

Relazione integrativa in replica ai seguenti
documenti:

*“History of Eni emissions 1953-2022 and
attributed climate reparations”*

*“Attribution Science e responsabilità storica dei
principali emettitori in relazione a potenziali
danni climatici”*

*“Dal riscaldamento globale recente agli eventi
estremi a scala regionale”*

Revisione e commento.

Milano, 5 Febbraio 2024.

Prof. Ing. Daniele Bocchiola, PhD

Prof. Associato di Costruzioni Idrauliche e Marittime e Idrologia nel Politecnico di Milano



Prof. Ing. Daniele Bocchiola, PhD.

Co: Climate-Lab, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Politecnico di Milano

Leonardo da Vinci 32, 20133, Milano

Phone: +39 02-2399-6223

Fax: +39 02-2399-6207

daniele.bocchiola@polimi.it

<https://sites.google.com/view/climatelabpolimi/home-page>

Sommario

1	Introduzione.....	3
2	Punti salienti dei documenti 9(9A) - 10 e risposte	3
2.1	Documento 9(9A).....	3
2.2	Documento 10	5
3	Brevi considerazioni relative al documento dal titolo “Dal riscaldamento globale recente agli eventi estremi a scala regionale” a firma del	8
4	Bibliografia.....	9

1 Introduzione

Questa relazione integrativa è stata redatta dallo scrivente Daniele Bocchiola, Professore Associato di Costruzioni Idrauliche e Marittime ed Idrologia nel Politecnico di Milano, su incarico dello studio legale Legance – Avvocati Associati (di seguito “Legance”) nel contesto dell’incarico di assistenza e difesa conferito da Eni S.p.A. a Legance nel giudizio di primo grado davanti al Tribunale di Roma - R.G. n. 26468/2023 - instaurato da ReCommon APS e Greenpeace Onlus, unitamente a 12 persone fisiche (“Attori”), contro Eni, nonché contro Cassa Depositi e Prestiti S.p.A. e il Ministero dell'Economia e delle Finanze (il “Giudizio”).

L’oggetto dell’incarico conferito allo scrivente consiste, in particolare, nella replica alle osservazioni svolte dalle controparti mediante la produzione dei documenti n. 9, 9A,10 depositati dagli Attori con la propria memoria *ex art.* 171 ter n. 2 c.p.c. e, più segnatamente, il documento 9 “*History of Eni emissions 1953-2022 and attributed climate reparations*” (di cui il documento 9A rappresenta una traduzione in lingua italiana) predisposto dal _____, del _____ ed il documento 10 “*Attribution Science e responsabilità storica dei principali emettitori in relazione a potenziali danni climatici*” del Prof. _____, dell’_____

Si fornisce altresì un breve commento relativo al documento n. 8 “*Dal riscaldamento globale recente agli eventi estremi a scala regionale*”, del _____

Le considerazioni qui esposte sono basate su informazioni e dati pubblicamente disponibili nella letteratura tecnico-scientifica, nei siti web di agenzie / enti / soggetti pubblici o privati a vario titolo coinvolti o interessati ai temi trattati, nonché nei documenti ufficiali Eni.

2 Punti salienti dei documenti 9(9A) - 10 e risposte

I documenti indicati vengono trattati nella memoria *ex art.* 171 ter n. 2 c.p.c. degli Attori in maniera congiunta, nell’ambito della sezione C. *Attribution Science*, data la loro stretta aderenza al tema del nesso causale. I punti salienti dei due documenti (come detto, il documento 9A rappresenta una traduzione), discussi proprio in tale sezione, vengono qui presentati e commentati.

2.1 Documento 9(9A)

Nella sua relazione il dottor _____ fornisce:

- 1) una stima delle emissioni storiche scope 1-2-3 attribuibili alla produzione netta di petrolio greggio, liquidi (NGL) e gas naturale dichiarata da Eni dalla sua fondazione nel 1953 al 2022 secondo la metodologia sviluppata negli ultimi decenni dall’autore e referata a livello internazionale;
- 2) una tesi secondo cui sussisterebbe l’“imperativo morale” da parte delle majors (e da parte di ENI in particolare) di riparare/risarcire i danni causati dal cambiamento climatico”.

Alle considerazioni fornite da _____ si replica, nello specifico, come segue.

