prima delle parole pronunciate dalla sedicenne Greta Thunberg, scienziati e organismi autorevoli avevano affermato le stesse verità, che però erano cadute nell'oblio.

- Nel **1992** lo scienziato statunitense, premio Nobel per la fisica nel 1990, Henry Kendall (1926-1999) pubblica e diffonde un appello intitolato “Avvertimento degli scienziati del

mondo all'umanità”, firmato da circa 1700 illustri scienziati (19). L'appello si conclude con le seguenti parole:

«(...) Gli esseri umani e il mondo naturale sono in rotta di collisione. Le attività umane infliggono danni aspri e spesso irreversibili all'ambiente e a risorse essenziali... e possono alterare il mondo vivente in modo tale da renderlo incapace di sostenere la vita così come la conosciamo. E' urgente mettere mano a cambiamenti fondamentali se vogliamo evitare la collisione alla quale ci stiamo avvicinando (...).»

- Il 24 maggio **2015** Papa Francesco, come è stato detto, pubblica l'enciclica «Laudato si'» sulla salvaguardia del creato e invoca una conversione ecologica di tutti nel mondo.

Fig. 14. Venerdì 19 aprile 2019: Greta Thunberg parla in Piazza del Popolo a Roma. L'energia elettrica del palco sul quale ha preso la parola era alimentata da circa 120 biciclette attaccate a una dinamo e fatte funzionare da volontari (immagine tratta dal web: <https://www.wired.it/attualita/ambiente/2019/04/19/greta-thunberg-fridays-for-future-roma/>).



- Nel dicembre **2015** si è svolta a Parigi la Conferenza Quadro delle Nazioni Unite (COP21) sui cambiamenti climatici, durante la quale 195 paesi hanno siglato il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale. L'obiettivo, proiettato nel lungo periodo, è stato quello di ridurre nel globo l'emissione dei gas serra, e di contenere l'incremento della temperatura media globale al disotto della soglia di 2°C.

- Il 30 maggio **2016** l'argomento trattato nell'enciclica del Papa «*Laudato si'*» è stato dibattuto per la Regione Emilia-

Romagna in un convegno svoltosi a Sasso Marconi, nel Borgo di Colle Ameno, e trasmesso in diretta per televisione dall'emittente bolognese "Nettuno TV" (20). Hanno partecipato il Presidente della Regione Emilia Romagna, il Sindaco di Sasso Marconi, l'Arcivescovo di Bologna, l'allora Ministro dell'Ambiente, e la segretaria nazionale dell'Associazione Legambiente (Fig.15). Il ministro dell'Ambiente Gianluca Galletti ha detto: «(...) *lo ritengo che l'enciclica del Papa, uscita nel maggio 2015, sia stato l'elemento determinante per arrivare all'accordo di Parigi (...)*».

Fig. 15. 30 maggio 2016: Sasso Marconi Colle Ameno; i protagonisti del dibattito sull'enciclica «*Laudato si'*» di Papa Francesco. Da sinistra Katuscia Eroè (Legambiente), Gianluca Galletti (Ministro per l'Ambiente), Stefano Mazzetti (Sindaco di Sasso Marconi), Stefano Bonaccini (Presidente Regione Emilia Romagna) e Matteo Maria Zuppi (Arcivescovo di Bologna) (foto Sergio Marchioni).



- Il 27 novembre **2018** il Sindaco Metropolitano di Bologna Virginio Merola ha firmato l'adozione del "*Piano Urbano di mobilità sostenibile*" (PUMS), il primo approvato in Italia a livello metropolitano, frutto di un processo di partecipazione dei cittadini della città e di tutti i Comuni. Il piano prevede che nel 2030 la Bologna metropolitana possa arrivare ad una riduzione del 40% delle emissioni di gas serra da traffico. Questo significa che un'alta percentuale di spostamenti in auto dovranno essere effettuati su trasporto pubblico, su bicicletta (è previsto un investimento per realizzare 700 chilometri di nuove piste ciclabili) o a piedi. Inoltre dal

2020 i nuovi bus urbani saranno solo elettrici (21) (Fig.16).

