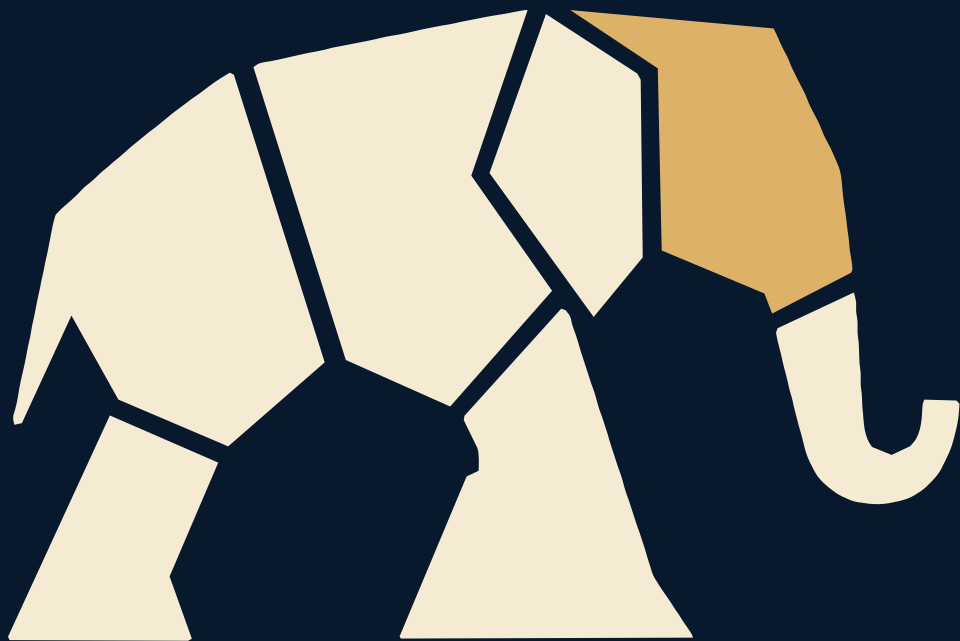


DALLA COLLANA
«È FACILE ESSERE SOSTENIBILE SE SAI COME FARLO»
PRIMO SAPERE · LE CECITÀ DELLA CONOSCENZA

È facile capire la sostenibilità se sai da dove viene

Centosettant'anni di scoperte,
avvertimenti e leggi



Mauro Lajo

È facile capire la sostenibilità
se sai da dove viene



DALLA COLLANA «È FACILE ESSERE SOSTENIBILE SE SAI COME FARLO»
PRIMO SAPERE · LE CECITÀ DELLA CONOSCENZA

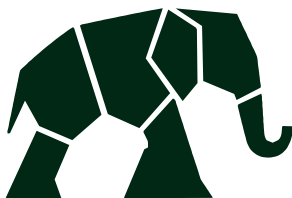
È facile

capire la sostenibilità

se sai da dove viene

*Centosettant'anni di scoperte,
avvertimenti e leggi*

Mauro Lajo



Mauro Lajo
È facile capire la sostenibilità se sai da dove viene

Primo sapere · Le cecità della conoscenza

Dalla collana «È facile essere sostenibile se sai come farlo»

© 2026 Mauro Lajo, per il testo

© 2026 Forever Bambù S.p.A. Società Benefit, per la presente edizione

Tutti i diritti riservati.

Prima edizione: novembre 2026

ISBN 979-12-986734-5-8

Editore: Forever Bambù S.p.A. Società Benefit

Str. Padana Superiore 16/18, 20063 Cernusco sul Naviglio (MI)

P.IVA 12072470961

Edizione digitale, distribuita gratuitamente dall'editore

Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta, memorizzata o trasmessa in qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo senza l'autorizzazione scritta dell'editore, fatti salvi i casi previsti dagli articoli 65-71 della legge 22 aprile 1941, n. 633.

Copertina: progetto grafico dell'autore. La figura dell'elefante è un'elaborazione vettoriale da un bozzetto generato con uno strumento di intelligenza artificiale. Caratteri: Playfair Display (Claus Eggers Sørensen) e Crimson Pro (Jacques Le Bailly), entrambi con licenza SIL Open Font 1.1.

Gli episodi raccontati sono reali. Le persone e le organizzazioni citate per nome compaiono per fatti documentati, con la fonte in nota. Le opinioni espresse sono dell'autore. Dati, prezzi e riferimenti normativi sono aggiornati a settembre 2026 e vanno verificati alla fonte prima di ogni decisione: questo libro ha finalità divulgativa e non costituisce consulenza tecnica, legale o finanziaria su casi specifici.

L'autore opera nel mercato qui descritto: l'interesse è dichiarato nella nota in chiusura.

Le fonti dei numeri citati sono in fondo al volume.

Indice

Prologo - Il cappotto e il vulcano	7
PARTE PRIMA Sapevamo (1856-1958)	15
1 La scoperta senza allarme	16
La fase pratica del capitolo 1	27
2 L'esperimento geofisico	30
La fase pratica del capitolo 2	40
PARTE SECONDA I limiti (1965-1979)	43
3 La politica sfiora il tema	44
La fase pratica del capitolo 3	55
4 Chi risponde per chi non è ancora nato	58
La fase pratica del capitolo 4	71
PARTE TERZA La politica scopre il clima (1987-1997)	75
5 La definizione	76
La fase pratica del capitolo 5	86
6 Il dubbio fabbricato	89
La fase pratica del capitolo 6	104
PARTE QUARTA Il mercato (2005-2015)	107
7 Il prezzo del carbonio	108
La fase pratica del capitolo 7	117
8 La finanza scopre la sostenibilità	119
La fase pratica del capitolo 8	128
PARTE QUINTA L'Europa apparecchia la tavola (2015-2026)	131
9 Il continente che si scalda più in fretta	132
La fase pratica del capitolo 9	145
10 La tavola apparecchiata	148
La fase pratica del capitolo 10	174
11 Le tre finestre	177
La fase pratica del capitolo 11	188

EPILOGO	E moriremo tutti	191
Note		201
Chi scrive, e cosa ci guadagna		231
L'autore		233

Prologo

Il cappotto e il vulcano

In questo momento, a poche centinaia di metri da dove stai leggendo, c'è quasi certamente un ponteggio. Sopra ci sono due uomini che incollano pannelli su un muro, uno accanto all'altro, come piastrelle molto grandi. Poi arriverà una rete, poi un intonaco sottile, poi il colore. Alla fine il palazzo sembrerà quello di prima, appena più liscio, e chi passa non capirà che cosa è successo.

Quel muro adesso ha un cappotto.

Se in quel palazzo ci abiti, hai ricevuto lettere, sei andato a un'assemblea, hai discusso di preventivi e di detrazioni fiscali. Se negli ultimi anni hai comprato o affittato casa, hai visto in fondo all'annuncio una lettera dell'alfabeto accanto alle parole classe energetica. Se hai cambiato gli infissi, hai firmato moduli che nessuno ti ha spiegato.

Ti faccio una domanda che sembra banale: perché?

Non perché conviene. Quello lo sai, ed è scritto sul preventivo. Perché esiste. Da dove arriva l'idea che un muro debba avere un cappotto, che una casa debba avere una lettera, che lo Stato ti restituisca una parte dei soldi se metti il doppio vetro. Chi l'ha decisa, quando, e per quale ragione.

È una domanda che nel mio mestiere non faceva nessuno. Eppure la risposta c'era, e io ci lavoravo dentro.

Sono entrato in uno studio di ingegneria il pomeriggio stesso degli

esami orali da geometra, nel 1991. Per dieci anni ho disegnato edifici. Fra le pratiche che preparavamo ce n'era una che chiamavamo tutti, semplicemente, la legge 10: un fascicolo di calcoli sulle dispersioni di calore, sugli spessori dell'isolante, sul rendimento della caldaia, da depositare in Comune insieme alla comunicazione di inizio dei lavori. Senza quel fascicolo il cantiere si fermava.