Pag. 8. Incertezze

“È difficile stimare gli intervalli di incertezza per una particolare azienda, dato il lungo arco temporale e il numero delle variabili e delle fonti di dati. In generale, le società petrolifere e del gas variano nel tempo le quantità di greggio e di LGN dirottate verso usi non energetici, e le loro dichiarazioni su tali applicazioni di raffinazione "altre e speciali" non sono trasparenti, soprattutto su base storica. Abbiamo profuso il massimo impegno per quantificare le varie fonti di emissioni attribuibili a Eni nel corso della sua storia, e abbiamo applicato valori conservativi durante tutto il processo di calcolo. Il nostro obiettivo è quello di fornire una stima il più possibile accurata delle emissioni attribuibili sulla base dei dati parziali disponibili al pubblico. È nell'interesse di Eni contribuire a migliorare i dati e le stime delle emissioni, al fine di ridurre le incertezze e ottenere risultati più precisi. Siamo ragionevolmente sicuri di aver ottenuto risultati precisi e che rientrano approssimativamente nel +/-10% del valore complessivo, e siamo altresì convinti che arrivare a una migliore precisione e completezza sia un obiettivo condiviso.”

Qui, _____ conferma quanto già scritto in occasioni precedenti (Heede 2013; 2014), ossia la presenza di un *range* di accuratezza stimabile nel $\pm 10\%$ dei valori emissivi proposti. Questo aspetto è ampiamente commentato nella relazione di Bocchiola (2023, doc. 4 Eni).

Pag. 10. Emissioni ENI

“Le emissioni aggregate calcolate per Eni per il periodo 1953-2022 raggiungono i 9.069 MtCO_{2e}, scope 1 e scope 3, pari allo 0,541% delle emissioni globali da combustibili fossili dal 1953.”

Come già rilevato nella relazione di Bocchiola (2023, doc. 4 Eni), _____ suggerisce un utilizzo improprio dei valori stimati di emissioni di Eni, al fine di quantificare, senza evidenze scientifiche cogenti, una quota proporzionale di responsabilità per il verificarsi del cambiamento climatico.

Pag. 13. Risarcimenti

“La nostra ripartizione dei risarcimenti si basa sul contributo di ciascuna azienda produttrice di combustibili fossili al cambiamento atmosferico con le proprie emissioni legate ai prodotti e alle attività operative dal 1988, quando le aziende produttrici di combustibili fossili erano, a mio parere, chiaramente a conoscenza dei danni derivanti dalla produzione e dall'uso continuativo di combustibili al carbonio.”

Riguardo il tema della *attributed climate reparation*, si ricorda che:

1) la *attribution science* tenta di fornire indicazioni dell'effetto climatico delle emissioni di enti specifici, caratterizzate da i) una notevole incertezza (tanto per gli *input*, quanto per i processi fisici considerati, la scelta dei modelli e dei parametri e per la scarsità di dati validi per la fase di calibrazione), ii) scarsa robustezza e valore conclusivo delle stime, poiché variazione degli *input* e dei parametri possono fornire risultati assai diversi e incoerenti, iii) un comportamento non lineare, che non fa corrispondere frazioni di (emissioni in) *input* a uguali frazioni proporzionali in *output*. Tali circostanze non consentono, a parere di chi scrive, di concludere per una prova del nesso di causa;

2) l'argomento principe utilizzato per fondare la tesi secondo cui le compagnie *oil&gas* dovrebbero “riparare/risarcire” i danni climatici non è di natura scientifica (non si basa su un nesso di causa), né

di natura normativa, bensì “etica”. Tale aspetto è chiarissimo quando riassume il punto chiave della sua argomentazione, a pag. 15, come segue *“Inoltre, attribuiamo una parte dei risarcimenti (come proposto e quantificato da [redacted], 2023) sulla base del principio morale secondo cui le società che hanno contribuito materialmente al cambiamento climatico e quindi ai danni climatici dovrebbero contribuire all’impegno globale contro i danni climatici e, se del caso, risarcire le vittime”*. In sostanza, [redacted] basa esplicitamente la propria argomentazione sulla responsabilità della società *oil&gas* su una motivazione puramente etica (“*moral argument*”), legando, senza alcuna prova, l’eventuale proporzionalità tra emissioni e impatti, senza mostrare in alcun modo l’esistenza di un effettivo nesso causale.

Pag. 16. Ripartizione del risarcimento

“A parere di chi scrive, Eni condivide la responsabilità dei danni climatici causati dalle sue emissioni ed è quindi responsabile in misura proporzionale per il risarcimento di tali danni.

Henry Shue (2017) sostiene che: “È giunto il momento in cui i principali produttori di carbonio affrontino con realismo la pericolosità dei prodotti che si ostinano a commercializzare e considerino il contributo da offrire per un mondo più sicuro. Altrimenti, rischiano di trasformarsi in nemici dell’umanità...”.