- Il problema dell'inquinamento da plastica è complesso: non può essere risolto a livello nazionale o regionale, o solo con misure volontarie. Richiede un'azione coordinata, una responsabilità consapevole e condivisa da tutti i paesi del mondo. L'Italia ha già fatto qualcosa: dal 1° gennaio **2011** ha vietato l'uso di shopper di plastica per la spesa; dall'inizio del **2018** ha vietato l'utilizzo di sacchetti di plastica non biodegradabili per gli alimenti. Il 21 maggio **2019** il Consiglio dell'Unione Europea ha approvato una direttiva che dal 2021 metterà al bando in

Fig. 16. 27 novembre 2018: a Bologna adozione del PUMS (Piano Urbano Mobilità sostenibile); gli spostamenti in città dovrebbero essere compiuti preferibilmente a piedi e in bicicletta. Nella foto biciclette transitano davanti alla Basilica di San Petronio in Piazza Maggiore (immagine dal web: [www.civitatis.com/it/bologna/tour-bicicletta-bologna](http://www.civitatis.com/it/bologna/tour-bicicletta-bologna)).



Europa la produzione, la vendita e l'utilizzo di bicchieri, piatti e posate di plastica. A Bologna è stata aperta al pubblico, da aprile a settembre 2019, presso il complesso museale di Santa Maria della Vita (Via Clavature) un'esposizione intitolata "Planet or Plastic?". La mostra alterna le fotografie di grandi reporter, ed è stata organizzata proprio nell'ambito dell'omonima campagna internazionale di sensibilizzazione sull'ambiente lanciata dalla rivista "National Geographic".

- Oggi abbiamo bisogno che l'ONU stringa un accordo con tutti i paesi del mondo per porre fine alla dispersione di plastica non biodegradabile sulla terraferma e in mare; tutti i paesi sono responsabili di questa emergenza ambientale e ciascuno deve collaborare attivamente alla soluzione.

### La necessaria transizione dall'economia lineare all'economia circolare: l'auto elettrica

Il titolo di questo articolo: "Il nostro pianeta è in pericolo" sembra un'affermazione dura e impietosa, ma contiene una triste verità. Noi, uomini e donne del 21° secolo, tutti occupati ad affrontare i seri problemi della quotidianità, non ci sentiamo assolutamente colpevoli e responsabili di ciò che sta succedendo. Però pensando al futuro dei nostri figli e nipoti dobbiamo reagire con decisione. E' molto interessante ascoltare le parole di uno scienziato, nostro contemporaneo, **Valerio Rossi Albertini** (fisico nucleare, primo ricercatore nel Consiglio Nazionale

delle Ricerche, docente universitario) (22) che da anni svolge un'intensa attività di divulgazione e insiste sul concetto del necessario cambiamento. Ha parlato con estrema chiarezza, assieme ad altri studiosi, il 31 maggio 2017, al convegno TEDxReggioEmilia (23). Ha espresso alcuni concetti che qui sono già stati citati, però ha anche spiegato l'origine della realtà nella quale noi oggi ci troviamo: la cosiddetta "economia lineare", che va al più presto trasformata in "economia circolare". Così ha parlato:

