

a cura di **Antonella Violano**, <https://orcid.org/0000-0002-5313-3988>

Un Dialogo di/A Dialogue of **Fabrizio Tucci**¹ con/with **Edo Ronchi**²

Obiettivo Carbon Neutral **Antonella Violano:** Consapevolezza, Circolarità e Sufficienza sono i concetti chiave intorno ai quali negli ultimi dieci anni si sta costruendo il cambio di paradigma dell'uomo contemporaneo e del suo complesso rapporto con le risorse ambientali. Non è solo una questione di quantità di risorse coinvolte nel processo di trasformazione, ma anche di effettiva disponibilità e accesso equo per tutti. Perché il processo di transizione a scenari realmente sostenibili sia concretamente ciclico e virtuoso, la corsa al possesso che ha riguardato beni e servizi, risorse, materia e cibo dall'ultimo dopoguerra, si deve gradualmente trasformare in disponibilità a "prendere in prestito": cambiano gli orizzonti temporali di uso di un bene/servizio che diventa a tempo determinato, e cambia l'approccio relazionale tra uomo-beni prodotti dall'uomo-ambiente vissuto dall'uomo e Natura, che concede energia, materiali e risorse temporaneamente in prestito (McDonough and Braungart, 2010). L'approccio della "sufficienza" (Ness, 2022) diventi, quindi, un comportamento diffuso, non un'idea di pochi, né una visione strategica solo politica. E se spostiamo la nostra attenzione sui "prodotti" del lavoro progettuale e pianificatorio degli architetti, come invita Fabrizio Tucci? L'approccio della sufficienza riguarda la struttura della città, i suoi edifici, i trasporti, l'energia, l'acqua e i sistemi di gestione dei rifiuti e i relativi consumi energetici diretti e operativi. Tuttavia, per quanto significative, le emissioni operative dirette, sul cui efficientamento hanno finora puntato le varie generazioni di norme sulle prestazioni energetiche degli edifici (EPBD), sono solo "la punta dell'iceberg". In una logica globale di rigenerazione "performativa", non più fondata sul rispetto di requisiti

minimi ma sul controllo di indicatori complessi, l'ondata di rinnovamento del "primo ciclo dell'ambiente costruito" sta riorganizzando il settore delle costruzioni. La Commissione Europea raccomanda la transizione verso un'energia "resiliente"; ci si è infatti resi conto che considerando solo le emissioni dirette per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, illuminazione e produzione di a.c.s. il settore delle costruzioni non riuscirà mai a ridurre le emissioni di gas serra del 90% entro il 2050; si potrà al più raggiungere il traguardo del 62%, a meno che non si considerino anche le "emissioni grigie incorporate, dalla culla al cancello" dovute ai materiali utilizzati nel processo di trasformazione. C'è l'esigenza di una risposta tecnica oltre che politica, efficace e gradualmente migliorativa. Le strategie promosse a livello internazionale per limitare le emissioni climalteranti e permettere all'Europa di raggiungere l'ambizioso traguardo di continente "carbon neutral" al 2050 (European Green Deal; Regolamento UE 2121/1119) prevede l'attuazione di tutta una serie di misure politiche, legislative e tecniche: ridurre la dipendenza dal carbonio riducendo l'impronta ecologica dell'ambiente costruito, riciclare il carbonio da biomassa e rifiuti, arrivando a ottenere livelli di emissioni di carbonio negativi e trasformando il patrimonio edilizio in pozzi di carbonio, e rimuovere il carbonio in eccesso, raggiungendo la neutralità del carbonio incorporato. Tutte queste azioni passano per la rigenerazione del patrimonio costruito che diventa il luogo dell'"esperienza" per un retrofit tecnologico ad alte prestazioni e con una rinnovata modalità di gestione di un ambiente costruito in via di decarbonizzazione. In questo panorama, come suggerisce Edo Ronchi, è assolutamente strategico e prioritario intervenire sulle città, in quanto

ENERGY TRANSITION FOR AN ECOLOGICAL AND CLIMATE TRANSITION

Carbon Neutral Perspective

Antonella Violano: Awareness, Circularity and Sufficiency are the key concepts around which the paradigm change of contemporary man and his complex relationship with environmental resources has been developing over the last ten years. It is not only a question of quantity of resources involved in the transformation process, but also of effective availability and equal access for all. In order for the transition process towards truly sustainable scenarios to be concretely cyclical and virtuous, the race for possession that has affected goods and services, resources, matter and food since the last post-war period, must be gradually transformed into an availability to "borrow": the time horizons of a good/service use change, becoming time-limited, and the relational approach between man-goods produced

by man-environment experienced by man and Nature, which lends energy, materials and resources temporarily on loan, changes (McDonough and Braungart, 2010). Thus, the 'sufficiency' approach (Ness, 2021) becomes a widespread behaviour, not an idea of a few, nor a political-only strategic vision. And if we shift our attention to the design and planning 'products' of architects' work, as Fabrizio Tucci invites? The sufficiency approach concerns the city's structure, its buildings, transport, energy, water and waste management systems and the related direct and operational energy consumption. However, even if significant, direct operational emissions, on whose efficiency the various generations of building energy performance standards (EPBDs) have so far focused, are only 'the tip of the iceberg'. In a global logic of 'performative' regeneration, no

longer based on compliance with minimum requirements but on the control of complex indicators, the wave of renewal of the 'first cycle of the built environment' is reorganising the construction sector. The European Commission recommends the transition to 'resilient' energy; in fact, it has been realised that considering only direct emissions for heating, cooling, ventilation, lighting and DHW production, the construction sector will never be able to reduce greenhouse gas emissions by 90% until 2050; at most, the 62% target can be reached, unless the 'built-in grey emissions, from cradle to gate' due to the materials used in the transformation process are also taken into account. We need a technical as well as a political response that is effective and gradually improving. Internationally promoted strategies to limit climate-changing emissions and enable Europe

per la connaturata concentrazione di edifici e infrastrutture e per gli alti tassi d'uso del suolo sono le maggiori responsabili di consumi di risorse (materia ed energia) ed emissioni.

Per raggiungere traguardi di reale sostenibilità senza sacrifici penalizzanti dobbiamo ridefinire eticamente le priorità, non mediando solo i conflitti, ma cercando alternative che non obblighino a scelte irreversibili e dannose. L'innovazione parte, così, dal basso e orienta la domanda stessa verso una qualità ottenuta con il minimo consumo di beni e risorse, avendo come orizzonte di riferimento i limiti biofisici dell'intero pianeta.

