



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia
Collegio degli Ingegneri della Provincia di Venezia

Posizione dei Consigli dell'Ordine e del Collegio degli Ingegneri della Provincia di Venezia in merito al Cambiamento Climatico

Venezia, 15 giugno 2020

**ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA**
VIA BRUNO MADERNA, 7 INT 29
30174 VENEZIA MESTRE
TEL. 0415289114 - FAX 0415228902
E-MAIL info@ordineingegneri.ve.it

**COLLEGIO DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI VENEZIA**
Via Bruno Maderna, 7
30174 VENEZIA MESTRE
TEL. 0412960815 - FAX 0412419351
email. segreteria@collegioingegnerivenezia.it



Redatta a cura della Commissione 'Climate Change' dell'Ordine e del Collegio degli Ingegneri della Provincia di Venezia, costituita da: Sandro Boato, Luca Campanile, Sebastiano Carrer, Massimo Corò, Nello De Giulio, Alvisè Fiume, Achille Gastaldello, Alberto Iaderosa, Massimiliano Mazzarotto, Marino Mazzon, Angela Mejoria, Osvaldo Pasqual, Alessandro Pattaro, Luca Pozzato, Paolo Simon Ostan, Riccardo Tolomio, Christian Trevisan.

Adeguata alle prescrizioni poste dai Consigli del Collegio e dell'Ordine degli Ingegneri di Venezia, rispettivamente nelle sedute in data 28 maggio e 04 giugno 2020

*Il Presidente dell'Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Venezia
Ing. Mariano Carraro*

*Il Presidente del Collegio degli Ingegneri
della Provincia di Venezia
Ing. Maurizio Pozzato*



Sintesi

L'“acqua granda” che ha colpito Venezia a novembre 2019, con danni ingenti sofferti dalle persone, dalle cose e dal territorio, ben rappresenta la metafora del futuro che attende l'umanità nei prossimi decenni, una volta rotto un equilibrio essenziale. Mentre invece è tutta la storia di Venezia, caratterizzata per un millennio dal perseguimento lucido, razionale, modernissimo, di una accurata e consapevole gestione dell'equilibrio fra governo e territorio, a indicare quel che l'umanità dovrebbe fare oggi per garantirsi la sopravvivenza. Il piccolo libro “Venezia e le Acque, una metafora planetaria”, di Piero Bevilacqua, ne è una sintesi straordinaria e illuminata.

Da tali considerazioni prende origine questo “position paper”, che rappresenta la posizione dell'Ordine e del Collegio degli Ingegneri di Venezia sul tema del Cambiamento Climatico, un processo in atto da tempo e chiaramente originato dalle attività umane e dallo sfruttamento delle risorse naturali del Pianeta oltre i limiti della sostenibilità.

Per ragioni eminentemente territoriali questo documento si rivolge all'opinione pubblica e agli Amministratori della Regione del Veneto. Tuttavia, per l'importanza e la globalità del fenomeno, esso guarda anche al Governo nazionale, quale organo regolatore del futuro dell'Italia. Futuro che, su questo tema in particolare, non può essere realizzato senza un forte coordinamento con l'Europa e, attraverso questa, con i Governi degli altri continenti.

Questo documento viene presentato mentre in tutto il mondo è in atto un terribile stato di crisi dovuto alla pandemia del Covid 19 e durante la saturazione mediatica conseguente. Ma la problematica del rischio di pandemie, messa in luce dall'UNEP già dal 2015, si affianca al tema del Cambiamento Climatico: ambedue hanno origine dalle attività umane, e questo non fa che rafforzare, se mai ce ne fosse bisogno, la necessità di produrre proprio adesso questa presa di posizione.

La tesi sostenuta in questo documento è riassumibile nei seguenti punti:

- a) la temperatura del pianeta sta aumentando ad una velocità estrema rispetto ai ritmi naturali della Terra. La ragione risiede nelle emissioni di gas serra dovute alle attività umane, fra cui la CO₂ che, dopo aver oltrepassato solo nel 1950 la soglia mai superata negli ultimi 800.000 anni di 300 ppm, è aumentata del 30% in soli 70 anni: ora è a 410 ppm e cresce ancora.
- b) quanto accadrà in questo secolo, delle emissioni e della temperatura del pianeta, e quindi del Cambiamento Climatico, dipenderà soltanto dalla capacità dei Paesi del mondo di coordinarsi seguendo strategie precise, volte a ridurre drasticamente le emissioni e a rivedere profondamente i sistemi economici in un quadro di sostenibilità rispetto alle risorse residue del Pianeta. Tutta l'umanità, ovunque, è infatti esposta alle ripercussioni drammatiche di questo fenomeno.
- c) L'ONU e gli Enti internazionali da essa creati, fra cui l'IPCC (International Panel on Climate Change), hanno prodotto rapporti qualificati, approfonditi ed esaustivi per inquadrare il problema, indicando sia i possibili scenari di aumento della temperatura, sia le aree strategiche da affrontare per la mitigazione e la sostenibilità, ipotizzando di non superare 1,5-2°C di aumento della temperatura media del pianeta. Nel contempo illustrano uno scenario peggiorativo di 3,2°C o più di aumento a fine secolo, i cui effetti appaiono davvero catastrofici.
- d) È il momento quindi di passare dall'analisi del problema, che non può certo arrestarsi, alla urgente implementazione delle strategie da seguire e dei percorsi operativi da realizzare. Ovvero cosa fare; entro quando; con che costi e con quali risultati.
- e) Si tratta di una problematica eccezionalmente complessa che purtroppo ha luogo in una realtà mondiale caratterizzata piuttosto da competizione fra Stati, anziché dalla indispensabile collaborazione. Ciò nondimeno è del tutto evidente che tutti i Paesi sono pienamente coinvolti e soggetti ai devastanti effetti del problema climatico: ed è la Politica ad avere il compito di prendere le giuste decisioni. A tale scopo essa deve disporre di ipotesi alternative, da analizzare comparativamente e approfonditamente, e rispetto alle quali scegliere, nell'interesse collettivo. In questo quadro, le risorse ingenti che si stanno mettendo a disposizione per rilanciare le economie post-coronavirus costituiscono, specie se integrate alle politiche del Green New Deal, una opportunità eccezionale per agire nella giusta direzione.



- f) Per consentire alla Politica di decidere, bene e presto, è quindi il momento di coinvolgere pienamente, nel novero degli scienziati, tecnici, economisti che si occupano attivamente di questi temi, anche gli ingegneri, o meglio la grande Ingegneria. Collaborando con le altre discipline l'Ingegneria è infatti, elettivamente, la disciplina in grado di analizzare obiettivi strategici, anche alternativi, per identificare le possibili azioni da intraprendere, definendone la fattibilità, i tempi, i costi, i risultati e gli impatti considerando tutto il ciclo di vita.
- g) L'Ordine e il Collegio degli Ingegneri pertanto offrono la collaborazione dell'Ingegneria e sollecitano le strutture di Governo, locale e centrale, a sviluppare opportuni studi di sistema volti a elaborare le ipotesi di percorso necessarie a prendere decisioni motivate, volte a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità di un futuro possibile che, davvero, riguarda tutti.

Questo "position paper" esprime affermazioni che trovano la propria credibilità nel sistematico riferimento a fonti ufficiali, autorevoli, qualificate e verificate. Esiste infatti una sterminata mole di lavori e riguardano tutte le discipline. Non manca certo la conoscenza dei fenomeni e una adeguata capacità di previsione, né mancano innumerevoli studi sulle azioni da perseguire. Si tratta, dunque, di scegliere fra le tante ipotesi e suggerimenti e saper disporre le varie azioni "in fila", dando a queste la giusta priorità. Si tratta di un compito non facile ed è per questo che il "metodo" dell'Ingegneria può risultare molto utile.

