

Teodoro Georgiadis,

Istituto per la BioEconomia CNR, Bologna, Italia

teodoro.georgiadis@ibe.cnr.it

«Il sole non splende sempre, il vento non soffia sempre» (Rifkin, 2011).

Sembra che abbiamo un problema. Il nostro problema è il tempo. È un problema antico dell'uomo quello di voler prevedere. Vogliamo sapere cosa avverrà, che ne sarà della nostra vita, e il tempo, nelle sue diverse accezioni, è la variabile per la quale cerchiamo di inventarci modelli sempre più complessi per capirne l'evoluzione.

Oggi il problema principale del capire cosa avverrà è legato alla domanda di quanto tempo ci rimane. Sappiamo benissimo che il nostro tempo è contato, perché la nostra stella è una stella di tipo G0 e se ne sta in mezzo al diagramma di Hertzsprung-Russell (Fig. 1) che ne determina la durata della vita: il Sole ha ancora un tempo di vita stimato in 1.750 milioni di anni poi, per una serie di reazioni interne, il nostro pianeta non sarà più abitabile. In questo lasso di tempo ci stanno circa settanta milioni di generazioni umane successive e non abbiamo neppure i termini per potere definire in quale grado di parentela saremo con l'ultimo uomo che vedrà esplodere il Sole.

Questo non è quindi il nostro problema ma solo una curiosità astrofisica. Il nostro problema è molto più ravvicinato e poggia su una evidenza indiscutibile: le risorse del nostro pianeta sono limitate, ovvero il sistema terrestre, che non è un sistema chiuso perché riceve appunto energia dal Sole, necessita di tempi lunghi per ripristinare le risorse proprie.

Detto così non sembra ancora un problema, ma se si considera la curva di crescita della popolazione il problema emerge chiaramente in quanto abbiamo preso molto seriamente l'indicazione riportata nella Genesi che dice «fiorite, diventate molti e riem-

pite la Terra». Siamo in presenza di un flesso intorno agli anni '40 che è il risultato di una molteplicità di fattori tra i quali ci sta anche la parte buona della crescita demografica, ovvero il progresso scientifico-tecnologico che ha permesso la sopravvivenza di nuovi nati come mai prima era avvenuto nella storia dell'umanità.

Se torniamo quindi al nostro sistema, non isolato ma a "ricarica" lenta di risorse, da un lato abbiamo il pianeta che ci funge da miniera e dall'altro abbiamo una popolazione in crescita che possiede, essendo formata da umani, il meraviglioso dono di avere delle aspettative: meraviglioso perché ha permesso, per esempio, allo scrivente di essere qui a tediarsi con questi concetti ad una età che solo nell'anno della propria nascita (Fig. 2) rappresentava il limite statistico della mediana. Uscendo dal personale ed ampliando il discorso, le aspettative di una vita migliore rappresentano per la parte più economicamente sviluppata del mondo una conquista che oramai viene trattata come un diritto acquisito, dimenticando spesso che la maggior parte del mondo vive profondi problemi di ineguaglianza e di accesso al benessere, alla felicità.

Contezza di queste differenze non è stata interamente metabolizzata dall'*homo oeconomicus*, o meglio dallo "sciocco razionale" (Sen, 1977) che persegue il proprio interesse massimizzandolo. Una ipotesi questa che avrebbe avuto forti implicazioni sul modello di sviluppo fino i giorni nostri e sullo sfruttamento delle risorse naturali: la stessa semantica della rappresentazione del mondo portava traccia di questo approccio utilizzando termini quali "paesi sviluppati" e "terzo mondo", questi ultimi ora definiti "paesi in via di sviluppo", ovvero "paesi emergenti", se possono dimostrare un PIL con andamento crescente.

THE TIME OF THE EARTHLINGS

«Sun does not always shine and the wind does not always blow» (Rifkin, 2011).

Looks like we have a problem. Our problem is time. It is an ancient human problem to want to predict. We want to know what will happen, what will become of our life, and time, in its various meanings, is the variable for which we try to invent increasingly complex models to understand its evolution.

Today the main problem of understanding what will happen is related to the question of how long we have. We know very well that our time is limited. It is because our star is a G0 type star and it stands in the middle of the Hertzsprung-Russell diagram (Fig. 1) which determines the life span of a star: our Sun has still a lifetime estimated at 1750 million years then, due to a series of internal reactions to the

star, our planet will no longer be habitable. In this period, there are about seventy million successive human generations and we do not even have the terms to be able to define in what degree of relationship we will be with the last man who will see the Sun explode. This is therefore not our problem but only an astrophysical curiosity. Our problem is much closer in time and rests on an indisputable evidence: the resources of our planet are limited, that is, the terrestrial system, which is not a closed system because it receives energy from the Sun, requires long times to restore its own resources.