Transizione energetica e Consapevolezza

Fabrizio Tucci. *Ciao Edo, grazie per aver accettato di dialogare sulle complesse questioni le-*

gate al tema della Transizione energetica. Partiamo innanzitutto dalla consapevolezza che la necessità ormai inderogabile di intraprendere una piena transizione energetica è legata alle sue inscindibili relazioni con i tre grandi "macigni" di macro-problematiche epocali che gravano sull'umanità:

- *le problematiche climatiche, con in testa il riscaldamento globale e i cambiamenti climatici in atto nelle diverse forme che purtroppo conosciamo;*
- *la scarsità e la progressiva limitatezza delle risorse, sia delle risorse deputate a rispondere alla domanda di energia, sia delle risorse deputate ai consumi di materiali e di acqua;*
- *la progressiva diminuzione della qualità ambientale dei luoghi dove viviamo e abitiamo, della qualità dell'aria, dell'acqua, dei suoli, che sta raggiungendo livelli di disvalore e di disqualità che mai erano stati toccati nel corso della storia dell'umanità.*

to reach the ambitious goal of being a carbon-neutral continent by 2050 (European Green Deal; EU Regulation 2121/1119) foresee the implementation of a whole range of political, legislative and technical measures: reducing carbon dependency by reducing the ecological footprint of the built environment, recycling carbon from biomass and waste, achieving negative carbon emission levels and turning building stock into carbon sinks, and removing excess carbon, achieving embodied carbon neutrality. All these actions involve the regeneration of the built heritage, which becomes the place of 'experience' for a high-performance technological retrofit and a renewed way of managing a decarbonising built environment.

In this panorama, as Edo Ronchi suggests, it is absolutely strategic and a priority to intervene on cities, because due

to their inherent concentration of buildings and infrastructures and their high rates of land use, they are the main contributors to the consumption of resources (matter and energy) and emissions.

In order to achieve goals of real sustainability without penalising sacrifices, we must ethically redefine priorities, not only mediating conflicts, but seeking alternatives that do not force irreversible and harmful choices. Thus, innovation starts from the bottom and drives demand itself towards a quality obtained with the minimum consumption of goods and resources, having as a reference horizon the limits of the entire planet.

Energy transition and awareness

Fabrizio Tucci. *Hi Edo, thank you for agreeing to a dialogue on the complex issues related to the topic of Energy Transition. Let us start by realising that*

D'altra parte, basta guardare ad alcuni dati-chiave: ancora oggi per rispondere al fabbisogno energetico ricorriamo per l'80% alle tre fonti combustibili fossili che sono per antonomasia non rinnovabili: petrolio per il 32%, gas naturale per il 23%, carbone per il 25%, e solo il restante 20% vede impiegate tutte le restanti fonti propriamente "rinnovabili": idroelettrico, solare nelle diverse forme, eolico nelle diverse forme, biomassa, geotermia profonda e superficiale, idrogeno, ecc.

E l'aggravante è che quelle tre fonti sono ormai in esaurimento entro tempi estremamente ravvicinati: riusciremo a estrarre petrolio ancora per 30-40 anni, gas naturale per 60 anni, carbone per 150 anni, tutti battiti di ciglia se paragonati alla storia dell'umanità. La popolazione mondiale era di 150 milioni nell'anno zero, 1 miliardo dopo 19 secoli, nel 1900, circa 2 miliardi e mezzo nel 1950, e tre volte tanto in poche decine d'anni, con più di 8 miliardi oggi, destinati a diventare 10-11 miliardi nel 2050. Insieme a questa crescita è avvenuta quella incontrollata del fabbisogno di energia pro-capite: se nel 1950 i consumi erano di 2 miliardi e mezzo di tep, oggi li abbiamo quintuplicati, arrivando a 14 miliardi di tep. E così anche per i consumi di materiali (minerali, metalli, biomasse, ecc.) che sono passati da 5 miliardi di tonnellate nel 1900, a un più che raddoppio con 12 miliardi di tonnellate nel 1950, a 102 miliardi di tonnellate oggi, cioè un aumento di circa 8 volte in soli 70 anni. Inoltre, a fronte dell'aumento della popolazione mondiale, la risorsa idrica a disposizione è in diminuzione, questo anche in relazione all'innalzamento delle temperature e all'immissione di gas inquinanti e climalteranti nell'aria e nell'atmosfera.

In Italia abbiamo raggiunto nel 2022 la temperatura media annuale di 14 gradi, la più alta di tutti i tempi; un picco di siccità mai conosciuto nella storia della penisola; le precipitazioni me-

the now imperative need to undertake a full energy transition is linked to its inseparable relationships with the three great 'boulders' of epochal macro-problems that weigh upon humanity:

- *climate issues, led by global warming and ongoing climate change in the various forms we unfortunately know about;*
- *the scarcity and progressive limitation of resources, both of resources deputed to meet energy demand and of resources deputed to the consumption of materials and water;*
- *the progressive decline in the environmental quality of the places where we live and inhabit, the quality of air, water, soil, which is reaching levels of disvalue and dis-equality that have never been reached in the course of human history.*

On the other hand, it is enough to look at some key figures: even today, 80% of

our energy needs are met by the three fossil fuel sources that are non-renewable par excellence: oil 32%, natural gas 23%, coal 25%, and only the remaining 20% by all the remaining 'renewable' sources: hydroelectric, solar in its various forms, wind in its various forms, biomass, deep and shallow geothermal, hydrogen, etc.

And the aggravating factor is that those three sources are now running out within an extremely short time frame: we will be able to extract oil for another 30-40 years, natural gas for 60 years, coal for 150 years, all blinks of an eye when compared to the history of mankind.

The world population was 150 million in year zero, 1 billion after 19 centuries, in 1900, about 2.5 billion in 1950, and three times that in a few decades, with more than 8 billion today, destined to become 10-11 billion in 2050. Along with this growth has come the uncon-

die calate del 22%; un quantitativo di emissioni di CO₂ pari a 418 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente; un tasso di perdita della biodiversità negli ultimi 50 anni con livelli senza precedenti; il record assoluto di oltre 3000 eventi climatici estremi.

A proposito di quest'ultimo dato, occorre registrare e ricordare costantemente (fino a quando non arriverà un nuovo report che forse peggiorerà ancor di più i dati e le relative prospettive) che l'ultimo recentissimo rapporto dell'IPCC (quello denominato col codice AR6), è a dir poco agghiacciante sulle prospettive future che l'umanità si deve attendere, per l'accelerazione e l'intensificarsi impressionante degli impatti del cambiamento climatico, e con la consapevolezza che se abbiamo oggi alcune opzioni di adattamento, queste diventeranno sempre meno efficaci e molto più limitate con l'aumentare del riscaldamento globale, che già oggi sappiamo – con i trend odierni – che non riusciremo a contenere entro un aumento della temperatura di solo 1 grado e mezzo, come invece si era stabilito nella COP di Parigi del 2015.

Edo Ronchi. Caro Fabrizio, i numeri che tu correttamente ricordi – in particolare quello della crescita consistente della popolazione, quello molto grande dei consumi di energia e quello enorme dell'aumento di consumo dei materiali – sono alla base della crescita economica degli ultimi 70 anni che ha coinvolto, con la globalizzazione e lo sviluppo tecnologico, numerosi Paesi in tutto il mondo, contribuendo a diffondere modelli di consumo, di stili di vita e di benessere che, sebbene non siano totalmente generalizzati sul Pianeta (perché non dimentichiamo che una quota della popolazione mondiale continua ad esserne esclusa), sono distribuiti in maniera molto differente generando distanze di reddito fra le diverse fasce di popolazione che, tutt'altro che

trolled growth in per capita energy requirements: while consumption in 1950 was 2.5 billion toe, today we have increased it fivefold, to 14 billion toe. The same applies to the consumption of materials (minerals, metals, biomass, etc-), which has risen from 5 billion tonnes in 1900, to a more than doubling with 12 billion tonnes in 1950, to 102 billion tonnes today, i.e. an increase of about 8 times in just 70 years. Furthermore, as the world population increases, the available water resource is decreasing, which is also related to rising temperatures and the release of polluting and climate-changing gases into the air and atmosphere.