Lo compilavamo tutti. Nessuno, in studio, si chiedeva da dove venisse.

Veniva da una legge del 9 gennaio 1991, l'anno esatto in cui ho cominciato. Il titolo per esteso era: norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia¹. In quel titolo la parola clima non c'è. Non c'è nemmeno anidride carbonica. La ragione di quella legge era un'altra, e all'epoca era ovvia: dopo le crisi petrolifere, un paese che importava quasi tutta la propria energia voleva consumarne meno. Si parlava di bolletta nazionale, non di atmosfera.

Poi ho lasciato gli edifici per l'acqua, e per dodici anni mi sono occupato di impianti di fitodepurazione, in Italia, in Algeria e in America Latina. Da dodici anni coltivo foreste di bambù gigante, ed è il mestiere che mi ha portato dentro questa storia dalla porta di servizio.

Ma gli edifici sono tornati, in mezzo. Sono stato iscritto all'Albo dei Geometri di Treviso dal 2005. Nel 2007 e nel 2008 ho fatto il percorso per diventare Esperto Progettista e poi Certificatore Casa-Clima, il sistema nato in Alto Adige, dove la certificazione delle case era partita prima che nel resto d'Italia. Lì ho imparato ad assegnare le lettere. A, B, C. Ho imparato il metodo, i calcoli, le verifiche in cantiere. Un mestiere serio, che mi piaceva.

Da dove venissero, quelle lettere, nei corsi non lo diceva nessuno.

Sono gli stessi anni in cui, in Italia, isolare una casa comincia a costare meno. La prima agevolazione fiscale pensata proprio per l'efficienza energetica degli edifici arriva con la legge finanziaria del 2007²: una detrazione sulle spese per il cappotto, il tetto, gli infissi, la caldaia. Da lì in avanti quella misura è stata prorogata, cambiata di percentuale, ribattezzata più volte, fino ai bonus di cui si è parlato in ogni bar d'Italia negli ultimi anni. Nessuno, in quei bar, si è mai chiesto perché lo Stato ci tenesse tanto. Si discuteva di quanto si prendeva indietro, non del motivo per cui qualcuno lo dava.

Chi fa un lavoro tecnico impara prima a fare, e il perché resta sullo sfondo: il cantiere non aspetta.

La risalita l'ho fatta al contrario, partendo dal basso. È un esercizio che puoi rifare identico, con un telefono in mano, in venti minuti.

Si parte dalla lettera nell'annuncio. Quella lettera viene da un documento, l'attestato di prestazione energetica, l'APE, che ha preso questa forma e questo nome nel 2013, con un decreto legge di giugno convertito in legge ad agosto. Da allora la classe deve comparire negli annunci di vendita e di affitto, e se manca è prevista una sanzione.

Ma l'APE non ha inventato le classi. È il pezzo di una costruzione più vecchia: il decreto legislativo 192 del 19 agosto 2005. E quel decreto dichiara il proprio padre già nel titolo. Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia.³

Quindi la certificazione energetica delle case italiane è la traduzione italiana di una direttiva europea. Fin qui, nessuna sorpresa.

La sorpresa è dentro la direttiva.

Le leggi europee, all'inizio, hanno alcune righe numerate che si chiamano considerando: servono a dire perché quella legge esiste. Sono

la parte che non legge nessuno. Il terzo considerando della direttiva del 2002 dice che l'aumento del rendimento energetico occupa un posto di rilievo fra le misure necessarie per conformarsi al protocollo di Kyoto. Il sesto spiega perché tocca proprio agli edifici: il settore residenziale e terziario, fatto in gran parte di case, vale oltre il quaranta per cento del consumo finale di energia della Comunità⁴.

Conformarsi al protocollo di Kyoto. Sta scritto in chiaro, in prima pagina, e nei corsi, nei cantieri e negli uffici tecnici non lo cita nessuno.

Le date lo confermano. Il Consiglio dell'Unione europea approva il protocollo di Kyoto per conto della Comunità il 25 aprile 2002. La direttiva sugli edifici arriva il 16 dicembre dello stesso anno.⁵ Meno di otto mesi.

Kyoto è dell'11 dicembre 1997⁶, terza conferenza delle parti sul clima. È il trattato con cui i paesi industrializzati si impegnarono per la prima volta a ridurre le proprie emissioni di gas serra, con quantità e scadenze scritte nero su bianco.

E qui c'è la domanda che mi ha cambiato il modo di guardare il mio mestiere. Un trattato del genere ha bisogno di un numero a cui mirare. Ridurre rispetto a che cosa, e misurato come? Qualcuno, prima, deve avere contato.

Contare l'anidride carbonica nell'aria non è affatto ovvio. È un gas invisibile, mescolato in tutta l'atmosfera del pianeta, e nei posti dove vive la gente il valore cambia di ora in ora: basta un camino acceso, un'automobile ferma al semaforo, un bosco lì accanto. Per sapere quanta ce n'è davvero bisogna andare lontano da tutto.

Il posto scelto è un vulcano. Nel 1958, in un osservatorio a più di tremila metri sul Mauna Loa, nelle isole Hawaii, un giovane ricercatore

di nome Charles David Keeling comincia a prelevare aria e a misurare quanta anidride carbonica contiene. Non una volta. Ogni giorno. Lo farà per il resto della vita, e dopo di lui qualcun altro ha continuato, senza interruzioni, fino a stamattina.

Fra i pannelli incollati su quel muro e una baracca su un vulcano del Pacifico ci sono cinque passaggi e sessantotto anni. Nessun corso, nessun manuale e nessuna norma li mette in fila.

E la catena non si è fermata nel 2005. Quella direttiva europea è stata riscritta due volte, l'ultima nell'aprile del 2024, con il testo che i giornali hanno chiamato direttiva case green, che i paesi dovevano recepire entro il maggio del 2026⁷. Se negli ultimi anni hai sentito litigare in televisione su ristrutturazioni obbligatorie e caldaie, stavi guardando l'anello più recente di questa stessa catena, raccontato senza i suoi primi anelli.

La parte che mi fa più impressione, però, è un'altra. Il sistema Casa-Clima, quello che ho studiato nel 2007, nasce a Bolzano nel 2002 da un'idea di Norbert Lantschner⁸, e nasce dichiaratamente per rispondere a Kyoto. Era scritto nei materiali che avevo in mano. L'ho letto e non l'ho visto. **Avere la risposta davanti non serve a niente, se non hai la domanda.**

Sapere da dove viene una regola non la rende automaticamente giusta. Alcune di quelle che ho applicato erano scritte male, alcune costavano più di quanto rendessero, alcune sono già state cambiate e altre lo saranno. Ma fra subire una regola e poterla discutere c'è una differenza enorme, e passa tutta di lì. Chi non sa da dove viene una norma ha due sole possibilità: obbedire, oppure lamentarsi. Sono entrambe posizioni deboli.

Questo libro nasce da un altro libro.

Nel precedente ho raccontato come ci si orienta nella sostenibilità senza farsi imbrogliare, e l'ho costruito su sette parti. Non era un vezzo. Nel 1999 l'UNESCO, l'agenzia delle Nazioni Unite che si occupa di educazione, chiese a Edgar Morin, sociologo e filosofo francese, quali saperi fossero indispensabili all'educazione del futuro⁹. Lui ne indicò sette, e quei sette sono diventati la struttura del libro. Si apre con una parabola persiana: un elefante chiuso in una stanza buia, e ognuno che entra ne tocca un pezzo ed esce giurando di sapere che animale sia.

Da quel libro nascono sette volumi, uno per ciascun sapere. Questo è il primo, e prende il primo.

Morin lo chiamò le cecità della conoscenza. In una riga: si può sapere una cosa e non vederla. Ogni conoscenza porta con sé il rischio dell'errore e dell'illusione, e la nostra mente è bravissima a non accorgersi di quello che la disturba. Non a caso sta al primo posto: prima di imparare qualunque cosa, conviene sapere come si fa a non vederla.