Il presente lavoro fornisce la valutazione quantitativa delle emissioni attribuibili a Eni ma vuole essere anche un punto di partenza da cui muovere per stimare il risarcimento proporzionale dell’azienda. ”

Anche in questo passaggio, si invoca un’argomentazione etica. Tuttavia, [redacted] stesso indica che i risultati da lui forniti sono “un punto di partenza/*starting point*” per sviluppi futuri sul tema della *reparation* e non, come sostengono gli Attori, un punto di arrivo, o un metodo consolidato di tipo scientifico/tecnico.

Conclusioni

In generale, le metodologie e i risultati forniti da [redacted] e commentati in questa sede ricalcano quanto già in precedenza pubblicato dall’Autore e già commentati nella relazione di Bocchiola (2023, cfr. doc. 4 Eni).

2.2 Documento 10

Pag. 2. Attribution science, IPCC e letteratura scientifica

“Il lavoro di [redacted] citato fa proprio parte di quella letteratura scientifica referata che ‘nutre’ i rapporti dell’IPCC: è stato infatti pubblicato sulla rivista scientifica interdisciplinare più ‘antica’ (1977) e fra le più prestigiose sui cambiamenti climatici, Climatic Change (IF 2022: 4,8). Quindi è un lavoro fondato dal punto di vista scientifico, proprio perché è stato sottoposto a un processo di referaggio.”

La pubblicazione di uno, o anche più articoli scientifici su riviste di tipo *peer reviewed*, non certifica di per sé che il metodo proposto sia corretto in assoluto, né che sia robusto, o applicabile in maniera diretta in ogni condizione, né tantomeno che sia l’unico metodo applicabile.

Si osservi ancora che il lavoro di [redacted] (2014), è un lavoro di inventario emissivo, non un esercizio di *Source Attribution*, che quindi nulla dimostra sull’effetto delle emissioni di specifici emettitori sulle dinamiche del clima.

Si insiste nell'affermare che IPCC, mentre ha proposto vari approcci condivisi per la valutazione della presenza ed effetti dei cambiamenti climatici, non ha ancora proposto alcun approccio condiviso per condurre la *Source Attribution*, né tantomeno a piccola e piccolissima scala (cioè per emettitori con basse percentuali emissive sul totale), come qui si vorrebbe far credere.

Pag. 3. L'attribuzione delle emissioni SCOPE 3

“Al di là del fatto che Eni stessa quando parla dei suoi obiettivi di neutralità carbonica (net zero) fa esplicitamente riferimento alle emissioni Scope 3 (<https://www.eni.com/it-IT/net-zero.html>), ci sono alcune solide ragioni scientifiche per includere le emissioni associate alla combustione ‘a valle’ dei prodotti fossili quando impiegati come inteso (cioè le emissioni Scope 3) fra quelle imputabili a Eni.”

Al riguardo si osserva che, a prescindere dal fatto che sia o meno opportuno conteggiare le emissioni Scope 3, tali emissioni sono provocate da soggetti terzi, posti a valle o a monte del ciclo produttivo delle compagnie *oil&gas* e pertanto non possono essere direttamente attribuibili alle stesse. Includere tali emissioni nel conteggio complessivo delle emissioni di un soggetto, aumenta verosimilmente di un fattore prossimo a 10 il computo emissivo, potenzialmente fornendo una visione amplificata e scorretta delle responsabilità emissive del soggetto stesso.

Pag. 4. La validità della metodologia di attribuzione delle emissioni

“Sostanzialmente questo punto implica che le emissioni storiche calcolate sull’orizzonte temporale di (2014b, riferimento allo studio nel primo punto sopra) 1854-2010 siano fuorvianti perché in questo lungo periodo sarebbero cambiati o non sarebbero più attendibili molti fattori.”

Come si è già precisato sopra, la stima delle emissioni fornita da [] comprende margini di incertezza riconosciuti dallo stesso Autore ($\pm 10\%$ in assoluto e $\pm 15\%$ per singoli emettitori).

Tuttavia, anche ove si fosse in presenza di emissioni di enti specifici stimate, in modo corretto, la *attribution science* fornirebbe, comunque indicazioni incerte relativamente all'effetto climatico di tali emissioni. Tali stime, come in precedenza richiamato sono caratterizzate da i) una notevole incertezza riguardo i processi fisici considerati, la scelta dei modelli e dei parametri e una scarsità di dati validi per la fase di calibrazione, ii) scarsa robustezza e potere conclusivo, poiché variazione degli input e dei parametri possono fornire risultati assai diversi e incoerenti, iii) un comportamento non lineare, che non fa corrispondere frazioni di (emissioni in) *input* a uguali frazioni proporzionali in *output*. Tali circostanze non consentono, a parere di chi scrive, di concludere per una prova del nesso di causa.