In Italy, by 2022, we have reached an average annual temperature of 14 degrees, the highest ever; a peak of drought never known in the history of the peninsula; average precipitation dropped by 22%; a CO₂ emission of 418 million tonnes

of CO₂ equivalent; a rate of biodiversity loss in the last 50 years at unprecedented levels; and an absolute record of more than 3,000 extreme weather events.

With regard to this last figure, it is necessary to constantly record and remind ourselves (until a new report arrives that will perhaps make the data and relative prospects even worse) that the latest IPCC report (the one codenamed AR6), is nothing short of chilling on the future prospects that humanity must expect, due to the impressive acceleration and intensification of the impacts of climate change, and with the knowledge that if we have some adaptation options today, these will become less and less effective and much more limited as global warming increases, which we already know – with today's trends – that we will not be able to contain within a temperature increase of only 1.5 degrees, as was agreed at the 2015 Paris COP.

in diminuzione, stanno progressivamente aumentando, di pari passo con il dilagare delle crisi ecologica e climatica. Una crescita così veloce e consistente della popolazione, dei fabbisogni di energia e dei consumi di materiali – e della connessa globalizzazione delle produzioni e dei consumi – non ha precedenti nella storia dell'umanità: essa segna una nuova epoca, quella della “Grande accelerazione” (McNeill and Engelke, 2018).

L'epoca della Grande accelerazione è caratterizzata da due fenomeni globali: una crisi climatica, già grave e che può avere, in pochi decenni, esiti catastrofici; e una rilevante scarsità di risorse naturali, causata da un livello crescente di prelievo e di consumo di risorse naturali, ad un ritmo ben superiore alla loro capacità di rigenerazione.

I forti consumi di energia a livello mondiale, costituiti per la gran parte da combustibili fossili, hanno generato un aumento della concentrazione, misurata, di gas serra in atmosfera da 311 nel 1950 a 421 parti per milione in volume attuali, il livello più alto degli ultimi 3 milioni di anni. E' ormai scientificamente certo che un aumento così consistente della concentrazione di gas serra aumenta la quantità di energia solare trattenuta dall'atmosfera sotto forma di calore, alimenta un aumento della temperatura globale e causa una serie di fenomeni atmosferici estremi che sono in atto e che già provocano ingenti danni e costi: periodi prolungati di siccità con ondate di calore, peggioramento dei fenomeni delle isole di calore, aumento di intensità e di frequenza degli incendi, aumento di intensità e di frequenza di uragani, di bombe d'acqua e di alluvioni. La crisi climatica si sta aggravando e, se non verrà efficacemente contrastata, come è ormai stato ampiamente studiato, in particolare, come già ricordavi tu, dall'IPCC (il Panel degli scienziati indicati dai

Edo Ronchi. Dear Fabrizio, the numbers that you correctly recall – in particular that of the substantial growth in population, the very large one of energy consumption and the enormous one of the increase in material consumption – are at the basis of the economic growth of the last 70 years that has involved, with globalisation and technological development, numerous countries all over the world, contributing to the spread of consumption models, of lifestyles and well-being that, although they are not totally generalised on the planet (because let us not forget that a portion of the world's population continues to be excluded), are distributed very differently, generating income gaps between the different population groups that, far from diminishing, are progressively increasing, in step with the spread of ecological and climate crises. Such rapid and consistent

growth in population, energy needs and material consumption – and the associated globalisation of production and consumption – is unprecedented in human history: it marks a new era, that of the 'Great Acceleration' (McNeill and Engelke, 2018).

The era of the Great Acceleration is characterised by two global phenomena: a climate crisis, which is already severe and may have catastrophic outcomes in a few decades; and a significant scarcity of natural resources, caused by an increasing level of natural resource withdrawal and consumption, at a rate far exceeding their regeneration capacity.

The world's heavy consumption of energy, much of which consists of fossil fuels, has generated an increase in the measured concentration of greenhouse gases in the atmosphere from 311 in 1950 to 421 parts per million

governi delle Nazioni Unite), e pubblicato dai suoi Rapporti (arrivati alla sesta edizione), andremo incontro ad esiti catastrofici. L'alto consumo di energia e di materiali delle nostre economie lineari e dissipative genera diversi impatti: il più importante è quello nei confronti della biodiversità. L'ultimo *Global Biodiversity Outlook*, il quinto rapporto pubblicato dalla Convenzione dell'ONU nel 2020, ci avverte che la biodiversità sta declinando con una velocità senza precedenti e che le pressioni che alimentano questo declino si stanno intensificando. Più del 40% della superficie terrestre è già coltivata o urbanizzata, e meno del 23% è ancora classificabile come area naturale. La perdita di foreste tropicali è triplicata in dieci anni. Circa un milione di specie animali e vegetali è minacciato per sovrasfruttamento, inquinamento, specie aliene invasive e per il cambiamento climatico. Molte specie di mammiferi allevate dall'uomo si sono estinte o sono minacciate di estinzione. In media le comunità ecologiche terrestri hanno perso il 20% della loro originale biodiversità. Dovremmo avere ben chiaro che una vasta serie di beni e servizi è prodotta dalla natura, dal capitale naturale, e che essa è indispensabile per la nostra alimentazione, per fornire materiali funzionali alle molte nostre attività, per avere a disposizione acqua potabile, aria respirabile e ambienti vivibili. La conservazione del capitale naturale, la tutela della sua resilienza, la valorizzazione della sua capacità di fornire servizi ecosistemici, è una condizione essenziale per le possibilità stesse dell'umanità di sopravvivere e di prosperare.

In nessuna epoca storica precedente l'umanità ha mai dovuto misurarsi né con un cambiamento climatico così radicale, né con un livello di crisi ecologica così generalizzato e così grande, né con una scarsità globale di risorse naturali così minaccioso per il

by volume today, the highest level in 3 million years. It is now scientifically certain that such a large increase in the concentration of greenhouse gases increases the amount of solar energy retained by the atmosphere in the form of heat, fuels an increase in global temperature, and causes a series of extreme weather phenomena that are already causing extensive damage and costs: prolonged periods of drought with heat waves, worsening heat island phenomena, an increase in the intensity and frequency of fires, and an increase in the intensity and frequency of hurricanes, water bombs and floods. The climate crisis is worsening and, if it is not effectively countered, as has now been extensively studied, in particular, as you mentioned, by the IPCC (the panel of scientists appointed by the governments of the United Nations), and published in its Reports (now in

their sixth edition), we will face catastrophic outcomes.

