

Il cambiamento climatico ed il territorio

Bernardo Gozzini, Giampiero Maracchi

Premessa

Le conoscenze acquisite dalla ricerca scientifica mettono in evidenza come lo stato del pianeta dal punto di vista dei fenomeni biogeochimici sia legato ad un insieme di delicati equilibri la cui dinamica si è sviluppata nel corso dei miliardi di anni di vita del pianeta.

Prima ancora della ricerca scientifica degli ultimi secoli le diverse civiltà umane avevano attribuito ai cicli naturali, le stagioni, le fasi solari e lunari, la posizione degli astri, la vita e la morte degli organismi, significati trascendenti magici o religiosi facendone spesso il fulcro della vita spirituale o della stessa organizzazione sociale. Per un lungo periodo di tempo anche l'uomo con le sue attività ha fatto parte di questi cicli in cui la materia e l'energia si trasformano in modo indefinito ma sulla base di leggi rigorose. Infatti la produzione di quanto era necessario per la vita quotidiana: il cibo, le fibre tessili per l'abbigliamento, i mezzi di trasporto rappresentati dagli animali, la legna per riscaldarsi, la legna che forniva energia ai processi di lavorazione dei metalli e delle terre, etc erano prodotti dalle piante utilizzando il processo fotosintetico. I processi di decomposizione di quanto veniva prodotto dopo la utilizzazione ritornava grazie ai processi microbici di decomposizione nel ciclo naturale mentre per quanto riguardava l'utilizzo di materiali inorganici come le pietre, i mattoni usati per le costruzioni cambiavano solamente posizione rispetto al luogo dove venivano estratti. Con la rivoluzione scientifica e tecnologica a partire dal 600 e la conseguente nascita della società industriale questo meccanismo viene alterato profondamente in primo luogo per quanto riguarda l'uso di combustibili fossili il cui massiccio impiego immette nell'atmosfera quella anidride carbonica che attraverso il processo fotosintetico si era accumulata nella vegetazione in milioni di anni e poi trasformata in olio minerale a seguito della enorme pressione esercitata dalle masse delle rocce in movimento per le trasformazioni tettoniche del pianeta. Ma con i combustibili fossili grazie ai processi della chimica vengono prodotte sostanze come la plastica che non vengono attaccate se non lentissimamente dai processi microbiologici per cui si accumulano nell'ambiente o bruciate per smaltirle danno nuovamente luogo ad anidride carbonica. Nel complesso altri cicli come quello dell'azoto, dello zolfo e del fosforo sono alterati ed i cicli biogeochimici sono così nel giro di alcuni secoli profondamente modificati dall'azione dell'uomo.

Questi cambiamenti profondi nei processi fondamentali che regolano anche la sopravvivenza degli esseri viventi sul pianeta sono stati causati da circa 500 milioni di persone, nel frattempo la popolazione mondiale è salita a più di 6 miliardi di individui che tendono a raggiungere quel benessere materiale che una porzione minoritaria del pianeta ha ottenuto grazie alla rivoluzione tecnologica.

Molti infatti sono stati dal punto di vista materiale i successi di questo modello di sviluppo, si è ridotta la fatica fisica grazie all'invenzione delle macchine ed all'uso dell'energia da combustibile fossile, numerose malattie sono state debellate con il conseguente allungamento della vita, lo spettro della fame e delle carestie si è allontanato, è aumentata la consapevolezza dovuta ad una maggiore istruzione delle masse che hanno avuto accesso ad una scolarizzazione che era limitata solo ad alcune categorie sociali, nobili e religiosi.

Questo processo ha avuto conseguenze anche sulla organizzazione della società con la nascita agli inizi dell'800 di movimenti volti ad una maggiore presenza delle masse nelle decisioni pubbliche, nascono le democrazie liberali basate sul voto dei cittadini. Si afferma

una visione della vita incentrata sul benessere materiale piuttosto che sulla speranza di una vita migliore dopo la morte.

Dalla industrializzazione pesante nei paesi occidentali si è transitato verso una società sempre più terziaria che accelera i processi di delocalizzazione delle produzioni verso aree del mondo in cui il costo della mano d'opera, a causa di un ritardo nel processo di democratizzazione, è avvenuto in misura assai minore. Nasce così il fenomeno della globalizzazione, di un mondo cioè in cui le divisioni non sono più verticali nell'ambito delle categorie sociali ma piuttosto orizzontali fra aree del mondo. Grandi paesi come Cina, India, Brasile che insieme assommano a quasi metà della popolazione mondiale cominciano ad adottare il modello di sviluppo che le democrazie liberali hanno messo in piedi in tre secoli di rivoluzione industriale.

