

ANTROPOCENE, TERRA, CLIMA ed AMBIENTE

Giovanni Rantucci

1.0 – Il seminario “Antropocene, Terra Clima ed Ambiente”

Il sito <https://it.wikipedia.org/wiki/Antropocene> (29-11-22) spiega il significato di questa nuova epoca geologica l'ANTROPOCENE, derogando dal principio che un'epoca geologica possa essere definita in termini cronologici solo dopo che è passata. Tuttavia le regole possono cambiare ed in questo caso specifico direi che l'eccezione, come talvolta accade, confermano le regole. Le motivazioni per illustrare il problema ambientale odierno nel quadro della evoluzione geologica del nostro pianeta sono varie. L'astronomo inglese Martin Rees nel suo libro “Our Cosmic Habitat” del 2001 ha introdotto il concetto di Ambiente cosmico, facendo esplicito riferimento al fatto che la Terra è caratterizzata da numerose coincidenze speciali che lo convinsero ad introdurre il concetto di “Ambiente Cosmico” basato su una serie di domande e di ragioni

- è il nostro universo unico nel suo genere o esistono altri universi?
- è una coincidenza il fatto che la vita abbia subito una lunga evoluzione sulla Terra?
- numerose circostanze indicano l'emergere dell'Uomo nell'ambito di un mistero che implica una finalità cosmica?
- esistono numerose “coincidenze speciali” che ci consentono di essere presenti oggi sulla Terra e valutazioni sulla “materia oscura” che controlla la dinamica, la struttura ed il destino finale dell'Universo

Queste ed altre motivazioni suggeriscono l'idea di inquadrare il nostro odierno problema ambientale in una visione nuova

- se consideriamo l'essere umano come una forza della natura, che probabilità aveva la nostra società industriale avanzata di non coinvolgersi nel consumo forsennato delle risorse naturali fino alla potenziale autodistruzione?
- oggi siamo dunque in una epoca geologica in cui l'ambiente terrestre, con caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche consolidate, viene fortemente condizionato su scala locale e globale dalle attività umane, con particolare riferimento all'aumento delle concentrazioni di anidride carbonica CO₂ e metano CH₄ nell'atmosfera, il cui effetto serra altera il clima con pesanti conseguenze nei confronti del clima e dell'ambiente
- sulla base di questa situazione è emersa la necessità che tra uomo e natura si debba stabilire una pacifica coesistenza, se non altro per il fatto che è l'ambiente che consente a noi “umani” di esistere, di pensare ed agire, concetto da cui si è sviluppata la consapevolezza di avere oltre alla madre biologica anche la “Madre Terra”.

Siamo oggi dunque in una svolta epocale della quale stiamo comprendendo lentamente la portata, consapevoli del potenziale distruttivo degli arsenali bellici, coinvolti in interessi di gruppo e condizionati da una visione storica e conflittuale dei rapporti tra nazioni. Siamo in sostanza nell'**Antropocene**, la nostra epoca geologica che vede per la prima volta l'uomo giocare con il proprio destino.

Il primo studioso a proporre una definizione specifica per l'era geologica attuale, nella quale la Terra è segnata da rischiose attività umane, fu il geologo italiano **Antonio Stoppani**, che nel 1873 (nel 1800 erano state messe in circolazione le prime locomotive a vapore) scrisse che l'attività umana rappresentava una nuova forza tellurica e propose il termine di **era antropozoica** (dal greco antropos uomo e zoè vita). Lo studioso che successivamente riesumò e si appropriò del concetto di Stoppani fu **Eugene**

F. Stoermer la cui dizione di “Antropocene” fu adottata al convegno dell'**IGPB (International Geosphere Biosphere Program)** del 2000 e condivisa anche dal Premio Nobel per la chimica **Paul Crutzen**.

Su questa base è stata definita la fine dell'**OLOCENE** nel 1800 e dal primo viaggio di una locomotiva a vapore nel 1804 della nuova epoca con il nome di **Antropocene**. Il termine fu diffuso negli anni ottanta dal biologo naturalista [Eugene F. Stoermer](#) e adottato al convegno dell' **IGPB** del 2000 dal [Premio Nobel per la chimica Paul Crutzen](#) e dallo stesso **Stoermer** in una nota apparsa in una [newsletter](#). Successivamente **Crutzen** formalizzò ulteriormente il concetto in articoli quali *Geology of mankind*, apparso nel 2002 su [Nature](#) ed il libro *Benvenuti nell'Antropocene*. Crutzen e Stoermer proposero infine congiuntamente l'adozione del termine **Antropocene** con il significato attuale in una [newsletter](#) del *Programma Internazionale Geosfera-Biosfera* nell'anno 2000.

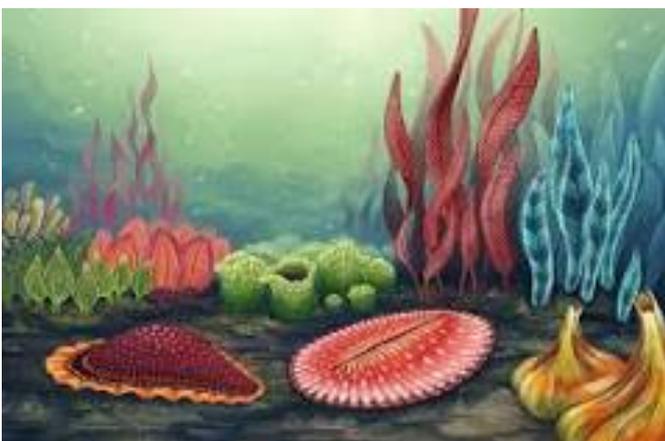
L'**Antropocene** deriva dalle parole greche **antropos** e **kainos**, che significano rispettivamente “essere umano” e “recente” ed è qualificato dall'impatto che l'[Homo sapiens](#) ha esercitato ed ormai ininterrottamente esercita sull'equilibrio biologico, ambientale e climatico del pianeta. Nel lontano passato geologico della Terra vi furono varie estinzioni di massa, una delle quali – 62 milioni di anni fa – riguardò i [dinosauri](#) che avevano dominato la Terra per circa 130 milioni di anni, ma non essendo beneficiati da uno sviluppo del cervello, nel momento critico dell'impatto del meteorite che colpì la Terra furono condannati all'estinzione. Ma “sauri” dotati di ali sopravvissero, sono classificati come uccelli, riconoscibili dalle tre dita delle zampe. E' evidente che lo sviluppo del cervello, dell'intelligenza, della posizione eretta, molte decine di milioni di anni dopo consentì l'emergere della nostra Specie Homo Sapiens. Gli unici discendenti diretti dei dinosauri furono gli **Arcosauri** che si salvarono dall'impatto del meteorite di 62 milioni di anni fa e sono dunque oggi gli **Uccelli** ed i **Loricati** (coccodrilli, i caimani, alligatori) ed i piccoli **Mammiferi** da cui discendiamo.

2.0 – Brevi cenni sulla storia geologica della Terra, i cambiamenti climatici e la Crisi Ambientale Globale e l'Antropocene.

La formazione del Sistema Solare risale a 4,5 miliardi di anni fa ed ebbe inizio da una nube di gas e polveri in rotazione nello spazio. Secondo la Teoria Nebulare a seguito di un collasso gravitazionale si formò il sole ed i pianeti che gli ruotano intorno. Il nostro pianeta – fin dall'antichità denominato TERRA - è l'unico ad ospitare la vita la cui lunga storia è stata ricostruita da studiosi di varie discipline: geologi, paleontologi, biologi, astronomi ed altri. Lo studio e la datazione dei reperti fossili rinvenuti in numerose località del pianeta ha consentito di ripercorrere le vicissitudini della vita dai primi organismi unicellulari fino ad oggi. Il tempo dalla formazione del sistema solare fino ad oggi è stato suddiviso in 4 EONI:

Adeano o Azoico (prima di 3800 milioni di anni fa), **Archeano** (tra 3800 e 2500 milioni di anni fa), **Proterozoico** (da 2500 e 545 milioni di anni fa) e **Fanerozoico**, iniziato

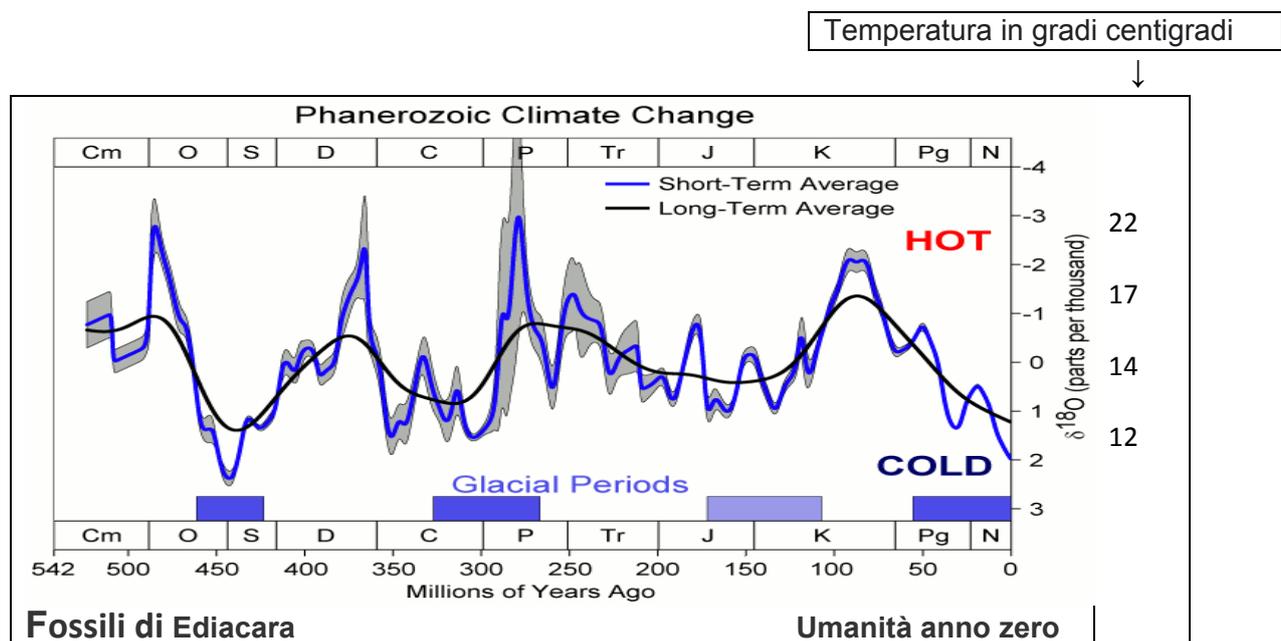
545 milioni di anni fa, importante per il rigoglioso sviluppo della vita, **FIGURA 1**, ed il ritrovamento di fossili, datati ed usati per la ricostruzione del percorso cronologico. La descrizione che segue, con lo sviluppo rigoglioso della vita, riguarda il Fanerozoico cioè gli ultimi 542 milioni di anni della storia della Terra. La Crisi Ambientale Globale – di cui siamo