The high energy and material consumption of our linear and dissipative economies generates several impacts, the most important of which is the impact on biodiversity. The latest *Global Biodiversity Outlook*, the fifth report published by the UN Convention in 2020, warns us that biodiversity is declining at an unprecedented rate and that the pressures fuelling this decline are intensifying. More than 40 per cent of the earth's surface is already cultivated or urbanised, and less than 23 per cent is still classifiable as wilderness. The loss of tropical forests has tripled in ten years. About one million animal and plant species are threatened by overexploitation, pollution, invasive alien species and climate change. Many mammal species bred by humans have become extinct or are threatened with

futuro dell'umanità. L'epoca di un progresso basato sulla crescita enorme del consumo di energia fossile e su un consumo enorme di risorse naturali non è più sostenibile, non può più durare.

F.T. *I concetti e le visioni, le strategie e le soluzioni, gli strumenti e le prescrizioni che per lungo tempo sono stati adottati dall'umanità per regolare e sviluppare i processi del lavorare e del produrre, le forme dell'abitare e del vivere, le modalità del rapportarsi alla natura e all'ambiente, sembrano essere stati superati dalla natura e dalla portata dell'attuale crisi energetica, ecologica e climatica. Ancora troppo incentrata sull'uomo, è possibile reinventare una visione che tenga conto nella sua totalità delle forme di vita?*

E.R. Una "call for papers" per il 6° Colloquio internazionale di filosofia economica, che si è tenuto recentemente a Sciences Po Lille, lancia questa provocazione: «La distruzione energetico-ambientale dei beni comuni sembra irreversibile e minaccia l'abitabilità e la biodiversità della Terra. Non abbiamo le istituzioni per affrontare questa sfida, né sappiamo quale disciplina scientifica possa fare di questo evento il suo oggetto. L'umanità, in quanto agente economico dell'Antropocene, non sa come agire; è paralizzata». E il giornale "Le Monde", nel riportarla, aggiunge: «Gli economisti hanno una certa influenza sulle decisioni politiche e pretendono di avere il sopravvento sulle scienze umane e sociali. Ma per i più critici, così come per il cittadino medio con una coscienza ecologica, quegli economisti non solo non sono più in grado di comprendere la 'policrisi' economica, sociale e soprattutto ambientale che sta colpendo l'umanità, né tanto meno di porvi rimedio, ma ne sono in gran parte responsabili!».

extinction. On average, terrestrial ecological communities have lost 20 per cent of their original biodiversity. We should be clear that a vast array of goods and services are produced by nature, by natural capital, and that it is indispensable for our food, to provide functional materials for our many activities, to have drinking water, breathable air and liveable environments. The preservation of natural capital, the protection of its resilience, the enhancement of its capacity to provide ecosystem services, is an essential condition for humanity's very chances of survival and prosperity. In no previous historical epoch has mankind ever had to contend with either such a radical climate change, such a generalised and such a large level of ecological crisis, or such a global scarcity of natural resources that is so threatening to the future of mankind. The era of progress based on

enormous growth in fossil energy consumption and enormous consumption of natural resources is no longer sustainable, it can no longer last.

F. T. *The concepts and visions, the strategies and solutions, the tools and prescriptions that have long been adopted by mankind to regulate and develop the processes of working and producing, the forms of living and dwelling, and the ways of relating to nature and the environment, seem to have been overtaken by the nature and scope of the current energy, ecological and climate crisis. Still too human-centred, is it possible to reinvent a vision that takes forms of life into account in its entirety?*

E. R. A 'call for papers' for the 6th International Colloquium on Economic Philosophy, recently held at Sciences Po Lille, launches this provocation:

Il tema della necessità, oggi, di reinventare una visione che tenga conto nella sua totalità – e nelle sue complessità – delle diverse forme di vita, superando l’illusione che la società in un suo sviluppo illimitato si autoregoli spontaneamente (secondo l’approccio “regolamentarista”), è centrale e non più rinviabile. Troppo a lungo si è creduto che le disuguaglianze, la distruzione della natura e la crisi climatica fossero “esternalità”, cioè effetti negativi degli scambi di mercato su chi non vi partecipa: i poveri, i Paesi del Sud e la biodiversità. Secondo questa visione sarebbe sufficiente “internalizzarle”, cioè dare loro un prezzo di mercato per farle rientrare nel grande gioco degli scambi per controllarne le dinamiche, almeno con “equilibri parziali” in grado di contenere gli effetti più negativi. Ma così non sta: l’aggravamento in corso della crisi climatica – come ha scritto Nicholas Stern (“Why are we waiting”, MIT Press, Cambridge, 2014) – sta segnando il più grande fallimento del mercato della nostra epoca. Da alcuni anni alcuni economisti – a fronte della complessità della crisi climatica e di quella ecologica – hanno brandito l’arma dei *big data* e dei progressi folgoranti delle capacità di elaborazione dei computer e dell’intelligenza artificiale, per tenere finalmente conto di “tutti” i dati, in tempi e luoghi diversi. Questa “svolta empirica”, come la chiamano, ha permesso di moltiplicare gli esperimenti – naturali, di laboratorio o randomizzati (cioè con un campione di controllo e un campione soggetto all’esperimento) – per isolare le costanti all’interno dell’immenso brulichio umano, misurare le loro variazioni “a parità di altre condizioni”, sintonizzare finalmente i loro risultati con l’elegante modellazione della teoria economica, entrare con orgoglio nella schiera delle scienze sperimentali accanto alla fisica o alla biologia, e prescrivere con certezza ai politici abbagliati le “misure giuste”.

«The energy-environmental destruction of the commons seems irreversible and threatens the habitability and biodiversity of the Earth. We do not have the institutions to face this challenge, nor do we know which scientific discipline can make this its object. Humanity, as the economic agent of the Anthropocene, does not know how to act; it is paralysed». And the newspaper ‘Le Monde’, in reporting it, adds: «Economists have a certain influence on political decisions and claim to have the upper hand over the human and social sciences. But for the most critical, as well as for the average citizen with an ecological conscience, those economists are not only no longer able to understand the economic, social and above all environmental ‘polycrisis’ that is affecting humanity, let alone remedy it, but they are largely responsible for it!»

The issue of the need, today, to reinvent a vision that takes into account in its totality – and in its complexities – the different forms of life, overcoming the illusion that society in its unlimited development is spontaneously self-regulating (according to the ‘regulationist’ approach), is central and can no longer be postponed. For too long it has been believed that inequality, the destruction of nature and the climate crisis were ‘externalities’, i.e. negative effects of market exchanges on those who do not participate: the poor, the countries of the South and biodiversity. According to this view, it would be sufficient to ‘internalise’ them, i.e. to give them a market price to make them part of the great game of exchanges in order to control their dynamics, at least with ‘partial balances’ capable of containing the most negative effects. But this is not the case: the ongoing worsening of the

Tuttavia, si è ormai ben capito che le osservazioni risultanti da questi esperimenti non portano facilmente a prescrizioni generali: come possiamo dimostrare, ad esempio, che l’effetto benefico di un incentivo, o di una riduzione dei contributi, osservato in un certo luogo in un determinato momento, si ripeterà in un altro luogo in un altro momento?