Alla globalizzazione economica conseguente agli avvenimenti degli ultimi tre secoli corrispondono i segnali di cambiamento globale nei processi fondamentali che regolano la vita sul pianeta. I cambiamenti del clima sono il primo segnale di come le attività umane che stanno modificando profondamente l'atmosfera terrestre ed i suoi processi fondamentali. Un pianeta che è tremendamente piccolo se si pensa che solo l'atmosfera per quella porzione in cui hanno luogo i fenomeni meteorologici è di solo 10 Km circa di spessore.

I cambiamenti globali

La terra ha da sempre subito cicli climatici nel corso della sua vita di cinque miliardi di anni. La paleoclimatologia ci permette di ricostruire la storia climatica del pianeta attraverso le misure effettuate con il carotaggio dei ghiacci polari che ci danno una idea delle concentrazioni dei gas nell'aria intrappolata dal ghiaccio, con la misura dei costituenti delle conchiglie fossili che ci raccontano quale fosse la temperatura dei mari dove si sono sviluppate, con il carotaggio dei fondali dei laghi nei quali si sono depositati i pollini di piante che vivevano all'epoca in quegli ambienti ed in tempi più recenti con lo studio degli anelli di accrescimento degli alberi che possono essere correlati a temperature e precipitazioni di ciascun anno. Se ne possono dedurre una serie di considerazioni utili a capire cosa sia successo nel passato e quali siano gli scenari davanti ai quali ci troviamo attualmente. Per rispondere al quesito che più frequentemente viene posto se cioè l'attuale ciclo di riscaldamento sia di origine naturale o di origine antropica bisogna fare una prima distinzione legata alla scala dei tempi. La temperatura del pianeta è stata fino a 6°C superiore a quella attuale 700 milioni di anni fa al momento in cui appaiono le piante sul pianeta ed in generale quando la temperatura cresce anche la concentrazione di anidride carbonica cresce tanto che in quel periodo si stima essere stata intorno a 6000 ppm cioè 20 volte l'attuale concentrazione, ma l'elemento più evidente è che negli ultimi 400.000 anni la concentrazione di CO₂ è variata tra 200 e 280 ppm con una variazione della temperatura compresa fra -8 e +2°C rispetto al valore degli anni 60, ora poiché è nota la quantità di combustibili fossili bruciati a partire dall'inizio della rivoluzione industriale e corrisponde al passaggio da 290 ppm agli attuali 380 non c'è dubbio che questo fenomeno sia determinato dall'azione dell'uomo. Per la prima volta l'aumento della temperatura di 0.6°C circa in un secolo potrebbe essere la conseguenza invece che la causa dell'aumento dell'anidride carbonica e tutto questo si è verificato in solo 100 anni a confronto di una sostanziale stabilità che è durata circa 400.000 anni. Questo ci deve far riflettere sulla capacità dell'uomo oggi di modificare radicalmente gli equilibri del pianeta e quindi sulla necessità di utilizzare il principio di precauzione nell'affrontare questo problema che va al di là dei cambiamenti climatici investendo tutti i fenomeni connessi con i cicli geobiochimici. L'espansione della popolazione mondiale ha reso necessario adottare tecniche che aumentassero la capacità produttiva dei terreni agrari con uso massiccio di composti azotati e di fosforo. In sostanza così come nel caso dei combustibili fossili si è messo ogni

anno in circolazione il petrolio accumulato in 400 anni in tempi geologici così anche per azoto e fosforo si sono messe in circolazione quantità rilevanti di queste sostanze accumulate nelle rocce.

La macchina del clima

La macchina del clima a livello planetario è messa in moto dal bilancio tra la radiazione solare che entra nella atmosfera terrestre e quella emessa dalla terra stessa .

Su un lungo periodo il bilancio tra queste due quantità deve essere pari altrimenti nei cinque miliardi di anni di vita del pianeta questo si sarebbe riscaldato o raffreddato mentre risulta che la temperatura media sia relativamente costante. Naturalmente se questo è vero per il pianeta nel suo insieme alla superficie del pianeta molteplici sono stati i cambiamenti dovuti in un prima fase sia ai fenomeni di vulcanismo sia più tardi per una diversa distribuzione delle terre e dei mari dovuta alla deriva dei continenti ed ai fenomeni di orogenesi tettonica che hanno cambiato la superficie del pianeta e quindi anche i fenomeni responsabili della circolazione sia generale che locale.

pressione su mondo dei decisori perché si apra un dibattito urgentemente su questi temi.