La tesi sostenuta si sviluppa attraverso quattro sezioni che, nella coscienza di discutere di un problema di eccezionale complessità, sono necessariamente molto schematiche:

1. **Lo Scenario.** Viene descritto in senso ampio lo scenario della situazione climatica in cui il mondo si trova, ritenendo utile disporre di una base condivisa se pur sviluppata in estrema sintesi e provando ad affrontare la molteplicità delle sue implicazioni. Sono descritti la variazione del clima e le previsioni; vengono citati alcuni dei numerosi rapporti emanati dall'IPCC, dall'UNEP e da altri Enti, le azioni intraprese dall'ONU, dalla Commissione Europea e dallo Stato Italiano. Vengono menzionati i fenomeni mediatici in atto e constatato come l'opinione pubblica sia oggettivamente disorientata, se non addirittura non ancora cosciente della rilevanza della questione. Viene altresì menzionato il problema della coesione internazionale, elemento indispensabile per affrontare efficacemente la crisi. Non manca il riferimento alle pandemie associate al cambiamento climatico, prima delle quali il Coronavirus, e ai loro effetti aggiuntivi sull'economia.
2. **La sfida planetaria.** L'umanità, e per essa i Governi, ha di fronte un compito immane, immediato, complesso, costoso, ma affrontabile, alla condizione che il mondo capisca di avere un obiettivo comune intorno al quale radunare coerentemente tutte le forze. Vengono citate alcune delle strategie che dovranno essere messe in atto a livello mondiale per contrastare il fenomeno: la riduzione delle emissioni; i cambi di paradigma da realizzare nella produzione di energia e nei trasporti e nell'economia stessa; i costi che si devono sostenere; la revisione del concetto di crescita in relazione alla sostenibilità dello sviluppo, o meglio del progresso. Il tutto in presenza delle difficoltà della Politica nell'affrontare le scelte dovute e urgenti; senza dimenticare il tema del coinvolgimento dei cittadini, che devono essere messi in condizione di capire ed esprimersi.
3. **La sfida nazionale e locale.** Il documento si concentra sulla questione in una ottica nazionale e veneta. L'Italia e in particolare il Veneto, dove l'Ordine e il Collegio hanno sede, dovranno implementare le stesse azioni efficaci a livello sovranazionale e planetario ma, data la realtà peculiare dei territori, queste andranno modulate in modo specifico e di concerto. Un evidente esempio riguarda la costa veneta, con Venezia, che si trova in una situazione particolarmente delicata in relazione all'innalzamento del mare.
4. **La posizione dell'Ordine e del Collegio.** La quarta sezione esprime, come conseguenza delle argomentazioni precedenti, la posizione dell'Ordine e del Collegio degli Ingegneri di Venezia. L'Ordine e il Collegio fanno proprie le indicazioni dell'ONU e dell'IPCC e, soprattutto, ritengono sia tempo di passare con decisione alla definizione delle azioni operative da mettere in atto, a medio e lungo termine. Allo scopo si ritiene utile mettere tempestivamente a disposizione delle Amministrazioni e dei Governi le capacità multidisciplinari dell'Ingegneria, tra le quali il proprio "mestiere" e cioè la capacità di collaborare con le altre discipline per fare sintesi, studiare le alternative strategiche e produrre i progetti strategici e operativi da attuare, analizzandone la



fattibilità, le attività, i costi, i risultati, gli impatti attesi. Questi progetti dovranno essere improntati alla politica del Green New Deal lanciata dalla Commissione Europea, alle tecnologie volte a una decisa decarbonizzazione, alla riduzione dei consumi di energia e di materia, per garantire una vita dignitosa a, letteralmente, la generazione dei nostri figli, perché di questo si tratta. In questo quadro si presenta una irrinunciabile opportunità, offerta dalle risorse ingenti messe in campo per il rilancio economico post-coronavirus.

=====

1. Descrizione dello scenario

1. È in atto un aumento repentino e anomalo della temperatura della Terra. Nella storia del pianeta l'andamento della temperatura e quello della CO₂ sono sempre stati in rapporto diretto, con grafici praticamente sovrapponibili [1].
2. L'attuale, preoccupante, aumento di temperatura è collegato all'aumento della CO₂ immessa in atmosfera già da fine 1800, ma in particolare al suo aumento esponenziale avvenuto a partire dal secondo dopoguerra [2] [3]. I grafici di temperatura e di CO₂, messi in una scala millenaria, mostrano come i valori attuali salgano in modo praticamente verticale dal 1960 in poi, completamente al di fuori dei cicli e dei valori limite dei periodi geologici e storici precedenti.
Ad aggravare il fenomeno dell'aumento della temperatura contribuiscono anche i gas serra che finora erano intrappolati nel permafrost, che si sta rapidamente scaldando [4] [5].
3. Un livello di CO₂ come l'attuale è stato registrato solo nel Pliocene, al tempo dei mammut, 5 milioni di anni fa. Negli ultimi 800.000 anni e fino al 1950 non ha mai superato 300 ppm [6]: ed è aumentato del 30% in soli 70 anni, fino a 410 ppm, e ancora cresce a tale ritmo.
4. L'aumento di CO₂ e di gas serra, e quindi della temperatura, e i conseguenti repentini cambiamenti climatici, sono dovuti per larghissima parte alle attività antropiche [7]: produzione di energia, trasporti, agricoltura, allevamento, produzione di beni, sviluppo e crescita economica perseguiti senza tener conto delle conseguenze negative sul pianeta [8] [9].
5. Uno degli effetti clamorosi e inattesi è, in particolare, la distorsione della corrente a getto (jet stream) che circola nell'Emisfero Nord, che sta producendo i noti fenomeni di alternanza fra periodi di caldo anomalo, con incendi come in California, e periodi di maltempo anomalo, con forti venti e precipitazioni [10]. A tale riguardo, in Europa sono stati rilevati nel 2017 oltre 22.000 eventi meteorologici gravi, triplicati rispetto al 2013 [11].
6. Un altro inatteso e sorprendente effetto è l'improvviso crollo della popolazione mondiale degli insetti, elemento indispensabile per la vita del pianeta e delle catene alimentari. Una prima informativa è stata pubblicata dal New York Times nel novembre 2018 [12], confermata nel 2020 da una ancor più allarmante pubblicazione su Biological Conservation [13].
7. Il problema del limite allo sviluppo è noto alla scienza almeno dal 1800, ma ha assunto rilevanza anche presso parte dell'opinione pubblica solo negli anni '70, con il documento del MIT (Massachusetts Institute of Technology) pubblicato per il Club di Roma [14].
8. A tale proposito è purtroppo noto che almeno dagli anni 70 le attività umane stanno, ogni anno, consumando più risorse di quelle che il pianeta è in grado di rinnovare nello stesso lasso di tempo. Il giorno dell'anno in cui si supera tale limite è chiamato Earth Overshoot Day e nel 2019 è stato il 29 Luglio [15]. Ciò significa che in sette mesi l'umanità consuma tutte le risorse che il pianeta avrebbe a disposizione per l'intero anno, sottraendole ai propri figli e nipoti: cioè si sta consumando come se ci fosse a disposizione un pianeta e mezzo. È evidente che, in assenza di drastici rimedi, le risorse sono destinate molto presto all'esaurimento.



9. L'ONU, attraverso l'UNEP, nel 1988 ha istituito l'IPCC per studiare il problema del cambiamento climatico e proporre l'attuazione di pratiche conseguenti, producendo documenti periodici sullo stato e sulle prospettive del clima, il primo dei quali è stato pubblicato nel 1990, contribuendo a siglare il Protocollo di Kyoto nel 1997: tuttavia le questioni sono restatesi limitate a poco più che agli addetti ai lavori.
10. Negli ultimi anni si sono succeduti alcuni eventi che hanno iniziato a interessare in modo crescente l'opinione pubblica, che ha iniziato a rendersi conto della portata del problema. Fra questi merita citare i seguenti:
 - a. 2014: 5° rapporto IPCC, con una analisi accurata del fenomeno climatico in atto e delle sue prospettive di evoluzione [16]
 - b. 2015: Accordo di Parigi, sostenuto dall'ONU, di lunga gestazione ma, infine, sottoscritto dai 195 stati membri, impegnati su base volontaria a lavorare per limitare l'aumento di temperatura del pianeta a meno di 2°C [17]
 - c. 2015: istituzione da parte dell'ONU dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, sistematizzando 17 linee di azione che contemplano, tra l'altro, pace, collaborazione, riduzione delle disuguaglianze, rispetto del pianeta [18]
 - d. 2015: enciclica Laudato Si, nella quale persino la Chiesa, condividendo le medesime analisi scientifiche dell'ONU, sostiene, e non solo verso i propri fedeli, i concetti di uso sostenibile delle risorse (la Casa comune) e di uguaglianza fra popoli [19]
 - e. 2018: rapporto IPCC che spiega come sia necessario azzerare le emissioni nette di CO₂ e dei gas serra entro il 2050, quale condizione per mantenere l'aumento di temperatura media del pianeta nell'intorno a 1,5°C. Il mancato raggiungimento dell'obiettivo comporterebbe aumenti significativi di temperatura e degli eventi climatici estremi, con costi economici e sociali insostenibili per le comunità [20]
 - f. 2019: il fenomeno mediatico nato intorno alla protesta di Greta Thunberg, che ha innescato la prima, rilevante, presa di coscienza del fenomeno da parte del vasto pubblico. Non a caso Greta è chiamata dalle grandi organizzazioni (ONU, COP, UE, WEF Davos) perché sentono il bisogno del sostegno dell'opinione pubblica intorno a tale tema strategico e la leva Greta produce una sensibilizzazione efficace, coesiva e di carattere anche emotivo.
11. Oggi la scienza esprime un larghissimo consenso sull'analisi dell'evoluzione climatica [21] e praticamente tutti i modelli, indipendenti, producono risultati concordi anche riguardo alle conseguenze socio economiche del cambiamento climatico, che alcuni Stati hanno già definito "emergenza". La consapevolezza del rischio associato al clima è lucidamente acquisita ai livelli più alti: basti ad esempio limitarsi a vedere i sorprendenti grafici pubblicati nelle prime pagine del Global Risk Report 2020 del World Economic Forum di Davos [22].
12. Esistono tuttavia attività di controinformazione promosse da gruppi di potere, legati ad esempio ai combustibili fossili, ma non solo. Un esempio è la dichiarazione "Non c'è un'emergenza climatica" [23], sostenuta da un gruppo di scienziati, businessmen e lobbysti, che per varie ragioni tendono a screditare con argomentazioni ambigue risultati scientifici consolidati, mettendo in dubbio la validità delle loro previsioni. In realtà tali attività non forniscono alcun solido elemento capace di dimostrare l'assenza di gravi problemi futuri e non sono supportate da pubblicazioni scientifiche soggette alle dovute "peer review", svolte da scienziati indipendenti.
13. L'opinione pubblica, di conseguenza, continua a venire informata in modo contraddittorio e confuso, sebbene diversi canali mediatici qualificati e importanti testate giornalistiche in tutto il mondo stiano collaborando, anche in modo coordinato, alla corretta divulgazione dei sempre più preoccupanti problemi climatici già in atto [24].
14. Ma non è solo un problema di informazione: per un noto e ben studiato fenomeno di psicologia cognitiva, le persone non riescono a credere davvero che possano realizzarsi scenari