consapevoli e responsabili come specie Homo Sapiens – ha coinvolto nel processo conoscitivo naturalisti, geologi, biologici, chimici, astro-nomi e giornalisti. **FIGURA 1** è la immaginaria rappresentazione di un fondale marino del Cambriano (da 540 a 480 milioni di anni fa) con organismi pluricellulari, alcuni dei quali ricordano le meduse attuali. L'idea di valutare nel 2022 la questione ambientale - in cui l'umanità è attualmente coinvolta nella veste di responsabile e di potenziale vittima - ha origine dalla esperienza professionale dell'Autore come geologo, dalla lettura di numerosi libri e Rapporti sull'argomento ed in particolare dei libri **"Benvenuti nell'Antropocene"** di **Paul J. Crutzen** (Mondadori 2000) e **"The Anthropocene, The human Era and How it Shapes Our Planet"** di **Christian Schwagerl** (L'Antropocene, l'Era umana e come modella la storia del nostro pianeta), del 2014 pubblicato in USA. I due autori citati condividono il nome della nuova epoca geologica come **"Antropocene"**, caratterizzata da uno smisurato ma non omogeneo sviluppo economico delle nazioni, da crescenti emissioni di gas serra e dalla irresponsabilità umana di aver innescato un cambiamento climatico, unico nel suo genere per la prima volta nella storia geologica della Terra, gestito dall'Homo Sapiens, ultimo attore entrato in scena. Siamo dunque nell' **"ANTROPOCENE"**, e condividiamo come Homo Sapiens una grave responsabilità nei confronti delle presenti e delle future generazioni. Nella prefazione Schwagerl afferma *"Inizialmente io considerai strano che l'idea di Antropocene fosse associata alla Geologia in opposizione alla Biologia. Poi compresi, per dare una logica al discorso, che (l'idea) avesse un senso e che avrebbe dovuto essere in collegamento con il mondo vivente. Pensai dunque che la Geologia offrisse questo collegamento in una scala più ampia"*. La vita ebbe origine 4.4 miliardi di anni fa, da materia non vivente, in condizioni favorevoli e da quel momento iniziò l'evoluzione biologica. Il sito

https://www.google.com/search?sxsrf=ALiCzsYc3_cBbj2o4YschH7DT9xaOZSN7TA:16672m31636109&source=univ&tbm=isch&q=phanerozoic+climate+change&fir=jn8TTXWdXoi3JM%252C6hf4JFo6xK6NpM%252C...625&dpr=1, 31-10-22. riguarda i

Cambiamenti Climatici Fanerozoico. **FIGURA 2** rappresenta l'Eone Fanerozoico con la sequenza di cambiamenti climatici (Phanerozoic Climate Change) fino ad oggi e la comparsa della vita pluricellulare dalla Fauna di Ediacara (Australia) di 542 milioni di anni fa e l'evoluzione fino ad oggi. Le Abbreviazioni da Cm ad N indicano i periodi Cambriano, Ordoviciano, Siluriano, Devoniano, Carbonifero, Permiano, Trias, Jurassico, Cretaceo, Paleogene e Neogene.



Era primaria (paleozoica): da 400 a 230 milioni di anni fa; **era secondaria** (mesozoica): da 230 a 65 milioni di anni fa; **era terziaria** (cenozoica): da 65 milioni a 2 milioni di anni fa; **era quaternaria** (neozoica): da 2 milioni di anni fa ad oggi

L'immagine dei cambiamenti climatici del Fanerozoico è espressa sia in termini di Ossigeno 18 che in termini Temperature in gradi centigradi. In un intervallo di circa 9 gradi centigradi da 13 a 22 sono compresi sia i quattro picchi di altissima temperatura ma di breve durata (**HOT**), che i minimi, noti come "grandi glaciazioni" (**COLD**) compresi tra 13 e 16 gradi centigradi. L'umanità attuale è quindi in una fase glaciale (la quarta glaciazione Paleogene PG e Neogene N) e la situazione è critica nel senso che è in corso un aumento della temperatura che possiamo solo rallentare, il processo essendo in buona parte irreversibile, ma controllabile riducendo drasticamente le emissioni di gas serra. Le ere di glaciazione più lunghe nella vita della Terra furono l'Uroniana, la Criogeniana, l'Andino-Sahariana, la Glaciazione del Karoo e la glaciazione del Quaternario. Al di fuori di queste ere glaciali, sembra che la Terra sia stata priva di copertura ghiacciata anche alle latitudini più elevate.

Il primo, probabilmente il più intenso periodo glaciale si protrasse dagli 800 fino ai 600 milioni di anni fa, durante il tardo Proterozoico. Alcuni scienziati hanno ipotizzato che l'intera Terra sia stata ricoperta completamente da una coltre di ghiaccio, trasformandosi quindi in una sorta di gigantesca palla di neve. La fine di quest'era glaciale fu all'incirca contemporanea alla cosiddetta "esplosione cambriana", un'epoca di grande diffusione di vita multicellulare all'inizio del periodo Cambriano. Tra i 460 e i 430 milioni di anni fa si verificarono minori glaciazioni, seguite da altre più intense tra i 350 e i 250 milioni di anni fa (Carbonifero-Permiano). I periodi glaciali più recenti risalgono al Pleistocene, con intervalli freddi variabili tra i 40 000 e i 100 000 anni. L'ultimo periodo glaciale terminò 12000 anni fa.

L'unica soluzione per contrastare il "cambiamento climatico" in atto è dunque ridurre le emissioni di gas serra e cioè modificare il sistema produttivo globale, massimizzando l'uso di energia solare (tramite pannelli solari), agendo non solo in un regime di concorrenza tra nazioni, ma anche di coerenza e condivisione di regole che consentano all'umanità di sopravvivere minimizzando l'emissione dei gas serra e rallentando l'aumento della temperatura. L'ostacolo più grande è la difficoltà di modificare il sistema produttivo passando dalla tradizionale condizione basata solo sulla competizione di mercato, ad una produzione che metta al primo posto la sopravvivenza del genere umano e non il profitto. Questo cambiamento epocale, facile da concepire ma difficile da realizzare, dovrebbe essere mantenuto nel tempo il che comporta una grande e difficile rivoluzione in campo economico. I Governi Nazionali devono dunque intensificare le politiche legate alla transizione ene-geetica ed ecologica, riducendo il più velocemente possibile le emissioni globali di gas serra.

Il sito https://it.wikipedia.org/wiki/Estinzione_dimassa#:~:text=Tra%20e%20cause%20propo%20per,di%20tempo%2C%20rilascio%20di%20grandi... 11-11-22 illustra la

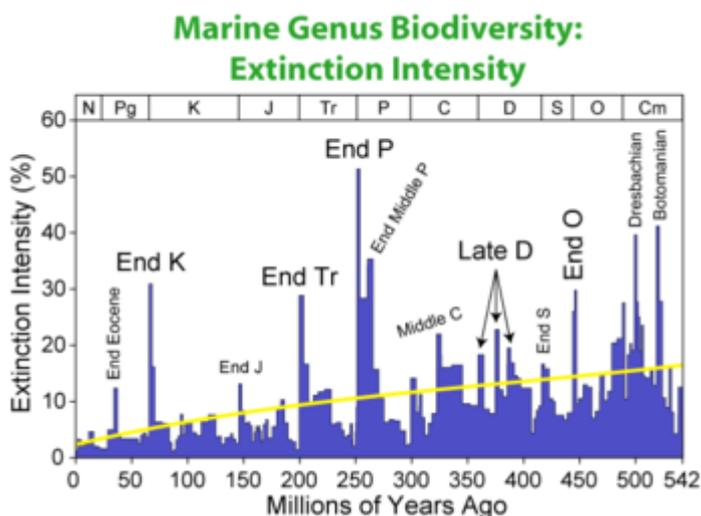


FIGURA 3 le 5 grandi estinzioni di massa nel corso della Storia geologica della Terra. Le due più antiche si verificarono tra 530 e 500 milioni di anni fa, la terza alla fine del Permiano (End P), la quarta alla fine del Trias e la quinta

di 62 milioni di anni fa alla fine del Cretaceo, molto nota in quanto fu causa della scomparsa dei dinosauri che avevano dominato le terre emerse per ben 130 milioni di anni. I mammiferi, all'epoca della estinzione dei Dinosauri, erano di piccole dimensioni e quindi si salvarono, si diversificarono in una lunga e laboriosa evoluzione. Si salvarono anche alcune specie di dinosauri alati che ebbero la fortuna di potersi allontanare dalla zona dell'impatto del meteorite e sono qui tra noi, sono gli uccelli con tre dita nelle zampe, come i grandi sauri. Le cause delle estinzioni sono state gli impatti da meteoriti, le variazioni climatiche, la crescente aridità del suolo, le variazioni del livello del mare, l'anossia dei fondi marini con estrema scarsità o localmente assenza quasi totale di ossigeno.

Questo è dunque il quadro generale della situazione evolutiva nel corso dell'ultimo mezzo miliardo di anni: specie animali diverse, con il solo specifico scopo di sopravvivere ad ogni costo, nell'ambito di una evidente diversità biologica, ma comunque inconsapevoli del quadro generale geologico, climatico, ambientale ed evolutivo. In questa gara dai tempi lunghi con l'istinto chiaro per la sopravvivenza, una gara che nei momenti più critici eliminava selettivamente i più deboli, premiando i più forti ed i più fortunati. I discendenti diretti degli Arcosauri sono gli Uccelli e i Loricati che comprendono i coccodrilli, i caimani, gli alligatori e i gaviali, animali acquatici di grandi dimensioni. I dinosauri aviani (cioè dotati di ali) si salvarono e sono tra noi e sono gli uccelli, mentre i mastodontici carnivori morirono di fame ed i piccoli mammiferi, grazie alle loro dimensioni sopravvissero. Dunque una varietà di fenomeni cosmici (impatti da meteoriti), terrestri (la lontananza dalla zona dell'Impatto), biologici, ecologici e climatici hanno giocato ruoli nelle grandi e nelle piccole estinzioni.