Detto così sembra il più astratto dei sette. È il contrario, e il cappotto lo dimostra. Quel muro è stato isolato per una ragione che sta in un trattato del 1997, che sta in una misura cominciata nel 1958 su un vulcano, e prima ancora in un esperimento del 1856. Sono centosettant'anni di prove, pubblicate, ripetute, confermate. Eppure a tavola c'è ancora qualcuno che chiede se il riscaldamento globale sia vero. Non è stupidità. È la cecità di cui parlava Morin, e colpisce anche le persone più competenti.

Il primo sapere è quello che sembra più lontano di tutti, e ce l'hai già in casa, incollato su una parete.

Accanto al primo, in queste pagine lavorano altri due saperi. Il secondo sapere, la conoscenza pertinente, è la capacità di collegare un

fatto al suo contesto: il filo che va dal vulcano al tuo muro è esattamente questo. E in fondo al percorso affiora il settimo, l'etica del genere umano, cioè la responsabilità verso chi non è ancora nato. Ci arriveremo con Hans Jonas. Ma ho cominciato dal primo per una ragione semplice: non ci si può sentire responsabili di una cosa che non si riesce a vedere. La responsabilità senza la storia diventa un sentimento, e i sentimenti durano poco.

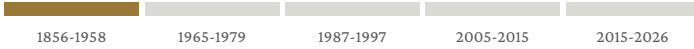
Un'ultima cosa, ed è un patto.

In queste pagine non ti chiederò di credere a niente. Una posizione, alla fine, te la chiederò, ma solo dopo averti messo davanti tutto quello che serve per prenderla. Ci sono date, nomi e documenti che puoi andare a leggere per conto tuo. Ogni volta che trovi un numero, in fondo al libro trovi da dove l'ho preso. Se ho sbagliato, voglio che tu te ne possa accorgere.

In cambio ti chiedo una cosa sola, la stessa che ha cambiato il mio modo di lavorare: **quando una regola ti arriva addosso, prima di decidere se è giusta o sbagliata, chiediti da dove viene.**

Quasi sempre la risposta è più lunga di quanto immagini, e comincia molto prima di te. Questa comincia centosettant'anni fa, e comincia lontanissimo da un muro.

PARTE PRIMA



Sapevamo (1856-1958)

La domanda di questa parte è una sola: perché sapere non è bastato? Cento anni di scoperte, e nessuna decisione. Non per ignoranza, ma per come è fatto ciò che sappiamo.

1

La scoperta senza allarme

Due cilindri di vetro appoggiati al sole. Dentro ciascuno un termometro a mercurio. È l'estate del 1856, nello stato di New York, e in quei due cilindri sta per essere misurato per la prima volta l'effetto serra.

Non c'è un laboratorio. Non c'è un'università dietro. C'è una pompa da vuoto, quattro termometri e una donna di trentasette anni che vuole vedere cosa succede.

Quando ho ricostruito questa storia ho cominciato a guardare il mio lavoro in modo diverso. Quasi tutti pensano che il clima sia diventato un argomento negli anni Novanta, quando le prime regole sull'energia degli edifici sono arrivate sui tavoli da disegno. Sbagliano di un secolo e mezzo.

1.1 Eunice Foote e il primo esperimento sulla CO₂

Si chiamava Eunice Newton Foote. Viveva a Seneca Falls, nello stato di New York, e la scienza la faceva per conto suo, senza stipendio e senza cattedra, come facevano molti in quegli anni.

L'apparecchiatura era semplice, e vale la pena immaginarla bene perché è il punto di partenza di tutto. Due recipienti cilindrici di vetro identici, larghi una decina di centimetri e lunghi quasi ottanta¹⁰. In ciascuno due termometri. Una pompa per togliere o aggiungere aria.

Foote fece tre prove. Nella prima mise aria umida in un cilindro e aria secca nell'altro, e li espose al sole: l'aria umida si scaldò di più.

Nella seconda rarefece l'aria in un cilindro e la compresse nell'altro: si scaldò di più quella compressa. Nella terza, la più importante, riempì i cilindri con gas diversi.

I numeri li scrisse in gradi Fahrenheit. Tradotti nei nostri, l'idrogeno arrivò a quaranta gradi, l'aria comune a quarantuno, l'ossigeno a quarantadue. L'anidride carbonica, che allora si chiamava acido carbonico, arrivò a quasi cinquantadue.

Poi Foote osservò la cosa che conta di più, e che nessuno stava cercando. Scrisse che il recipiente con quel gas si era scaldato molto di più dell'altro e che, tolto dal sole, ci aveva messo molte volte tanto a raffreddarsi.

Trattiene il calore e lo restituisce piano. È l'effetto serra, descritto per la prima volta da qualcuno che lo aveva appena visto succedere su un tavolo.

Da lì fece un salto che nessuno le aveva chiesto di fare. Scrisse che un'atmosfera di quel gas darebbe alla nostra Terra una temperatura elevata, e che se in qualche periodo della sua storia l'aria ne avesse contenuto una quota maggiore di quella di oggi, una temperatura maggiore ne sarebbe necessariamente derivata¹¹.

È la prima frase pubblicata al mondo che lega la quantità di anidride carbonica nell'aria alla temperatura del pianeta. Parla del passato della Terra, non del futuro. Non c'è nessun avvertimento, nessun allarme, nessuna previsione. C'è una donna che ha fatto un esperimento e dice cosa ne deriva.

Chi lesse quel testo

Il 23 agosto del 1856 il testo fu presentato alla decima riunione annuale dell'Associazione americana per il progresso della scienza, ad Albany. A leggerlo fu Joseph Henry, primo segretario della Smithsonian Institution. Non lei.

Lo scrivo perché è un fatto della storia di quel documento, non perché ne voglia fare una predica. In quelle sale, in quegli anni, le donne di norma non leggevano. Henry lesse, e nel farlo diede al testo l'unica strada che aveva per arrivare in pubblico.

Otto anni prima, nel luglio del 1848, Eunice Foote era stata a Seneca Falls alla prima convenzione sui diritti delle donne e aveva firmato la Dichiarazione dei sentimenti. Il suo nome è il quinto fra quelli delle donne. Anche questo è un fatto, e lo metto qui perché aiuta a capire che tipo di persona fosse: una che andava a vedere.

L'articolo uscì nel novembre di quell'anno sull'*American Journal of Science and Arts*, con il titolo *Circumstances affecting the heat of the sun's rays*. Occupa due pagine: la 382 e la 383.

Il primo documento della storia sull'effetto serra è lungo due pagine, e nessuno lo lesse come un avvertimento.

Un'ultima cosa, per onestà. Un'analisi moderna di quell'esperimento, pubblicata nel 2022 dalla Royal Society¹², mostra che i cilindri di Foote misuravano un fenomeno reale ma con uno strumento troppo grossolano per isolarne la causa fisica. La conclusione era giusta. La prova, non ancora.

La prova arriva tre anni dopo, a Londra.

1.2 John Tyndall: la prova rigorosa in laboratorio

John Tyndall era irlandese, aveva fatto il geometra per le ferrovie prima di diventare fisico, e alla Royal Institution di Londra lavorava sul calore radiante.

Il 9 maggio del 1859 cominciò a sperimentare sui gas. I primi giorni non ottenne niente. Poi rese lo strumento più sensibile, e il 18 maggio scrisse nel suo diario che aveva sperimentato tutto il giorno

e che l'argomento era ormai completamente nelle sue mani.

Lo strumento merita un minuto, perché è bello e perché si capisce guardandolo. Un tubo di ottone lungo poco più di un metro, lucidato all'interno, chiuso alle due estremità da dischi di salgemma: il sale, a differenza del vetro, lascia passare il calore radiante senza fermarlo. Dentro il tubo si fa il vuoto, poi si immette un gas. Da un lato una sorgente di calore, dall'altro una pila termoelettrica collegata a un galvanometro, cioè un ago che devia quando passa corrente.