molto negativi. Quindi tendono a sottovalutarli e a non adottare in tempo le misure utili a contrastarli, oppure negano i problemi o si adagiano sulla difesa dello status quo, mossi da una sindrome di pregiudizio avente a che fare con una forma di apatia [25]. Al fenomeno non si sottraggono nemmeno alcune leadership politiche.

15. E infatti, nonostante l'azione propositiva dell'ONU e l'Accordo di Parigi, a oggi i governi stentano a trovare gli accordi operativi, ormai urgenti, necessari a salvaguardare il futuro delle Società che essi stessi amministrano.
16. L'attuale amministrazione USA si è ritirata dall'Accordo di Parigi mentre il governo brasiliano sta bruciando ampie aree della foresta amazzonica, in colpevole spregio delle conseguenze dirette e indirette [26].
17. La rinnovata competizione geopolitica fra le grandi potenze e l'emergere di chiusure nazionalistiche non contribuiscono a creare quel clima di collaborazione mondiale indispensabile per affrontare un problema che senza alcun dubbio è epocale e coinvolge l'umanità. L'impressione è che si stiano usando i metodi politici dei secoli scorsi, basati sulle rivalità, e non si voglia vedere l'approssimarsi veloce di una situazione di non ritorno, nonostante gli appelli sempre più accorati da parte della scienza [27] [28].
18. Desta ulteriore preoccupazione l'analisi, pubblicata dall'Accademia Nazionale delle Scienze americana, secondo cui il pianeta si trova ad una soglia che, se superata, potrebbe destabilizzare il clima e portare la Terra a riscaldarsi continuamente anche se le emissioni venissero ridotte [29].
19. La preoccupazione è anche sostanziata dal recente Emission Gap Report dell'UNEP, 2019, in cui si afferma che il calo delle emissioni non sta nemmeno iniziando e pertanto, anche se si rispettasse alla lettera l'Accordo di Parigi, si rischia concretamente di arrivare, a fine secolo, ad un aumento di temperatura di 3,2°C se non oltre [30]: in tal caso, oltre ad altri fenomeni, si avrà un innalzamento drammatico del livello dei mari con le ovvie conseguenze per le zone costiere. Analoghi segnali provengono da varie fonti recenti, in merito anche alla maggiore velocità alla quale il cambiamento climatico sta avvenendo anche per effetto dello scioglimento dell'Artide e dell'Antartide [31]: chiunque guardi le foto della Nasa del febbraio 2020 se ne può rendere conto [32].
20. Intanto, i consumi energetici stanno aumentando a pieno ritmo e lo sviluppo delle economie di paesi come l'India e la Cina ne richiederanno di più. Addirittura il consumo energetico delle applicazioni informatiche percepite come immateriali, leggi Internet e Internet delle Cose, già entro il 2025 è previsto avvicinarsi al 20% dell'energia elettrica globale, mentre entro il 2040 produrrebbe il 14 per cento delle emissioni di carbonio [33] se l'energia venisse prodotta come adesso.
21. Inoltre l'estrazione di combustibili fossili avviene a costi energetici ed economici unitari sempre più alti, per non dire degli impatti ambientali: ad esempio pompare petrolio dal sottosuolo costa sempre di più a causa delle tecnologie più sofisticate necessarie (es. il fracking). Tali costi non sono mai stati considerati dai mercati energetici, che hanno sempre operato per massimizzare il profitto senza tener conto delle conseguenze: anche a fronte di questi fenomeni, dalle conseguenze devastanti, sempre più fonti propongono l'impellenza di un cambio di paradigma complessivo [34], [35].
22. Ancora l'ONU, nel suo ultimo rapporto del 2019 "GSDR Global Sustainable Development Report, The Future is Now, Science for Achieving Sustainable Development" sottolinea il problema e richiama la necessità di sviluppare modelli economici a valenza globale che superino i paradigmi del capitalismo "a disponibilità energetica e crescita infinita" come lo si è conosciuto finora [36]. Altre fonti autorevoli e, persino, il Financial Times, mettono in guardia contro le conseguenze politiche e sociali causate dagli attuali sistemi economici e dalle disuguaglianze che generano [37]. Alla discussione non manca l'apporto di autorevoli economisti che sollecitano una visione inclusiva dei sistemi economici e del valore [38].



23. L'argomento si accompagna a una visione dello sviluppo non più collegato alla crescita del PIL bensì guardando a una idea di "progresso" dell'umanità che abbracci, come proposto da molti pensatori, anche gli altri aspetti, apparentemente immateriali, della qualità della vita. Vivere in un mondo a risorse oggettivamente limitate implica un cambio radicale di pensiero, non solo economico ma anche filosofico, che appare imprescindibile di fronte ai fenomeni in atto. La sostenibilità, ovvero vivere in relazione alla rinnovabilità delle risorse, non è altro che questo e, al proposito, l'Agenda ONU 2030 ne è la plastica sintesi.
24. Non solo: l'esplosione del Coronavirus ha messo, all'improvviso, il mondo e i governi di fronte alla problematica delle pandemie, che, in generale, sono soltanto una delle conseguenze delle attività economiche e industriali in atto [39]. Il problema era noto [40]: e anche l'UNEP nel suo "Frontiers, 2016 Report – Emerging Issues of Environmental Concern" [41] aveva chiaramente indicato nel forte rischio di pandemie una delle 6 "aree di preoccupazione in relazione alle problematiche ambientali" identificate, invitando i Governi a prendere misure che, come i fatti hanno dimostrato, non sono state affrontate nemmeno a livello di pianificazione: è sotto gli occhi di tutti l'effetto della scarsa cooperazione internazionale al proposito e dell'improvvisazione conseguente.
25. Già oggi, quindi, i Governi sperimentano le conseguenze nefaste del fenomeno. E mentre chi abita nelle società evolute sta forzatamente sperimentando che si può anche vivere con meno prodotti, appare che il peso e la durata della crisi economica e sociale mondiale, conseguente al Coronavirus, non potrebbero essere sostenuti una seconda volta, almeno nel medio termine.
26. Mancano evidenze di azioni sistemiche e coordinate riguardo al cambiamento climatico. Sul piano operativo, solo l'UE, finora, con l'amministrazione von der Leyen, ha lanciato nel dicembre 2019 un piano concettuale organizzato di interventi verso la decarbonizzazione e la sostenibilità [42] [43] e una strategia a lungo termine 2050, adottata dai Ministri per l'Ambiente nel marzo 2020. L'Agenzia Europea per l'Ambiente ha altresì indicato prospettive coerenti [44].
27. In Italia, il Governo ha adottato l'Agenda 2030 e in questo quadro agisce anche l'ASVIS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) che contribuisce alla sensibilizzazione al problema dei soggetti economici e delle istituzioni [45]. E' stato recentemente approvato il PNIEC, Piano Nazionale Integrato Energia e Clima [46] che imposta una prospettiva al 2030 e si attende di capire come e quando verrà finanziato. Come in altri Paesi, anche in Italia numerosi soggetti scientifici ed economici si sono attivati producendo conoscenza e lavorando nell'ambito dei temi climatici e della sostenibilità. Tuttavia la scarsità di risorse disponibili dal bilancio dello Stato fanno temere per la capacità del Paese di mettere in pratica le strategie in grado di realizzare la forte svolta necessaria e di finanziare i relativi investimenti.
28. Ma una enorme opportunità è proprio adesso offerta dalle ingenti risorse previste per rilanciare l'economia post-pandemia che, se utilizzate per finanziare un modello di sviluppo a bassa intensità di carbonio, potrebbero e dovrebbero essere un primo grande passo nella giusta direzione.
29. In tale quadro di opportunità va considerata con grande interesse la mozione 1-00194 approvata dal Senato italiano il 9 giugno 2020, che si aggiunge alla analoga mozione approvata dalla Camera già il 12 dicembre 2019. La mozione 1-00194 prende atto di come il cambiamento climatico e gli eventi estremi sempre più frequenti siano influenzati dalle attività umane e impegna il governo a riconoscere "la necessità di intervenire per affrontare l'emergenza ambientale e climatica" adottando "in tempi rapidi e certi" iniziative, sintetizzate in 22 punti, volte alla riduzione delle emissioni e la progressiva decarbonizzazione dell'economia [47].