3.0 – La sequenza dei cambiamenti climatici nel Fanerozoico e la sensibilità dei politici attuali

Ad un anno dalla “**Cop 26**” di Glasgow (**Novembre 2021**), la Conferenza ONU su cambiamenti climatici è stata definita un fallimento. E' dunque importante chiedersi: a che punto siamo? Molte specie animali nel passato geologico si sono estinte a causa dei cambiamenti climatici che sono la norma e saranno sempre presenti nella dinamica climatica ed ambientale. Anche se agiremo in modo concreto per diminuire le emissioni di gas serra, dobbiamo essere consapevoli del fatto che il processo avviato è ormai in parte irreversibile, ma i suoi effetti possono essere controllati e mitigati. Quasi sette anni fa i Paesi Firmatari dell'Accordo di Parigi del 2015, presentarono nella capitale francese i propri **Ndcs** (National Determined Contributions), gli impegni relativi al taglio delle emissioni gas serra. Oggi nel 2022 si ritiene che si debba rivedere l'accordo al rialzo nel limitare più rapidamente le emissioni perché con la tendenza attuale si rischia di andare oltre i 3°C di aumento medio della temperatura entro fine secolo (rispetto ai livelli del 1880), fallendo così l'obiettivo deciso durante la Cop 21 di mantenere la temperatura globale al di sotto di 2°C e facendo il possibile per restare sotto 1.5°C, come previsto nel cosiddetto “**rulebook**” (libro delle regole) condiviso dai Paesi partecipanti. L'importanza della **FIGURA 2** - oltre a quanto già detto - è nel fatto che consente di identificare una sistematicità nella sequenza di picchi di alta temperatura separati da lunghe glaciazioni, indicative delle variazioni della energia solare nel corso di milioni di anni. La complessità di questo periodo attuale di rapido cambiamento climatico, impone ai politici innanzitutto di riformare la scuola divulgando correttamente informazioni sulla situazione attuale alle giovani generazioni che dovranno gestire una grande complessità di cui non sono i diretti responsabili. Esperti di diverse discipline si sono occupati del Clima e della liquefazione delle Calotte Glaciali concordando sulla prevedibile sequenza dei cambiamenti climatici e sulla precarietà della condizione attuale. Il sito <https://unric.org/it/che-cosa-sono-i->

[cambiamenti-climatici/](#), 3-11-22, illustra le cause scatenanti del cambiamento del clima. A causa delle emissioni di gas serra (anidride carbonica CO₂ e metano CH₄) la temperatura media cresce ed oggi la Terra è 1,1°C più calda rispetto alla fine del secolo scorso. L'ultimo decennio (2011-2020) è stato il più caldo mai registrato. Molti ritengono che i cambiamenti climatici significhino essenzialmente temperature più elevate ma l'innalzamento della temperatura è solo l'inizio della storia. La Terra è un sistema complesso in cui tutto è collegato e, pertanto, i cambiamenti in una zona possono influenzare i cambiamenti in tutte le altre. Fra le conseguenze del cambiamento climatico figurano siccità intense, scarsità di piogge e/o devastanti e rapide precipitazioni, incendi, innalzamento dei livelli del mare, inondazioni, scioglimento dei ghiacci polari, tempeste catastrofiche e la riduzione della biodiversità. Il panorama cognitivo a livello politico è inoltre molto complesso. Il Presidente Trump – negazionista per eccellenza del problema climatico - durante il dibattito televisivo con Hillary Clinton - la candidata democratica alla presidenza degli Stati Uniti – ha affermato che il cambiamento climatico globale era una truffa cinese, smentendo subito la notizia che, purtroppo per lui, la televisione aveva già divulgato a livello nazionale. Il problema è dunque serissimo ed è purtroppo la conferma che tradizionalmente la responsabilità di vertice delle nazioni sia in molti casi affidata - sulla base del sistema vigente nei Paesi democratici – attraverso una lotta di potere che non tiene in alcun conto le capacità individuali, <https://unric.org/it/che-cosa-sono-i-cambiamenti-climatici/>, la valenza intellettuale dei contendenti e le difficoltà esistenziali di una popolazione mondiale nel 2022 di ben 8 miliardi. Le dinamiche psichiche che producono conflitti tra Stati - e tra gruppi di popolazione nell'ambito di uno Stato - sono caratterizzate da una complessità che solo negli ultimi due secoli è stata oggetto di studio (Konrad Lorenz ed altri) e che affondano le loro radici nella storia e nelle vicissitudini esistenziali dell'uomo, nei drammatici mutamenti dell'ambiente. A fronte della pericolosa variabilità del clima, controllato dalla radiazione solare, l'umanità ha sempre dovuto difendersi e quindi è stato naturale utilizzare tutte le risorse disponibili, eventualmente sottraendole ad altri. Ciononostante esistono anche esempi di intelligenza e pacifica convivenza con la natura: **(a)** il Governo olandese è già al lavoro nella inevitabile prospettiva di un aumento del livello marino a causa dello scioglimento della calotta polare dell'Antartico. In Olanda - che da secoli si difende dal mare - è già in corso un programma di lavori. Un **polder** è un tratto di mare prosciugato artificialmente tramite dighe che hanno permesso alla popolazione dei Paesi Bassi di adattarsi all'ambiente marino e quindi difendersi dai prevedibili aumenti del livello del mare. **(b)** è noto che e sono già in pericolo alcuni arcipelaghi del Sud Est asiatico e città come Bangkok, Shanghai (76%), Hanoi (60%), Calcutta (51%), Hong Kong (46%), Osaka e Tokyo (3%8 e 30%), Rio de Janeiro (24%), New York (23%) e Buenos Aires (19%). Ampliando la visione a tutto il pianeta diventa essenziale uno studio globale delle zone costiere che vanno classificate in base al rischio legato all'innalzamento del livello marino. E' infine oltre noto che ad Oslo, capitale della Norvegia, popolazione di 700 mila abitanti, già circolano solo veicoli elettrici, che non emettono gas serra.

4.0 – Il Sistema Solare e la sequenza di glaciazioni nell'ultimo milione di anni

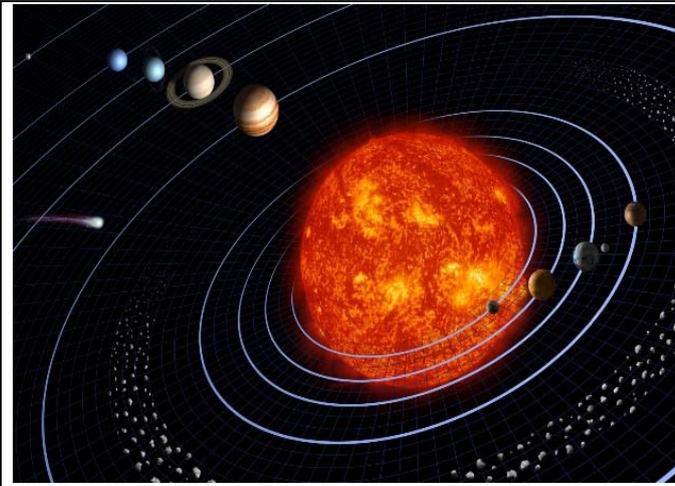


FIGURA 4 illustra il sistema solare. Sulla destra i pianeti Mercurio, Venere, Terra (e Luna), Marte cui segue la fascia dei numerosi asteroidi (striscia punteggiata,) dal sito <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c2/Solarsy.s.jpg>, 13-11-22. Sulla sinistra seguono Giove Saturno con gli anelli di ghiaccio, Urano Nettuno, Plutone ed un meteorite in rapido e finale avvicinamento al Sole. La fascia degli [asteroidi](#) è la regione del [sistema solare](#) situata tra le orbite di [Marte](#) e di [Giove](#) con numerosi meteoriti.

[Cerere](#), [Vesta](#), [Pallade](#), ed [Igea](#) sono meteoriti grandi dimensioni. Telescopi e satelliti artificiali forniscono dati su eventuali pericolosi movimenti. Al momento - Novembre 2022 – sappiamo che un asteroide grande come un grattacielo passerà vicino alla Terra. In base alle sue caratteristiche è stato classificato come “potenzialmente pericoloso”, ma il suo massimo avvicinamento alla Terra non porrà problemi. Il sistema solare - con una varietà di [corpi](#) mantenuti in orbita dalla forza di gravità del Sole - è situato nel [braccio di Orione](#) della [Via Lattea](#) ed è costituito dal Sole, con il 99,86% della massa di tutto il sistema, da ben otto [pianeti](#) (sulla destra quattro [pianeti rocciosi interni](#) (Mercurio Venere Terra, Marte ed a sinistra quattro [giganti gassosi esterni](#), [Giove](#), [Saturno](#) [Urano](#) e [Nettuno](#)). Tutte le orbite dei pianeti sono ellittiche. La distanza della Terra dal Sole varia da 147 a 152 milioni di km a causa della orbita ellittica della Terra, e questo consente l'avvicinarsi delle stagioni. La Terra – che si è formata circa 4,560 miliardi di [anni](#) fa dalla [nebulosa solare](#) potrebbe dunque sembrare un luogo molto pericoloso, ma in realtà è l'unico pianeta del sistema solare che ospita la vita da miliardi di anni, dunque con caratteristiche speciali ed una storia costellata da impatti di meteoriti (sono noti 20 siti di crateri da impatto). La **FIGURA 5** illustra l'Eccentricità dell'orbita ellittica della Terra intorno al Sole e spiega l'avvicinarsi delle stagioni, con equinozi in Marzo e Settembre e solstizi in Gennaio e Luglio. Importante è anche l'inclinazione dell'asse della Terra, che consente una diversa ricezione di energia solare nel corso dell'anno.