In other words, it still does not seem a problem, the problem clearly emerges if we consider the population growth curve as we have taken the indication given in Genesis very seriously that says «bloom, become many and fill the Earth».

We are in the presence of an inflection around the 1940s. It is the result of a multiplicity of factors among which there is also the good part of population growth, i.e. the scientific-technological progress that has allowed the survival of newborns like never before in human history.

Thus, if we go back to our system, not isolated but with slow "reloading" of resources, on the one hand we have the planet that acts as a mine, and on the other we have a growing population that possesses, being made up of humans, the wonderful gift of having of expectations. It is wonderful because it allowed, for example, the writer to be here to bore you with these concepts at an age that only in the year of his birth (Fig. 2) represented the statistical limit of the median. Leaving the staff and expanding the discussion, the expectations of a better life represent for the

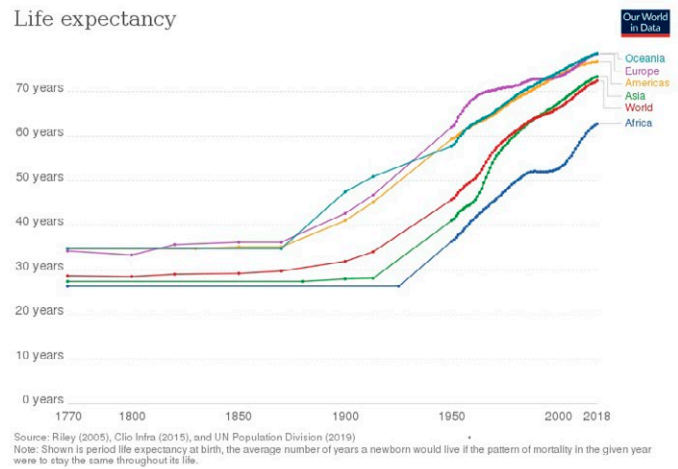
01 | Diagramma di Hertzsprung-Russell per le popolazioni stellari. Available at: https://it.wikipedia.org/wiki/Sequenza_principale#/media/File:HRDiagram.png
 Hertzsprung-Russell diagram for stellar populations. Available at: https://it.wikipedia.org/wiki/Sequenza_principale#/media/File:HRDiagram.png

02 | Aspettativa di vita
 Life expectancy

È nel 1987, con il Rapporto Brutland (WCED) che cambia il paradigma e il discorso sulle risorse incomincia a diventare globale. Pochi anni dopo, nel 1990, l'Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, produce il FAR (First Assessment Report) sullo stato del clima e, riprendendo parte della visione di *Our common Future*, collega il problema del modello di sviluppo e delle conseguenti emissioni dai processi produttivi, alla modificazione della composizione dell'atmosfera e, conseguentemente, ai cambiamenti climatici.

Con il passare del tempo, queste evidenze di rapporto diretto tra utilizzo delle risorse e cambiamento climatico divengono più evidenti: si incominciano a mettere in discussione i processi e i modelli dello sviluppo e si tentano di definire tramite le COP (Conference of Parties) le strategie di mitigazione e adattamento (UNFCCC, 2020). Queste conferenze hanno difficilmente raggiunto gli obiettivi prefissati anche perché tutto viene sotteso ad un ragionamento economico e ad esborsi diretti da parte dei Paesi aderenti.

Veniamo ora al problema iniziale: il tempo. Nel Rapporto Speciale IPCC (2018) si individuano con grande accuratezza quali dovranno essere le politiche per mantenere il riscaldamento al di sotto di 1,5 °C di incremento di temperatura media del pianeta. Qui il tempo viene rappresentato da un grafico, purtroppo da



molti frainteso, dove sono rappresentati diversi modelli di sviluppo che portano a diversi risultati in proiezione (Fig. 3). Frainteso perché si suole prendere l'andamento del modello relativo al *business as usual* come se dovesse essere quello il trend inevitabile. Il paradigma dell'energia è forse, tra quelli che si associano alle fasi di sviluppo dell'umanità, quello che ha subito i più profondi mutamenti. Sui combustibili fossili l'uomo ha costruito la propria crescita tecnologica ed il proprio benessere. Quello che abbiamo scoperto nel tempo è che l'uso di questa fonte energetica aveva il difetto di alterare la composizione media dell'atmosfera. Dapprima si evidenziò che grossi impatti potevano essere generati sulla qualità dell'aria, come nei casi dei grandi inquinamenti atmosferici di Londra (1952) e di Los Angeles (1940). Si riscontrò anche che parte dello zolfo contenuto nei combustibili dava origine ad un altro problema ambientale che prese il nome di piogge acide. Buona parte dei danneggiamenti ai sistemi boschivi vennero attribuiti a questo fenomeno.