2. La sfida strategica internazionale da affrontare

1. Si sta comprendendo che il pianeta è di tutti ed è diventato piccolo, anche a fronte della crescita demografica in atto e, in particolare, è ormai palese che le conseguenze delle emissioni originate dai paesi sviluppati e/o grandi ricadono anche sui popoli dei paesi poveri, che non ne hanno responsabilità.
2. E' ormai chiaro che il problema di questo veloce cambiamento climatico, i cui effetti si manifestano già adesso, ha origini antropiche ed è di gran lunga il più importante di sempre per l'umanità: la sola cosa da fare è tentare di contenerlo entro limiti ancora accettabili per assicurare condizioni di vita dignitosa alle persone, con la conseguenza che i tempi di intervento sono urgenti e non riguardano genericamente le generazioni future, ma esattamente questa.
3. La mitigazione del cambiamento climatico ha due componenti fondamentali:
 - a. Primo, azzerare le emissioni nette di CO2 entro il 2050, che significa arrivare alla decarbonizzazione totale dei comparti industriale, dei trasporti, della residenza e tutti i settori che usano fonti fossili per la produzione di energia. L'IPCC nel suo rapporto del 2018 traccia una linea retta fra il livello delle emissioni attuali e lo zero, il che significherebbe una riduzione costante di ben 3% all'anno, globalmente [20] cit.
 - b. Secondo: arrivare al risultato garantendo, al contempo, la sostenibilità dell'economia e della vita nel pianeta [48].
4. Sul piano economico, IPCC ha a suo tempo stimato che l'obiettivo della decarbonizzazione, se affrontato adeguatamente, può essere gestito a un costo annuale intorno all'1% del PIL mondiale [49] [50]. Sul piano degli investimenti anziché dei costi, un recente rapporto di Morgan Stanley stima in 50.000 miliardi di dollari entro il 2050 l'ammontare necessario globalmente per arginare il cambiamento climatico entro i limiti stabiliti [51], ovvero circa 1.600 miliardi di dollari l'anno per 30 anni. Tali importi non appaiono inaffrontabili se si considera, facendo un esempio forse abusato, che nel 2018 i primi 47 Paesi nella classifica delle spese militari hanno speso per la difesa oltre, e alcuni molto oltre, il 2% del proprio PIL [52], pari cioè a circa 1.700 miliardi di dollari.
5. E' stato stimato che il costo degli interventi ex post, in caso di "business as usual" sarebbe comunque molto maggiore degli interventi di prevenzione e mitigazione necessari [53]: per gli Stati Uniti si parla di fino al 10% del PIL l'anno [54] [55], senza comunque risolvere il problema e trascurando il problema sociale causato dal vivere in condizioni sempre peggiori.
6. Non può sfuggire la grande complessità della situazione e delle scelte riguardanti le azioni da intraprendere, oltre alla necessità che tali azioni siano sistemiche e coordinate a livello mondiale, dato che nessuna soluzione di per sé può risolvere il problema, mentre sono moltissime e diversificate le azioni da attivare.
7. In questo quadro la scienza ha già delineato con credibilità la situazione e gli scenari climatici evolutivi. E' atteso nel 2021 il Rapporto del Working Group III di IPCC "AR6 - Mitigation of Climate Change" [56] sulle azioni mitigatrici, mentre la Global Commission on Adaptation, nel suo rapporto del settembre 2019, propone ai governi azioni strategiche per la resilienza e l'adattamento alla crisi climatica [57]. E', dunque, il tempo di affiancare la scienza con le necessarie competenze di carattere attuativo.
8. La Politica è chiamata da tempo a decidere quali strategie adottare e quali azioni promuovere, in che modo e con quali risorse. Non c'è dubbio che la complessità di cui si parla ha bisogno di visioni e progetti in grado di gestirla, a livello globale e a livello locale: in questi frangenti non possono che essere gli Stati, in uno sforzo coordinato, a dover svolgere gli atti regolatori, non essendo immaginabile lasciare alla sola iniziativa privata il compito impossibile di fare da sé per gestire questo genere di problematiche [58] .



9. Nondimeno la Politica ha bisogno, come sempre, di avere a disposizione un insieme di strategie alternative, non necessariamente equivalenti, fra le quali dovranno essere operate le scelte politiche, che dovranno essere coraggiose e responsabili e, in altre parole, storiche.
10. Le possibili strategie sono documentate da una cospicua, autorevole e indipendente letteratura, a partire dal lavoro del Working Group III dell'IPCC del 2014 riguardo agli approcci alla mitigazione degli effetti del cambiamento climatico [59], che tutti i Governi del pianeta conoscono, per continuare con le azioni conseguenti al già citato Accordo di Parigi, e alle raccomandazioni emerse dalle varie conferenze dell'ONU sul clima, oltre ad altro ancora. Tuttavia, a parte quanto messo in campo dalla Commissione Europea, che almeno ha creato un quadro di insieme intorno a Green New Deal, il sostanziale silenzio e l'inazione, se non addirittura l'azione contraria, di troppi Governi sta facendo sì che il problema delle scelte politico-strategiche, a livello mondiale, si acuisca sempre più drammaticamente. Per non dire delle azioni necessarie a coalizzare tutti i governi e le rispettive risorse nell'affrontare un tema che, con tutta evidenza, è l'equivalente di un grande nemico comune e assoluto, con l'aggravante di essere originato dai medesimi governi e dai modelli economici finora seguiti.
11. Esiste anche la leva finanziaria, mossa dalla necessità ineludibile di integrare i fattori ambientali, sociali e di governance, ovvero la sostenibilità dello sviluppo, in modo più profondo nei processi di investimento e gestione del rischio. La Finanza appare in grado di svolgere un ruolo importante nell'influencare i mercati e le tecnologie verso la decarbonizzazione, ad integrazione e stimolo delle necessarie scelte politiche. Fra le iniziative in atto:
 - a. la presa di coscienza da parte della grande finanza del ruolo che può avere nel contribuire al cambiamento: in testa si è messo il Fondo Black Rock a fine 2019 con l'annuncio, fra l'altro, del disinvestimento dai settori utilizzando risorse fossili [60].
 - b. le iniziali prese di posizione della BIS, Bank of International Settlements, hub di 64 Banche Centrali, per gestire i rischi dell'età del cambiamento climatico in un quadro di stabilità finanziaria [61].
12. Molti altri centri studi internazionali e gruppi di interesse continuano a produrre documenti importanti che affrontano la questione sotto molti aspetti. Sono in atto anche alcune azioni positive di stimolo, che possono trainare altre iniziative e, fra queste:
 - a. Le azioni di stimolo iniziale (roadmap) dell'UE, fra cui il finanziamento di tecnologie abilitanti, ad esempio i sistemi di accumulo energetico [62].
 - b. Le azioni di stimolo prodotte dall'iniziativa Climate Action 100+ Investors, formata da 370 investitori che gestiscono 35 trilioni di dollari investiti su Società che nel complesso generano circa 80% delle emissioni industriali globali [63].
 - c. l'annuncio di alcuni gruppi industriali per la decarbonizzazione dei propri processi produttivi entro il 2050 se non prima: fra questi alcuni importanti gruppi automobilistici e nel febbraio 2020 anche l'ENI, come molte altre società energetiche in cerca di un cambio di status.
13. Tuttavia, nella frammentarietà delle iniziative, resta aperto il tema di dare sostanza alle strategie di intervento, definendo le possibili attività di sviluppo, analizzandone la realizzabilità e gli impatti energetici e ambientali in tutte le fasi del ciclo di vita. Tutto ciò anche in attuazione dei fondamentali lavori fatti dagli Enti di matrice ONU per dare impostazione e sintesi strategica alla problematica, utili a tutti i Governi: non solo il citato IPCC, ma anche le componenti scientifiche di UNEP, FAO e UNEP-IRP, l'International Resource Panel che si occupa delle risorse del Pianeta.
14. Allo scopo, non esiste altro metodo se non mettere assieme, sul piano operativo, gli scienziati, i tecnologi, gli esperti di ambiente, i sociologi, gli economisti, i filosofi, oltre ai migliori centri studi mondiali e nazionali per l'identificazione delle aree di intervento, come insieme di strategie e progetti.