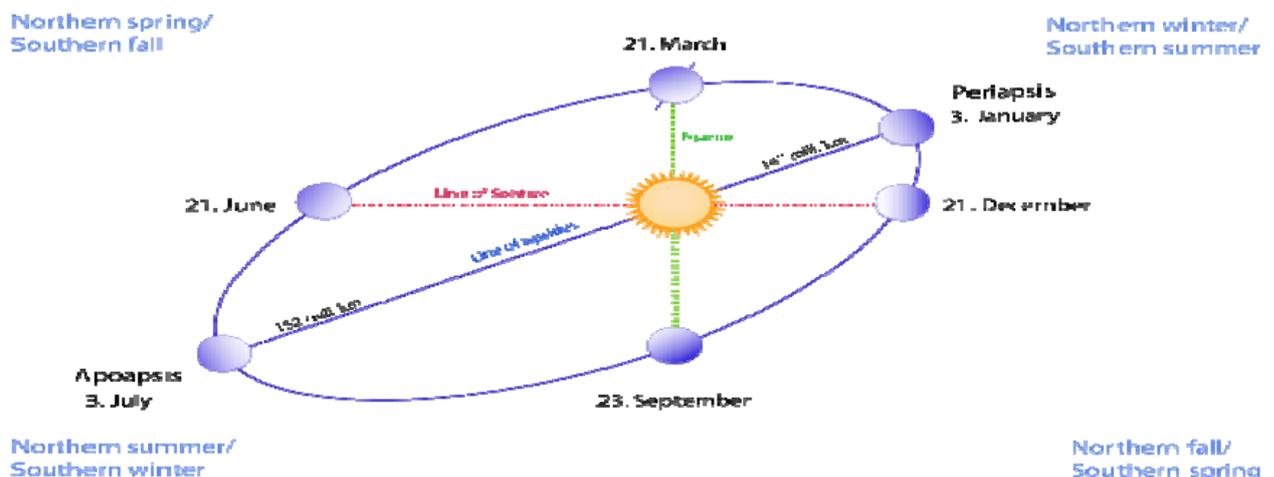
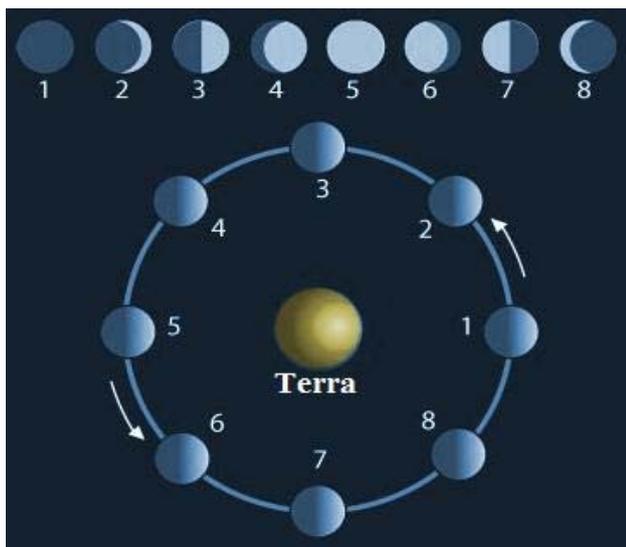


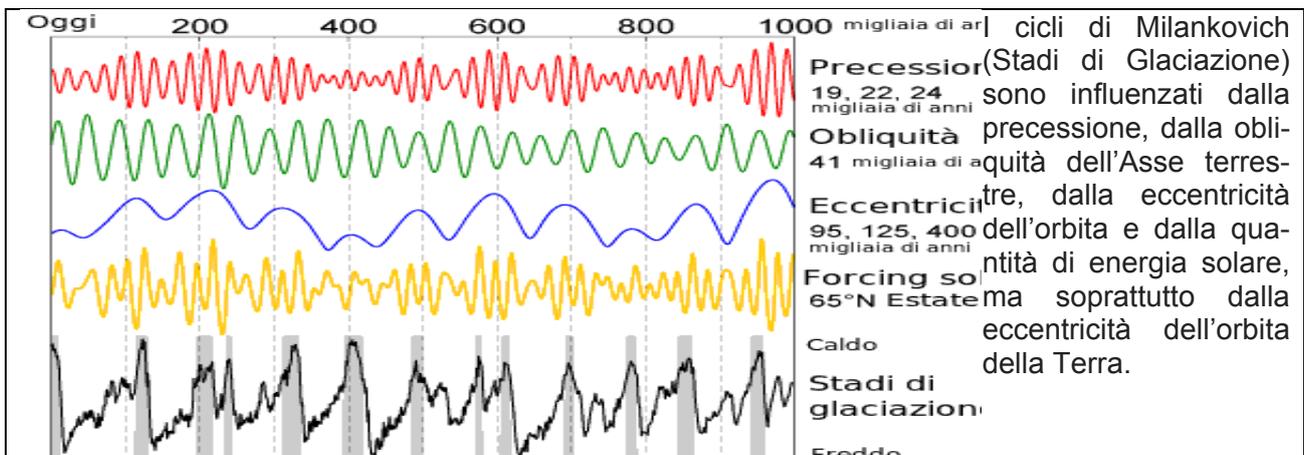
FIGURA 6 – Orbita della Luna intorno alla Terra e fasi: posizione 1 di Luna nuova che



noi non vediamo, 5 di luna piena ed 8 che prelude dopo 27 giorni alla Luna nuova successiva. La luna orbita intorno alla terra a una distanza media di circa 384400 [km](#), sufficientemente vicina da essere osservabile a occhio nudo. Sulla sua superficie sono osservabili macchie chiare e scure, le prime, denominate mari in quanto regioni pianeggianti, le seconde scure in quanto costituite da rocce basaltiche. E' interessante infine illustrare i **cicli di Milanković** che sono gli effetti collettivi delle variazioni cicliche dei [parametri orbitali](#) della [Terra](#) (FIGURA 5), studiati e divulgati dall'Ingegnere civile e

Matematico serbo Milutin Milankovic.

FIGURA 7 illustra i **Cicli di Milankovich** che sono Stadi di Glaciazione basati su Precessione degli equinozi, Obliquità dell'Asse Terrestre, Eccentricità dell'Orbita ed energia solare, soprattutto influenzati dalla eccentricità dell'orbita terrestre. La figura illustra i cicli glaciali dell'ultimo milione di anni, in pratica cicli glaciali minori (all'interno dei grandi cicli illustrati in **FIGURA 2**).



La storia geologica della Terra è dunque complessa: le **forze endogene** dipendono dalle condizioni dell'interno del pianeta e sono in sintesi note come **tettonica delle placche**, cioè zolle che galleggiano sul mantello (magma allo stato fuso). La tettonica delle placche è il **modello di dinamica della litosfera**, divisa in zolle rigide il cui movimento di scorrimento orizzontale e, subduzione sono cause di terremoti maremoti ed eruzioni vulcaniche. Questa teoria spiega fenomeni che interessano la [crosta terrestre](#) quali: [attività sismica](#), [orogenesi](#), la disposizione areale dei [vulcani](#), le variazioni di chimismo delle [rocce magmatiche](#), la formazione di strutture molto diffuse come le [fosse oceaniche](#), gli [archi vulcanici sottomarini](#), la distribuzione geografica delle [faune](#) e [flore fossili](#) durante le [ere geologiche](#).

Le **forze esogene** sono invece il vento, e la pioggia e l'erosione superficiale che modificano la morfologia del territorio, a volte spesso in coincidenza con le attività delle

forze endogene. L'umanità in questo periodo avverte grandi difficoltà sia dovute al cambiamento climatico in corso che alle scelte economiche delle Nazioni. Uso gigantesco della plastica e dispersione nell'ambiente, difficoltà nella eliminazione dei rifiuti urbani, inquinamento dell'aria e delle acque, migrazione massiccia dei poveri verso i paesi ricchi e l'esistenza attuale della guerra in corso tra Russia ed Ucraina che sta mettendo in ginocchio l'economia mondiale. Le emissioni di gas serra, collegate alla produzione industriale ed agli 80 milioni di veicoli circolanti nel 2020 rappresentano dunque un rischio inevitabile di catastrofe. Bisogna convincersi del fatto che noi esseri umani stiamo alterando i naturali cicli climatici della Terra, fingendo di ignorare che solo qui - su questo splendido pianeta - si può e si deve vivere. Quanto detto sul cambiamento climatico in corso non scoraggia conflitti tra nazioni confinanti. Le componenti che hanno consentito la vita e la sopravvivenza sulla Terra sono:

- [radiazione solare](#), intesa come [luce](#), fonte inesauribile di energia, costituita da radiazioni di varie lunghezze d'onda ed intensità
- [campo magnetico terrestre](#)¹, che ha consentito lo sviluppo e il mantenimento della vita sulla Terra proteggendola dalle radiazioni e dalle particelle del vento solare
- la presenza di [elementi](#) e [composti chimici](#) tutti indispensabili alla vita
- [temperatura](#) variabile entro i limiti idonei allo sviluppo ed alla conservazione della vita
- [presenza di acqua](#) essenziale per gli organismi viventi e disponibile in tre stati di aggregazione [stato gassoso \(vapore acqueo\)](#), [stato liquido](#), [stato solido come ghiaccio, neve, brina](#))
- [esistenza della luna come satellite stabilizzante della rotazione terrestre e come agente regolatore del ciclo delle maree](#)

5.0 - Dati sulla crisi ambientale globale, cambiamenti climatici, visioni di economisti e scienziati e la rivolta studentesca del '68 a Parigi

L'autore nell'affrontare la tematica ambientale si è avvalso di informazioni di varie fonti

* **COP 26 di Glasgow 2021** La COP 26 è la conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 2021. Leggendo gli accordi finali, il summit scozzese è stato in buona parte un **fallimento**, in quanto l'obiettivo più volte dichiarato, di limitare l'aumento della temperatura entro 1,5°C non è stato accolto. Nel documento non vi è traccia di azioni e impegni concreti per raggiungere il risultato. Sfuma quindi l'idea di tagliare del 45% le emissioni di gas serra entro il 2030. Questa data merita una profonda riflessione in quanto raggiungere il 2030 senza il risultato di ridurre l'aumento della temperatura per affrontare difficoltà estreme, con una popolazione presumibilmente di circa 10 miliardi di persone.

* **COP 27 di Sharm El Sheik (EGITTO), <https://it.wikipedia.org/wiki/XXVII>, 6-12-22**

Cop 27 con quattro obiettivi fondamentali

Mitigazione

Necessità di rimanere uniti per limitare il riscaldamento globale ben al di sotto di 2°C e impegnarsi per mantenere vivo l'obiettivo di 1,5°C. Ciò richiede «azioni audaci e immediate» e una maggiore ambizione di tutte le parti, La COP27 sarà un momento per i paesi per adempiere ai loro impegni per il raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi. Il 2022 dovrebbe vedere l'attuazione del [Patto per il clima di Glasgow](#) a rivedere l'obiettivo dei [Contributi determinati a livello nazionale](#)

Adattamento

Gli eventi meteorologici estremi causati da ondate di caldo, inondazioni, incendi boschivi sono ormai diventati una realtà quotidiana. I leader mondiali, i governi e gli stati parti della convenzione hanno ribadito il loro impegno alla COP27 per una maggiore azione globale sull'adattamento. L'obiettivo globale sull'adattamento è stato uno dei risultati significativi della COP26. È importante garantire che la COP27 compia i «progressi fondamentali necessari» ed esortare tutte le parti a dimostrare la volontà politica.

Finanza

Nella COP27 è essenziale compiere progressi significativi sulla questione dei finanziamenti per il clima. L'importanza dell'adeguatezza dei finanziamenti per il clima è fondamentale per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, a tal fine è necessaria una maggiore trasparenza dei flussi finanziari e un accesso facilitato per soddisfare le esigenze dei paesi in via di sviluppo, in particolare Africa, paesi meno sviluppati e stati insulari in via di sviluppo. Gli impegni di [Copenaghen e Cancún](#), attraverso [Parigi](#) e sino a [Glasgow](#) e **Sharm El Sheik** richiedono un seguito al fine di chiarire che siamo tutti coinvolti nella salvezza della Terra..