Nel periodo post-bellico una nuova fonte energetica fu considerata, e sviluppata anche se in origine l'impiego fu bellico, con la grande speranza che la composizione chimica dell'atmosfera non venisse alterata. L'energia nucleare possiede questa caratteristica,

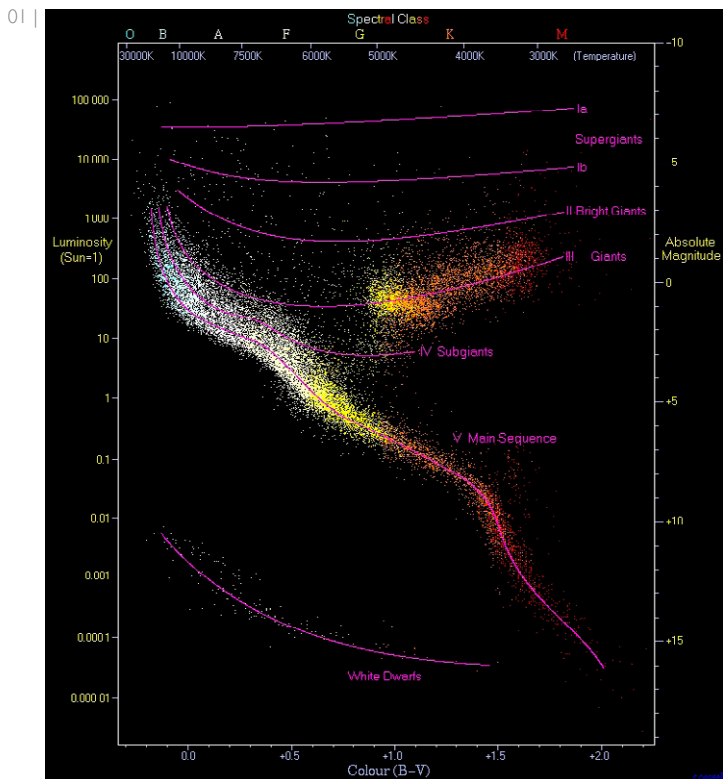
most economically developed part of the world a conquest that is now treated as an acquired right, often forgetting that most of the world experiences profound problems of inequality and access to well-being, happiness.

The awareness of these differences has not been fully metabolized by *homo oeconomicus*, or rather a *rational fool* (Sen, 1977) who pursues his interest by maximizing it.

This hypothesis would have had strong implications on the development model up to the present day and on the exploitation of natural resources. The same semantics of the representation of the world brings trace of this approach using terms such as "developed countries" and "third world", the latter now referred to as "developing countries", or "emerging countries" if they can demonstrate a growing GDP. It is in 1987, with the Brutland Report

(WCED), that the paradigm changes and the issue of resources begins to go global. A few years later, 1990, l'Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, produced the FAR (First Assessment Report) on the state of the climate and, also taking up part of the vision of *Our common Future*, connects the problem of the development model and the consequent emissions from the production processes to the modification of the composition of the atmosphere and, consequently, to climate change.

Over time, these evidences of a direct relationship between resource use and climate change become more evident. The processes and the models of development are starting to be questioned and attempts are made to define the strategies of mitigation and adaptation (UNFCCC, 2020). These conferences have hardly achieved the set objec-



Cumulative emissions of CO₂ and future non-CO₂ radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5 °C

e nel mondo fu molto rapido lo sviluppo di centrali per la sua produzione. La storia però ci ricorda diversi incidenti in impianti nucleari ed in particolare quelli di Three Mile Island (1979) e di Chernobyl (1986). Quest'ultimo incidente generò una grande mobilitazione di massa che di fatto portò ad una vasta riduzione dell'impiego di questa fonte alternativa ai fossili. Ancora oggi si ricordano i due grandi slogan che mobilitarono una intera generazione di giovani: *atomkraft nein danke* e l'altrettanto famoso *not in my backyard* (NIMBY).

Prima il Sole e poi il vento divennero, in particolare il primo, emblemi di un movimento di pensiero, anche molto velleitario, relativamente alle capacità di reale proposizione di soluzioni. Poi, con il progredire delle conoscenze tecniche da un primo approccio hippy si svilupparono metodologie più robuste che indicavano in queste fonti, definite rinnovabili, una valida integrazione delle fonti tradizionali.