Il principio è elementare. Se il gas non assorbe calore, l'ago resta fermo. Se lo assorbe, l'ago si muove. Tyndall costruì così quello che viene considerato il primo spettrofotometro a rapporto, cioè uno strumento che confronta due fasci di radiazione invece di misurarne uno solo.

Il risultato lo lesse alla Royal Society il 7 febbraio del 1861, e fu pubblicato quell'anno nelle *Philosophical Transactions*¹³.

Azoto e ossigeno, che insieme fanno il novantanove per cento dell'aria, sono praticamente trasparenti al calore. L'ago non si muove. A fermare il calore sono i componenti minori: il vapore acqueo, l'anidride carbonica, l'ozono, gli idrocarburi.

Qui nasce la fisica seria del clima, e nasce in una forma che vale la pena tenere a mente per tutto il libro. Non è la parte grande dell'atmosfera a decidere la temperatura del pianeta. È una frazione piccolissima. Se non ci fosse, il calore che la Terra riemette se ne andrebbe via.

Tyndall lo aveva capito benissimo. Scrisse che il vapore acqueo funziona come una coperta sui campi inglesi, e che toglierlo per una sola notte d'estate basterebbe a gelarli.

Nei suoi lavori non cita Eunice Foote. Gli storici discutono ancora se conoscesse l'articolo di lei.

E qui viene la cosa strana, quella che regge tutta questa prima parte del libro. Nel 1861 il meccanismo è dimostrato in laboratorio, con uno strumento che chiunque poteva replicare. Nessuno suonò un campanello. Non per malafede: perché a nessuno veniva in mente che gli esseri umani potessero cambiare la composizione dell'atmosfera di un pianeta.

Serviva qualcuno che mettesse insieme le due cose e facesse il conto.

1.3 Svante Arrhenius: il primo numero sul riscaldamento

Svante Arrhenius era un chimico fisico svedese, e nel 1903 avrebbe vinto il Nobel per la chimica per tutt'altro lavoro, quello sulla dissociazione elettrolitica.

Quello che lo portò al clima non fu il futuro. Fu il passato.

Nella Società fisica di Stoccolma si discuteva delle ere glaciali, e nessuno sapeva spiegare come l'Europa avesse potuto finire sotto i ghiacci in un tempo così breve. Il suo collega Arvid Högbom aveva messo insieme le stime su come l'anidride carbonica gira nel pianeta: quanta ne emettono i vulcani, quanta ne assorbono gli oceani, quanta ne libera l'industria bruciando carbone.

Arrhenius prese quei numeri e si mise a fare i conti. A mano. Divise il globo in fasce di latitudine e in mesi dell'anno, e per ciascuna combinazione calcolò quanto cambiava la temperatura al variare della quantità di anidride carbonica nell'aria. Sono decine di migliaia di operazioni, fatte con carta, matita e tavole logaritmiche, in un lavoro che gli portò via più di un anno.

Il risultato uscì nell'aprile del 1896 sul *Philosophical Magazine*, in un articolo intitolato *On the influence of carbonic acid in the air upon the*

temperature of the ground. Raddoppiando l'anidride carbonica nell'aria, calcolò, la temperatura media salirebbe di cinque o sei gradi¹⁴.

Oggi sappiamo che quel numero è alto, e lo sapeva anche lui: dieci anni dopo lo rivide verso il basso. Ma l'ordine di grandezza c'era, ed era il primo della storia. Nel 1896, con la matita, si sapeva già che raddoppiare l'anidride carbonica avrebbe scaldato il pianeta di qualche grado.

Il dettaglio che resta in testa

Arrhenius pensava che fosse un'ottima notizia.

Nel 1908, in un libro divulgativo intitolato *Worlds in the Making*, scrisse che grazie all'aumento dell'anidride carbonica si poteva sperare in epoche dal clima più mite e migliore, soprattutto nelle regioni più fredde della Terra, epoche in cui la Terra avrebbe dato raccolti molto più abbondanti di oggi, a beneficio di un'umanità in rapida crescita¹⁵.

Era svedese. In Svezia fa freddo. Un paio di gradi in più significavano stagioni agricole più lunghe e meno gelate.

E poi c'era il tempo. Arrhenius calcolava che, ai ritmi di consumo di carbone del suo tempo, per arrivare a quel raddoppio ci sarebbero voluti millenni. Non secoli: millenni. Nella sua testa stava descrivendo una cosa che sarebbe successa a qualcuno di molto lontano, in un mondo migliore del suo.

Il primo numero sul riscaldamento globale è del 1896, e chi lo calcolò pensava di annunciare una buona notizia.

Questo è il punto che mi ha colpito di più, quando ho ricostruito questa storia. Non è che non si sapesse. È che quello che si sapeva veniva letto dentro un'idea di futuro in cui il caldo era un vantaggio e il tempo era infinito.

Tutti e due i pezzi erano sbagliati. Nessuno dei due era una bugia.

1.4 George Perkins Marsh: l'uomo come agente geologico

Adesso torno indietro di trentadue anni, perché in questa storia la fisica non è l'unica linea, e la seconda parte da un posto che non c'entra niente con i laboratori.

George Perkins Marsh era nato nel 1801 a Woodstock, nel Vermont. Fu avvocato, deputato, linguista, e curò la prima grammatica islandese pubblicata in inglese. Dal 1861 fino alla morte fu ministro degli Stati Uniti presso il Regno d'Italia, che era il titolo di allora, e in Italia morì, a Vallombrosa, nel 1882.

Marsh non aveva strumenti. Aveva due cose viste con i propri occhi, a settemila chilometri di distanza l'una dall'altra.

La prima erano i boschi del Vermont. Da ragazzo aveva visto lo stato coperto di foresta per tre quarti. Nell'arco della sua vita quella quota era scesa a circa un quarto, e con i boschi se n'erano andati i torrenti regolari e il suolo dei versanti.

La seconda era il Mediterraneo. Viaggiando in Italia, in Grecia, in Turchia, in Egitto, Marsh vedeva colline spoglie, fiumi ridotti, terre che gli autori antichi descrivevano fertili e che fertili non erano più. E capì che non era il clima ad aver cambiato quei posti. Erano stati gli uomini, disboscando, secolo dopo secolo.

Nel 1864 pubblicò a New York, da Charles Scribner, un libro di quasi seicento pagine intitolato *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action*. L'uomo e la natura, ovvero la geografia fisica modificata dall'azione umana.

La tesi sta già nel sottotitolo, ed è una cosa che nel 1864 non diceva

nessuno. Non siamo ospiti dentro un sistema naturale che va avanti per conto suo. Siamo un agente che lo modifica, su una scala paragonabile a quella delle forze geologiche. E i danni si sommano, e spesso non si tornano indietro.

Marsh lo scrisse in una riga che è rimasta: l'uomo è ovunque un agente perturbatore, e dovunque metta piede le armonie della natura si trasformano in dissonanza¹⁶.

Attenzione a non caricare questa frase più di quanto regge. Marsh non parlava di clima, non conosceva i lavori di Tyndall sul calore dei gas, non aveva un solo dato sull'anidride carbonica. Parlava di boschi, di acque e di suolo, cioè delle cose che si vedono camminando.

Ma il telaio che manca a Foote, a Tyndall e ad Arrhenius è esattamente il suo. Loro avevano la fisica e non l'idea che saremmo stati noi a farlo, su tutto il pianeta, in poche generazioni. Lui aveva l'idea e non la fisica.

Questo è il primo seme di pensiero del libro, e ha la forma che avranno quasi tutti quelli che incontrerai: un'idea giusta, lanciata quando nessuno aveva bisogno di sentirla, che germoglia decenni o secoli dopo dentro una norma. La parola Antropocene, che dice esattamente quello che diceva Marsh, sarà proposta solo nel 2000. Centotrentasei anni dopo.