Collaborazione

Migliorare e facilitare l'accordo nei negoziati è della massima importanza affinché la **COP27** ottenga risultati tangibili. Il progresso della collaborazione aiuterà a raggiungere i quattro obiettivi e garantire che il mondo stia adottando un modello economico più resiliente e sostenibile nel quale gli esseri umani siano al centro dei colloqui sul clima. I negoziati delle Nazioni Unite sono basati sul consenso ed il raggiungimento di un accordo richiederà «la partecipazione inclusiva e attiva di tutte le parti interessate». In particolare le comunità più vulnerabili ed i rappresentanti dei paesi africani che sono sempre più colpiti dal clima. I governi, il settore privato e la società civile devono collaborare al massimo.

I Rapporti annuali dell'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), organizzazione delle Nazioni Unite. I Rapporti dell'IPCC sono una fonte importante di informazioni sul clima sull'inquinamento e sullo stato di salute del nostro pianeta.

I libri consultati più interessanti sono:

* **Benvenuti nell' Antropocene** di Paul. J. Crutzen del 2000, * **The Collapse of The Western Civilization** 2014 di Naomi Oreskes e Erik M. Conway

* **ANTROPOCENE – THE HUMAN ERA and HOW IT SHAPES OUR PLANET** di Christian

Schwagerl del 2014 (L'Era umana e come modella il nostro pianeta)

* **Il nostro futuro** dell'astronomo Martin Rees del 2019 (Mondadori)

* **La Società Opulenta** del 1955, **Il Nuovo Stato Industriale del 1967**, **Anatomia del potere** del 1983, del famoso economista John Kenneth Galbraith

* L'Uomo ad una Dimensione, 1964, Eros e Civiltà 1966, La fine dell'Utopia 1968, Saggio sulla Liberazione 1969, del filosofo Herbert Marcuse.

* **Insurrezione degli studenti francesi.** In Maggio 1968 ebbe inizio a Parigi la storica rivolta di movimenti giovanili. Fu una insurrezione spontanea, di natura sociale, politica, culturale contro la [società tradizionale](#), il [capitalismo](#), l'[imperialismo](#) ed il [potere gollista](#). Il moto di ribellione di [Parigi](#) si estese al mondo operaio ed alla popolazione. Per la prima volta fu messa sotto accusa la classe politica francese. Il moto di ribellione della gioventù studentesca di [Parigi](#) si estese al mondo operaio e praticamente a tutte le categorie della popolazione. La rivolta rivendicava la «liberalizzazione dei costumi», contestava la «vecchia università», la [società dei consumi](#), il capitalismo e la maggior parte delle istituzioni e dei valori tradizionali. Alla rivolta si unirono gli operai con rivendicazioni normative e salariali. Fu una critica radicale al sistema politico di cui dimostrò l'inadeguatezza e l'incompetenza.

6.0 – Gli anni cruciali della guerra fredda, l'incapacità di azione della società industriale avanzata e l'inizio dell'ANTROPOCENE

Gli anni dal 1955 al 2022 furono essenziali in quanto la popolazione della Terra passò dai 2 miliardi del 1955 agli 8 miliardi del 2022. Usa ed URSS furono per tutto il tempo coinvolte nella guerra fredda praticamente ignorando quanto stava accadendo in campo ambientale:

1. USA ed URSS nel 1946 iniziarono la [guerra fredda](#) basata sulla contrapposizione ideologica, politica e militare che venne a crearsi nel [1946](#) con l'Europa Occidentale capitalista controllata dagli [Stati Uniti](#) e l'Europa Orientale, da Berlino all'[Unione Sovietica](#) controllata dalla Russia. La contrapposizione fu basata su due [ideologie](#) politico-economiche: la [democrazia-capitalista](#) ad Ovest ed il [socialismo-comunismo](#) ad Est. [Berlino](#) fu divisa da un muro la "[cortina di ferro](#)", (così definita da [Winston Churchill](#) nel 1946).
2. la crisi ambientale globale era già in parte nota in occidente negli anni '50-'60. L'economista K. Galbraith nel suo libro [La Società Opulenta](#) del 1955 aveva già qualificato il capitalismo americano come una economia dedita al "**perfezionamento dello spreco**" al consumo sistematico di risorse naturali che prima o poi si sarebbero esaurite. La critica di Galbraith reiterata nel "**Il Nuovo Stato Industriale**" del 1967, [Anatomia del potere](#) del 1983, fu condivisa da **Herbert Marcuse** nei libri [L'Uomo ad una Dimensione, 1964, Eros e Civiltà 1966, La fine dell'Utopia 1968, Saggio sulla Liberazione 1969](#).

L'Occidente capitalista nel preservare la libertà di pensiero e la possibilità di critica aveva consentito la libera circolazione delle idee di Galbraith e di Marcuse e quindi fin dagli anni '60 di un dibattito sul crescente impatto ambientale, sull'uso delle risorse naturali e sulla possibilità di una [economia rispettosa dell'ambiente](#). Ad Oriente, nel Blocco Sovietico, continuò la visione geopolitica di un mondo bipolare, con l'economia dell'Occidente in ascesa e gli eccessi sovietici basati sulla negazione della libertà raccontati da Solgenitsin in "Arcipelago Gulag". La guerra fredda terminò si concluse nel 1989, con la caduta del muro di Berlino nel 1989. L'Antropocene – il dominio dell'uomo sulla natura – era ormai realtà.

7.0 – La particolare condizione della Russia consapevole del grave rischio della liquefazione del permafrost siberiano

Oggi la situazione della Russia in campo ambientale è gravissima. Il riscaldamento globale innalzando la temperatura media del pianeta ha innescato la liquefazione del permafrost siberiano che rappresenta un terzo del territorio della Russia, **FIGURA 8**, con una superficie di 17.8 milioni di km². Il termine *inglese permafrost* è la sintesi di due parole "permanente", e *frost*, "gelato", in italiano *permagelo*^{[2][3][4]}, un *terreno* tipico delle regioni fredde dell'estremo *Nord Europa*, della *Siberia* e del Canada dove il suolo è perennemente *ghiacciato*.

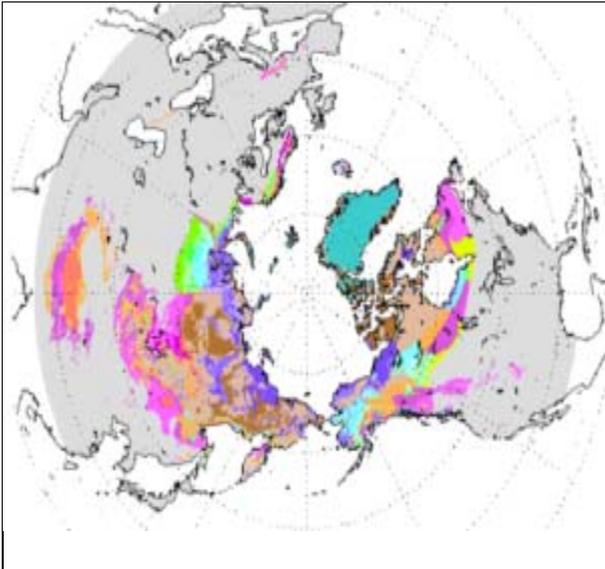


FIGURA 8. Il Polo Nord (al centro) e le zone colorate coperte dal permafrost. Il termine permafrost riguarda in particolare la Siberia, il Nord del Canada e la Groenlandia. Ma la fascia più critica in quanto da tempo abitata è quella della Siberia. Il *permafrost* è molto diffuso nelle terre emerse in prossimità del polo Nord e può raggiungere la profondità di 1500 m nel nord della *Siberia* e di alcune centinaia di metri in *Alaska* e *Canada*. Si ritiene che le superfici con permagelo riguardino circa il 20% delle terre emerse, prevalentemente ubicato nell'*emisfero Nord*.

Il *permafrost* all'inizio degli anni 2000 ha ancora una struttura solida, temperature sottozero che consentono la costruzione di strutture con fondazioni profonde, gallerie, oleodotti, di cui lo scongelamento attuale nel 2020, comprometterà irrimediabilmente la stabilità. Questa condizione del permafrost siberiano, ben nota agli scienziati dell'Unione Sovietica, potrebbe essere stata la causa scatenante dell'invasione dell'Ucraina da parte della Russia, nella consapevolezza delle difficoltà del futuro. Il sito <https://www.key4biz.it/fusione-del-perma-frost-a-rischio-il-70-delle-infrastrutture-dei-paesi-artici-entro-il-2050/388159> descrive i problemi dei paesi artici ed il sito <https://www.rinnovabili.it/ambiente/cambiamenti-climatici/disgelo-del-permafrost-siberia>, 14-11-22 conferma la gravità della situazione ambientale in Siberia. Ulteriori notizie sono arrivate a fine maggio 2022 quando gli incendi sul territorio siberiano si sono diffusi con una violenza 10 volte superiore di quella del 2019. La causa è nota. Le temperature straordinariamente alte che ormai da mesi tengono in ostaggio la regione, alimentando numerosi incendi. Il riscaldamento globale ha impresso una accelerazione allo scongelamento del permafrost, lasciando dietro di sé molti problemi. Il primo essenzialmente strutturale: scomparso il ghiaccio, il terreno acquista la consistenza di un fango e quindi si sgretola sotto il peso di strutture di qualsiasi tipo. Questo sito spiega il [disastro della città di Norilsk](https://it.wikipedia.org/wiki/Norilsk) - <https://it.wikipedia.org/wiki/Norilsk>, nella Siberia settentrionale - nella quale una cisterna con 21.000 tonnellate di gasolio si è sgretolata riversando il suo carico, finito poi nell'Oceano Artico. Norilsk è la più grande città del mondo costruita sul permafrost siberiano ed ormai a rischio come altre strutture locali, oleodotti, ponti e strade. Se il gasolio di Norilsk dovesse raggiungere il mar di Kara e l'Oceano Artico, i danni all'ecosistema potrebbero essere gravissimi. Greenpeace ha paragonato l'incidente a quello della petroliera **Exxon Valdez**, che nel 1989 si incagliò sulle coste dell'Alaska perdendo 37 mila tonnellate di petrolio. Nel caso di Norilsk la situazione è peggiorata dal fatto che il gasolio ha effetti gravi e immediati sulla flora e sulla fauna rispetto al petrolio. *La fusione del permafrost, oltre a creare danni alle infrastrutture stradali, energetiche ed idriche, alle abitazioni e alle industrie, di Russia, Canada e USA, determina un altro gravissimo fenomeno, quello delle emissioni di anidride carbonica CO2 e metano CH4 che sono stimate crescere a 1.700 miliardi di tonnellate entro la metà del secolo.*

8.0 – Gli avvenimenti dal 1950 al 2020 e l'Antropocene

Una particolare attenzione merita il sito <https://www.ibs.it/crollo-della-civilta-occidentale-ebook-erik-conway-naomi-oreskes/e/9788899271459>, 3-11-22, che riguarda il libro **The Collapse of The Western Civilization** 2014 di Naomi Oreskes e Erik M. Conway. È un piccolo libro di facile lettura basato su una visione del problema ambientale con il sottotitolo **“A view from the future”, “Uno sguardo dal futuro”**. Nel 2393, trecento anni dopo i tragici eventi che portarono nel 2093 al collasso della calotta polare dell'Antartico ed al declino della civiltà occidentale, uno studente cinese - dal futuro nell'anno 2393 - immagina di ripercorre all'indietro la storia. Il sottotitolo del libro è infatti **“Uno sguardo dal Futuro”**.