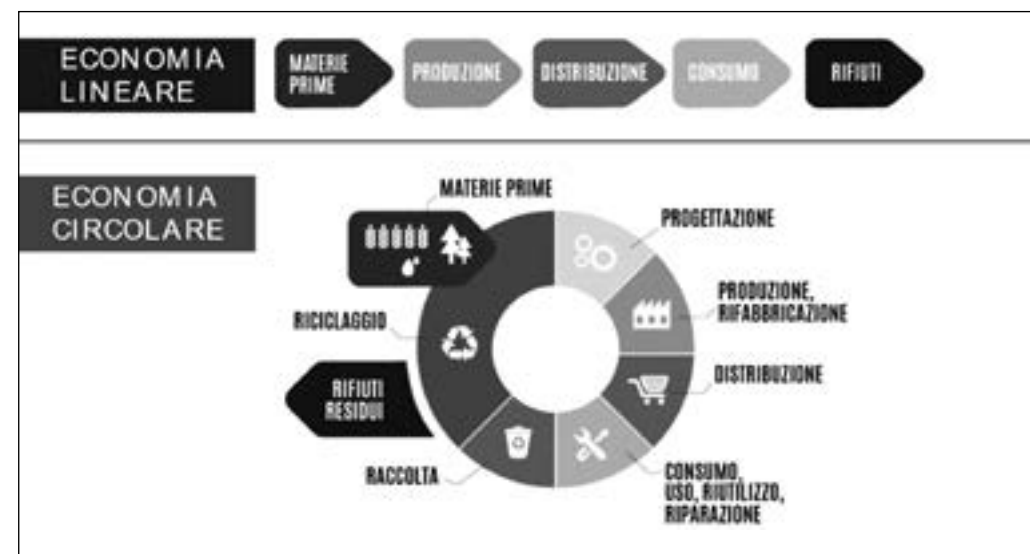
"[...] Vi posso confermare quello che già sapete: la temperatura del pianeta sta aumentando e il suo riscaldamento globale, come è stato confermato dagli scienziati, è, al di là di ogni dubbio ragionevole, causato dall'effetto serra. L'effetto serra è uno degli effetti dello sviluppo industriale prodotto dall'uomo, uno sviluppo un po' scriteriato e dissennato, che non è stato fatto seguendo un piano regolatore, ma seguendo un modello di sviluppo che in realtà è stato inventato nell'Ottocento inglese, e si chiama economia lineare. (...) L'economia lineare è uno schema basato sull'estrazione dal sottosuolo di materiali che servono per generare l'energia necessaria alla lavorazione dei prodotti e per produrre i beni di consumo. Nell'Ottocento inglese si estraeva dal sottosuolo il carbone, nel Novecento invece è il petrolio, ma non è cambiato molto. E' la stessa cosa (...)"

Poi spiega che in questo tipo di economia, basata sull'uso dei combustibili fossili e sul concetto consumistico dell'usa e getta,

si ritiene che le risorse terrestri (carbone, petrolio e gas combustibile) e lo spazio dove accumulare i rifiuti siano infiniti. Invece sappiamo che le risorse naturali vanno usate in modo intelligente, si possono esaurire, e ugualmente gli spazi dove accumulare i rifiuti. Si devono fabbricare oggetti progettati non solo per essere usati, ma anche per essere riparati e riciclati al termine della loro vita, in modo che ritornino risorse utilizzabili; il tutto impiegando energia da fonti rinnovabili (energia solare, eolica ed idroelettrica). Soltanto così sarà possibile passare dall'economia lineare all'economia circolare (Fig.17). Il suo discorso così prosegue: "[...] Il passaggio all'economia circolare oggi giorno non soltanto è una possibilità, ma è una necessità,

un imperativo categorico. Si stanno già costruendo degli apparecchi e degli strumenti, che consentono di convertire questa teoria in pratica. Fra tutti questi prodotti io voglio dimostrarvi che un prodotto, ossia una macchina, in particolare l'auto elettrica, consente di ripensare al nostro modello di mobilità. Ciò significa per caso dover rinunciare alla grande comodità di un veicolo? Assolutamente no, nessuno sarebbe disposto a viaggiare a piedi o a dorso di mulo. Ma se abbiamo una macchina, perché questa dovrebbe essere inquinante, incompatibile con le esigenze ambientali? (...) Il motore di un'auto elettrica ha pochissimi attriti, perciò è silenzioso, non ha bisogno di lubrificazione e non ha l'emissione di quei gas che alimentano il famigerato effetto serra, e che vengono prodotti

Fig. 17. Transizione dall'economia lineare all'economia circolare (schema tratto dal web: <http://www.impresepossibili.it/2018/02/13/economia-circolare-cosa-cambierà-l'accordo-del-17-18-dicembre-2017/>).