1.5 Guy Callendar: il dato scomodo che nessuno guarda

Guy Stewart Callendar faceva il tecnico del vapore. Lavorava per l'as-

sociazione britannica delle industrie elettriche, si occupava di tabelle del vapore e di turbine, ed era considerato un'autorità in quel campo, che con il clima non c'entra niente.

Il clima era la sua passione fuori orario. Lo studiava a casa, la sera, senza colleghi e senza finanziamenti.

Quello che fece fra il 1936 e il 1937 è un lavoro di pazienza pura. Raccolse a mano le serie di temperatura di circa duecento stazioni meteorologiche sparse per il mondo, alcune delle quali andavano indietro di cinquant'anni. Raccolse le vecchie misure di anidride carbonica nell'aria fatte in varie epoche e in vari paesi. Raccolse le statistiche di consumo di carbone e petrolio. Poi mise insieme le tre cose.

Le conclusioni stanno nel riassunto del suo articolo, e sono tre.¹⁷

La prima: bruciando combustibili, nel mezzo secolo precedente l'umanità aveva immesso nell'aria circa centocinquanta miliardi di tonnellate di anidride carbonica, e di quelle circa tre quarti erano rimaste lì.

La seconda: dai coefficienti di assorbimento dell'anidride carbonica e del vapore acqueo calcolò che quell'aggiunta stava scaldando il pianeta di circa tre millesimi di grado all'anno.

La terza: le duecento stazioni dicevano che il pianeta si stava effettivamente scaldando, di circa cinque millesimi di grado all'anno.

Detto in italiano corrente: nel 1938 un ingegnere del vapore dimostrò con i dati che il riscaldamento era già cominciato, e che la causa era coerente con quello che stavamo bruciando.

La sera del 16 febbraio 1938

L'articolo fu letto alla Royal Meteorological Society di Londra, e la cosa notevole è che la discussione che seguì è stampata in coda all'articolo. Si può leggere ancora oggi, parola per parola.

Il primo a parlare fu Sir George Simpson, che aveva diretto l'ufficio meteorologico britannico. Espresse ammirazione per la mole di lavoro, disse che era un lavoro eccellente e difficile da criticare, e poi lo smontò. L'atmosfera non è in equilibrio radiativo. La temperatura dell'aria è determinata quasi per intero dai movimenti verticali. Non si può calcolare l'effetto di cambiare un solo fattore. E la coincidenza fra l'aumento dell'anidride carbonica e l'aumento della temperatura, concluse, va presa piuttosto come una coincidenza¹⁸.

Gli altri seguirono. Uno chiese se la variazione di temperatura fosse davvero significativa o solo casuale. Uno fece notare che i termometri di trent'anni prima non erano strumenti di grande precisione e che le vecchie misure di anidride carbonica erano inaffidabili. Un altro ammise che il riscaldamento c'era, ma lo attribuì a cambiamenti nella circolazione atmosferica.

Va detta una cosa, altrimenti la storia diventa una favola con i buoni e i cattivi. Diverse di quelle obiezioni erano serie. L'atmosfera davvero non è in equilibrio radiativo. Le vecchie misure di anidride carbonica davvero erano imprecise, ed è per questo che vent'anni dopo qualcuno dovrà andare a misurarla da capo, in un posto pulito, in modo sistematico.

Callendar aveva ragione sulla conclusione ed era fragile su alcuni pezzi del metodo. Capita.

Ma nella stanza c'era anche l'altra cosa, e si legge fra le righe del verbale: Simpson premette che i non meteorologi che vengono per la prima volta ad aiutare la Società non si rendono conto della difficoltà del problema. Callendar era un uomo che faceva i conti sul tavolo di casa e non apparteneva al giro.

Anche lui pensava che fosse una buona notizia

C'è un ultimo dettaglio, e chiude il cerchio con Arrhenius.

In conclusione, scrisse Callendar, la combustione di combustibili fossili è probabilmente destinata a rivelarsi benefica per l'umanità in diversi modi, oltre a fornire calore ed energia. I piccoli aumenti di temperatura media sarebbero importanti ai margini settentrionali delle terre coltivabili, le piante crescono meglio con più anidride carbonica, e in ogni caso il ritorno dei ghiacciai mortali sarebbe rimandato indefinitamente¹⁹.

Nel 1938 il riscaldamento era misurato, pubblicato e discusso in una società scientifica di Londra. L'autore lo considerava un vantaggio e il pubblico lo considerava una coincidenza.

Non è la conoscenza che manca. Non è mai stata la conoscenza che manca.

Quando ho letto per la prima volta il verbale di quella serata, la cosa che mi ha fatto più impressione non è stata la freddezza dei presenti. È stata la loro competenza. Erano i migliori sulla piazza, avevano ragione su parecchi dettagli, ed erano in buona fede. L'insieme gli è sfuggito lo stesso.

Me lo tengo lì come promemoria, perché anch'io faccio riunioni in cui sono la persona che ne sa di più.

La fase pratica

capitolo 1

Non sono consigli, sono esercizi. Servono a farti risalire tu, con le tue mani, da una cosa che ti riguarda oggi fino a chi l'ha pensata per primo.

1. Le due pagine di Eunice Foote (venti minuti, una volta)

Cerca in rete *Circumstances affecting the heat of the sun's rays*, del 1856: si trova gratis, è sull'*American Journal of Science and Arts*, seconda serie, volume 22, pagine 382 e 383.

Aprilo e conta le righe. Non leggerlo tutto se l'inglese ottocentesco ti pesa: conta soltanto quanto è corto.

Poi mettilo accanto all'ultimo documento sulla sostenibilità che ti è arrivato sul tavolo, quello con le settanta pagine e gli allegati.

2. Il conto degli anni (dieci minuti, carta e penna)

Scrivi su una riga queste quattro date: 1856, 1861, 1896, 1938.

Sotto, scrivi la prima data in cui una regola nata da tutto questo ha toccato la tua vita concretamente. L'etichetta sulle emissioni della tua auto. Il primo questionario di sostenibilità che un cliente ti ha mandato. La prima voce legata alla CO₂ comparsa in una bolletta o in un preventivo.

Adesso fai la sottrazione e guarda il numero. Quanti anni passano fra la scoperta di una cosa e il momento in cui qualcuno ti chiede di farci qualcosa.

3. La cosa che sai da dieci anni (quindici minuti)

Trova una cosa che sai da almeno dieci anni e che non hai ancora fatto. Un infisso, una caldaia, un controllo medico.

Scrivi due righe: quando l'hai saputa, e perché non l'hai fatta.

La risposta non sarà quasi mai «non lo sapevo». Sarà «non era urgente», «costava», «c'era altro». È la stessa risposta che ha dato il mondo fra il 1856 e il 1938, e non serve a sentirsi in colpa: serve a sapere che il problema non è informarsi meglio.

4. La frase che invecchia male (dieci minuti, in rete)

Cerca la frase di Arrhenius del 1908 sulle epoche dal clima più mite, oppure la conclusione di Callendar del 1938 sui benefici della combustione. Leggile intere, nel loro contesto.

Poi scrivi una sola cosa che oggi dai per buona e che fra cinquant'anni potrebbe leggersi così. Tienila da parte.

5. Quello che non è del giro (venti minuti, quando ti capita)

Pensa all'ultima volta che una persona esterna al tuo campo ti ha fatto un'obiezione che hai liquidato in fretta. Torna a vedere cosa aveva detto davvero: non per darle ragione, per verificare se stava in piedi.

Callendar faceva il tecnico del vapore.

Cosa hai capito: che il sapere c'era da centosettant'anni, che era pubblicato, verificabile e in mano ai migliori, e che questo non è bastato a far succedere niente.

Nel capitolo seguente: cosa cambia quando qualcuno smette di stimare e comincia a misurare, tutti i giorni, nello stesso posto.