Gli economisti si sono quindi spesso rassegnati più modestamente alla “svolta empirica” caratterizzata dalla cosiddetta posizione dell’“idraulico”, per usare l’espressione di Esther Duflo, vincitrice del Premio Nobel per l’Economia 2019. Piuttosto che sforzarsi di dimostrare la validità del modello, è più semplice, più efficace e più utile osservare “cosa funziona e cosa non funziona” qui e ora, per prescrivere le giuste riparazioni “idrauliche” che lo Stato e gli agenti economici possono effettuare a breve termine sul campo quando si rilevano le “falle”. La teoria dei “beni comuni”, che è valsa all’americana Elinor Ostrom il premio Nobel per l’economia nel 2009, cerca di modellare le costanti che descrivono una gestione efficiente ed equa delle risorse, in primis quelle energetiche. Ma anche questa “svolta empirica” solleva interrogativi. Si tende infatti a trascurare un problema che gli storici conoscono bene: i dati utilizzati in un esperimento, siano essi naturali o meno, non sono già dati, ma sono costruiti, cioè scelti e dichiarati in base a ipotesi di ricerca che sono a loro volta iscritte nei modi di pensare, nei quadri istituzionali e negli strumenti tecnici specifici della ricerca condotta.

Il secondo problema è che l’economia, come tutte le scienze sociali, è essenzialmente e tradizionalmente antropocentrica: è interessata al comportamento e alle interazioni umane, e include nel suo approccio l’ambiente solo come ambiente, ciò che circonda l’uomo nella sola dimensione della sua interazione con

climate crisis – as Nicholas Stern has written (“Why are we waiting”, MIT Press, Cambridge, 2014) – is marking the greatest market failure of our time. For some years now, some economists – in the face of the complexity of the climate and ecological crises – have wielded the weapon of *big data* and the dazzling advances in computer processing capabilities and artificial intelligence, to finally account for ‘all’ data, in different times and places. This ‘empirical breakthrough’, as they call it, has made it possible to multiply experiments – natural, laboratory or randomised (i.e. with a control sample and a sample subject to the experiment) – to isolate the constants within the immense human swarm, measure their variations ‘all other things being equal’, finally tune their results to the elegant modelling of economic theory, proudly join the ranks of the experimental sciences

alongside physics or biology, and confidently prescribe the ‘right measures’ to dazzled politicians. However, it is now well understood that the observations resulting from these experiments do not easily lead to general prescriptions: how can we prove, for example, that the beneficial effect of an incentive, or a reduction in contributions, observed in a certain place at a certain time, will be repeated in another place at another time? Economists have therefore often more modestly resigned themselves to the ‘empirical turn’ characterised by the so-called ‘plumber’s position’, to use the expression of Esther Duflo, winner of the 2019 Nobel Prize in Economics. Rather than striving to prove the validity of the model, it is simpler, more effective and more useful to observe “what works and what does not work” here and now, in order to prescribe the right “plumbing” repairs that the state

esso, lasciando a biologi, climatologi, ecologisti, architetti, ecc. il compito di scoprire cosa accade dall'altra parte. La vera sfida per tutti è quella di integrare nei loro modelli ciò che, in mancanza di un termine ben definito, viene chiamato ecosistema. E la sfida è immensa, perché non sono più solo i dati umani a dover confluire nei *Big Data*, ma anche tutti i dati che le scienze della vita possono offrire.

La concezione della Natura come la fonte inesauribile e disponibile per soddisfare in modo illimitato tutti i nostri bisogni, che può e deve essere sfruttata senza limiti, grazie agli sviluppi della scienza e della tecnologia, e anche quella del sistema Terra come pozzo senza fondo in grado di assorbire tutte le emissioni di origine antropica, non è solo superata, ma è diventata dannosa e pericolosa. Si va ormai verso il superamento di visioni lineari in direzione di modelli circolari, verso il superamento di modelli dissipativi verso modelli rigenerativi: non basta più, superati i limiti, ridurre gli impatti, ma occorre dirigersi, passando attraverso la fase "*net zero emissions*", verso la fase "*nature positive*" e "*climate positive*". Gli impatti sulla biodiversità e gli ecosistemi già accumulati, e l'elevata concentrazione in atmosfera di gas serra, sono già rilevanti, e proseguiranno per un tempo difficile da quantificare, comunque non breve. Non parliamo quindi solo di prospettive, ma del nostro presente, non solo di lungo termine, ma del nostro domani, fra pochi anni e qualche decennio. *Mitigazione* per ridurre i rischi ed evitare una precipitazione catastrofica e *Adattamento* per ridurre ora vulnerabilità e aumentare ora la resilienza devono andare insieme.

Ciò richiede di cambiare il paradigma che sta alla base della nostra concezione della crescita e dello sviluppo economico e sociale. Una delle principali preoccupazioni degli economisti

and economic agents can carry out in the short term on the ground when "flaws" are detected. The theory of the 'commons', which earned the American Elinor Ostrom the Nobel Prize in Economics in 2009, seeks to model the constants that describe efficient and equitable management of resources, primarily energy resources. But even this 'empirical turn' raises questions. In fact, there is a tendency to overlook a problem that historians are well aware of: the data used in an experiment, whether natural or not, are not already data, but are constructed, that is, chosen and stated on the basis of research hypotheses that are themselves inscribed in the ways of thinking, institutional frameworks and specific technical instruments of the research conducted.

The second problem is that economics, like all the social sciences, is essentially and traditionally anthropocentric: it

is interested in human behaviour and interactions, and includes in its approach the environment only as... environment, that which surrounds man in the sole dimension of his interaction with it, leaving biologists, climatologists, ecologists, architects, etc. the task of finding out what happens on the other side. The real challenge for everyone is to integrate what, in the absence of a well-defined term, is called an ecosystem into their models. And the challenge is immense, because it is no longer just human data that has to flow into *Big Data*, but also all the data that the life sciences can offer.

The conception of Nature as the inexhaustible and available source to satisfy all our needs in an unlimited manner, which can and must be exploited without limits, thanks to developments in science and technology, and also that of the Earth system as a bottomless pit capable of absorbing all anthropo-

– e degli imprenditori – è sempre stata l'efficienza: produrre di più utilizzando la minore quantità possibile di risorse. In un'economia di mercato globalizzata, il paradigma della 'efficienza', come si è verificato, ha generato un "*rebound effect*": abbassando i prezzi relativi, a fronte di una domanda globale in continua crescita, ha alimentato un'espansione delle produzioni, con una forte crescita complessiva dei consumi di energia e di materiali, all'origine della crisi climatica ed ecologica. Anthea Roberts e Jensen Sass (Australian National University) suggeriscono di sostituire il paradigma della 'efficienza' con quello della 'resilienza' per non puntare più a ottenere la massima produzione da un sistema in condizioni date, ma piuttosto di mantenere il sistema in condizioni che gli consentano di produrre quanto necessario per raggiungere determinati obiettivi. La sfida si sposta quindi dalla sfera dell'ottimizzazione economica a quella dell'ottimizzazione sociale: la "migliore qualità di vita per tutti" di cui parlava Ignacy Sachs.