15. In questo ambito gioca un ruolo indispensabile l'ingegneria, cioè la competenza multidisciplinare che elabora i dati originati da tutti per contribuire a svolgere il mestiere della progettazione di sistema, definendone le fattibilità, il "come si fa", quanto costa, che tempi ha, che effetti dà.
16. Tali progetti, sistemici, devono essere promossi dalla Politica e ad essa consegnati, per decidere le strategie da seguire e le risorse da impegnare senza disperderle. Un eccezionale compito che richiede il contributo di tutti i continenti. Per parlare del nostro, tale compito apre all'Europa una prospettiva in grado di dare il senso più profondo al proprio esistere. In particolare la questione del rilancio delle economie dopo il Coronavirus costituisce una opportunità irripetibile per realizzarlo in un quadro di sostenibilità [64] [65] [66].
17. E' evidente quanto nessun intervento sia adatto e sufficiente, da solo, a risolvere il problema e quanto occorra agire contemporaneamente su molti fronti: sulle cause del cambiamento climatico per ridurre l'ampiezza, ma anche sugli effetti, per mitigare gli impatti che non sarà possibile evitare. Il tutto prima di raggiungere un punto di non ritorno, la cui stima è ancora incerta ma attualmente valutata a poco più di 2°C di aumento di temperatura, oltre la quale la Terra potrebbe entrare e bloccarsi in un percorso rapido e continuo verso condizioni molto più calde, che non potrebbe più essere invertito, guidato o rallentato dalle azioni umane, con conseguenze gravi per la sopravvivenza della nostra specie [29] cit.
18. Sul fronte delle cause del cambiamento climatico i grandi temi da affrontare nel poco tempo che resta sono veramente molti e, per nominarne solo alcuni, a dare un'idea della monumentalità del compito e senza alcuna pretesa di esaustività:
 - a. Azzeramento entro il 2050 delle emissioni di gas serra da tutte le fonti che li producono: industria, estrazione mineraria, agricoltura e allevamento, forestazione, trasporto e quant'altro. Al riguardo esiste, oltre ai rapporti IPCC, una copiosa letteratura tecnico-scientifica sviluppata da svariati Centri di Eccellenza in tutto il mondo, dalla quale trarre utili indicazioni.
 - b. Realizzazione della transizione energetica, sostituendo ovunque la produzione elettrica da combustibili fossili con la produzione utilizzando tutte le possibili fonti rinnovabili (eolico - forse soprattutto offshore, che secondo l'IEA presenta un potenziale molto forte [67]; fotovoltaico; solare termico, etc.), con sistemi di accumulo adeguati all'impiego [68]. Esistono anche studi che propongono di inserire la produzione da biogas rinnovabile per accelerare la transizione entro il 2050 [69].
Non sfugge che per dispiegare la necessaria produzione da rinnovabili come il fotovoltaico e certe modalità di accumulo si richiede un aumento significativo di aree per le installazioni e un poderoso aumento nell'estrazione delle risorse minerarie, come ricordano la Banca Mondiale e altre fonti [70] [71]: occorrerà pertanto minimizzarne le conseguenze ecologiche.
 - c. Massimizzazione delle altre tecnologie di produzione di energia che non emettano gas serra. In questo quadro di criticità energetica non sembra il caso di trascurare a priori la generazione da nucleare. Certo, solo pronunciare la parola "nucleare" evoca le preoccupazioni dell'opinione pubblica, impaurita dagli incidenti occorsi, Chernobyl in primis. Ma, senza che ciò venga interpretato come posizione dell'Ordine e del Collegio, si ritiene utile seguire gli sviluppi delle nuove tecnologie: non solo quella della fusione, su cui si basa il prototipo ITER in Francia, ma anche altre tecnologie di produzione, che prevedono ad esempio centrali piccole, pensate per rimuovere sistematicamente, all'origine, i rischi delle centrali cui siamo abituati, e a costi presumibilmente inferiori [72] [73]. Ciò pur sapendo che la generazione da nucleare sembrerebbe non poter arrivare realisticamente a coprire molto oltre il 10% dei fabbisogni mondiali [74]. Fra altri metodi che sembrano promettenti si citano i prototipi di centrale a solare termico, che producono direttamente energia a temperature di oltre 1000°C, utile come tale ad alimentare determinati processi industriali come la produzione di cemento.



- d. Recupero ed efficientamento energetico del patrimonio edilizio, assieme alla massimizzazione della micro-produzione di energia elettrica delle abitazioni e delle aziende, con accumulo, anche nei paesi in via di sviluppo.
 - e. Riconfigurazione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica, traendo vantaggio dalla generazione locale da rinnovabili e dall'accumulo e, quindi dalla condivisione e redistribuzione di energia fra sorgenti diffuse e utenze diffuse.
 - f. Adozione del concetto di "efficientamento dei materiali" (material efficiency) necessari alle costruzioni residenziali e ai veicoli, come raccomanda UNEP-IRP al G7, al fine di ridurre le emissioni di gas serra nell'intero ciclo di vita: dall'estrazione al riciclo [75]
 - g. Riduzione del pendolarismo a favore del lavoro da casa, potenziando quanto si sta imparando dalla pandemia Coronavirus.
 - h. Cambiamento del trasporto privato, senza usare i combustibili da fonti fossili e, quindi, sviluppando e promuovendo ogni altro tipo di trazione economicamente valida, tenendo conto delle infrastrutture a supporto necessarie (es. per la ricarica dei veicoli elettrici) e dei relativi impatti.
 - i. Spostamento del trasporto individuale, dall'auto a forme diverse e condivise di mobilità e mobilità dolce, integrate con sistemi di trasporto pubblico su ferro e gomma, nel quadro del post pandemia.
 - j. Cambiamento del trasporto passeggeri e merci, specie aereo e navale, considerato che il primo è divenuto una delle maggiori fonti di emissione unitaria del settore
 - k. Riduzione di tutti i consumi, nel quadro della sostenibilità: dei processi industriali, dei processi dell'edilizia, della vita delle persone nel mondo sviluppato in primis.
19. Sul fronte degli effetti del cambiamento climatico i grandi temi riguardano le misure di adattamento e di resilienza. Vanno realizzate moltissime, complesse e molto sfidanti linee di azione, ciascuna delle quali contribuirà per la sua quota. A mero titolo di esempio, non esaustivo, alcune delle azioni sono:
- a. La gestione delle acque, la loro ottimizzazione e distribuzione, sia per l'uso privato che per l'agricoltura, in una prospettiva di riduzione dei ghiacciai e maggiore siccità.
 - b. Interventi di resilienza nei settori di produzione del cibo, dell'ambiente naturale, dell'acqua, delle città, delle infrastrutture.
 - c. Interventi di resilienza nella gestione del rischio di disastri rispetto ai fenomeni estremi ormai prossimi e ripetuti: argini, protezione costiera, rimboschimenti, riedificazione, protezione civile [57] cit.
 - d. Piantumazione di miliardi di alberi nel mondo, un modo di natura per assorbire CO₂, anche se, purtroppo, per quote ben lontane dalla sufficienza.
 - e. Sviluppo di coltivazioni adatte al cambiamento climatico, anche se può significare lo sviluppo di nuove specie modificate e lo spostamento altrove di interi comparti agricoli, gestendone gli effetti sociali e culturali.
 - f. Dispiegamento delle tecnologie raggruppate sotto la voce Carbon Capture and Storage/Utilisation (CCS/CCU), per assorbire in vari modi la CO₂ presente nell'atmosfera, posto che tali tecnologie arrivino a presentare costi e consumi energetici compatibili: alcune fonti contemplano la necessità di eliminare entro il 2100 da 150 a 1000 miliardi di tonnellate di CO₂, al costo compreso fra 100\$ e 600\$ a tonnellata [76].
 - g. Gestione della resilienza della fascia costiera, in accordo ai paradigmi dell'ICZM (Integrated Coastal Zone Management) [77] [78] per salvaguardare gli interessi delle comunità rispetto al pericolo dell'innalzamento del livello del mare e dei fenomeni estremi come inondazioni e uragani [11] cit.



- h. Interventi diffusi di resilienza delle città e della riduzione dei fenomeni locali di aumento della temperatura urbana.