2

L'esperimento geofisico

Il 14 aprile del 1948 un uomo di sessantun anni ricevette una lettera da un editore di New York: il manoscritto che aveva mandato, e che aveva intitolato *Great Possessions*, sarebbe stato pubblicato. Sette giorni dopo, mentre aiutava dei vicini a spegnere un incendio d'erba in un campo del Wisconsin, ebbe un attacco di cuore e morì. Non vide mai il suo libro stampato.²⁰

Uscì nell'autunno dell'anno dopo, con un altro titolo. Conteneva due frasi che nei decenni successivi sarebbero entrate nei programmi universitari di mezzo mondo. In nessuna legge.

Fra quella lettera e la fine degli anni Cinquanta ci sono dieci anni in cui abbiamo fatto due cose per la prima volta: ci siamo dati un'etica che comprendeva anche il suolo, e abbiamo cominciato a misurare l'aria tutti i giorni. La seconda è andata molto meglio della prima.

2.1 Aldo Leopold e l'etica della terra

Aldo Leopold non era un filosofo. Era un forestale: servizio forestale americano dal 1909, poi professore all'università del Wisconsin, dove insegnava una materia che allora quasi non esisteva, la gestione della fauna selvatica. Un mestiere pratico, fatto di sopralluoghi, censimenti, tagli, incendi, animali contati.

Nel 1935 comprò una fattoria abbandonata sul fiume Wisconsin, su terreni sabbiosi che nessuno voleva più: il proprietario precedente aveva esaurito il suolo e se n'era andato. Leopold ci portò la famiglia nei fine settimana per tredici anni, ripiantò alberi, tenne un diario. Da quel diario è uscito il libro.

A Sand County Almanac non è un trattato, è un almanacco: mese per mese, cosa succede in quel pezzo di terra. Le oche che tornano a marzo, il disgelo, una quercia abbattuta dal fulmine e tagliata anello dopo anello. Solo alla fine, in un saggio intitolato *The Land Ethic*, Leopold dice cosa ha in testa.

La sua tesi è semplice da enunciare e scomoda da accettare. La storia della nostra etica, dice, è la storia di un cerchio che si allarga: prima i doveri valevano verso la famiglia, poi verso i concittadini, poi verso gli stranieri, poi verso chi era stato schiavo. Ogni allargamento, quando è avvenuto, sembrava eccessivo. Tutti, visti da oggi, sembrano ovvi.

Manca un passo, scrive Leopold: l'etica della terra semplicemente allarga i confini della comunità fino a includere i suoli, le acque, le piante e gli animali, ovvero, tutti insieme: la terra. Non sta chiedendo di smettere di usarli. Sta dicendo che chi usa una cosa e chi ne fa parte non sono la stessa figura, e che noi siamo la seconda mentre ci raccontiamo di essere la prima. In un'altra riga è ancora più netto: l'etica della terra cambia il ruolo di *Homo sapiens* da conquistatore della comunità-terra a semplice membro e cittadino di essa.

E poi arriva la frase che tutti citano, e che cito anch'io perché è la più precisa che conosca. La traduco dall'inglese: «Una cosa è giusta quando tende a preservare l'integrità, la stabilità e la bellezza della comunità biotica. È sbagliata quando tende al contrario.»²¹ Biotica vuol dire fatta di esseri viventi.

Guarda cosa fa, tecnicamente, quella frase. Fino ad allora un criterio morale rispondeva quasi sempre a una di due domande: è un mio dovere, oppure produce più bene che male alle persone coinvolte. Leopold ne introduce un terzo: guarda un insieme e chiediti se un'azione lo tiene insieme o lo sfilaccia. È un criterio che si applica a cose

che non parlano, che non possono ricambiare il favore, e che esisteranno quando chi decide non ci sarà più.

Detto così sembra poesia. Non lo è: è il primo mattone di un ragionamento che, trent'anni dopo, un filosofo tedesco porterà fino in fondo.

L'uomo che aveva sparato ai lupi

Di Leopold mi ha colpito più dell'etica il modo in cui ci era arrivato.

Da giovane, nel servizio forestale, sparava ai lupi. Era la politica dell'epoca e lui la condivideva: meno lupi, più cervi, più caccia. In un saggio del libro racconta di aver raggiunto una vecchia lupa appena colpita, giusto in tempo per vedere «un fiero fuoco verde spegnersi nei suoi occhi²²». E racconta cosa vide negli anni dopo: senza lupi i cervi si moltiplicarono, e mangiarono la montagna fino a lasciarla spoglia. Non scrive di aver sbagliato per cattiveria, ma per un ragionamento corretto su una parte sola: il conto tornava perché il perimetro era piccolo. È l'errore che nel mio mestiere si paga più caro: ottimizzare un parametro alla volta.

2.2 Revelle e Suess: la frase che nomina l'esperimento

Nove anni dopo la morte di Leopold, dall'altra parte degli Stati Uniti, due ricercatori dell'istituto oceanografico Scripps di San Diego pubblicarono un articolo tecnico su *Tellus*, una rivista svedese di scienze dell'atmosfera. Uno era Roger Revelle, oceanografo e direttore dell'istituto. L'altro era Hans Suess, chimico austriaco, fra i pionieri della datazione al radiocarbonio.

La domanda a cui rispondevano teneva tranquillo tutto il mondo scientifico dell'epoca. Bruciamo carbone e petrolio, questo è certo.

Ma gli oceani coprono più di due terzi del pianeta e l'anidride carbonica si scioglie nell'acqua: non se la prendono loro, prima o poi, tutta quanta?

La risposta di Revelle e Suess fu no. O meglio: molto meno, e molto più lentamente di quanto si credesse. Il motivo è chimico: l'acqua di mare, che contiene già carbonati, si oppone ad assorbirne altri. Quella resistenza porta oggi il nome di uno dei due, si chiama fattore di Revelle²³, e significa una cosa sola: la CO₂ che immettiamo resta in aria molto più a lungo di quanto la dimensione dell'oceano lasci pensare.

E qui, dentro un articolo tecnico, i due scrivono la frase da cui prende il titolo questo capitolo. La traduco: «Gli esseri umani stanno ora conducendo un esperimento geofisico su larga scala, di un tipo che non sarebbe potuto avvenire in passato né potrà essere riprodotto in futuro²⁴.» E subito dopo aggiungono che in pochi secoli stiamo restituendo all'atmosfera e agli oceani il carbonio organico concentrato che le rocce sedimentarie hanno immagazzinato in centinaia di milioni di anni.

Rileggila e senti cosa dice davvero.

Dice che quello che stiamo facendo è un esperimento, cioè una cosa di cui non conosciamo l'esito, e che l'oggetto dell'esperimento è il pianeta. E dice la cosa più dura quasi di sfuggita: non è ripetibile. In laboratorio si fanno due prove, una con la variabile e una senza. Qui la seconda prova non c'è: non esiste un pianeta di controllo.

Perché nessuno si spaventò

Eppure non successe niente. Nessun titolo di giornale, nessuna audizione parlamentare. La frase restò dov'era, in una rivista che leggevano poche centinaia di persone al mondo.

Le ragioni, secondo me, sono tre, e nessuna è la stupidità.

La prima è il tono. Revelle non stava lanciando un allarme, stava descrivendo un'occasione: per uno scienziato del 1957 un esperimento su scala planetaria era anche un'opportunità di conoscenza. Inquietudine ed entusiasmo stavano nella stessa riga, e vinse l'entusiasmo.

La seconda è l'anno. Il 1957 è l'anno dello Sputnik, del nucleare civile che promette energia infinita, della crescita più rapida che l'Occidente abbia mai visto. In un decennio così, dire che l'umanità era diventata una forza capace di modificare il pianeta non suonava come una minaccia. Suonava come una conferma.