*invece in quantità dai motori a scoppio. (...) Sappiamo anche che le polveri sottili metalliche, generate dagli stessi motori, penetrano nei nostri polmoni, vanno direttamente nel sangue e possono causare pericolose malattie, spesso letali. (...) L'energia che fa muovere i motori elettrici invece non proviene esclusivamente da combustibili fossili (destinati ad esaurirsi), ma è un'elettricità prodotta anche dalla luce del sole, un'energia inesauribile. (...) In conclusione: con l'auto elettrica noi siamo, senza saperlo, già nell'era della economia circolare. (...)”*

Ho trascritto solo alcuni brani del discorso di Valerio Rossi Albertini, pronunciato nel maggio 2017, però osserviamo che, dopo due anni, nel 2019 la situazione è progredita: oggi sappiamo che non c'è nessuna industria produttrice di auto che non abbia nella sua linea di prodotti, modelli "ibridi" (con motore elettrico abbinato a motore a scoppio) o auto con motore elettrico integrale. Le

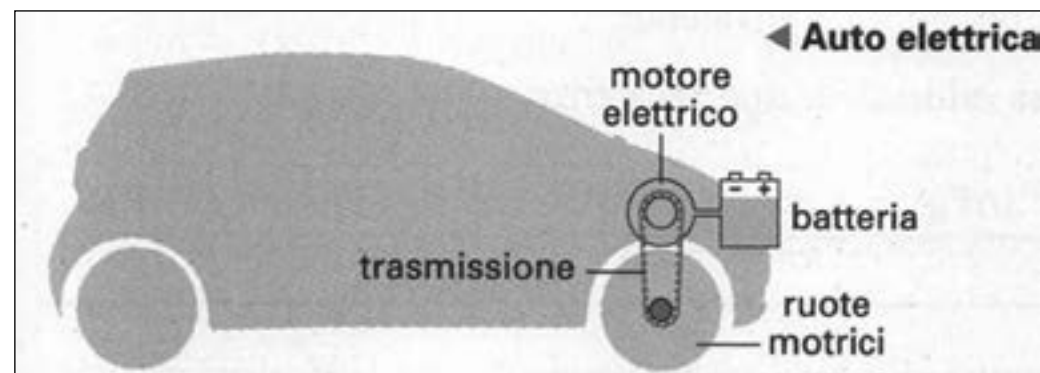
recenti normative fissate dalla UE, che stabiliscono per i veicoli entro il 2021 un limite massimo di emissioni di CO2 a 95 grammi al chilometro, poi, entro il 2025, 80 grammi, e 59 grammi entro il 2030, obbligano le case produttrici, per evitare pesanti sanzioni, ad un rapido cambio di passo e ad ingenti investimenti [24].

Io sono convinto che, anche per noi, la prossima auto che acquisteremo dovrà essere necessariamente ibrida o 'pura' elettrica (Fig.18).

#### **Cosa è possibile fare? La rivoluzione "green" inizia fra le pareti domestiche: le "4 R"**

Sappiamo che ridurre l'inquinamento del pianeta riguarda tutti noi: ogni piccola azione quotidiana può contribuire a cambiare il nostro futuro. Noi, se già non lo facciamo, dovremo imparare ad applicare sistematicamente le regole suggerite dalle famose **"4 R"** dell'*economia circolare*: **Ridurre, Riutilizzare, Riciclare e Recuperare**.

Fig. 18. Schema di auto elettrica (tratto dal web: <https://www.ecoo.it/articolo/auto-elettriche-come-funzionano-le-macchine-ecologiche-video/21447/>).



Il Decreto Legislativo n° 22 del 5 febbraio 1997, conosciuto come "Decreto Ronchi" (emanato per rendere efficaci le direttive europee sui rifiuti urbani, sui rifiuti pericolosi e sugli imballaggi), da oltre 20 anni rappresenta il principio cardine della gestione dei rifiuti nel nostro paese, ed è anch'esso basato sulle "4R" [25].

