



---

# POPOLAZIONE e cambiamento climatico

**MASSIMO LIVI BACCI**

*La causa principale del riscaldamento globale è di natura antropogenica, legata all'aumento delle attività umane. Popolazione più numerosa e più ricca significa maggiori quantità di prodotto e di consumo, aumentate emissioni, amplificato effetto serra e clima più caldo. È plausibile che nel corso del secolo la popolazione del mondo si accresca ancora di tre o quattro miliardi. Si tratta di un fenomeno compatibile con lo sviluppo economico e sociale, ma che pone rischi ambientali connessi con le modificazioni climatiche, quali l'intrusione umana nelle foreste pluviali, l'accentramento delle popolazioni nelle fragili aree costiere, la progressiva antropizzazione del pianeta. Rischi che vanno previsti e governati, e che possono essere attenuati se alcune regioni del mondo, quali l'Africa subsahariana, controlleranno la loro crescita demografica.*

**Non** molti decenni addietro, chi avesse chiesto quali fossero le relazioni tra sviluppo demografico e mutamento climatico avrebbe avuto risposte vaghe e insoddisfacenti. Gli scienziati avrebbero sicuramente ricordato che l'umanità è una componente attiva della biosfera e, quindi, ne determina lente modificazioni, con un effetto minimo, quasi impercettibile, sul clima rispetto ad altre forze dominanti, quali l'attività solare, l'impatto dei meteoriti, le variazioni orbitali. Ma le evidenze accumulate in tempi recenti provano che è in corso, da più di un secolo, un fenomeno di riscaldamento globale, in gran parte causato dall'accumulo di gas serra dovuto essenzialmente a fattori antropogenici. All'inizio della rivoluzione industriale, più di due secoli fa, la popolazione del mondo non arrivava al miliardo e le sue capacità di consumo erano limitate. Con una popolazione cresciuta di otto volte e un reddito pro capite reale all'incirca decuplicato – ogni abitante del pianeta produce e utilizza mediamente dieci volte di più – l'impatto umano sul pianeta è cresciuto di  $10 \times 8 = 80$  volte, con proporzionale incremento nel-



l'emissione di gas serra. È un calcolo meramente orientativo, che livella situazioni diversissime – i consumi medi degli abitanti di un paese del Nord del mondo sono un multiplo di cento, duecento o più volte di quelli degli abitanti di qualche paese subsahariano – e fornisce, comunque, un ordine di grandezza del mutamento delle forze in gioco. Durante l'eccezionale XX secolo, la popolazione mondiale si è quadruplicata (da 1,6 a 6,1 miliardi) e nell'attuale secolo andrà vicina a un nuovo raddoppio con una crescita zero alla fine di questo periodo<sup>1</sup>. Nel 2018 sono stati raggiunti 7,6 miliardi, che diventerebbero 9,8 nel 2050 e 11,2 nel 2100: 2,2 miliardi in più nei prossimi 32 anni e 1,4 in più nei successivi 50. C'è dunque un rallentamento in atto; la popolazione del mondo aveva raggiunto la sua massima accelerazione negli anni Sessanta e Settanta del secolo scorso, con un tasso annuo d'incremento del 2%, sceso a 1,2% nei trascorsi 18 anni, e del quale si prevede un'ulteriore riduzione: 0,8% tra oggi e il 2050, e meno dello 0,3% nel successivo mezzo secolo. Naturalmente, il corso delle complesse forze che generano il cambio demografico potrebbe discostarsi da quello che gli studiosi ritengono plausibile. Tuttavia, la principale di esse – cioè il graduale attenuarsi dei livelli di natalità, conseguente al rapido diffondersi della regolazione volontaria delle nascite – è da tempo decisamente avviata e difficilmente potrà arrestare il suo flusso. Va detto, a complemento di tale premessa numerica, che la totalità dell'incremento della popolazione mondiale previsto nel resto del secolo (3,6 miliardi) avverrà nei paesi che oggi definiamo «meno sviluppati», per nove decimi (3,2 miliardi) concentrato nel continente africano, cioè nella regione più povera.