3. La sfida nazionale e regionale

1. Al quadro strategico su riassunto per sommi capi, fa riscontro anche la situazione italiana, sia nazionale che regionale.
2. Sul piano nazionale, i modelli climatici e i risultati di studi qualificati, fra cui quelli dell'ISPRA, indicano per l'Italia, oltre ad altro, che:
 - a. Ci si aspetta uno scenario di siccità, con conseguente scarsità d'acqua [79] [80]
 - b. il clima intorno al 2050 potrebbe essere simile a quello attuale della Tunisia [81]
 - c. la temperatura aumenterà più velocemente che in altre aree del globo: nell'area mediterranea è previsto un aumento di 2,2°C già nel 2040 in assenza di azioni [82]
 - d. l'agricoltura e il turismo ne risentiranno pesantemente
 - e. aumenteranno i fenomeni estremi
 - f. ci si aspetta un innalzamento del livello medio mare, per arrivare sull'ordine del metro qualora si avverasse lo scenario di aumento di temperatura a 3,2°C a fine secolo [83].
3. Nel quadro locale della Regione del Veneto, in aggiunta ai fenomeni climatici appena citati e ai necessari interventi sulle cause e sugli effetti, oltre al resto si configurano, in particolare:
 - a. Un potenziale grave problema di allagamenti annuali di tutta l'area costiera veneta, conseguenti all'innalzamento del mare e ai fenomeni estremi [84] ovvero, addirittura, alla perdita di una fascia pari a quasi metà del territorio del Veneto qualora la temperatura del pianeta raggiungesse il temuto livello di 3,2°C entro fine secolo, con un innalzamento del mare di circa 1 m e fenomeni di inondazione stagionale.
 - b. La problematica del Mose in relazione sia alla necessità di frequenti azionamenti sia agli eventuali allagamenti della costa, relativamente ai quali sarebbe utile vedere concettualmente integrati il Mose e le opere costiere che, dopo studi approfonditi, potrebbero risultare necessarie per contenere gli effetti dell'aumento del livello del mare in relazione ai diversi possibili casi di aumento della temperatura.
 - c. La cancellazione dei ghiacciai alpini e problemi di reperibilità e gestione dell'acqua.
 - d. Le modifiche alla biodiversità associate al clima.

4. La posizione dell'Ordine e del Collegio degli Ingegneri di Venezia

L'Ordine e il Collegio degli Ingegneri:

1. fanno proprie le argomentazioni dell'ONU, dell'IPCC e dell'Agenda 2030 riguardo al cambiamento climatico in atto, le cui cause sono per la gran parte antropiche, e condividono gli obiettivi da perseguire, in particolare riguardo alla decarbonizzazione e alla sostenibilità dell'economia e della vita. Auspicano che l'Italia, esposta fortemente agli effetti del cambiamento climatico, si faccia parte diligente nello svolgere il proprio ruolo a livello internazionale, nell'interesse della collettività che rappresenta, oltre a quello di tutti i popoli.
2. Mettono a disposizione delle Istituzioni e delle Amministrazioni le competenze multidisciplinari dell'Ingegneria, per collaborare con tutti i "portatori di interessi" alla stesura e sintesi degli scenari strategici, e alla successiva individuazione e progettazione delle azioni operative, analizzandone tutti gli aspetti, oltre agli impatti energetici e ambientali durante il ciclo di vita. Con lo scopo ultimo di offrire il proprio contributo alla definizione politica delle varie questioni connessi al Cambiamento Climatico e, in tal modo, collaborando a mettere la Politica in condizione di prendere le decisioni più adeguate e opportune.



3. Incoraggiano il Governo Italiano ad agire in sede europea e internazionale affinché siano realizzate le indicazioni dell'ONU e trovati gli investimenti necessari, promuovendo la realizzazione di politiche coordinate, miranti al tempestivo raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione e sostenibilità.
4. Incoraggiano in particolare il Governo Italiano ad agire nel senso appena indicato proprio nella fase attuale di recupero dalla crisi conseguente al Coronavirus, da usare come occasione veramente storica per rinnovare il sistema economico.
5. Prendono atto che il Governo Italiano ha adottato l'Agenda 2030 e auspicano che tanto il Governo quanto le Regioni e le Amministrazioni Locali ne seguano coerentemente e con molta decisione le linee: infatti i 17 obiettivi dell'Agenda 2030 forniscono un quadro d'insieme razionalizzato e già meditato nel verso della indispensabile sostenibilità e di un concetto evoluto di progresso.
6. Guardano con forte interesse all'azione del Green New Deal lanciato dalla Commissione Europea ed auspicano che il programma venga attuato con la massima efficacia e dedicandovi tutti gli investimenti necessari, coordinando le azioni degli Stati membri fra cui certamente l'Italia. Il Green New Deal è un approccio in grado di offrire tante opportunità di crescita, progettualità, lavoro, occupazione, nuova competitività: va sostenuto e, soprattutto, utilizzato davvero bene.
7. Sono coscienti della eccezionale complessità, di dimensione storica e mai affrontata prima, dei problemi che si presentano a livello globale e locale e ritengono necessario l'apporto delle migliori risorse nazionali e locali: Centri e Istituzioni scientifiche, tecnologiche, economiche, ingegneristiche, sociali.
8. Vedono, nelle misure da prendere per affrontare il problema, una eccezionale opportunità di sviluppo e di riequilibrio delle economie, da cogliere con investimenti volti al raggiungimento della compatibilità fra la giusta aspettativa di qualità della vita per l'umanità e l'uso sostenibile delle risorse.
9. In particolare auspicano che vengano allocati i fondi necessari alla ricerca tecnologica e industriale, specialmente per le tecnologie abilitanti, volta a individuare le diverse e composite soluzioni verso la maggiore efficienza nell'uso e nel risparmio delle risorse [85].
10. Riconoscendo che per l'argomento del Climate Change non esistano soluzioni univoche e universali, ritengono che dovranno essere delineati percorsi, anche corretti in corso d'opera, volti a migliorare le conoscenze scientifiche e la qualità degli interventi, verificandone costantemente l'efficacia e ottimizzandoli in itinere. Ritengono, perciò, necessario far ricorso a una combinazione di approcci, metodi e strategie, continuamente validati e aggiornati. Notano, infine, come l'urgenza dei risultati da conseguire renda ancora più ardua la sfida.
11. Sono consapevoli di quanto sia molto complesso e difficile riuscire a disaccoppiare la crescita economica dalla crescita dell'impatto ambientale e come definire ciò che, nel tempo, sostituirà l'attuale paradigma della "crescita che non tiene conto dell'equilibrio delle risorse". Ciò nonostante, propongono che le strategie dirette all'aumento della "efficienza", comunque indispensabili, siano accoppiate alla ricerca della cosiddetta "sufficienza", a cui si potrà giungere con livelli produttivi ridotti rispetto agli attuali del mondo sviluppato. Ritengono, infatti, che la combinazione e l'accoppiamento dei concetti di "efficienza" e "sufficienza" siano uno dei prerequisiti atti ad assicurare una qualità della vita caratterizzata da minori disuguaglianze, compatibile con i limiti ecologici del pianeta e non più misurata da soli parametri di crescita economica, ormai inadeguati, come varie fonti sostengono [86] [87].
12. Ritengono che si dovranno utilizzare minori quantità di energia pro capite e che si dovranno adeguare gli stili di vita delle comunità, anche e forse soprattutto, nel mondo sviluppato. Già i consumi pro capite in Europa e negli USA sono in diminuzione, ma si dovrà continuare a perseguire con forza tale tendenza, anche tenendo conto delle necessità di benessere dei Paesi emergenti, che richiederanno livelli di energia globale ben superiori agli attuali per realizzare il diritto essenziale a un livello dignitoso di vita.



13. Ritengono che il percorso debba essere accompagnato da importanti, corrette ed efficaci campagne di informazione ai cittadini, spesso raggiunti da notizie contrastanti, che non riportano la reale natura e dimensione del problema.
14. Sul piano energetico nazionale, incoraggiano il Governo italiano a realizzare con grande decisione quanto indicato dal PNIEC e a impostare e finanziare le azioni conseguenti, possibilmente aumentandone le ambizioni, essendo già chiaro nella comunità internazionale che quanto previsto dall'Accordo di Parigi probabilmente non sarà sufficiente, anche nella migliore delle ipotesi. Raccomandano altresì di sviluppare il Piano rendendolo operativo e allargando il quadro, con una visione complessiva di sistema e promuovendo azioni che affrontino sia le cause che gli effetti del cambiamento climatico in un quadro, essenziale, di sostenibilità.
15. Incoraggiano la Regione Veneto, che ha già lanciato nel maggio 2020 la Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile [88], a finanziare un Piano Operativo Regionale per il Cambiamento Climatico, che, nel quadro della strategia nazionale e regionale, affronti i problemi socio-economici e ambientali del territorio e identifichi le azioni da attuare per agire, alla stessa stregua, sulle cause e sugli effetti. In particolare raccomandano che il Veneto gestisca la zona costiera secondo il citato paradigma dell'Integrated Coastal Zone Management (ICZM) [77].
16. Propongono altresì alle Amministrazioni l'analisi e l'attuazione di misure che incentivino il perseguimento degli obiettivi ("nudge" theory, [89]), che inducano i singoli e le persone fisiche e giuridiche ad attivarsi per quanto di competenza, e che potrebbero includere ad esempio, fra vari altri:
 - a. Messa in atto di misure efficaci per il coinvolgimento e l'approvazione consapevole dei cittadini, relativamente ad esempio alle opere di resilienza, alle infrastrutture per la transizione energetica, alla gestione del territorio e all'economia circolare, promuovendo pratiche di democrazia partecipativa.
 - b. Incentivi alla autosufficienza energetica degli edifici privati, pubblici e industriali.
 - c. Incentivi diffusi per la produzione autonoma di energia da rinnovabili, con accumulo.
 - d. Per le aziende, incentivi alla certificazione rispetto a norme quali ISO 14064 e ISO 14067, (carbon footprint di organizzazione e di prodotto) analogamente a quanto viene fatto per la ISO 9001, anche come prerequisito per la partecipazione a gare pubbliche; per le comunità, l'incentivo allo sviluppo secondo, ad es., ISO 37100, ISO 37101.
 - e. Incentivi spinti per l'acquisto di veicoli che non usano combustibili fossili e per l'uso di trasporto pubblico integrato ad altre forme di mobilità.
17. Si impegnano a promuovere occasioni di confronto e dibattito, nazionale e locale, orientati alla definizione di possibili scenari di sviluppo e riorganizzazione degli ambienti urbani, agricoli e naturali, ritenendo che la sensibilizzazione dei cittadini e la concertazione degli obiettivi dello sviluppo possa garantire una pianificazione territoriale integrata e sistemica.
18. Si impegnano a concorrere, per quanto di competenza, al perseguimento degli obiettivi sopra indicati.