- **Ridurre** lo spreco di energia elettrica è importante, perché sappiamo che l'elettricità è prodotta in gran parte bruciando combustibili fossili. Dobbiamo utilizzare, se possibile, energia "green", ossia energia rinnovabile (proveniente dal sole) installando pannelli solari e fotovoltaici. Spegniamo sempre la luce quando usciamo dalle stanze, e non lasciamo durante la notte, o quando restano a lungo inutilizzati, la TV, il computer, l'impianto stereo, o il lettore DVD in condizione di "stand-by", ossia con la lucina rossa dell'alimentazione accesa, allo scopo di velocizzare la successiva accensione, perché consumiamo energia inutilmente.

- **Ridurre** l'inquinamento dell'ambiente è assolutamente necessario. Dobbiamo usare l'automobile il meno possibile: quando ci è consentito spostiamoci a piedi, in bicicletta o con i mezzi pubblici.

- **Riutilizziamo** i vestiti, i mobili, gli oggetti che non ci servono più. Invece di buttarli e trasformarli in rifiuti, pensiamoci, se c'è qualcuno a cui possono essere utili, regaliamoli.

- **Riciclamo**. Molte delle cose che usiamo ogni giorno sono fatte con materiali riciclabili e riutilizzabili, ad esempio la carta, il vetro e l'alluminio, che possono essere

rilavorati all'infinito. Facciamo con attenzione la raccolta differenziata, non buttiamo tutti i rifiuti assieme in pattumiera. Sappiamo che i rifiuti plastici sono fra le peggiori cause di inquinamento della terraferma e dei mari, impiegano migliaia di anni per decomporsi, e quando si disgregano si trasformano in "microplastiche" ugualmente pericolose per tutti gli esseri viventi. I materiali plastici invece, opportunamente differenziati e riciclati, possono essere anche usati per produrre oggetti utili o per creare pregevoli tessuti utilizzati per l'abbigliamento [26].

- **Recuperiamo** il cibo avanzato. Gli alimenti che rimangono dopo il consumo di un pasto normalmente sono in condizione di essere rilavorati e consumati in momenti successivi. Invece spesso si butta via molto cibo ancora buono, è uno spreco. È stato calcolato che ogni famiglia butta via in media due etti di cibo alla settimana, che fa quasi un chilo al mese; il cibo sprecato a livello mondiale vale quanto il *prodotto interno lordo* della ricca Svizzera, ossia 750 miliardi di dollari [27]. Gli avanzi di cibo possono essere consumati, o nello stato in cui si trovano, o dopo una breve ricottura, elaborando altre pietanze. Esistono numerose pubblicazioni di libri di cucina che contengono ricette dedicate a preparazioni gastronomiche con l'uso di avanzi. Gli scarti alimentari possono essere anche dati in pasto agli animali di casa, cani e gatti (se li accettano), e il pane, spezzettato in briciole, è molto gradito agli uccellini, passerotti, tortore o altri.