L'idea è originale, bizzarra ma meno assurda di quanto si possa pensare. In dettaglio:

- negli anni 2015-2020 viene annunciata la molto probabile scomparsa della calotta polare antartica (unico grande serbatoio di acqua potabile) nel 2093 ed il collasso delle potenze economiche mondiali, cui segue un periodo presumibilmente molto

complesso, di transizione, basato su migrazioni di popoli, contrasti, conflitti che possiamo solo immaginarne

- Sulla base del libro **The Collapse of The Western Civilization** 2014 di **Naomi Oreskes e Erik M. Conway** viene nel 2393 descritta la storia di "Uno sguardo dal Futuro" (vedi Paragrafo 5) da un giovane storico della Repubblica Popolare cinese del 2393 che esamina a ritroso la storia degli ultimi 300 anni (2093-2393) per comprendere le cause del crollo della civiltà occidentale e ricostruirne la storia dal passato, basandosi sui dati disponibili, che lui conosce (vivendo nel 2393). Oltre ad una severa critica delle "elites" dell'epoca, cioè della "società industriale avanzata" artefice del suo totale fallimento" vi fu un rimescolamento dell'ordine politico e sociale dell'umanità a livello globale. Lo studente in sostanza attribuisce alla scomparsa della calotta polare antartica problema dell'Umanità costretta ad una massiccia migrazione che si verificò dopo il 2093, con il crollo dell'economia globale ed il collegato "collasso della civiltà occidentale" (The collapse of the western civilization), ripercorrendone le fasi salienti con quanto era accaduto a partire (a) dalla negazione in corso del cambiamento climatico, (b) l'emarginazione di scienziati ed esperti di clima ed ambiente, (c) la ricerca continua di petrolio di cui furono individuati giacimenti nelle sabbie del Canada, (d) i conflitti tra le organizzazioni governative e gli scienziati, (e) la constatazione del fallimento della "economia di mercato, (f) la concentrazione del potere ormai gestito dall'industria, incapace di controllare il fondamentalismo del mercato, (g) la diffusione del comunismo la cui economia si rivelò peggiore di quella capitalista, (h) il potere dei fautori del consumo di carbone e dei combustibili fossili che si era rivelato il peggior nemico della stabilità del clima.
- dopo il 2093 ebbe dunque inizio una disastrosa sopravvivenza, basata su una massiccia migrazione dalle zone costiere, da una confusione politica che produsse il totale collasso della cosiddetta "società occidentale", senza più regole, con i grandi capitalisti del passato ancorati ad una visione tradizionale della utilità di un ordine basato sulla tradizione della "Civiltà occidentale", quindi su un capitalismo ormai condannato, tanto quanto il comunismo cinese.

L'Antropocene iniziò nel 1850 circa con la rivoluzione industriale americana e poi europea con gli esseri umani ormai divenuti una forza geologica.

Stimolanti commenti al libro **The Collapse of The Western Civilization** da parte di:

- Elizabeth Kolbert autrice del libro "La sesta Estinzione",
- Kim Stanley Robinson autore di "Shaman 2312"
- Timothy E. Wirth, Vice-chairman della United Nations Foundation.

In quanto autore del Seminario "Antropocene" il mio giudizio sul libro "**The Collapse of the Western Civilization**" è il seguente:

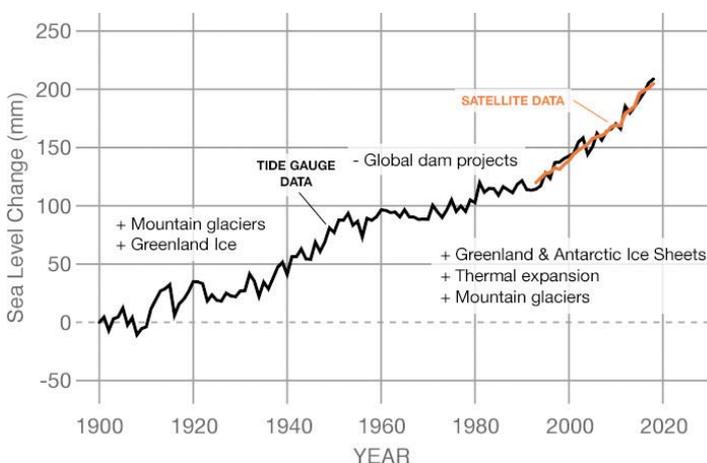
- la storia geologica della Terra è marcata tra alti e bassi da una sequenza ininterrotta della vita, sia pure intervallata da 5 grandi estinzioni di massa, innumerevoli cambiamenti climatici e numerose estinzioni minori

- tutte le specie viventi si sono avvicinate come hanno potuto con le loro forze e la fortuna che nei modi più svariati è sempre stata una dea bendata
- non mi sorprende affatto la superficialità della politica e delle “elites” politiche ed economiche che è una componente della dinamica esistenziale della nostra società occidentale industrialmente avanzata, sempre in bilico tra difficoltà esistenziali, aspirazioni di dominio, ambizioni in alcuni casi insulse o impraticabili. In questo senso il passaggio da un mondo bipolare (USA-URSS) ad un mondo multipolare (USA, URSS, CINA, INDIA) sembra un passo avanti in una difficile coesistenza pacifica.

La visione dello studente cinese - per noi del 2022 - è assurda, ma non troppo. Nonostante le problematiche evidenze del disastro in atto nel 2020 (scioglimento dei ghiacci del polo nord e progressivo (e più pericoloso) del Polo Sud, gli esseri umani continueranno fino al 2093 ad emettere i gas serra CO₂ e CH₄ sperabilmente a ritmo decrescente che tuttavia verrebbe in parte compensato dall'aumento inevitabile della popolazione. Il riscaldamento globale e provocherà l'innalzamento del livello marino ed una gigantesca migrazione di massa a partire dalle zone costiere. Il racconto prosegue con il rimescolamento dell'ordine globale, la ricerca di una possibile nuova organizzazione sociale, il tutto in una condizione generalizzata di confusione e conflitti.

The Collapse of The Western Civilization - con sottotitolo **A view from the Future** - pubblicato a luglio 2014 negli Stati Uniti da **N. Oreskes e da E. Conway** (tradotto in tedesco e francese), è uno dei libri che ha fatto più discutere sul tema dell'ambiente e del nostro futuro, vista l'assenza di politiche serie capaci di affrontare la catastrofe ambientale in atto. L'idea originale è una finzione nella quale si immagina che il libro sia stato scritto da uno studente cinese nel 2393, il tricentenario della catastrofe del 2093 (liquefazione totale dei ghiacci dell'Antartide che innescò una migrazione di massa dovuta all'innalzamento del livello marino).

FIGURA 9 [https://www.weforum.org/agenda/2022/09/rising-sea-levels-global-threat/13-11-22](https://www.weforum.org/agenda/2022/09/rising-sea-levels-global-threat/) illustra la variazione di livello di mari ed oceani di 20 cm già in atto dal 1900 al 2020, che secondo la valutazione dello studente cinese sarebbe culminata nel 2093 con il totale collasso della calotta dell'Antartide – l'unica immensa risorsa di acqua potabile della Terra – seguita da una migrazione di massa dei popoli abitanti della fasce costiere del pianeta.



La brillante idea del libro “The Collapse of the Western Civilization” di Naomi Oreskes ed Erik M. Conway ha come sottotitolo **A view from the Future**, è dunque una provocazione in quanto “uno sguardo dal futuro”, basato sull’innalzamento dei mari già in corso dal 1900 al 2020, la crescita del livello nel 2093 è dunque una immaginaria possibile catastrofe. La critica al sistema capitalista riguarda l’inettitudine degli Stati democratici

dell’Occidente che incapaci di intervenire drasticamente sulle emissioni di gas serra - già evidenti nel 2020 - si bendarono gli occhi, consapevoli ma inetti, rischiando la catastrofe

globale, come esplicitamente e provocatoriamente raccontata nel libro di Oreskes e Conway. Che l'innalzamento del livello marino proceda ad un ritmo costante è probabile ma è anche possibile che entro il prossimo decennio si arrivi a riduzioni sostanziali dei gas serra man mano che i veicoli con motori elettrici sostituiranno quelli attuali. La provocazione di Oreskes e Conway è tuttavia importantissima anche per il fatto che mentre si può ridurre l'emissione dei gas serra sembra alquanto più difficile controllare la crescita della popolazione umana.

"Il crollo della civiltà occidentale" raccontato da un ipotetico studente cinese del 2393 merita dunque una riflessione sulla nostra società industriale avanzata che emarginando i popoli poveri contribuisce indirettamente anche alla distruzione delle foreste, agli incendi e ad emissioni di gas serra non più assorbiti da foreste in via di estinzione (Amazzonia). Questa osservazione è confermata dalla colossale migrazione attuale dall'Africa, a lungo colonizzata da Francia ed Inghilterra, che poi hanno abbandonato le vecchie colonie al loro destino.

9.0 - La storia raccontata nel 2014 da Naomi Oreskes ed Erik Conway nel libro dal titolo inequivocabile "The Collapse of the Western Civilization" del 2014.