Un altro paradigma economico messo in crisi dalla policrisi è quello del progetto. Se la crescita è un risultato, "il progetto è un modo di pensare, un'architettura volta a innovare, creare, aprire nuovi campi per l'attività umana – strettamente legato ai concetti di progresso e modernità, incarnati nelle figure dell'architetto, del tecnologo, dell'ingegnere, del designer, dell'imprenditore", osservano Emmanuel Bonnet, Diego Landivar e Alexandre Monnin, ricercatori dell'Origens Media Lab (Università di Clermont-Ferrand) e autori di "*Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement*" (Divergences, 2021). Molte attività economiche sono diventate insostenibili a causa dei problemi energetici e della destabilizzazione del clima. Per questo motivo dovrebbero essere chiuse, utilizzando conoscenze, tec-

genic emissions, is not only outdated, but has become harmful and dangerous. We are now moving towards the overcoming of linear visions in the direction of circular models, towards the overcoming of dissipative models towards regenerative models: it is no longer enough, once the limits have been exceeded, to reduce impacts, but it is necessary to move, passing through the '*net zero emissions*' phase, towards the '*nature positive*' and '*climate positive*' phase. The impacts on biodiversity and ecosystems that have already accumulated, and the high concentration of greenhouse gases in the atmosphere, are already significant, and will continue for a time that is difficult to quantify, but in any case not short. Therefore, we are not just talking about prospects, but about our present, not just the long term, but our tomorrow, a few years and a few decades from now. *Mitigation* to reduce risks and avoid catastrophic

precipitation and *Adaptation* to reduce vulnerability now and increase resilience now must go together.

This requires a change in the paradigm underlying our conception of growth and economic and social development. One of the main concerns of economists – and entrepreneurs – has always been efficiency: producing more using the least amount of resources. In a globalised market economy, the paradigm of 'efficiency' has, as it turns out, generated a '*rebound effect*': by lowering relative prices in the face of ever-increasing global demand, it has fuelled an expansion of production, with a strong overall growth in energy and material consumption, which is at the root of the climate and ecological crisis. Anthea Roberts and Jensen Sass (Australian National University) suggest replacing the paradigm of 'efficiency' with that of 'resilience' in order to no longer aim to obtain the maximum production from

nologie, finanziamenti e volontà politica della stessa portata di quelle utilizzate per aprirle.

E in linea con tutte queste considerazioni, l'attenzione e gli sforzi si spostano decisamente sulle città e sulle sfide *green* che esse richiedono.

F.T. *Se spostiamo la nostra attenzione sulle città e se guardiamo in Italia ai "prodotti" del lavoro progettuale e pianificatorio degli architetti, laddove vogliamo intervenire in termini di rigenerazione, riqualificazione e retrofit del patrimonio esistente (rivolgendo quindi i nostri sforzi alle parti "civili" dell'ambiente costruito, escludendo cioè l'industria, l'agricoltura e la mobilità pesante), possiamo constatare quanto sia enorme l'incidenza di quelle parti sulle problematiche che stiamo nominando, perché esse:*

- *consumano da sole ben più della metà dell'energia primaria mondiale, arrivando all'attuale 55% (considerando in primis i consumi degli edifici, che da soli toccano in Italia circa quasi il 50%),*
- *sono responsabili di oltre il 70% delle emissioni di CO₂,*
- *consumano il 75% delle risorse naturali,*
- *producono il 60% dei rifiuti,*
- *hanno acquedotti che perdono in media circa il 40% dell'acqua trasportata,*
- *hanno il 70% del patrimonio edilizio con un'età superiore ai 40 anni (con comportamenti energetici, bioclimatici e di comfort ambientale catastrofici),*
- *non vedono arrestarsi il consumo di suolo.*

Oltretutto sappiamo purtroppo che in Italia 32 aree urbane hanno un livello di qualità dell'aria fuorilegge, perché supera il tetto massimo permesso per le polveri sottili, anche per lo sconsigliato

a system under given conditions, but rather to maintain the system in conditions that allow it to produce what is necessary to achieve certain goals. The challenge thus shifts from the sphere of economic optimisation to that of social optimisation: the 'better quality of life for all' of which Ignacy Sachs spoke. Another economic paradigm challenged by the polycrisis is that of the project. If growth is a result, "the project is a way of thinking, an architecture aimed at innovating, creating, opening up new fields for human activity – closely linked to the concepts of progress and modernity, embodied in the figures of the architect, the technologist, the engineer, the designer, the entrepreneur", observe Emmanuel Bonnet, Diego Landivar and Alexandre Monnin, researchers at the Origens Media Lab (University of Clermont-Ferrand) and authors of "Héritage et fermeture. Une écologie du démantèlement" (Di-

vergences, 2021). Many economic activities have become unsustainable due to energy problems and climate destabilisation. This is why they should be closed, using knowledge, technology, funding and political will on the same scale as those used to open them. And in line with all these considerations, attention and efforts are definitely shifting to cities and the *green* challenges they require.

F. T. *If we shift our attention to cities, and if we look at the 'products' of the design and planning work of architects in Italy, where we want to intervene in terms of regeneration, redevelopment and retrofit of the existing heritage (thus turning our efforts to the 'civil' parts of the built environment, i.e. excluding industry, agriculture and heavy mobility), we can see how enormous the incidence of those parts is on the problems we are naming, because they*

modo di gestire la questione energetica e di offrire risposte alla vertiginosa crescita del fabbisogno energetico nelle città, che ha caratterizzato questi quasi 80 anni che vanno dal dopo-guerra ad oggi; e il nostro Paese è, tra l'altro, quello in Europa con il più alto numero, in rapporto alla popolazione, di morti per inquinamento.

Per coltivare una fondata speranza in un futuro green, occorre guardare alla ricerca sperimentale e applicata come un'assoluta protagonista in questo senso. Occorre mettere in campo nuove capacità progettuali, e con esse e per esse visioni innovative, e modalità, strumenti e azioni capaci di offrire risposte efficaci ed efficienti alle sfide poste, che siano capaci di lavorare con approccio interscalare, interdisciplinare e intersettoriale (come è fortemente interscalare, interdisciplinare e intersettoriale il carattere delle sfide stesse).

Dunque, a fronte di questo quadro di problematiche, quali sono secondo te le priorità alla domanda "che fare"?