Tutto ciò che rimane va raccolto e

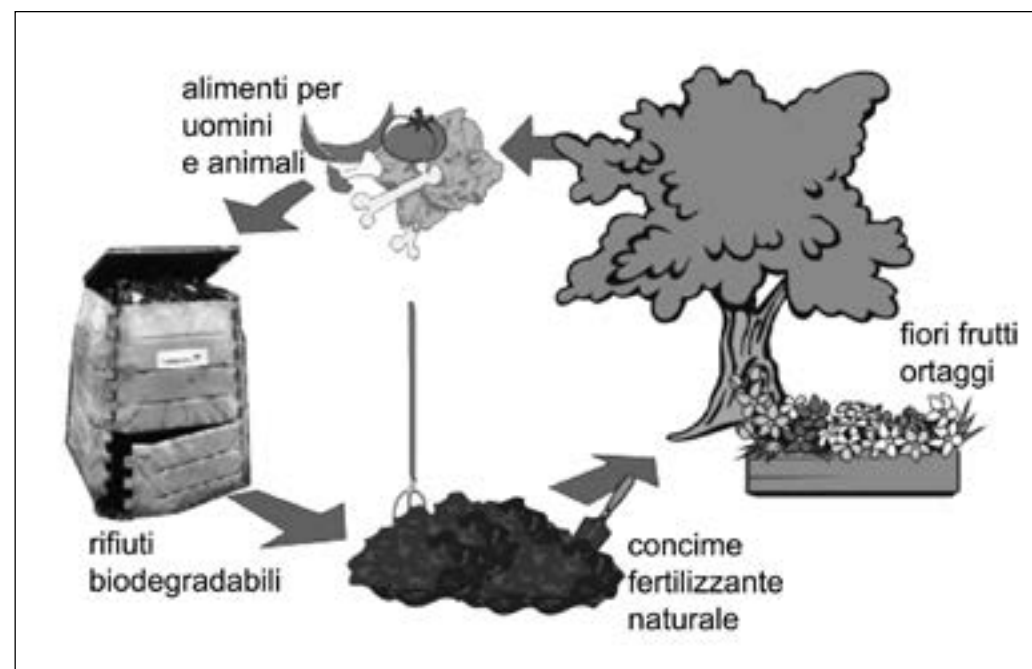
inserito negli appositi sacchetti e nei contenitori per i rifiuti biodegradabili predisposti dai Comuni, rispettando le regole scritte distribuite ai cittadini. I rifiuti organici, ad opera di aziende specializzate, verranno poi riciclati con un processo chiamato "compostaggio", con il quale si ottiene un concime per l'agricoltura, il "compost", di ottima qualità, che offre un notevole risparmio rispetto ai concimi chimici, ed è un fertilizzante del tutto compatibile con l'ambiente naturale (Fig.19). Ci sono molte altre attività che è possibile svolgere nell'ambito delle "4 R": "Ridurre, Riutilizzare, Riciclare e Recuperare" e che qui non sono citate. L'obiettivo che ciascuno di noi ha il dovere di porsi ogni giorno, da

trasmettere a figlie nipoti, è il seguente: bisogna cambiare gradatamente lo stile consumistico della nostra vita, il nostro globo è in pericolo, dobbiamo salvarlo.

#### Note

- (1) Il protocollo di Kyoto è un trattato internazionale in materia ambientale riguardante il surriscaldamento globale, redatto l'11 dicembre 1997 nella città giapponese di Kyoto da più di 180 Paesi in occasione della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.  
 (2) Web: <http://www.bolognatoday.it/cronaca/aria-inquinamento-smog-bologna-2018.html>  
 (3) Web: <https://bologna.repubblica.it/cronaca/2018/12/05/news/inquinamento-213475022/>  
 (4) Web: <https://www.adnkronos.com/fatti/>

Fig. 19. Trasformazione dei rifiuti biodegradabili in concime fertilizzante compatibile con l'ambiente naturale (schema tratto dal web: <https://www.ideegreen.it/compostaggio-fai-da-te-43652.html>).