Gli autori dei libri citati in **PARAGRAFO 5** sono tutti americani, ed indirettamente anche l'immaginario studente cinese del 2393, raccontato nel 2014 da **N. Oreskes ed Erik Conway** nel libro dal titolo inequivocabile **"The Collapse of the Western Civilization" del 2014 e sottotitolo "a View from the future", Una visione dal futuro**. Gli autori raccontano la seguente storia ipotetica ma plausibile:

(a) nell'anno 2393, in un mondo ormai irricognoscibile, un ipotetico studente cinese racconta la storia tra il 2093 ed il 2393, (b) nel 2093 avvenne il collasso della calotta glaciale dell'Antartico (la calotta dell'Oceano artico si era già sciolta in precedenza) cui seguì un elevato aumento del livello marino. La storia di **Oreskes e Conway, The collapse of the Western Civilization**, inizia nel 2393, raccontata da uno studente cinese nel terzo anniversario del Grande Collasso del 2093 della calotta polare dell'Antartico ed il fallimento delle classi politiche ed economiche della così detta **"Società Industriale avanzata" dell'Occidente ormai diffusa a livello globale**, incapace di agire per prevenire le intuibili conseguenze. In un pianeta senza coperture glaciali (definitivamente scomparse del 2093 con il collasso della calotta dell'Antartide) nel 2393 un immaginario studente cerca di ricostruire la sequenza degli eventi dei tre secoli successivi al 2093 anno in cui scomparvero tutte le coperture glaciali della Terra e si era scongelato totalmente il permafrost siberiano con grandi emissioni di metano. La storia di **Oreskes e Conway, The collapse of the Western Civilization** inizia dunque

- con il racconto fantascientifico dello studente cinese del 2393 che racconta una storia del suo passato dal 2093 al 2393,
- con la previsione del 2022, che la liquefazione totale della calotta Antartica prevista per 2093, a causa dell'innalzamento dei livelli marini, sarà seguita da un vasto spostamento di popolazioni rivierasche, da migrazioni forzate, da guerre locali e da un nuovo assetto globale complesso, intuibile e seguito da conflitti territoriali, con assestamenti successivi e che nel 2393 (tre secoli dopo il 2093) consentono un riassetto globale dei popoli e quindi la possibilità che un immaginario studente cinese racconti la storia dei 300 anni precedenti come avviene sempre nelle storie che riguardano il passato.

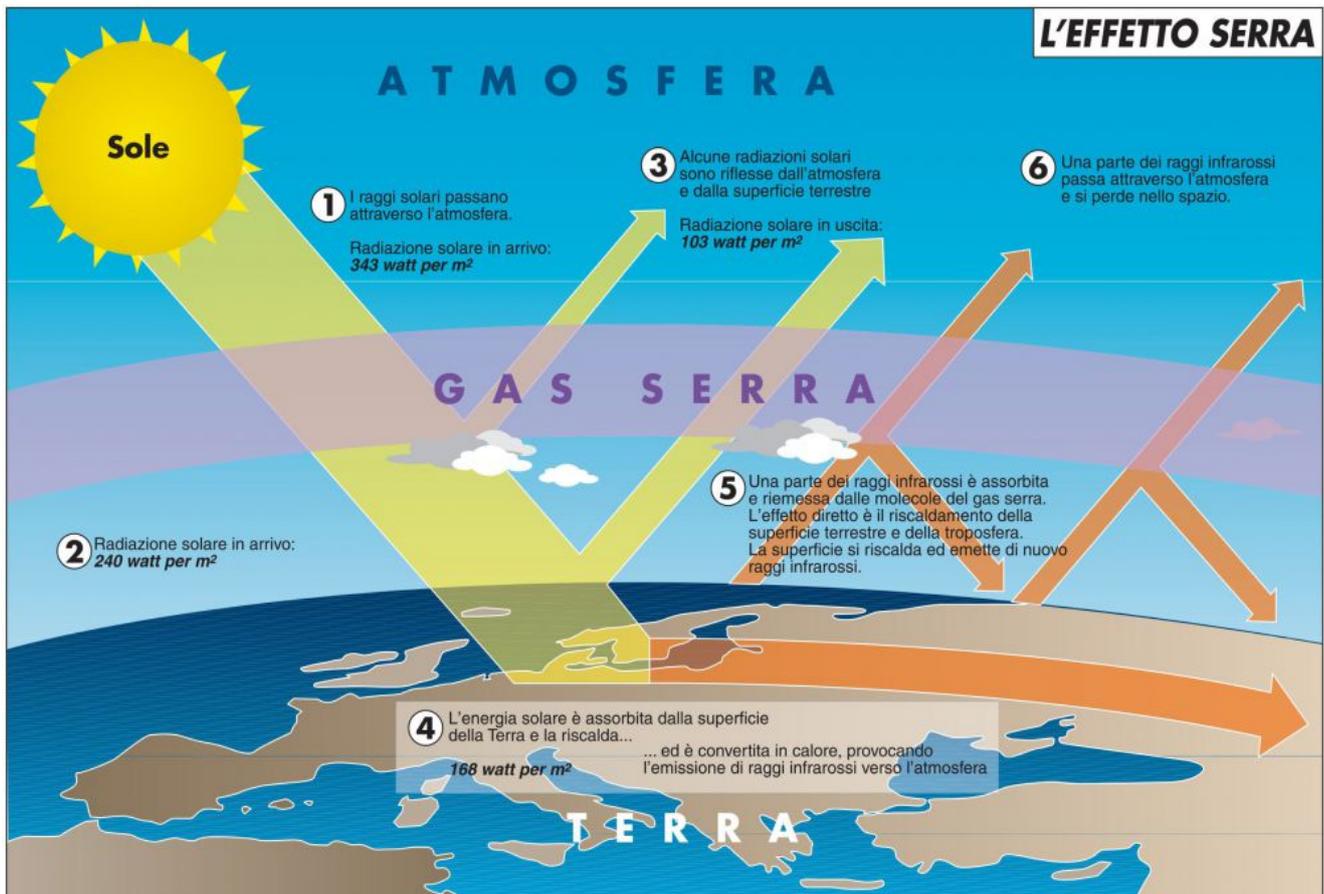
- questa finzione fantascientifica appare plausibile per il fatto che il collasso totale della calotta glaciale dell'Antartico si verificherà inevitabilmente intorno al 2093 e che a causa del collegato sollevamento del livello marino produrrà migrazioni massicce dei popoli rivieraschi, contrasti, guerre ed un riassetto globale progressivo dal 2100 al 2393.

Prendendo dunque come riferimento questa successione di eventi dal 1950 al 2393 l'Autore ritiene opportuno raccontare la situazione ambientale nel periodo tra il 1950 ed il 2020 (70 anni) durante il quale si verificò il passaggio all'**Antropocene, il periodo ormai interamente gestito dall'Uomo e caratterizzato da un elevato inquinamento, dallo scioglimento rapido delle calotte glaciali ai poli e del permafrost nella Siberia nel corso dei prossimi decenni.** Ovviamente non è semplice concepire il drammatico cambiamento globale citato, ma vediamo i fatti che lo rendono quantomeno plausibile:

- la storia umana nel 2022 sta dipanandosi ad una velocità crescente dell'aumento di una popolazione 2 miliardi nel 1950 ed 8 miliardi nel 2022
- lo sviluppo intellettuale e culturale ci ha consentito di capire il funzionamento del sistema solare, di comprendere il passato geologico della Terra nel corso di centinaia di milioni di anni e la critica visione dello stato attuale
- la situazione ambientale globale dei prossimi 300 anni - descritta da **Oreskes e Conway, nel libro The collapse of the Western Civilization del 2014** è raccontata da uno studente cinese che la immagina nel 2393 e la racconta come se potesse viaggiare nel tempo. Ma questo atteggiamento è tipicamente umano se si pensa a quanto facciamo normalmente educando infigli ed immaginando pericolose tendenze di cui loro ignorano le conseguenze
- la storia dell'ipotetico studente cinese dal 1950 al 2393 – non bisogna dimenticarlo - è un attimo geologicamente parlando, che può essere solo immaginato
- fin dal 1900 al 1920 – **FIGURA 9** – erano iniziate misure di controllo dell'innalzamento del livello marino, il cui aumento annuale è destinato a crescere nel tempo.

A seguito dell'aumento della popolazione mondiale, si esauriscono depositi di minerali, i mercanti del legno decretarono la progressiva scomparsa della foresta amazzonica, mentre le potenze globali USA, Russia e Cina perpetuano una pericolosa competizione. La Russia subirà pesantemente la liquefazione progressiva del permafrost. La nostra specie si rifiuta di valutare fatti e conseguenze già in atto. La Storia raccontata dallo studente cinese del 2393 è plausibile in quanto già in atto.

FIGURA 10 - EFFETTO SERRA



L'effetto serra è la **capacità dell'atmosfera terrestre di trattenere più o meno calore**. Il fenomeno consiste nell'accumulo all'interno della atmosfera di una parte della energia termica ricevuta dal Sole ed in parte trattenuta dalla presenza di "**gas serra**" nel caso specifico anidride carbonica e metano emessi dalle attività e non solo umane a ritmo crescente dal '900 ad oggi. Questo è il quadro della situazione: una temperatura media in aumento a causa dell'effetto serra, scioglimento totale delle calotte polari, aumento del livello dei mari, sommersione di molti arcipelaghi cui seguono già migrazioni di massa dalle zone costiere. Questo fenomeno – come in un libro di fantascienza - si conclude secondo Naomi Oreskes ed Erik Conway con "Il collasso della Società occidentale".

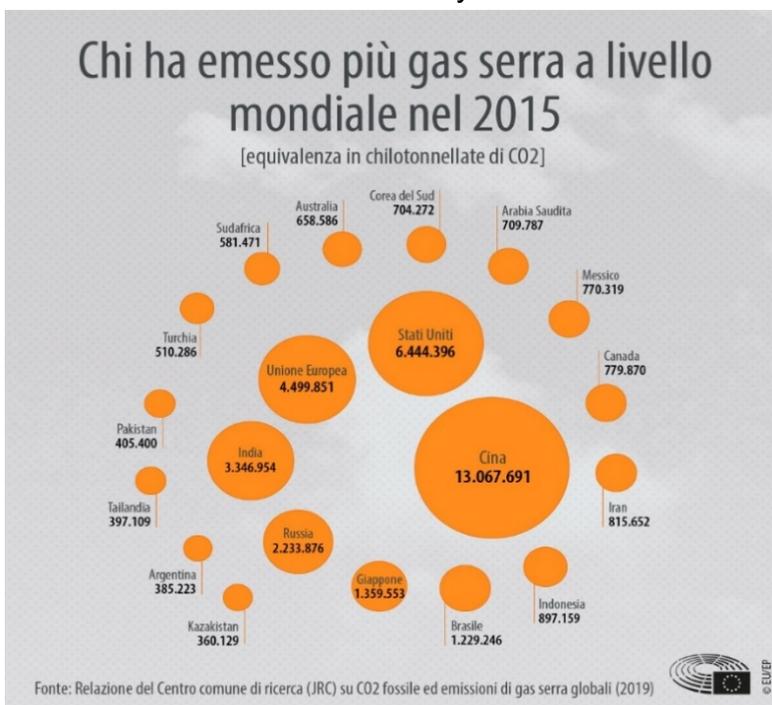


FIGURA 11 – Chi ha emesso più gas serra nel 2015 ha la maggiore responsabilità. Il libro "The Collapse of The Western Civilization" del 2014 di Naomi Oreskes e Erik M. Conway illustra la possibilità del collasso della civiltà occidentale che coinvolgerebbe l'intero pianeta. Del resto nel momento in cui noi esseri umani siamo diventati determinanti alla stregua delle forze che hanno plasmato il pianeta nel corso della sua lunga storia, è comprensibile che ci competa la responsabilità del

“**Collasso della Civiltà Occidentale**”. CINA, STATI UNITI, UNIONE EUROPEA, INDIA, RUSSIA GIAPPONE sono i maggiori responsabili delle emissioni di gas serra.