Riferimenti

- [1] «NOAA, National Centers for Environmental Information, Temperature Change and Carbon Dioxide Change, <https://www.ncdc.noaa.gov/global-warming/temperature-change>».
- [2] «U.S. Dept of Energy, office of Science, CDIAC Carbon Dioxide Information Analysis Center, https://cdiac.ess-dive.lbl.gov/trends/emis/glo_2014.html».
- [3] «Global Carbon Atlas, <http://www.globalcarbonatlas.org/en/outreach>».
- [4] M. T. e. al., «Carbon Release Through Abrupt Permafrost Thaw, <https://www.nature.com/articles/s41561-019-0526-0>,» *Nature Geoscience Mag.*, vol. 13, 2020.



- [5] «C. Welch, Arctic Permafrost is Thawing Fast. That Affect Us All. National Geographic Magazine, Sept. 2019 <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/08/arctic-permafrost-is-thawing-it-could-speed-up-climate-change-feature/>».
- [6] «NASA Global Climate Change, The Last Time Carbon Dioxide Concentrations were this High was in the Pliocene, https://climate.nasa.gov/climate_resources/7/graphic-carbon-dioxide-hits-new-high/».
- [7] «Nasa Earth Observatory: If Earth has warmed and cooled throughout history, what makes scientists think that humans are causing global warming now? <https://earthobservatory.nasa.gov/blogs/climateqa/if-earth-has-warmed-and-cooled-throughout-history-what-mak>».
- [8] EPA, Global Greenhouse Gas Emission Data, 2020, Environmental Protection Agency, USA, <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-greenhouse-gas-emissions-data>.
- [9] FAO, Agriculture and Forestry and Other Land Use: Emissions by Sources, March 2014, <http://www.fao.org/3/a-i3671e.pdf>.
- [10] «Michael Mann, The Weather Amplifier, Scientific American, March 2019, http://www.meteo.psu.edu/holocene/public_html/Mann/articles/articles/MannSciAmFeb19.pdf ; <https://michaelmann.net>».
- [11] European Severe Storms Laboratory, Annual Report 2018, ESSL Vienna, <https://www.essl.org/media/publications/essl-annualreport2018.pdf>.
- [12] B. Jarvis, The Insect Apocalypse is Here, New York Times, nov. 27, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/11/27/magazine/insect-apocalypse.html>.
- [13] P. Cardoso et al., Scientists' Warning to Humanity on Insect Extinctions, Biological Conservation, Elsevier 2020, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>.
- [14] I Limiti alla Crescita. Rapporto del System Dynamics Group del MIT per il Progetto del Club di Roma sulla Difficile Situazione dell'Umanità, Lu.Ce, 2018 (prima ed. 1972).
- [15] EOD, *Earth Overshoot Day*, <https://www.overshootday.org>.
- [16] IPCC Climate Change 2014, Synthesis Report, 2014.
- [17] Accordo di Parigi, https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_it.
- [18] United Nations, Transforming Our World, the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, 2015; o anche Assemblea Generale, Risoluzione 70/1 del 21 ottobre 2015 Trasformare in Nostro Mondo; l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile (in italiano) ht.
- [19] La Santa Sede, Lettera Enciclica Laudato si' del Santp Padre Francesco sulla Cura della Casa Comune, 2015.
- [20] IPCC, Riscaldamento Globale di 1,5°C, Un Rapporto Speciale, Sommario per i Decisori Politici, in italiano <https://ipccitalia.cmcc.it/sommario-per-decisori-politici-versione-italiana/>.
- [21] W. Ripple et al., World Scientists' Warning of a Climate Emergency, Bioscience, Oxford Academic, vol 70, issue 1, Jan 2020, pages 8-12, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>.
- [22] The Gobal Risk Report 2020, World Economic Forum, http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf.
- [23] Guus Berkhout, There is No Climate Emergency, Clintel, 2020 https://clintel.nl/wp-content/uploads/2020/02/SA_Guus-Berkhout_essay-2020-feb.pdf.
- [24] Covering Climate Now, <https://www.coveringclimatenow.org>.
- [25] Jonathan Safran Foer: We Are the Weather. Saving the Planet Begins at Breakfast; Chapter 1, Incredible, 2019 (Possiamo salvare il mondo, prima di cena, Guanda 2019).
- [26] Fred Pearce, "Earth's Most Important Rivers are in the Sky – and they are Drying Up", New Scientist, Oct 30, 2019 <https://www.newscientist.com/article/mg24432540-600-earths-most-important-rivers-are-in-the-sky-and-theyre-drying-up/> ; anche in Internazionale.
- [27] BioScience, Volume 70, Issue 1, January 2020, Pages 8–12, <https://doi.org/10.1093/biosci/biz088>.
- [28] Joelle Gergis IPCC, The Terrible Truth of Climate Change, The Monthly, Aug 2019, <https://www.themonthly.com.au/issue/2019/august/1566136800/jo-lle-gergis/terrible-truth-climate-change#mtr>.
- [29] W. Steffen et al, Trajectories of the Earth System in the Anthropocene, PNAS (Proceedings of the National Academy of Science), Aug 14, 2018 <https://doi.org/10.1073/pnas.1810141115>.
- [30] UNEP, Emissions Gas Report 2019, 26 Nov 2019, <https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2019>.
- [31] H. Fountain, Climate Change is Accelerating, Bringing World "Dangerously Close" to Irreversible Change, New York Times, 4 Dec. 2019, <https://nyti.ms/2reaFi7>.