Abbiamo detto, all'inizio, che la forza principale del riscaldamento globale è di natura antropogenica, legata all'aumento delle attività umane. Popolazione più numerosa e più ricca significa maggiori quantità di prodotto e di consumo, più elevate emissioni, accresciuto effetto serra, clima più caldo. Sappiamo anche che lo sviluppo della tecnologia può svincolare la crescita economica dai livelli insostenibili di produzione e consumo. In altre parole, con più tecnologia è possibile abbassare il contenuto di energia e materie prime non rinnovabili per ogni unità prodotta o utilizzata. In prospettiva, si può ritenere che un sostenuto processo di dematerializzazione possa avvenire nelle società ricche: un'unità di reddito in più può essere de-

1. UNITED NATIONS, *World Population Prospects. The 2017 Revision*, New York 2017. Secondo la 'variante media' di queste proiezioni, la popolazione raggiungerebbe 11,2 miliardi nel 2100: <<https://esa.un.org/unpd/wpp/>> [25-06-2018].

stinata all'impiego di beni dematerializzati, come lo sono molti servizi personali, vari prodotti dell'economia digitale, o anche beni tradizionali che – a parità di utilità – contengono oggi meno materie prime che in passato e hanno assorbito meno energia nella loro produzione. Inoltre, la popolazione nei paesi ricchi è più o meno stazionaria. La dematerializzazione è invece assai difficile – se non impossibile – nei paesi poveri, nei quali un'unità di reddito aggiuntiva viene impiegata per acquistare e consumare beni ad alto contenuto energetico e di materie prime: gasolio per riscaldarsi, per cucinare o per trasporto, utensili di metallo per il lavoro, scarpe per camminare e altri prodotti di base per i quali essa è impossibile o minima<sup>2</sup>. Si spera che nei prossimi decenni le popolazioni povere del Sud del mondo – i cui livelli di consumo e benessere sono appena una frazione di quelli dei paesi ricchi – possano svilupparsi stringendo la forbice che li separa da quelle più fortunate del Nord del pianeta.

Con la prossima generazione il prodotto pro capite di queste economie dovrà aumentare di 2, 3 o più volte e questo implicherà più ferro per utensili da lavoro, più fibre per vestirsi, più legname per costruire, più spazio per vivere e più energia per cucinare, riscaldarsi, spostarsi e per tante altre attività. In altri termini, il flusso di beni per persona dovrà moltiplicarsi molte volte. Inoltre, come si è visto, sono i paesi poveri che ospiteranno i 3,5 miliardi di persone che, alla fine del secolo, si aggiungeranno alla popolazione attuale. La logica della cosiddetta «curva ambientale di Kuznets» (che si ispira ad alcune idee dell'economista Simon Kuznets, espresse negli anni Cinquanta) aiuta a interpretare le attuali tendenze<sup>3</sup>. La curva prevede che al crescere del reddito aumenti il contenuto (materiale, energetico) di ogni unità di prodotto, ma a tassi decrescenti, fino a raggiungere un punto di svolta oltre il quale ogni ulteriore unità di reddito avrà un contenuto decrescente di materie prime ed energia. La curva assume, perciò, la forma di una campana o, meglio, di una scodella rovesciata. Alla lunga, anche i paesi poveri – allora non più poveri – potranno percorrere il ramo discendente della curva, così come comincia ad avvenire (almeno per taluni prodotti) nei paesi ricchi<sup>4</sup>. Ma perché questo processo conduca all'arresto della crescita dei consumi di risorse di base occorrerà che trascorrano varie generazioni e che la popolazione si avvii alla stazionarietà. Molto tempo dovrà passare perché ciò avvenga.

2. M. LIVI BACCI, *Pauperia and Tycoonism: population and sustainability*, «N-IUSSP» (July 14, 2015).

3. M. LIVI BACCI, *Il pianeta stretto*, il Mulino, Bologna 2015, p. 83.

4. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME – UNEP, *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*, 2011. Secondo lo studio, nel 2000 si 'estraevano' (e presumibilmente si consumavano) 18 tonnellate di materiali (biomasse, minerali, inerti da costruzione, materiali energetici) per persona nei paesi ricchi, e appena 6 nei paesi poveri.