«Il Sole non splende sempre, il vento non soffia sempre» è quanto scrive nel suo libro sulla Terza Rivoluzione Industriale Jeremy Rifkin (2011) ricordando una sua conversazione con Romano Prodi. In quella conversazione Rifkin rispose ad una domanda di Prodi individuando il problema ma non la soluzione, indicando però la strada da esplorare. Le fonti tradizionali sono inquinanti ma hanno per un sistema industriale un vantaggio competitivo enorme: sono continue. Il sistema produttivo può contare su un approvvigionamento energetico senza soluzione di continuità garantendo il mantenimento dei processi industriali in essere. Le fonti rinnovabili risentono, invece, di una grande intermittenza. Nella sua chiacchierata Rifkin individuò proprio nella necessità di sviluppare nuove forme di accumulo energetico la possibile svolta verso un mondo spinto dalle rinnovabili. E infatti

tives. Economic reasoning and direct disbursements by the acceding countries underpin everything.

We now come to the initial problem: time. In the IPCC Special Report (2018), the policies for keeping the heating below 1,5 °C of average temperature increase on the planet are identified with great accuracy. Here the time is represented by a graph, unfortunately misunderstood by many, where different development models are represented which lead to different projection results (Fig. 3). Misunderstood because it is customary to take the trend of the *business as usual* model as if that were the inevitable trend.

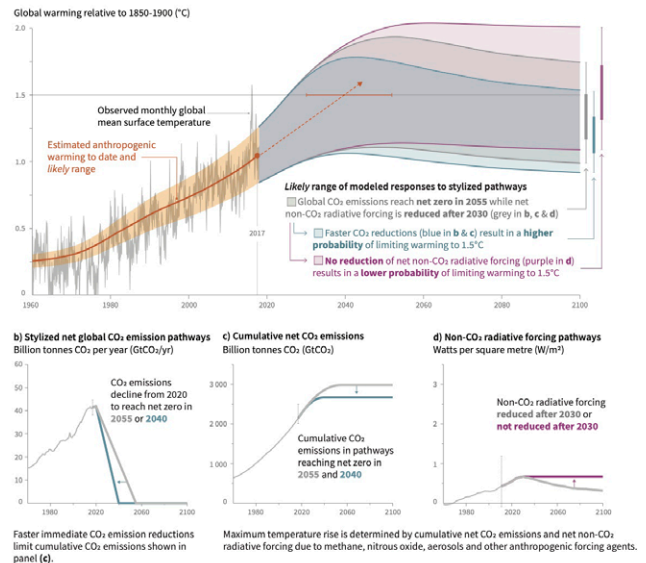
The energy paradigm is perhaps that of the concepts of human development, which has undergone the most profound changes. Man has built his own development and well-being on fossil fuels. Civilization, as we know it today,

is the arrival point of the discovery and use of fossils.

What we have discovered over time is that the use of this energy source had a defect in altering the average composition of the atmosphere. At first, it was highlighted major impacts could be generated on the quality of the air, as in the cases of the great air pollution of London (1952) and Los Angeles (1940). Furthermore, it was found that part of the Sulphur contained in the fuels gave rise to another environmental problem, which took the name of acid rain. Much of the damage to forest systems was attributed to this phenomenon.

In the post-war period, a new energy source was considered and developed even if its use was originally war-devoted, with the great hope that the chemical composition of the atmosphere would not be altered for the fu-

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways



ti in questo decennio, lo sviluppo sempre più massivo di nuove tecnologie basate sull'accumulo, hanno poi visto diversi campi di applicazione fino ad arrivare ai veicoli elettrici.

Esiste però una altra problematica, non sviluppata durante quella conversazione da Rifkin, ed è la necessità ulteriore di avere un forte densità energetica nei processi industriali. I cicli naturali vengono sostenuti dal Sole ma su lunghi periodi di tempo, lo stesso vale per la sua conversione ad uso industriale, ovvero la densità di potenza richiesta difficilmente può essere fornita da un impianto solare immaginato secondo la concezione romantica dei primi movimenti di opinione. Per avere quello che serve all'industria occorrono vaste aree di conversione dell'energia solare in energia elettrica che sviluppano tuttavia un elevato calore

Nuclear power has this characteristic, and the development of nuclear power plants was very rapid in the world. However, history reminds us of several accidents in nuclear plants and in particular those of Three Mile Island (1979) and Chernobyl (1986). This latest incident generated a great mass mobilization that in fact led to a vast reduction in the use of this alternative source to fossils. The two great slogans that mobilized an entire generation of young people can still be remembered today: *atomkraft nein danke* and the equally famous *not in my backyard* (NIMBY).

First the Sun and then the wind became, in particular the first, emblems of a movement of thought, also very unrealistic in the capacity of proposing real solutions. Then, with the progress of technical knowledge from a first hippy approach, methodologies that

are more robust were developed during the course of time, which induced in these sources, defined as renewable, a valid integration of traditional ones.