- cronaca/2015/06/19/samantha-siamo-tutti-astronauti/  
 (5) Web: <https://www.globalist.it/it/green/2018/10/29/>  
 (6) Dati tratti dal volume: E. Lupia Palmieri - M. Parotto, *Il globo terrestre e la sua evoluzione*, Zanichelli Editore SpA, Bologna, 2004  
 (7) Il nome "Lucy" (attribuito dai paleoantropologi nel 1973 ad uno scheletro femminile ritrovato in Etiopia, risalente a circa 3,5 milioni di anni fa) deriva dalla canzone dei Beatles "Lucy in the sky with Diamonds" che risuonava nel campo della spedizione durante il ritrovamento (web: [https://it.wikipedia.org/wiki/Lucy\\_\(australopiteco\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Lucy_(australopiteco)))  
 (8) Web: [https://www.repubblica.it/ambiente/2016/08/30/news/antropocene\\_era-146873380/](https://www.repubblica.it/ambiente/2016/08/30/news/antropocene_era-146873380/)  
 (9) Web: <https://anteritalia.org/effetto-serra-cose-cosa-comporta-contenerlo/>  
 (10) Articolo su "a sâs" n.19 [1° sem. 2009] di Paolo Michelini, *L'acqua, la nostra acqua: un dono inestimabile da difendere*, pag.120  
 (11) Web: <https://www.juorno.it/balena-spiaggiata-porto-cervo-aveva-22-chili-di-plastica/>  
 (12) Laura Parker, *Un mare di plastica*, National Geographic Italia, Giugno 2018  
 (13) Web: <https://notizie.tiscali.it/scienza/articoli/sepolta-plastica-isola-sogno-pacifico/>  
 (14) Web: <https://www.lifegate.it/persona/news/cop-24-katowice-decisioni>  
 (15) In verità nel 1992 anche Severn Suzuki, ragazzina canadese di 12 anni, intervenne alla conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente a Rio de Janeiro con un discorso di sei minuti "che zitti il mondo" dicendo in pratica le stesse cose che ripeterà 27 anni dopo Greta Thunberg. Solo che, dopo gli iniziali servizi giornalistici, cadde nel dimenticatoio ed oggi quasi nessuno si ricorda di lei.  
 (16) Web: <http://www.bolognatoday.it/foto/cronaca/sciopero-per-il-clima-in-migliaia-in-corteo-sotto-le-due-torri/>  
 (17) Web: <https://www.avvenire.it/attualita/pagine/il-papa-a-greta-vai-avanti>  
 (18) Web: <https://roma.fanpage.it/roma-il-discorso-di-greta-a-piazza-del-popolo-vogliamo-giustizia-sul-clima-e-la-vogliamo-adesso/>  
 (19) Articolo su "a sâs" n. 29[1° sem. 2014] di Paolo Michelini, *Un sentiero racconta milioni di*

- anni del nostro territorio: riflessioni sul futuro del pianeta Terra*, pag.120  
 (20) Rubrica sulla rivista "a sâs" n.33 [1° sem. 2016] di Glauco Guidastrì, *Succede a Sasso*, pag.11  
 (21) Web: [www.civitatiss.com/it/bologna/tour-bicicletta-bologna](http://www.civitatiss.com/it/bologna/tour-bicicletta-bologna)  
 (22) Web: <https://www.editorialescienza.it/autore/valerio-rossi-albertini.htm>  
 (23) Il convegno TEDxReggioEmilia del 2017 era intitolato "Rethink. Change perspective to promote beauty" ("Ripensaci. Cambia la prospettiva per promuovere la bellezza"), dove si intendeva: occorre riconsiderare la bellezza in un'ottica futura, nell'ambiente fisico e nel contesto sociale. Il discorso di Valerio Rossi Albertini del 31 maggio 2017 è su Youtube con il link: <https://www.youtube.com/watch?v=zLncu9fuho8>  
 (24) Web: <http://www.hdmotori.it/2019/04/01/limiti-co2-unione-europea-emissioni-2030/>  
 (25) Web: [http://www.acegasapsamga.it/scuola/materiali\\_didattici/schede\\_didattiche/](http://www.acegasapsamga.it/scuola/materiali_didattici/schede_didattiche/)  
 (26) Un recente elenco, pubblicato dal quotidiano "il Resto del Carlino" del 22 giugno 2019, classifica i 46 comuni della nostra provincia, compreso il comune di Bologna, in base alla percentuale di "raccolta differenziata" effettuata. In testa alla classifica dei comuni virtuosi c'è Anzola dell'Emilia, con un tasso di raccolta differenziata dell'87,5%. Sasso Marconi è al 17° posto con il 76,2%; Marzabotto è al 29° posto con il 55,7%; Bologna è al 30° posto con il 52,9%; infine all'ultimo posto troviamo Camugnano con il 35,5%.  
 (27) Giancarlo Roversi (a cura di), *Non spredate. Guerra allo spreco*, Minerva Edizioni, Bologna, 2015. Nel libro qui indicato viene più volte citato il prof. Andrea Segrè, protagonista della "guerra allo spreco", attuale direttore del Dipartimento di Scienze Agroalimentari dell'Università di Bologna e autore di numerosi libri e saggi orientati all'educazione alimentare e ambientale nell'ambito della economia circolare.