Il recente passato mostra la rilevanza dell'azione antropogenica sulle emissioni di gas serra. La scomposizione dell'aumento totale di CO<sub>2</sub> proveniente dalla combustione di energia fossile, decennio per decennio, tra il 1970 e il 2010, fornisce un risultato assai interessante<sup>5</sup>. La componente 'crescita della popolazione' sull'aumento delle emissioni è responsabile all'incirca della metà di tale aumento, essendo l'altra metà imputabile all'incremento del Pil pro capite. Questa equivalenza vale per gli anni Settanta e Novanta. La crescita della popolazione contribuisce invece per quasi i due terzi dell'aumento netto delle emissioni negli anni Ottanta e all'incirca un terzo nel primo decennio di questo secolo. L'aumento delle emissioni è anche al netto dell'effetto riduttivo delle stesse dovuto al progresso tecnologico (misurato dall'intensità energetica contenuta in ogni unità di prodotto) che, grosso modo, controbilancia l'effetto popolazione. È evidente che la crescita demografica mondiale, pur in rallentamento, continuerà a essere responsabile nei prossimi decenni di una quota dell'aumento delle emissioni di un equivalente ordine di grandezza. Più lenta la crescita della popolazione, più lenta quella delle emissioni.

Una popolazione in fase di sviluppo necessita di più spazio e più terra, su un pianeta che è finito. Si modifica così l'ecosistema, con non poche ricadute sul clima. Al crescere della popolazione, lo spazio disponibile diminuisce e l'antropizzazione della superficie terrestre aumenta. Oggi più della metà delle terre emerse è interessata – direttamente o indirettamente – dal processo di antropizzazione: il 13% vengono coltivate; il 26% sono destinate ai pascoli; l'8% è coperto da foreste con fini produttivi; il 4% è utilizzato da infrastrutture e manufatti destinati ad attività economiche; il 3% è occupato da insediamenti residenziali e urbani. Nel complesso, il 54% delle terre emerse è direttamente o indirettamente toccato dalle attività umane. Del rimanente 46%, in stato (relativamente) pristino, buona parte è inabitabile perché situata nelle zone artiche, desertiche o di alta montagna<sup>6</sup>.

Tre aspetti devono essere considerati con attenzione:

- il primo riguarda l'intrusione nelle grandi foreste, in particolare in quelle pluviali, la cui integrità è una garanzia dell'equilibrio bio-naturale;
- il secondo consiste nell'intensificazione del popolamento negli habitat più precari, in particolare nelle aree costiere, fluviali o lacuali;
- il terzo attiene all'esplosione dei processi di urbanizzazione.

5. R. LEB. HOOKE ET AL., *Land transformation by humans: a review*, «GSA Today» 22 (2012) 12.

6. INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC, *Climate Change 2014. Synthesis Report*, p. 47: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>> [25-06-2018].

Le foreste sono fonte di energie rinnovabili, influenzano la qualità dell'aria e delle acque, proteggono il suolo dall'erosione e dalla desertificazione, contribuiscono a migliorare la qualità della vita, salvaguardano la biodiversità. L'ecosistema forestale costituisce un 'serbatoio' naturale di carbonio che attutisce le conseguenze negative del cambiamento climatico poiché assorbe una quota rilevante delle emissioni di gas serra prodotte dalle attività umane. Il fondamentale problema per la tutela del manto forestale è dovuto al fatto che gli alberi hanno più valore se vengono tagliati anziché lasciati vivere, e che i pascoli e le colture hanno più pregio delle foreste vergini.

La deforestazione ha colpito i maggiori bacini fluviali in America, Africa e Asia. Nell'Amazzonia 'classica' (3,6 milioni di km<sup>2</sup>), la superficie deforestata è cresciuta dal 2% nel 1980, al 12% nel 2010, mentre nello stesso periodo la popolazione è aumentata di due volte e mezzo (da 5,9 a 14,8 milioni) in conseguenza di sostenuti flussi di immigrazione. La deforestazione – per ottenere spazi residenziali, infrastrutture, coltivazioni, pascoli, campi minerari – è strettamente legata all'immigrazione. L'Amazzonia, per le sue dimensioni, è il caso più drammatico ma situazioni analoghe si riscontrano in Africa, ad esempio nel bacino del Congo, e nell'Asia sudorientale.