La terza è la più concreta. **Nel 1957 non c'era un solo numero da mettere accanto a quella frase.** Nessuno stava misurando in modo sistematico quanta anidride carbonica ci fosse nell'aria: c'erano misure sparse, fatte in posti diversi con metodi diversi, troppo variabili per dire qualcosa. Una frase enorme senza una serie di dati sotto è, in pratica, un'opinione.

L'anno geofisico, cioè i soldi

Dal luglio del 1957 al dicembre del 1958 si tenne l'Anno Geofisico Internazionale: decine di paesi, migliaia di ricercatori, una campagna di misure coordinata come non era mai accaduto prima. Ne uscirono i primi satelliti e le prime basi permanenti in Antartide.

Non nacque dalla preoccupazione per il clima, ma dalla curiosità scientifica e dalla competizione fra blocchi, in piena guerra fredda. Portò però con sé una cosa che alla scienza serve più delle idee: un bilancio.

Fu con quei fondi, passati attraverso l'ufficio meteorologico americano, che un giovane chimico comprò quattro analizzatori a raggi infrarossi. Uno lo mandò al Polo Sud. Un altro lo portò su un vulcano delle Hawaii.²⁵

I soldi per accorgerci di quello che stava succedendo non sono arrivati perché qualcuno aveva paura, ma perché c'era una stagione in cui misurare il pianeta era di moda. Non sempre i finanziamenti seguono i problemi: a volte è il contrario.

2.3 Keeling e il Mauna Loa: nasce la curva

Il chimico si chiamava Charles David Keeling, aveva poco meno di trent'anni e non stava cercando niente di tutto questo.

Era appena uscito dal dottorato e aveva preso una borsa post-dottorato al Caltech, dove doveva studiare dei carbonati a Big Sur, in California. Gli serviva sapere quanta anidride carbonica ci fosse nell'aria del posto. Avrebbe potuto prendere un valore da un manuale, come facevano tutti. Invece si costruì uno strumento per misurarla da sé, un manometro, e passò diciotto mesi, fra il 1955 e il 1956, a raccogliere campioni d'aria: ogni poche ore, giorno e notte, nei boschi, nel deserto, in montagna, sopra Los Angeles, sopra il Pacifico.

Nessuno glielo aveva chiesto. Faceva così perché era fatto così.

E proprio per questo vide una cosa che nessuno aveva visto. I valori oscillavano molto durante la giornata, perché le piante di notte respirano e di giorno assorbono. Ma il minimo del pomeriggio, quello dell'aria più rimescolata, era stabile ovunque andasse: intorno a 315 parti per milione, cioè 315 molecole di anidride carbonica ogni milione di molecole d'aria.

Quel numero stabile era la scoperta. Se esiste un valore di fondo uguale in California e sul Pacifico, l'atmosfera ha un livello di base misurabile. E se ha un livello di base, si può controllare se cambia.

Un vulcano, tutti i giorni

Serviva un posto senza disturbi: lontano dalle città, dalle industrie e anche dalla vegetazione che respira. Keeling scelse il Mauna Loa, alle Hawaii: un osservatorio a più di tremila metri, su un fianco di roccia nuda, in mezzo all'oceano.

Il 29 marzo del 1958 arrivò la prima lettura: 313 parti per milione. Il primo anno intero di misure, il 1959, chiuse con una media di circa 316²⁶.

Poi cominciò il lavoro vero, la parte che nessuno racconta: rifarla il giorno dopo. E quello dopo ancora. Per decenni.

Dopo qualche anno la curva disse due cose. La prima è che saliva. Non oscillava intorno a un valore: saliva, anno dopo anno, con una regolarità che non lasciava spazio a interpretazioni. In cinque o sei anni la frase di Revelle smise di essere un'opinione.

La seconda la vedi a occhio nudo appena guardi il grafico. La salita non è liscia: è un dente di sega. Ogni anno il valore cresce fino a maggio, scende fino alla fine di settembre, poi ricomincia a salire un po' più in alto di dove era partito. È il respiro dell'emisfero nord. In primavera e in estate le foreste, i prati e le colture della metà nord del mondo mettono foglie e assorbono carbonio, e il valore scende. In autunno e in inverno le foglie cadono, si decompongono, il carbonio torna in aria, e il valore sale. Succede a nord perché è lì che sta quasi tutta la terra emersa.

Quel dente di sega è il pianeta che inspira ed espira una volta all'anno.

Il lavoro che nessuno ti ringrazia di fare

Misurare tutti i giorni la stessa cosa per decenni non è un'impresa eroica. È una cosa noiosa, che costa, e che non produce risultati pubblicabili al ritmo che una carriera richiede.

Nel 1963 i tagli al bilancio dell'ufficio meteorologico americano misero a rischio l'intero osservatorio. Keeling andò a bussare alla fondazione nazionale per la scienza e salvò il programma. Non bastò: nella primavera del 1964 le misure al Mauna Loa si fermarono comunque per qualche settimana, e la serie gemella al Polo Sud, avviata nel 1957, quell'anno chiuse del tutto. Negli anni Settanta e Ottanta il programma passò da un'agenzia all'altra, entrando e uscendo di moda insieme ai bilanci pubblici.

La curva più citata del Novecento è sopravvissuta perché un uomo ha passato quarant'anni a difendere il finanziamento di un lavoro ripetitivo. È morto nel 2005, continuando a occuparsene, e la serie oggi la dirige suo figlio. Si è fermata una volta ancora, nel novembre del 2022, quando un'eruzione del Mauna Loa tagliò strada e corrente all'osservatorio: in due settimane montarono uno strumento gemello sulla montagna accanto, e la serie non perse il filo.

Nel maggio del 2026, mentre scrivo, il picco annuale ha toccato 432 parti per milione. Nel 1958 erano 313. Prima che cominciassimo a bruciare carbone su scala industriale stavano intorno a 280²⁷. Non ti chiedo di crederci: i dati sono pubblici e aggiornati ogni giorno, e nella fase pratica ti chiedo di andare a guardarli.

2.4 Perché sapere non è bastato

Alla fine degli anni Cinquanta c'era tutto. La fisica, dal 1859. Il conto, dal 1896. L'avvertimento, dal 1938. L'etica, dal 1949. La frase che nominava l'esperimento, dal 1957. E dal 1958 il numero che saliva.

La prima conferenza mondiale sul clima si è tenuta a Ginevra nel febbraio del 1979. Ventidue anni dopo.

Perché? Le risposte che mi sono dato sono quattro, e nessuna è che la gente fosse stupida.

La prima è che la conoscenza era a pezzi. Chi capiva la chimica dell'oceano non parlava con chi decideva la politica energetica. Il libro di Leopold lo leggevano i naturalisti, non gli ingegneri. L'articolo di Revelle lo leggevano gli oceanografi, non i ministri.

La seconda è che gli effetti erano lontani. Nel tempo, perché il conto sarebbe arrivato fra due generazioni. Nello spazio, perché sarebbe arrivato addosso soprattutto a paesi che non stavano bruciando niente. Una cosa che si pagherà altrove e dopo non è, per il nostro cervello, una cosa che si paga davvero.

La terza è che non c'era un mandato. Chiediti questo: nel 1960, con la curva in mano, a chi saresti andato? Non esisteva un'agenzia internazionale, non esisteva un ministero dell'ambiente in quasi nessun paese, non esisteva un'assemblea con il compito di ricevere quel dato. **Un'informazione senza un destinatario che abbia il dovere di agire non è ancora un problema: è una curiosità.**

La quarta è quella che mi interessa di più. Mancava un'etica capace di occuparsi di conseguenze a cento anni. Leopold aveva allargato lo spazio, mettendo nella comunità morale i suoli, le acque, le piante e gli animali. Nessuno aveva ancora allargato il tempo. Tutte le morali che avevamo sono costruite su una situazione precisa: io e te, adesso, qui, con la possibilità di guardarci in faccia e di renderci il favore. Chi vivrà nel 2080 non ha nulla da darmi in cambio, non può protestare, non può votare, non esiste.