«The sun does not always shine; the wind does not always blow» is what he wrote in his book on the Third Industrial Revolution Jeremy Rifkin (2011) recalling his conversation with Romano Prodi. In that conversation, Rifkin answered a question by Prodi identifying the problem but also, not the solution, the way to explore for the solution of the problem. Traditional sources are polluting but have an enormous competitive advantage for an industrial system: they are continuous. The production system can count on a seamless energy supply ensuring the maintenance of existing industrial processes. Renewable sources are affected by a large intermittence. In his chat, Rifkin identified the possible

in prossimità dei pannelli solari, il cui successivo smaltimento “droga” il substrato con il silicio.

Intorno al vento esistono problematiche forse ancora maggiori. L'individuazione dei siti, nel nostro Paese, risulta molto problematica perché poche zone del territorio hanno le caratteristiche necessarie a produrre quantità di energia che giustifichino gli investimenti, spesso queste confliggono con le salvaguardie paesaggistiche, lo smaltimento a fine vita delle pale in Carbonio non sono semplici ed altamente inquinanti. Una soluzione potrebbe essere l'uso off-shore, ma ne sono discutibili i ritorni economici. Tutto questo detto oggi, ma il tempo cambia le cose. Ciò che è vero oggi sicuramente non sarà vero domani e l'Europa, infatti, ha deciso in modo risoluto la transizione verso le rinnovabili che vengono attualmente promosse tramite meccanismi di incentivazione, per superare il gap economico. Questo significa non solo una attesa sostitutiva ma l'introduzione di meccanismi proattivi supportati da uno sforzo scientifico-tecnologico immane. Da un lato, dunque il tema della mitigazione, che però sappiamo non essere l'unico paradigma delle politiche attuali. L'altra parola magica della transizione verso questo mondo rinnovabile è adattamento. Adattamento significa accusare il colpo del cambiamento ma in una condizione che ci permetta di assorbito. *Calati juncu ca' passa la china*, piegati giunco che passa la piena è la migliore rappresentazione di come opera l'adattamento, la capacità di un sistema di ripristinarsi nelle funzionalità. Dove applicarlo e perché diventa facilmente comprensibile considerando ancora un fattore umano caratteristico: il processo di urbanizzazione. Il tempo dell'uomo è stato scandito fin dall'inizio da questo processo. Animale sociale ha sempre risolto le proprie debolezze nel sistema della comunità. Dalla grotta al villaggio,

turning point towards a world driven by renewables precisely in the need to develop new forms of energy storage. We have therefore seen in this decade the increasingly massive development of new technologies based on storage that have then seen different fields of application up to electric vehicles. There is, however, another problem not developed during that conversation by Rifkin, and it is the further need to have a strong energy density in industrial processes. Natural cycles are sustained by the Sun but over long periods, the same applies to its conversion to industrial use, i.e. the power density required can hardly be provided by a solar system imagined according to the concept romantic of the first movements of opinion. To have what the industry needs, large areas of conversion of solar energy into electricity is due. However solar panels

develop high heat in their vicinity and the subsequent disposal of the same, which contain metals that “doping” the substrate.

Around the wind issue, there are perhaps even greater problems. The identification of the sites in our country is very problematic because few areas of the territory have the necessary characteristics to produce quantities of energy that justify the investments, often these contrast with landscape protection guards, the end-of-life disposal of the shovels made with carbon structures are not simple and highly polluting. Offshore use could be a solution, but the economic returns of this type of plant are questionable.

All this said today, but time changes things. What is true today surely will not be true tomorrow and Europe, in fact, has decided resolutely on the transition towards renewables that are

dal villaggio alla città, e dalla città alla megalopoli, ha sempre considerato l'idea del “luogo” come aggregazione.

La scienza urbanistica cerca da sempre di risolvere il problema del *modello di città*. Problema mai risolto e forse ora abbandonato. Curiosamente, ed è sempre uno scherzo del tempo, proprio in questo tempo la necessità di un modello generale di città sta diventando più impellente. Il grande dibattito che vide coinvolti giganti come Mies Van de Rohe, Le Corbusier, Gropius ed altri, gettato in buona parte alle ortiche, sembra oggi rinascere di fronte ad un fattore unificante quale quello del cambiamento climatico. Questo perché nella grande megalopoli il fattore fragile è l'essere umano. La città cresciuta intorno a sé stessa centralizzava il lavoro come elemento unificante e generava le aspettative di una vita diversa e più ricca che è risultato essere il meccanismo attrattivo verso di lei. Questo tempo del cambiamento necessita di paradigmi che propongano nuovi meccanismi di centralizzazione che risolvano il problema della fragilità, mettendo l'essere umano nel fuoco delle politiche urbane.