La densità demografica e la crescita della popolazione sono più alte nelle aree costiere che non in quelle interne; le prime hanno più valore e sono più attrattive e funzionali (storicamente, le grandi città si sono sviluppate lungo le coste o sulle rive delle maggiori vie d'acqua). Le zone costiere favoriscono le attività commerciali e industriali, e attraggono flussi d'immigrazione, necessitano d'infrastrutture e stimolano l'urbanizzazione. Ma molte aree – specialmente quelle costiere con bassa elevazione sul mare – oltre a essere attrattive e pregiate, sono anche fragili e vulnerabili (si pensi alle oltre 200.000 vittime provocate dallo tsunami del 2004 nel sud-est asiatico), e questa condizione si aggraverà con il rialzo del livello del mare per il riscaldamento globale. Una recente pubblicazione delle Nazioni Unite afferma che «delle 1692 città con almeno 300.000 abitanti (2014), 944 (56%) sono ad alto rischio per l'esposizione ad almeno uno di sei tipi di disastri naturali (cicloni, inondazioni, siccità, terremoti, frane ed eruzioni vulcaniche), come si desume dall'esperienza dei disastri naturali avvenuti nell'ultima parte del XX secolo. Nell'insieme, le città con alta esposizione ai disastri naturali ospitavano 1,4 miliardi di persone nel 2014»<sup>7</sup>.

7. UNITED NATIONS, *The World's Cities in 2016 – Data Booklet*: <[http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the\\_worlds\\_cities\\_in\\_2016\\_data\\_booklet.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf)> [25-06-2018].

Nel 1950 c'erano due 'mega-città' di oltre 10 milioni di abitanti nel mondo, ma nel 2016 ce ne sono 31, delle quali 24 nei paesi in via di sviluppo. Il moderno processo di 'mega-urbanizzazione' è stato compresso in un breve periodo, in maniera disordinata e spesso anarchica. Le conseguenze ambientali riguardano soprattutto l'inquinamento atmosferico – con i relativi effetti negativi per la salute – e quello delle acque, con esiti che si propagano nell'ecosistema ben al di là del territorio delle mega-città. Si aggiunga poi lo spreco e il degrado dello spazio. E poiché la crescita delle grandi conurbazioni avviene più velocemente di quella delle aree urbane nel loro complesso, gli effetti negativi sull'ecosistema sono destinati ad aggravarsi ulteriormente, a meno che non si intervenga con energiche misure correttive.

La popolazione, si usa dire con buon fondamento, ha una forte componente inerziale; i nati di oggi saranno gli adulti di domani e i vecchi di posdomani; i mutamenti avvengono gradualmente e molti sono i segnali anticipatori dei cambi di rotta. Ciò rende più agevole prevedere i possibili andamenti futuri, costruire 'scenari' attendibili per l'aggregato demografico mondiale, anche perché sul suo andamento non pesa l'incertezza dei flussi migratori. Pertanto, l'ammontare e la struttura della popolazione alla metà del secolo – circa una generazione di distanza da oggi – sono determinabili con relativa sicurezza (salvo catastrofi, naturalmente). Man mano che l'orizzonte si allunga, le previsioni sono sempre meno certe; gli esperti delle Nazioni Unite, che da oltre mezzo secolo aggiornano continuamente i loro calcoli, avvertono che gli 11,2 miliardi stimati per il 2100 sono una delle molte evenienze possibili. Applicando un modello probabilistico, ci sono 80 probabilità su 100 che la popolazione del 2100 si collochi tra un minimo di 10,1 e un massimo di 12,4 miliardi<sup>8</sup>. Un miliardo di abitanti in più, o in meno, nel 2100, inciderebbe non poco sulle emissioni globali di gas serra e quindi sul processo di riscaldamento del pianeta, a parità degli altri fattori. L'azione politica, economica e sociale potrebbe dunque orientarsi ad attenuare la crescita là dove questa è troppo elevata, investendo sull'infanzia, sulla scolarità, sulla salute in generale e riproduttiva in particolare, sul lavoro della donna, sulla protezione sociale degli anziani. In altri termini, rafforzando quelle trasformazioni che favoriscono l'abbassamento della natalità. Un esempio: la popolazione dell'Africa subsahariana, pari oggi a più di un miliardo, è destinata a raddoppiarsi nel 2050 (variante media delle citate proiezioni), che pur comporta una riduzione del numero medio di figli per donna dai quasi 5 attuali a 3,1 nel 2050. Se, con politiche adeguate, potesse essere ridotto a 2,6 (come nella variante bassa delle proiezioni), la popolazione nel 2050 sarebbe di 200 milioni in meno dei 2168 previsti, frenando significativamente l'aumento delle emissioni. La riduzione della velocità della crescita demografica avrebbe un effetto analogo a quello di un robusto progresso tecnologico



8. Alternativamente, ci sarebbero 95 probabilità su cento che l'ammontare del 2100 resti compreso tra 9,6 e 13,2 miliardi; <<https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Probabilistic/Population/>> [25-06-2018].