E.R. *Ti ringrazio per la domanda, perché credo che sia assolutamente strategico e prioritario intervenire sulle città, per trasformare quelle che sono le maggiori fonti dei problemi in straordinarie occasioni di svolta e cambiamento di rotta.*

Prima di tutto penso che anche l'Italia dovrebbe avere un quadro per l'energia e il clima non limitato al 2030, ma orientato all'obiettivo delle "emissioni nette zero" al massimo entro il 2050 (o ancor meglio prima, come stanno scegliendo di fare alcuni Paesi europei). In altre parole, gli obiettivi del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), le misure del Piano nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici, gli obiettivi e le misure per arrivare alla neutralità climatica, dovrebbe-

- *alone consume well over half of the world's primary energy, reaching the current 55% (primarily considering building consumption, which alone accounts for almost 50% in Italy),*
 - *are responsible for more than 70 per cent of CO₂ emissions,*
 - *consume 75 per cent of natural resources,*
 - *produce 60% of the waste,*
 - *have aqueducts that leak on average about 40 per cent of the water transported,*
 - *have 70% of their building stock over 40 years old (with catastrophic energy, bioclimatic and environmental comfort behaviour),*
 - *do not see land consumption stopping.*
- Moreover, we unfortunately know that 32 urban areas in Italy have an air quality level that is outlawed, because it exceeds the maximum permitted ceiling for particulate matter, also because of*

the ill-considered way of managing the energy issue and responding to the vertiginous growth in energy needs in cities, which has characterised these almost 80 years from the post-war period to the present; and our country is, among other things, the one in Europe with the highest number, in relation to the population, of deaths due to pollution. In order to cultivate a well-founded hope in a green future, we need to look to experimental and applied research as a key player in this regard. New design capacities must be brought into play, and with them and for them innovative visions, and methods, tools and actions capable of offering effective and efficient responses to the challenges posed, which are capable of working with an inter-scalar, inter-disciplinary and inter-sectoral approach (just as the character of the challenges themselves is strongly inter-scalar, inter-disciplinary and inter-sectoral).

ro far parte di un quadro certo, stabile, pluriennale, per tutti i settori coinvolti, stabilito da una Legge per il Clima (come in Germania, in Francia, in Spagna e nel Regno Unito).

Ritengo che le preoccupanti spinte per un rallentamento dei processi di Transizione energetica, applicati prima di tutto sugli edifici e sulle città, contribuirebbe, direttamente e indirettamente, ad aggravare la crisi climatica che colpisce duramente l'Italia. C'è ancora scarsa consapevolezza del fatto, provato, che l'Italia, al centro del Mediterraneo, è un *hot spot* del riscaldamento globale: un'area dove il riscaldamento è superiore alla media globale, dove gli impatti della crisi climatica sono già in corso, sono più gravi e non saranno di breve durata. L'interesse dell'Italia è quindi quello di essere in prima fila nella lotta contro la crisi climatica. Dato che la crisi climatica è una grave emergenza epocale e la neutralità climatica è un traguardo obbligato, rinviare le misure di transizione energetica e di decarbonizzazione aumenterebbe i costi e i danni, per diversi motivi:

- rinviare o attenuare le misure comporta per l'Italia più emissioni di gas serra e quindi contribuire ad aggravare la crisi climatica: ogni tonnellata di più in atmosfera pesa, se altri continuano ad emetterne tante; aggiungerne peggiora la situazione, certo non contribuisce a migliorarla;
- il rinvio delle misure genera un aumento dei costi perché obbligherà a una rincorsa, concentrata in numero minore di anni;
- essendo il cambiamento obbligato, data la gravità della crisi, chi accelera le misure (e molti Paesi lo stanno già facendo) conquista anche vantaggi tecnologici ed economici;
- alcune scelte di decarbonizzazione comportano vantaggi economici, tecnologici e occupazionali per l'Italia: di taglio

So, in the face of this problematic framework, what do you think are the priorities in the 'what to do' question?

E. R. I thank you for your question, because I believe that it is absolutely strategic and a priority to intervene in the cities, to turn what are the major sources of problems into extraordinary opportunities for change and turnaround. First of all, I think that Italy too should have an energy and climate framework not limited to 2030, but oriented towards the goal of 'net zero emissions' by 2050 at the latest (or even better before, as some European countries are choosing to do). In other words, the objectives of the National Integrated Energy and Climate Plan (NIPEC), the measures of the National Plan for Adaptation to Climate Change, the targets and measures to achieve climate neutrality, should be part of a certain, stable, multi-year framework for all sectors involved,

established by a Climate Act (as in Germany, France, Spain and the UK).

I believe that the worrying push for a slowdown in energy transition processes, applied first of all on buildings and cities, would contribute, directly and indirectly, to aggravate the climate crisis that is hitting Italy hard. There is still little awareness of the proven fact that Italy, at the centre of the Mediterranean, is a global warming *hot spot*: an area where warming is higher than the global average, where the impacts of the climate crisis are already underway, are more severe and will not be short-lived. It is therefore in Italy's interest to be at the forefront of the fight against the climate crisis. Given that the climate crisis is a serious epochal emergency and climate neutrality is a mandatory goal, postponing energy transition and decarbonisation measures would increase costs and damage, for several reasons:

- Postponing or watering down meas-

della dipendenza e dagli enormi costi delle importazioni di petrolio e di gas e dell'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili disponibili sul proprio territorio, di aumento del risparmio e dell'efficienza energetica, di aumento dei tassi di circolarità dell'economia, di incremento dei processi di innovazione tecnologica e di sinergia con la digitalizzazione, di miglioramento della qualità dell'aria e del benessere abitativo, di miglioramento della mobilità urbana.

Peraltro, sappiamo che il ridotto taglio di emissioni al 2030 coinciderebbe con un basso livello di rinnovabili elettriche e di elettrificazione. La crescita delle rinnovabili del nuovo PNIEC di 70 GW al 2030 è inferiore a quanto proposto e considerato fattibile dall'associazione confindustriale di categoria: ne servono 85/90 GW, circa 10 GW all'anno nei prossimi 8/9 anni, quadruplicando la produzione di energia elettrica solare e triplicando quella eolica. Il nuovo PNIEC prevede un aumento del consumo interno lordo di elettricità di soli 20 TWh al 2030. Nella Roadmap Italy for Climate sono previsti più di 40 TWh, perché, anche con importanti interventi di efficientamento, essi sono necessari per l'elettrificazione dei trasporti e per tagliare i consumi di gas negli edifici.

Una cosa sappiamo con certezza: che occorre rafforzare le misure per ridurre i consumi di energia del parco edilizio pubblico e privato. Gli edifici, come tu hai ricordato, sono responsabili oggi di quasi metà dei consumi di energia in Italia. Questi consumi vanno ridotti grazie all'efficienza e all'elettrificazione. Nella proposta del PNIEC al 2030 i consumi termici (non solo edifici, anche una quota di industria) scendono solo del 10% al 2030. Il piano prevede inoltre una significativa diffusione delle pompe di calore, che secondo le prime stime dovrebbe coin-

ures means more greenhouse gas emissions for Italy and thus contributes to worsening the climate crisis: every tonne more in the atmosphere weighs, if others continue to emit so many; adding more makes the situation worse, certainly not better;

- the postponement of measures generates an increase in costs because it will force a run-up, concentrated in a smaller number of years;
- as change is obligatory, given the severity of the crisis, those who accelerate measures (and many countries are already doing so) also gain technological and economic advantages;
- some decarbonisation choices entail economic, technological and employment benefits for Italy: cutting dependence and the enormous costs of oil and gas imports and using renewable energy sources available on its territory, increasing energy savings and efficiency, increasing

the circularity rates of the economy, increasing technological innovation processes and synergy with digitalisation, improving air quality and living comfort, and improving urban mobility.