Queste devono garantire accessibilità, in senso generale, e benessere alla popolazione. L'uno e l'altro, accessibilità e benessere, sono concetti ampi che necessiterebbero di una opportuna analisi. Per necessità di sintesi considereremo con il termine accessibilità la possibilità per tutte le fasce della popolazione di potere usufruire dei servizi, così come benessere verrà usato nel solo riferimento al benessere fisico, pur avendo presente che così si sarà manchevoli della dimensione psicologica e sociale che riguarda profondamente la struttura delle città (il problema delle banlieu, ad esempio). Nella città coesistono fasce a diversa fragilità: bambini, anziani, malati che devono essere messe in sicurezza, ovvero protette in quanto più sensibili agli effetti del cambiamento climatico.

currently promoted through incentive mechanisms to overcome the economic gap compared to the cost of the conventional, and definitely aims to a conversion project within a few decades. This means not only a substitute-wait but also the introduction of pro-active mechanisms supported by a scientific-technological effort. This concerns the mitigation chapter, which however we know is not the only chapter of current policies.

The other magic word of the transition to this renewable world is adaptation. Adaptation means to accuse the blow of change but in a condition that allows us to absorb it. *Calati juncu ca' passa la china* (bent rush that passes the flood, an old arab-sicilian motto) is the best representation of how adaptation works, the ability of a system to restore functionality. Where to apply it and why it becomes easily understandable

considering still a characteristic human factor: the urbanization process, which has marked man since the beginning of his time. Social animal has always resolved its weaknesses in the community system. From the cave to the village, from the village to the city, and from the city to the megalopolis, the development of man has always tempered the idea of the place as aggregation.

Urban science has always sought to solve the problem of the *city model*. Problem never solved and perhaps now abandoned. Curiously, and it is always a joke of the time, in this time the need for a general city model is becoming more pressing. The great debate that involved giants such as Mies Van de Rohe, Le Corbusier, Gropius and others, thrown to the brim, seems to be reborn today in the face of a unifying factor such as that of

Una altra accezione del tempo, in questo caso meteorologico, determina di nuovo il nostro futuro.

In ambito urbano il cambiamento del clima opera attraverso due grandi effetti legati alla intensificazione dei fenomeni estremi che sono la variazione del regime termico e quella del regime precipitativo. Onde di calore, sempre più ricorrenti e persistenti, si accoppiano all'isola di calore della città, generando situazioni drammatiche, come nel caso dell'onda di calore del 2003 (Fig. 4), e capaci di generare migliaia di decessi (Georgiadis, 2015). L'altro aspetto di estrema gravità nell'ambito urbano sono le precipitazioni intense, che spesso nascono dalla formazione di temporali auto-rigeneranti, come nel caso di Rimini del 2013 (Georgiadis, 2019a).

L'urbanistica, tuttavia, è potenzialmente in grado di risolvere il problema. Abbiamo a disposizione nuovi materiali, nuovi strumenti modellistici e risorse antiche che sono la vegetazione e l'acqua. Possiamo intervenire sul costruito della città, fatto salvo i vincoli, cercando nella progettazione la configurazione che massimizza il benessere fisiologico delle persone. Non vinceremo completamente il tempo meteorologico ma ne ridurremo drasticamente gli impatti. La funzionalità del progetto, ricalcando una ottica di sentore razionalista, dovrà anteporre l'obiettivo resiliente rispetto ad altri canoni, ovvero amalgamarsi con questi, fermo restando che la centralità della persona è il fuoco fondamentale. Ciò può togliere al progettista il piacere di lasciare ai posteri la propria piramide, anche se progetti resilienti dimostrano che la bellezza non ne viene esclusa. Semmai accadesse ce ne faremo comunque una ragione.

I nuovi strumenti lavorano su un concetto base legato ai bilanci energetici superficiali, ovvero risolvono l'equazione di bilancio tramite una modellistica fluidodinamica che permette di valutare

climate change. This is because in the large megacity the fragile factor is the human being. The city that grew up around itself centralized work as a unifying element and generated the expectations of a different and richer life, which turned out to be the attractive mechanism towards it. This time of change requires a new paradigm that sees a new centralization mechanism that solves the problem of fragility by putting the human being in the focus of urban policies.