- [32] Earth Observatory, NASA, Antarctica Melts Under its Hottest Days on Records, Feb 4-ò13, 2020.
<https://earthobservatory.nasa.gov/images/146322/antarctica-melts-under-its-hottest-days-on-record>.
- [33] Janine Morley et al, Digitalization, Energy and Data Demand; The Impact of Internet Traffic on Overall and Peak Electricity Consumption; Elsevier Science Direct, Energy Research and Social Science, 2018
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.01.018>.
- [34] Paavo Järvensivu et al, Governance of Economic Transition, Invited Background Document for the UN GSDR 2019, Academy of Finland, Aug. 14, 2018, https://bios.fi/bios-governance_of_economic_transition.pdf.
- [35] Mariana Mazzucato, What is Economic Value, and who creates it? TED Conference July 2019,
https://www.ted.com/talks/mariana_mazzucato_what_is_economic_value_and_who_creates_it.
- [36] GDSR Global Sustainable Development Report, The Future is Now, Science for Achieving Sustainable Development, United Nations, 2019 <https://sustainabledevelopment.un.org/gsd2019>.
- [37] Martin Wolf, Why Rigged Capitalism is Damaging Liberal Democracy, Financial Times, Sept. 18, 2019,
<https://www.ft.com/content/5a8ab27e-d470-11e9-8367-807ebd53ab77>.
- [38] Mariana Mazzucato, M: Jacobs: Ripensare il Capitalismo, Laterza 2017).
- [39] R. Jones et al, The Impact of Industrial Activities on Vector-Borne Disease Transmission, Science Direct, Vol 188, Dec. 2018, pages 142-151, <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.08.033>.
- [40] Bill Gates, The Next Outbreak? We Are Not Ready, TED2015 Conference,
https://www.ted.com/talks/bill_gates_the_next_outbreak_we_re_not_ready.
- [41] UNEP, Frontiers, 2016 Report – Emerging Issues of Environmental Concern, 2016,
<http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7664>.
- [42] Comunicazione alla Commissione COM(2019) 640 Final, 11.12.19, Il Green New Deal Europeo, 11 dic. 2019, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it.
- [43] Consiglio Europeo - Cambiamenti Climatici: il contributo dell'UE, Bruxelles, marzo 2020,
<https://www.consilium.europa.eu/it/policies/climate-change/>.
- [44] Agenzia Europea per l'Ambiente: "L'ambiente in Europa, Stato e Prospettive 2020", dic. 2019
<https://www.eea.europa.eu/it/publications/l-ambiente-in-europa-stato-e-prospettive-2020>.
- [45] ASVIS, Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile, <https://asvis.it>.
- [46] PNIES, Piano Nazionale Integrato Energia e Clima, MISE, MATTM, MIT, Dicembre 2019.
- [47] Senato della Repubblica, Mozione 1-00194 testo 5, 9 giugno 2020
<http://www.senato.it/service/PDF/PDFServer/BGT/1154892.pdf>.
- [48] United in Science, High Level Synthesis Report of Latest Science Climate Information convened by the Science Advisory Group of the UN Climate Action Summit 2019, WMO and the UN, 2019
https://public.wmo.int/en/resources/united_in_science.
- [49] Carlo Carraro, Il tempo cambia, è tempo di Cambiare, seminario al Senato della Repubblica, 18 apr 2019, video <https://www.youtube.com/watch?v=OJIPwkLvXhI> dal minuto 38 circa.
- [50] Carlo Carraro, Vice Chair IPCC WG III: "Il Ruolo della Finanza nella Transizione ad una Economia a Basso Contenuto di Carbonio", Settimana SRI - Clima e Finanza Sostenibile, Roma 12 nov. 2019,
<https://finanzasostenibile.it/wp-content/uploads/2019/09/Prese>.
- [51] Sergei Klebnikov, "Stopping Global Warming Will Cost \$50 Trillion: Morgan Stanley Report", Forbes Oct. 24, 2019 <https://www.forbes.com/sites/sergeiklebnikov/2019/10/24/stopping-global-warming-will-cost-50-trillion-morgan-stanley-report/>.
- [52] SIPRI Military Expenditure Database, "Data for All Countries 1949.2018 (Excel Spreadsheet)"
<https://www.sipri.org/databases/milex>.
- [53] The Economist Intelligence Unit. The Cost of Inaction: Recognising the Value at Risk from Climate Change, 2015 https://eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction_0.pdf ;.
- [54] US Global Change Research Program: 4th National Climate Assessment, 2018, Summary Findings,
<https://nca2018.globalchange.gov>.
- [55] U.S: Climate Report Warns of Damaged Environment and Shrinking Economy, the New York Times, Nov. 3, 2018 <https://www.nytimes.com/2018/11/23/climate/us-climate-report.html>.
- [56] IPCC, AR6 – Mitigation of Climate Change, Report 2021, <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>.
- [57] GCA, Adapt Now: a Global Call for Leadership on Climate Resilience, Global Commission on Adaptation, Sept 13th, 2019, <https://gca.org/global-commission-on-adaptation/report>.



- [58] Mariana Mazzucato, Government – Investor, Risk Taker, Innovator, TED Conference June 2013, e Mariana Mazzucato, The Entrepreneurial State: Debunking Public vs Private Sector Myths, Public Affairs, 2015.
- [59] IPCC AR5, WGIII, Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change, WG III Contribution, 2014, Cambridge University Press, <https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg3/>.
- [60] Una completa trasformazione della finanza, lettera ai CEO di altre Società, Laurence Fink, BlackRock, 1919. <https://www.blackrock.com/it/consulenti/larry-fink-ceo-letter>.
- [61] Patrick Bolton et al.: The Green Swan, Central Banking and Financial Stability in the age of Climate Change, January 2020; Bank for International Settlements 2020 <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>.
- [62] European Commission, Annex to the Communication to the European Parliament et al, The European Green Deal, COM(2019) 640 Final, 11.12.2019, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication-annex-roadmap_en.pdf.
- [63] Climate Action 100+, 2019 progress Report, <https://climateaction100.files.wordpress.com/2019/10/progressreport2019.pdf>.
- [64] Mariana Mazzucato, Come Cambierà il Capitalismo dopo il Coronavirus, Repubblica 24 marzo 2020, https://rep.repubblica.it/pwa/commento/2020/03/24/news/coronavirus_capitalismo-252218673/.
- [65] L. Hook, Ricominciamo Bene, da Financial Times, su Internazionale n. 1355 24/29 Apr 2020,.
- [66] M. Christ, Questo può essere l'inizio di una svolta epocale, New York Times, su Internazionale n. 1355 24/29 Apr 2020,.
- [67] Offshore Wind Outlook 2019, IEA International Energy Agency, Nov 2019, <https://www.iea.org/reports/offshore-wind-outlook-2019>.
- [68] M. Jacobson, Impact of Green new Deal Energy Plans in 143 Countries, One Earth, Elsevier, Dec 20, 2019, <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2019.12.003>.
- [69] Gas for Climate, Gas Decarbonization Pathways 2020-2050, April 2020, Guidehouse, <https://gasforclimate2050.eu/publications/>.
- [70] The World Bank, The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future, 2017, <http://documents.worldbank.org/curated/en/207371500386458722/The-Growing-Role-of-Minerals-and-Metals-for-a-Low-Carbon-Future>.
- [71] J. Hickel, The Limits of Clean Energy, Foreign Policy, 6Sept. 2019, <https://foreignpolicy.com/2019/09/06/the-path-to-clean-energy-will-be-very-dirty-climate-change-renewables/>.
- [72] Philip Bethge, Der Spiegel: "E se fosse il nucleare la soluzione alla crisi climatica?" Internazionale n. 1341, 17/23 gen 2020,.
- [73] "The Future of Nuclear Energy in a Carbon Constrained World, an Interdisciplinary MIT Study", MIT Energy Initiative, Boston, Mass. 2008; <http://energy.mit.edu/research/future-nuclear-energy-carbon-constrained-world/>.
- [74] D. Abbott, Limits to Growth: Can Nuclear Power Supply the World's Needs?, Bulletin of the Atomic Scientists, Nov. 4, 2016, SAGE Journals, <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0096340212459124>.
- [75] UNEP IRP, Resource Efficiency and Climate Change, Summary for Policy Makers, 2020 ISBN 978-92-807-3771-4.
- [76] C. Hepburn, The Technological and Economic Prospects for CO2 Utilization and Removal, Nature Vol. 575, 7 Nov. 2019, <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1681-6>.
- [77] Integrated Coastal Zone Management, EU Coastal and Marine Policy, https://ec.europa.eu/environment/iczm/index_en.htm.
- [78] Integrated Coastal Zone Management (ICZM), [http://www.coastalwiki.org/wiki/Integrated_Coastal_Zone_Management_\(ICZM\)](http://www.coastalwiki.org/wiki/Integrated_Coastal_Zone_Management_(ICZM)).
- [79] ISPRA, Gli Indicatori del Clima in Italia nel 2018 - Stato dell'Ambiente 88/2019, ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale); <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/stato-dellambiente>.
- [80] R.W. Hofste et al., 17 Countries Face Extremely High Water Stress, WRI World Resources Institute, Aug. 6, 2019, <https://www.wri.org/blog/2019/08/17-countries-home-one-quarter-world-population-face-extremely-high-water-stress>.
- [81] Jean F. Baston et al.: "Understanding Climate Change from a Global Analysis of City Analogues", PLOS ONE, July 10, 2019.



- [82] MEDECC, Risks Associated to Climate Change in the Mediterranean Region, 2019, MEDECC Network, <https://www.medecc.org>.
- [83] Scott Kulp et al, by Climate Central: "New Elevation Data Triple Estimates of Global Vulnerability to Sea-level Rise and Coastal Flooding", Nature, Springer, 29 oct 2019 <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12808-z>.
- [84] Climate Central, Surging Seas Mapping Choices, 2020, <https://choices.climatecentral.org/#7/44.359/12.601?compare=temperatures&carbon-end-yr=2100&scenario-a=warming-4&scenario-b=warming-2>.
- [85] Relazione della Commissione al Parlamento Europeo sull'attuazione della strategia UE di adattamento ai cambiamenti climatici, COM (2018) 738 final, Bruxelles, 12 nov 2018, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0738>.
- [86] "Decoupling Debunked - Evidence and arguments against green growth as a sole strategy for sustainability", EEB European Environmental Bureau, Luglio 2019, <https://eeb.org/library/decoupling-debunked/>.
- [87] Simon Kuper: "The Myth of Green Growth", Financial Times, oct 24, 2019; <https://www.ft.com/content/47b0917c-f523-11e9-a79c-bc9acae3b654>.
- [88] Veneto Sostenibile, Gli Obiettivi di Sviluppo sostenibile, il posizionamento del Veneto, Regione del Veneto, maggio 2020, <https://venetosostenibile.regione.veneto.it/home>.
- [89] Ilona M. Otto et al: "Social Tipping Dynamics for Stabilizing Earth's Climate by 2050", PNAS Proceeding of the National Academy of Sciences, USA, Feb , 2020, <https://www.pnas.org/content/117/5/2354>.