Pag. 6. Autorevolezza del lavoro pluridecennale e della metodologia

“Il lavoro di [] è ampiamente riconosciuto nella comunità scientifica internazionale come riferimento paradigmatico per attribuire le emissioni serra alle principali fonti industriali (sostanzialmente industria dei combustibili fossili e del cemento).”

Nessuno discute l'autorevolezza del Prof. [] o del suo lavoro. Si osserva però che:

- 1) La ricostruzione delle emissioni prodotte da dati settori e/o dalle compagnie *oil&gas*, non rappresenta, di per sé stessa, una indicazione degli effetti sulle concentrazioni atmosferiche

dei gas serra (che dipendono dall'assorbimento e stoccaggio nei serbatoi ambientali), né degli effetti climatici.

- 2) Ancora, una valutazione del "parco emissioni" eventualmente corretta, non elude la complessità di fondo insita nell'esercizio di *source attribution*, che, come già detto ampiamente, non consente di attribuire le "responsabilità climatiche" (ammesso che tale locuzione abbia un significato normativo), con un criterio puramente proporzionale, ma richiede una riproduzione il più possibile accurata delle complesse dinamiche spazio-temporali della risposta del sistema terra alle emissioni, oltre che un'ampia gamma di simulazioni per caratterizzare e confinare la variabilità statistica (incertezza) fisica, modellistica e parametrica del problema.

Pag. 7. Sull'incertezza di misura

"Più in generale..omissis, non sembra avere validità scientifica un argomento che fa leva sulla non percettibilità/significatività di tali dinamiche. Dinamiche che in realtà sono percettibili e quantificabili, e infatti quantificate nella relazione di diversamente da quanto sembra suggerire l'autore, e che, pertanto, determinano una responsabilità causale di chi le ha prodotte, anche sotto un profilo soggettivo, qualora tale soggetto sia a conoscenza delle implicazioni delle proprie azioni e le compia volontariamente."

La possibilità di condurre una valutazione numerica tramite un modello, non implica in alcun modo la correttezza di tale valore, né tantomeno la sua significatività statistica.

In particolare, è innegabile che i valori stimati di (variazione delle) variabili sono i) corredati da una varianza di stima dello stesso ordine di grandezza della variabile stessa (che, in sostanza, potrebbe anche essere nulla dal punto di vista statistico), e ii) residuali rispetto ai valori totali e, verosimilmente, nemmeno significativi dal punto di vista statistico, in particolare se confrontati con gli attuali limiti di confidenza di stima delle stesse variabili, mediate alla scala globale.

Nel caso di ENI, lo studio di Ekwurzel et al. (2017), attribuisce alle emissioni di ENI (1980-2015) un incremento/anomalia termica pari a $\delta\Delta\text{GMST}_{\text{ENI}} = 2.2 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}$, pari al 2.1 ‰ del valore medio a scala globale a $\Delta\text{GMST} = 1.07 \pm 0.27$. Inoltre, tale valore oscillerebbe in un *range* $\Delta\text{GMST}_{\text{ENI}} = (1.3-3.7) \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}$, con una incertezza del $\pm 55\%$ (una gamma di variazione del 110% del valore stimato) ed un range percentuale di 1.2-3.5 ‰.

Ipotizzando di sottrarre/aggiungere il valore stimato del contributo termico ENI, al valore medio globale odierno si avrebbe $\Delta\text{GMST}_{\text{ENI}} = 1.07 \pm \delta\Delta\text{GMST}_{\text{ENI}} = 1.07 \pm 0.002 \text{ }^\circ\text{C}$, largamente contenuto nell'intervallo sopra definito $\Delta\text{GMST} = 1.07 \pm 0.27$.

Tale indicazione numerica mostra chiaramente quanto detto, ossia che le stime condotte in fase di *Source Attribution*, presentano spesso valori di significato puramente modellistico, ma poco o per niente significativi statisticamente e nella pratica.

Pag. 8 Connessione diretta fra emissioni e loro impatti

"L'ipotesi al punto 6.5 sulla "Non proporzionalità dei fattori emissivi" – che è appunto, come il Prof. Bocchiola dice, una mera ipotesi – suggerisce che non vi sia connessione diretta fra emissioni e loro impatti. Tale ipotesi è del tutto discutibile, anzi la stragrande maggioranza della letteratura

scientifica da tempo postula una stretta connessione diretta fra emissioni, riscaldamento globale e impatti”

In questo passaggio viene travisato quanto riportato nella relazione Bocchiola (2023, cfr. doc. 4 Eni). Nessuno discute la relazione tra emissioni, concentrazioni atmosferiche di CO₂ ed effetti sul clima a scala globale.