Policies must guarantee accessibility, in a general sense, and well-being to the population. Accessibility and wellness are broad concepts that would need an appropriate analysis. For brevity, we will consider with accessibility the possibility for all sections of the population to be able to use the services, just as wellness will be used in the sole sense of physical wellness, bearing in

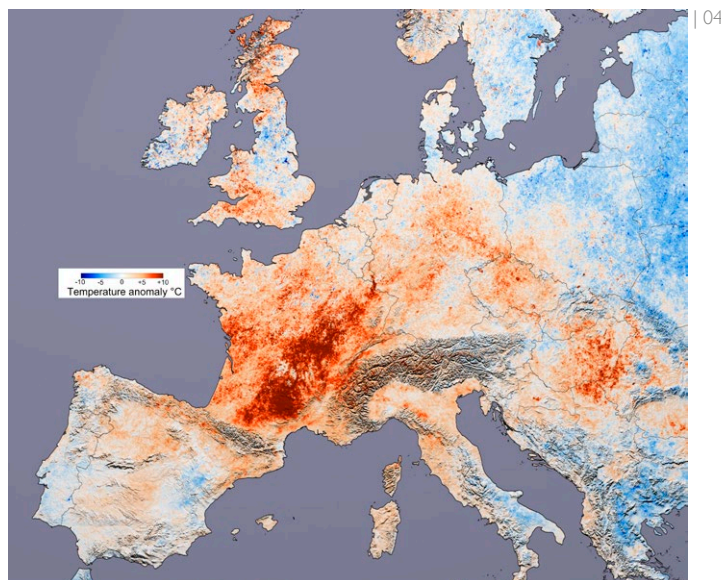
mind that in this way the psychological and social dimension that deeply affects the structure of cities (the problem of banlieu, for example) will be missing.

In the city, there are different fragilities: the children, the elderly, and the sick that need to be protected are precisely the most sensitive to the effects of climate change.

Another meaning of time, in this meteorological case, determines our future again.

In the urban area, climate change operates through two major effects linked to the intensification of extreme phenomena: variation of the thermal regime and that of the precipitative regime.

Heat waves, more and more recurring and persistent, coupled with the heat island of the city generate situations of great drama, as in the case of the



l'indice di benessere in un determinato elemento urbanistico-architettonico e possono risolvere il problema fino alla dimensione di quartiere, se non di città (Georgiadis, 2019b). La città di Bologna sta introducendo questi concetti nel proprio PUG e il Regolamento Urbanistico vedrà l'inclusione dello studio del benessere negli strumenti necessari alla progettazione, individuando un indice di fragilità climatica che orienterà gli interventi urbanistici. Il problema energetico ovvero l'incapacità per motivi economici di accesso all'energia, vuoi per riscaldamento, vuoi per condizionamento, è descritto nel libro edito da K. Fabbri "Urban Fuel Poverty" (2019) unitamente al ruolo degli edifici nell'origine della povertà. Abbiamo visto negli inverni recenti come la povertà energetica abbia portato con l'uso di stufe a legna, durante condizioni atmosferiche di inversione, ad aggravare episodi di inquinamento urbano acuto.

Rigenerare la città proteggendo i più deboli significa proteggere tutti. Tutela e accesso ai servizi di queste fasce significa, inoltre, riduzione dei costi sociali e sanitari.

heat wave of 2003 (Fig. 4), and capable of generating thousands of deaths (Georgiadis, 2015). The other aspect of extreme gravity in the urban area is intense rainfall, which often arises from the formation of self-regenerating storms, as in the case of Rimini in 2013 (Georgiadis, 2019a).

Urban planning, however, is potentially able to solve the problem.

We have new materials, new modelling tools, and ancient resources available, which are vegetation and water. We can intervene on the construction of the city, without prejudice to the constraints, seeking in the design the configuration that maximizes the physiological well-being of people. We will not completely overcome the weather, but we will drastically reduce its impacts. The functionality of the project, following a rationalist point of view, must put the resilient objective before

other canons, that is to say, amalgamating with these without prejudice that the centrality of the person is the fundamental focus. This can take away from the designer the pleasure of leaving his own pyramid to posterity, even if resilient projects show that beauty is not excluded, and if anything happens, we will get over it.

The new tools work on a basic concept linked to surface energy balances, that is, they solve the balance equation by means of a fluid dynamic modelling that allows evaluating the well-being index in a given urban-architectural element and can solve the problem up to size of a neighbourhood, if not a city (Georgiadis, 2019b). The city of Bologna is introducing these concepts into its own PUG and the Urban Planning Regulations will see the inclusion of the study of well-being in the tools necessary for planning, identifying an

L'applicazione delle NBS (Nature Based Solution) permette la progettazione di una città resiliente, adattiva e inclusiva, che riduce il rischio e aumenta l'accessibilità. Queste soluzioni vengono altrimenti dette *blue-green* e *grey*, ovvero basate sul verde, sull'acqua e su soluzioni tecnologiche da inserire nell'impianto urbano (Climate KIC, 2015; REBUS, 2019). Utilizzando le tecniche descritte nei riferimenti si possono costruire percorsi urbani dove, ad esempio, persone affette da diabete, estremamente soggette a scompensi termici, possano affrontare la città accedendo a servizi e presidi medici durante la loro vita quotidiana (Fig. 3). Ci occorre tempo ma la soluzione dei problemi è alla nostra portata.