10.0 – Gli anni dal 1950 al 2020 sono essenziali nella ricostruzione della storia del cambiamento climatico in atto nell’epoca Antropocene

La fine del secondo conflitto mondiale ed i successivi eventi dal 1955 al 2020 coinvolse i due vincitori della Seconda Guerra Mondiale in una competizione dal 1947 identificata come “Guerra Fredda” basata sulla contrapposizione [politica, ideologica e militare USA-URSS sulla cui base](#) avvenne la spartizione delle zone di influenza:

- ad Occidente gli Stati Uniti ed i Paesi membri della [NATO](#)
- ad Oriente Unione Sovietica e i Paesi del [Patto di Varsavia](#), Germania Orientale, Polonia, Ungheria, Cecoslovacchia, Russia ed altri paesi sotto la sovranità/protezione militare dell’Unione Sovietica
- una terza componente furono i Paesi non allineati che in parte presero la loro libertà al costo di tensioni e guerre locali e spesso di emarginazione

Nel 1950 ebbe inizio la stabilizzazione dell’occidente sulla base del modello economico capitalista degli Stati Uniti. In sostanza il problema climatico ed ambientale non esisteva ancora, sebbene già negli anni 1950-1970 libri importanti fossero stati pubblicati da J. Kennet Galbraith, Herbert Marcuse ed altri autori. Erano stati già criticati gli eccessi nel settore della produzione di beni da parte di società private americane ed europee che non tenevano in alcun conto l’ambiente ed i danni collegati ad un prorompente sviluppo economico. I Paesi dell’Occidente in sostanza godevano di libertà, di una accettabile, di stabilità economica e di un innegabile progresso con evidenti effetti negativi sull’ambiente. La ripresa economica postbellica dell’Occidente comportò fenomeni di degrado ambientale, di una economia assetata di consumismo, di un desiderio legittimo di lavoro per tutti, di un benessere senza precedenti sulla base di quanto accadeva da anni negli USA. I fatti di cui si ignorarono le conseguenze, rivisitati dallo studente cinese nel 2393 e descritte da Naomi Oreskes ed Erik M. Conway furono i seguenti:

1. umane stavano modificando il funzionamento fisico e biologico del pianeta dando origine al nuovo periodo geologico, poi nel 2020 denominato **Antropocene**. Fin dal 2000 era noto il cambiamento climatico in atto con uragani, incendi, inondazioni ed ondate di caldo e la distruzione delle foreste
2. ignoranza, presunzione e negazionismo degli eventi citati dominarono nella politica con conseguenze gravi per l’ambiente, impedendo a scienziati ed esperti, in un mondo industrialmente avanzato, di essere parte delle strutture governative di agire per contrastare quanto stava accadendo. Tutte le decisioni politiche, sociali ed economiche erano (ed in parte sono) finalizzate alla crescita della produzione in una totale ignoranza dei limiti del “Sistema Terra”. Le decisioni di alto livello politico e sociale sono delegate - ormai da decenni - ad uomini politici in qualche caso assistiti da tecnici ma sempre escludendo uomini di scienza che sono evidentemente ingombranti. In parole più semplici in un’era di grandi progressi in informatica, ed in altri campi scientifici dovrebbero avere accesso al vertice del potere soprattutto scienziati. Le regole della Costituzione non lo impediscono, ma difatto è così. Se si debba costruire il ponte sullo stretto di Messina – una zona in cui si scontrano due placche tettoniche attive ed i vulcani sono in perenne eruzione – due specialisti del settore come Salvini e Berlusconi - propongono e forse decideranno con i loro sostenitori la costruzione del ponte. Questo è un esempio di come la scienza abbia fatto passi da gigante e la politica sia ferma: agli anni ’50.

3. il Canada che era considerato una nazione con una elevata sensibilità per l'ambiente fino all'anno 2000 circa, iniziò la estrazione del petrolio dalle sabbie dell'Alberta ed il gas dagli scisti in varie zone del Paese contribuendo ad un ulteriore danno ambientale
4. il divario tra ricchi e poveri è in aumento nel 2020
5. i fattori dell'uso del carbone e dei combustibili fossili sono ancora una potenza economica ed ostacolano soluzioni globali che danneggerebbero i loro interessi economici.

In un mondo quasi irriconoscibile, secondo la visione dell'ipotetico studente cinese del 2393, gli evidenti segni della catastrofe già prevista globale del 2093 (scomparsa dei ghiacci dell'Antartico) - ignorati per i 3 secoli successivi - avevano provocato aumento delle temperature, l'innalzamento del livello degli oceani e dei mari, siccità e la disintegrazione della calotta glaciale dell'antartico, innescando una migrazione di massa ed il totale rimo-dellamento dell'ordine globale. Il citato studente cinese, della Seconda Repubblica Popolare Cinese nel 2393, 300 anni dopo il grande collasso del 2093, fornisce una visione molto critica sui giovani delle **elites politiche** di quegli anni, figli della cosiddetta "**Società Industriale Avanzata**" che causò il collasso della Calotta Glaciale dell'Antartico nel 2093. Un epilogo dunque disastroso, immaginato con molta fantasia da Naomi Oreskes ed Erik Conway nel 2014, i cui effetti successivi furono raccontati 300 anni dopo da uno studente cinese vissuto nel futuro. Una evidente provocazione, dunque, descritta da Naomi Oreskes ed Erik M. Conway concepita in sostanza come avviene per la storia geologica della Terra, ricostruita a posteriori in questo caso anomalo e fantascientifico. La ragione di questa scelta dello studente cinese del 2393 che descrive il passato dal 2093 è una evidente finzione ed una provocazione degli autori per poter descrivere un pezzo di storia evolutiva del pianeta ritenuta plausibile. La storia di Oreskes e Conway inizia dunque dalla ipotesi considerata verosimile e quindi un monito per noi esseri viventi nel 2022 che stiamo passivamente vivendo il disastro ecologico-ambientale in corso. L'idea di un immaginario studente cinese del 2393 che racconta i precedenti 3 secoli è **in fondo concettualmente simile ad un rimprovero di genitori ai figli, immaginando il loro futuro e avvertendoli delle difficoltà e dei problemi cui andranno incontro**. Il racconto di Oreskes e Conway, nonostante sia basato sulla fantasia, è supportato da eventi le cui conseguenze sono in alcuni casi già in atto, sono anche prevedibili le reazioni dei "negazionisti" come il Presidente Trump, che persiste nella sua visione non scientifica della dinamica del sistema solare. A questo proposito è inoltre importante sapere che lo scioglimento del permafrost siberiano è causa del rilascio di milioni di tonnellate di gas serra, che si aggiungeranno alle emissioni già provocate dalle numerose, pericolose e persistenti attività antropiche già in atto. Il sito: https://www.google.com/search?q=permafrost+virus&sxsrf=ALiCzsY_cPowl4hTujHayGDV_WrkvWGb_5A%3A1668704266340&source=hp&ei=Cmh2Y7H7EJ-Ixc8Pi9eQ8A4&iflsiq=AJ_-iK0e8AAAAAY3Z2GrbBToKfC, 17-11-22 fornisce dati sulle conseguenze della liquefazione del permafrost. Secondo l'[Arctic Institute – Center for Circumpolar Security Studies](#) «L'Artico si sta riscaldando più velocemente della media globale. Il disgelo del permafrost contribuisce inoltre accelerando ulteriormente il riscaldamento della Terra e rilasciando metano che è un gas serra più potente del carbonio». Quanto ai devastanti effetti del previsto collasso della calotta dell'Antartide nel 2093, è evidente che gli stati nazionali hanno finora dimostrato di non voler affrontare il problema, ritenendo (forse) che sarà responsabilità delle future generazioni. È sperabile che nei prossimi decenni le istituzioni democratiche debbano affrontare il problema se continuano con capi di Stato eletti democraticamente ma incompetenti nelle problematiche ambientali, oppure selezionare al massimo livello di potere scienziati di varie estrazioni con specifiche conoscenze scientifiche delle dinamiche del nostro pianeta. Sarebbe una trasformazione

fondamentale che ovviamente non escluderebbe gli economisti, ma affiderebbe il massimo livello decisionale a scienziati con adeguate conoscenze del sistema "TERRA".

11.0 – Alcune conclusioni sull'Antropocene

Siamo dunque nell' , siamo – noi esseri umani - una locale forza della natura non come le altre grandi e forze che hanno cambiato la vita della Terra al prezzo di estinzioni di massa, con una differenza sostanziale: noi esseri umani siamo dotati di intelligenza, di pensiero critico, di ragione e sentimenti e quindi della possibilità di scongiurare il peggio. I libri dell'economista **Kennet Galbraith** e del filosofo **Herbert Marcuse**, i recentissimi libri sull'**Antropocene di Paul J. Crutzen del 2000 e di Christian Schwagerl del 2014 ed il libro "The Collapse of the Western Civilization" di Naomi Oreskes e di Erik M. Conway tutti elencati in PARAGRAFO 5** rappresentano una visione obiettiva, completa e complessa dell'Antropocene ed una critica all'economia americana ed a quella europea, sempre tesa a massimizzare il profitto e ad ignorarne gli effetti distruttivi in campo ambientale. Non è mia intenzione attribuire la responsabilità della situazione globale descritta esclusivamente agli Stati Uniti ed all'Europa, ma è un fatto emblematico che gli scrittori citati per il loro coinvolgimento in campo ambientale sono quasi tutti cittadini Americani. Infine la Storia immaginaria dello studente cinese del 2393, proposta da Naomi Oreskes e Erik Conway, "The Collapse of the Western Civilization" è certamente una provocazione intelligente che ha convinto l'Autore ad intervenire con questo seminario. E' ovvio che la responsabilità della crisi ambientale non riguarda solo l'occidente ma include dal 2015 Cina, Stati Uniti, Unione Europea, India, Russia e Giappone per l'emissione di circa 31 milioni di chilotonnellate di CO2. Siamo dunque ad una svolta epocale: cambiare o procedere ad occhi bendati verso una inevitabile catastrofe.