Ciò che si discute è la possibilità pratica di attribuire a singoli emettitori (piccoli) specifiche quote parti del riscaldamento globale stesso.

Tale possibilità al momento è a parere di chi scrive teorica e non dimostrata concettualmente, poiché assai complessa da un punto di vista fisico. I risultati sono statisticamente molto deboli ed incerti, ben al di là di quanto si possa accettare nella normale pratica scientifica.

3 Brevi considerazioni relative al documento dal titolo “Dal riscaldamento globale recente agli eventi estremi a scala regionale” a firma del

Il documento in questione viene introdotto nella memoria *ex art.* 171 ter n.2 c.p.c. degli Attori nella sezione *B* al preteso fine di dimostrare “*Gli effetti del cambiamento climatico nell’area mediterranea e in Italia*”.

Le argomentazioni e gli studi citati nel documento in questione sono tuttavia irrilevanti ai fini del Giudizio, il quale non riguarda la presenza o meno di variazioni climatiche e la relativa dipendenza dalle emissioni a scala globale, quanto invece l’eventualità che ENI (e/o altre compagnie *oil&gas*) abbia(no), con le loro emissioni, causato un effettivo impatto sul clima, che possa essere misurato in modo affidabile, tale da dimostrare un nesso causale.

Come esposto ampiamente nella relazione Bocchiola (2023, cfr. doc. 4 Eni), in tema di (*source attribution*), tale valutazione non è praticamente possibile, in ragione dei seguenti fattori:

i) le limitazioni inerenti alla complessità del sistema terra e della sua risposta all’incremento emissivo, mediata dai serbatoi ambientali, dall’incremento delle concentrazioni atmosferiche, dalla risposta radiativa dell’atmosfera, tutti fenomeni di enorme complessità e fortemente non lineari per loro natura;

ii) lo stato dell’arte degli strumenti/modelli disponibili attualmente, non sufficientemente potenti e accurati per condurre la grande mole di simulazioni necessaria ad attribuire in maniera statisticamente credibile l’effetto emissivo;

iii) il fatto che con riferimento agli emettitori di piccole dimensioni (si ricordi che per la maggior parte delle compagnie *oil&gas*, i valori emissivi si attestano su percentuali assai basse rispetto alle emissioni totali), risulta impossibile *de facto* i) conoscere il destino di tali emissioni all’interno del sistema terra-atmosfera e ii) determinare di conseguenza l’effetto relativo sul clima.

4 Bibliografia

- 1) Bocchiola, D. (2023). Relazione tecnico-scientifica resa nell'interesse di Eni S.p.A. in relazione alla ricostruzione della c.d. Attribution Science e relativa inadeguatezza per ricostruire la responsabilità giuridica di soggetti privati in relazione a potenziali danni climatici.
- 2) Ekwurzel, B., Boneham, J., Dalton, M. W., , R., Mera, R. J., Allen, M. R., & Frumhoff, P. C., 2017. The rise in global atmospheric CO₂, surface temperature, and sea level from emissions traced to major carbon producers. *Climatic Change* 144(4): 579-590.
- 3) , R. (2013). Carbon majors: accounting for carbon emissions 1854–2010. *Methods & Results Report*, 98 pp., Annex B: Methodology. Climate Mitigation Services, Snowmass, CO.
- 4) , R. (2014). Tracing anthropogenic carbon dioxide and methane emissions to fossil fuel and cement producers, 1854–2010. *Climatic change* 122(1): 229-241.
- 5) Intergovernmental Panel on Climate Change (2006). 2006 IPCC guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: vol. 2: energy (stationary, mobile, and fugitives), vol. 3: Industry. IPCC, Geneva. ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl
- 6) IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2013*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York.
- 7) IPCC, 2021a. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
- 8) IPCC, 2021b. *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfeld, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)].
- 9) IPCC, 2022a. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
- 10) IPCC, 2022b. *Summary for Policymakers* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem (eds.)]. In: *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3–33, doi:10.1017/9781009325844.001.
- 11) IPCC, 2022c. *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate*

- Change** [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926
- 12) IPCC, 2022d. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.
- 13) IPCC. *Climate Change 2022 Mitigation of Climate Change. Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* (2022)