Il tempo è fuggito e questa breve rassegna volge al termine. Si è dimostrato che il futuro potrebbe essere migliore di come qualcuno lo vuole vedere. Certo se ci settiamo mentalmente sui sette anni e mezzo rimanenti allora tutto diventerebbe vano, ma quella è l'ipotesi peggiore in un ventaglio molto più ampio. Il tempo, che secondo un detto popolare è galantuomo, ha dimostrato che l'ipotesi peggiore quasi mai si verifica. Ma dobbiamo lavorare su quel *quasi* partendo da subito, incrociando i nostri saperi per rigenerare il mondo. La scommessa tra Julian Simon e Paul Ehrlich (1980) fu vinta dal primo perché il progresso scientifico-tecnologico permise gli avanzamenti necessari, quindi non per abbondanza ma grazie ai risultati di ricerca, e vincere una nuova scommessa è possibile sempre attraverso questi mezzi, attraverso l'incredibile capacità del genere umano di rinnovarsi. Ma, e continuiamo con i detti, chi ha tempo non aspetti tempo, e il tempo di agire è "ora", perché «il sole non splende sempre e il vento non soffia sempre».

index of climate fragility that will guide urban interventions.

The energy problem or the incapacity for economic reasons of access to energy, either for heating, or for air conditioning, is described in the book published by K. Fabbri "Urban Fuel Poverty" (2019) together with the role of buildings in the origin of the poverty. We have seen in recent winters how energy poverty has led to the use of wood stoves, during inversion weather conditions, to aggravate episodes of acute urban pollution.

Regenerating the city by protecting the weakest means protecting everyone. Protection and access to services of this population also means reducing social and health costs.

The application of NBS (Nature Based Solution) allows the design of a resilient, adaptive and inclusive city, which reduces risk and increases accessi-

bility. These solutions also are often called blue-green and gray, i.e. based on green, water and technological solutions to be included in the urban system (Climate KIC, 2015; REBUS, 2019). Using the techniques described in the references, urban routes can be built where, and as for example, people with diabetes, extremely prone to thermal imbalances, can face the city by accessing services and medical devices during their daily lives (Fig. 3). It takes time but the solution to problems is within our reach.

Time has run away, and this brief review is ending. It has been shown that the future could be better than someone wants to see it. Of course, if we mentally feel about the remaining seven and a half years then everything would become vain, but that is the worst-case scenario in a much wider range. Time, which according

REFERENCES

- Climate-KIC (2015), "Blue Green Solutions", available at: <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2017/05/BGD-Brochure-beta-20.pdf>.
- Fabbri, K. (2019), "Role of building to fall in fuel poverty", in Fabbri, K. (Ed.), *Urban Fuel Poverty*, Elsevier.
- Georgiadis, T. (2015), "Urban climate and risk. Oxford Handbook online", available at: <https://www.oxfordhandbooks.com/view/10.1093/oxfordhb/9780190699420.001.0001/oxfordhb-9780190699420-e-11>.
- Georgiadis, T. (2019a), "Role of climate and city pattern", in Fabbri, K. (Ed.), *Urban Fuel Poverty*, Elsevier.
- Georgiadis, T. (2019b), "Cambiamenti climatici ed effetti sulle città. Progetto REBUS Regione Emilia Romagna", available at: https://issuu.com/laboratoriorebus/docs/rebus_03_georgiadis.
- IPCC, (2018), "Special Report. Global Warming of 1,5 °C", available at: <https://www.ipcc.ch/sr15/>.
- IPCC, (1990), "First Assessment Report", available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar1/wg2/>.
- REBUS, (2019), "Rigenerare la città con la natura. 2a edizione. Regione Emilia-Romagna", available at: <https://territorio.regione.emilia-romagna.it/paesaggio/pubblicazioni/rigenerare-la-citta-con-la-natura>.
- Rifkin, J. (2011), *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori, Milano.
- Sen, A.K. (1977), "Rational Fools: A critique of the behavioral foundations of economic theory philosophy & public affairs, *Summer*, Vol. 6, n. 4.
- UNFCCC (2020), "Conference of the Parties (COP)", available at: <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>.
- WCED (1987), "Brutland report - our common future", available at: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

to a popular saying is a gentleman, has shown that the worst-case scenario almost never occurs. However, we have to work on that almost starting immediately, crossing our knowledge to regenerate the world. The bet between Julian Simon and Paul Ehrlich (1980) was won by the first, \$ 576,07, because scientific-technological progress allowed the necessary advancements, therefore not for abundance but for research results, and winning a new bet is always possible through the incredible capacity of humankind to renew itself. But and we continue with the sayings, those who have time do not wait for time, and the time to act is "now", because the «Sun does not always shine and the wind does not always blow».