Moreover, we know that the low emissions cut to 2030 would coincide with a low level of electrical renewables and electrification. The new PNIEC's renewables growth of 70 GW by 2030 is lower than what is proposed and considered feasible by the industry confederation: 85/90 GW are needed, about 10 GW per year over the next 8/9 years, quadrupling solar electricity production and tripling wind power production. The new PNIEC forecasts an increase in gross domestic electricity consumption of only 20 TWh by 2030. In the Roadmap Italy for Climate, more than 40 TWh are projected, because even with major efficiency measures, they are needed for the electrification of

volgere qualcosa come 7-8 milioni di abitazioni da qui al 2030: obiettivo sfidante, per il quale però manca una indicazione sulle misure da adottare per raggiungerlo.

Il passo lento dell'Italia nelle misure energetiche e climatiche riduce anche i potenziali di rilancio economico. È dimostrato che per ogni euro speso per raggiungere gli obiettivi 'Net Zero' si genererebbe attività economica addizionale pari a 1,64 euro. Il ritorno economico generato sarebbe di 328 miliardi di euro rispetto a uno scenario inerziale. I posti di lavoro netti in più sarebbero pari 2,6 milioni di unità, i minori costi per l'inquinamento di 614 miliardi di euro, il risparmio sulle spese per combustibili fossili di 1.914 miliardi di euro (*Studio Enel e European House-Ambrosetti*, settembre 2021).

Non da ultimo, la scelta 'Net Zero' garantirebbe grandi benefici in termini di sicurezza energetica con una riduzione dell'intensità dell'utilizzo di gas (-94% dell'intensità di gas sul PIL rispetto al 2020) e della dipendenza energetica (-73,5 % rispetto al 2020) (aggiornamento *Studio Enel - European House*, settembre 2022). Posso però concludere con una piccola nota di ottimismo e di speranza: la buona notizia è che abbiamo le capacità per azzerare le emissioni nette di gas serra e per convertire l'attuale modello lineare di economia ad alto consumo di risorse naturali, in un modello circolare a basso prelievo, basta volerlo: molte tecnologie energeticamente pulite e *green* sono ormai disponibili a costi non elevati, altre si renderanno disponibili in pochi decenni, o addirittura in pochi anni (ad esempio quelle all'idrogeno verde). Siamo quindi in grado di trasformare le nuove sfide epocali in opportunità, di farne la base di un *Green New Deal*: un nuovo sviluppo, in pace con il clima e con la natura, in grado di alimentare un benessere, più sobrio e di migliore qualità, durevole e più inclusivo.

transport and to cut gas consumption in buildings.

One thing we know for sure: that measures to reduce the energy consumption of the public and private building stock must be strengthened. Buildings, as you mentioned, are responsible for almost half of the energy consumption in Italy today. This consumption must be reduced through efficiency and electrification. In the PNIEC's proposal for 2030, thermal consumption (not only buildings, also a share of industry) is to be reduced by only 10 per cent by 2030. The plan also foresees a significant diffusion of heat pumps, which according to first estimates should involve something like 7-8 million homes between now and 2030: a challenging goal, for which, however, there is a lack of indication on the measures to be taken to reach it. Italy's slow pace in energy and climate measures also reduces the potential for

economic recovery. It has been shown that for every euro spent to achieve the 'Net Zero' targets, additional economic activity of 1.64 euro would be generated. The economic return generated would be EUR 328 billion compared to a 'Net Zero' scenario. Net additional jobs would amount to 2.6 million, pollution costs to EUR 614 billion, and savings on fossil fuel expenses to EUR 1.914 billion (*Enel and European House-Ambrosetti study*, September 2021).

Last but not least, the 'Net Zero' choice would guarantee great benefits in terms of energy security with a reduction in gas intensity (-94% of gas intensity on GDP compared to 2020) and energy dependence (-73.5% compared to 2020) (*Enel - European House Study update*, September 2022).

I can, however, conclude on a small note of optimism and hope: the good news is that we have the capacity to reduce net greenhouse gas emissions to zero, and

Né tutti i cittadini, né tutti i Paesi del mondo cambieranno contemporaneamente tutti insieme. Alcuni cammineranno più velocemente sulla strada dei modelli di consumo e degli stili di vita ecologici della nuova era: più saremo, maggiore sarà il nostro impatto generale positivo e maggiore sarà il nostro effetto di traino dei ritardatari. Alcuni Paesi – più avanzati e meglio governati – avranno un ruolo di punta nella promozione della transizione energetica ed ecologica. E, come è avvenuto anche in altri cambiamenti storici, altri Paesi, via via, seguiranno. La transizione energetica, intrinsecamente legata a quella ecologica e climatica, a me pare ormai delineata e avviata. Il problema principale mi paiono i tempi: la transizione energetica avverrà in tempo, in modo abbastanza esteso per prevenire la precipitazione della crisi climatica ed ecologica che sta procedendo così rapidamente?

NOTE

¹Fabrizio Tucci è Direttore del Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, Sapienza, Roma.

²Edo Ronchi è Presidente della Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, già Ministro dell'Ambiente, Governo italiano.

REFERENCES

McNeill J. and Engelke P. (2018), *La grande accelerazione. Una storia ambientale dell'Antropocene dopo il 1945*, Einaudi.

McDonough, W. and Braungart, M. (2010), *Cradle to Cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press, Farrar, Straus and Giroux, NY, USA.

Ness, D. (2022), "Towards sufficiency and solidarity: COP27 implications for construction and property", *Buildings and Cities*, Vol. 3, n. 1, pp. 912-919.

to convert the current linear model of an economy with a high consumption of natural resources into a circular model with a low consumption, if we want to: many clean and *green* energy technologies are now available at low cost, and others will become available in a few decades, or even a few years (e.g. green hydrogen). We are therefore in a position to turn the new epochal challenges into opportunities, to make them the basis of a *Green New Deal*: a new development, at peace with the climate and nature, capable of nurturing a more sober and better quality, durable and more inclusive well-being.

Neither all citizens nor all countries in the world will change at the same time. Some will walk faster on the road of the new era's consumption patterns and ecological lifestyles: the more of us there are, the greater our overall positive impact will be, and the greater our pulling effect on the laggards. Some

countries – more advanced and better governed – will play a leading role in promoting the energy and ecological transition. And, as has been the case with other historical changes, other countries will gradually follow. The energy transition, intrinsically linked to the ecological and climate transition, seems to me to be outlined and underway. The main problem seems to me to be the timing: will the energy transition take place in time, in a sufficiently extensive manner to prevent the precipitation of the climate and ecological crisis that is proceeding so rapidly?

NOTES

¹Fabrizio Tucci is Director of the Department of Planning, Design, Technology of Architecture, Sapienza, Rome

²Edo Ronchi is President of the Foundation for Sustainable Development, former Minister of the Environment, Italian Government