Un filosofo tedesco stava per prendere questo buco e farne il pro-

blema di una vita. Si chiamava Hans Jonas, e chiude la parte seconda.

Il ritardo fra il dato e la decisione

Su questo ho una cosa mia da dire, ed è l'unica che mi sia costata soldi.

In dodici anni di impianti di fitodepurazione e dodici di foreste ho imparato una regola che non ho mai visto sbagliata: **il dato arriva sempre prima della decisione**. L'analisi che dice che il refluo sta peggiorando arriva mesi prima che qualcuno stanzi i soldi per intervenire. Il primo ettaro che soffre lo vedi molto prima che si decida di rivedere il metodo.

Il problema non è mai stato ottenere il dato, ma il tempo fra il dato e la decisione, in cui il danno continuava a maturare.

Il rimedio istintivo è avere ragione meglio: numeri più solidi, misure più pulite, argomenti più stringenti. Ho vinto tutte le discussioni tecniche di un progetto a cui tenevo, una per una, e poi ne ho perso metà lo stesso. Da lì viene una regola che uso ancora oggi: **avere ragione non è un mandato**. Nella stanza, accanto al numero giusto, deve esserci qualcuno il cui compito esplicito è agire su quel numero, e un orizzonte abbastanza lungo perché abbia una ragione per farlo.

Fra il 1958 e il 1979, sul clima, quel qualcuno non c'era.

Questo chiude la prima parte, ed è la risposta alla domanda da cui era partita. Sapevamo. Non eravamo attrezzati per sapere.

La fase pratica

capitolo 2

Cinque esercizi di risalita e di verifica. Nessuno ti chiede di rinunciare a niente: ti chiedono di guardare.

1. Trova l'anno in cui sei nato (dieci minuti, una volta)

Apri ``keelingcurve.ucsd.edu`` oppure ``gml.noaa.gov/ccgg/trends``: sono le fonti ufficiali della serie del Mauna Loa, gratuite e senza registrazione. Cerca il grafico che parte dal 1958, trova l'anno in cui sei nato e leggi il valore, poi leggi quello di oggi. Scrivi i due numeri con la differenza.

Non serve interpretarli. Serve averli scritti di tuo pugno: da quel momento non sono più una cosa che ti hanno detto.

2. Conta gli anni (cinque minuti, una volta)

Revelle e Suess scrivono la frase sull'esperimento geofisico nel 1957. La prima conferenza mondiale sul clima si tiene a Ginevra nel febbraio del 1979. Fai la sottrazione, poi fanne un'altra: in che anno ne hai sentito parlare tu per la prima volta?

La seconda sottrazione dice come viaggia un'informazione, ed è quasi sempre più grande di quanto ci aspettiamo.

3. La misura noiosa del tuo mestiere (venti minuti, una volta)

Ogni lavoro ne ha una: un registro compilato da anni, un controllo periodico, una taratura, un campione prelevato uguale da sempre. Trovala e rispondi per iscritto a tre domande. Chi la paga. Cosa succederebbe se saltasse un anno. Chi se ne accorgerebbe. Se la risposta all'ultima è nessuno, hai trovato una misura che sta per morire.

4. Il metro quadro di Leopold (quindici minuti, una volta)

Prendi un posto di cui sei responsabile: un giardino, un balcone, un campo, anche solo un vaso. Scrivi chi ci vive oltre a te: piante, insetti, uccelli, il suolo sotto, l'acqua che ci passa. Bastano le categorie.

Poi rileggi la frase di Leopold sull'integrità, la stabilità e la bellezza, e chiediti se l'ultima cosa che hai fatto lì andava in quella direzione. Non è un esame: è un esercizio di perimetro.

5. Il ritardo fra il dato e la decisione (dieci minuti, una volta)

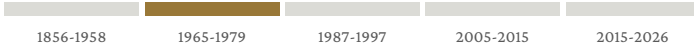
Prendi l'ultimo dato serio che hai ricevuto al lavoro o in casa: un'analisi, un preventivo, una diagnosi, una bolletta fuori scala. Scrivi la data in cui è arrivato e quella in cui è stata presa una decisione, e conta i giorni in mezzo. Se la seconda data non c'è ancora, scrivi i giorni passati finora.

È il tuo ritardo personale, e da oggi lo sai misurare.

Cosa hai capito: che sul clima avevamo la fisica, il conto, l'avvertimento, l'etica e perfino la misura quotidiana molto prima che qualcuno avesse il compito di farci qualcosa, e che la distanza fra un dato e una decisione è il vero luogo in cui si perde tempo.

Nel capitolo seguente: si apre la seconda parte, e il problema entra nelle stanze dove si decide - un rapporto alla Casa Bianca, una conferenza dell'ONU, un libro che fa scandalo, e nessuna conseguenza.

PARTE SECONDA



I limiti (1965-1979)

Quindici anni in cui il problema entra nelle stanze dove si decide e ne esce senza conseguenze. Nello stesso momento, un filosofo scrive l'unica frase che spiega perché avremmo dovuto muoverci lo stesso.

3

La politica sfiora il tema

Il documento si intitola *Restoring the Quality of Our Environment*, porta la data del novembre 1965 ed esce dalla Casa Bianca. Sono centinaia di pagine sull'inquinamento: l'aria delle città, i fiumi, i rifiuti, i pesticidi. Dopo il testo principale vengono le appendici tecniche. Una si intitola *Atmospheric Carbon Dioxide*, comincia intorno a pagina 111 e occupa una ventina di pagine.²⁸

È la prima volta che un capo di Stato riceve scritto, nero su bianco e su carta della presidenza, che bruciare carbone, petrolio e gas sta cambiando l'atmosfera del pianeta.

Quasi tutti, anche fra chi lavora sul carbonio, fanno cominciare questa storia molto più tardi, con le conferenze, i protocolli, le direttive. Quella data costringe a rifare i conti. Il problema non è entrato nelle stanze dove si decide nel 1997, e nemmeno nel 1992. Ci era entrato trent'anni prima, era stato letto, e ne era uscito senza conseguenze.

3.1 Il rapporto alla presidenza Johnson

Il rapporto è opera del comitato scientifico consultivo del presidente degli Stati Uniti, e in particolare di un gruppo di lavoro sull'inquinamento. Il 6 novembre 1965 Lyndon Johnson lo riceve e pubblica una dichiarazione in cui si impegna ad accelerare la ricerca.

L'appendice sull'anidride carbonica è firmata da cinque nomi. Il primo è l'oceanografo Roger Revelle, che presiede il sottogruppo. Fra gli altri c'è Charles David Keeling, l'uomo che dal 1958 misura l'ani-

dride carbonica in cima a un vulcano alle Hawaii, e di cui si è detto nel capitolo precedente.

Il testo è asciutto, come sono i testi tecnici. Dice che l'unica sorgente nuova rilevante di anidride carbonica è la combustione dei fossili, che ne vengono immessi in atmosfera sei miliardi di tonnellate l'anno e che circa metà resta lassù, e che entro il 2000 l'aumento sarà vicino al venticinque per cento. E arrivato alle conclusioni scrive una frase che non ha l'aria di una frase tecnica: attraverso la sua civiltà industriale mondiale, l'uomo sta conducendo senza volerlo un vasto esperimento geofisico, bruciando nel giro di poche generazioni i combustibili fossili che la terra ha accumulato in cinquecento milioni di anni²⁹.

L'indice di quell'appendice contiene già le voci che useremmo adesso: lo scioglimento della calotta antartica, l'innalzamento del livello del mare, il riscaldamento dell'acqua marina, l'aumento di acidità delle acque. Non è una premonizione. È fisica di base applicata bene, e nel 1965 era tutta lì.

Anche il presidente lo dice in pubblico, e prima ancora. L'8 febbraio 1965, in un messaggio al Congresso, Johnson afferma che questa generazione ha alterato la composizione dell'atmosfera su scala globale, attraverso materiali radioattivi e un aumento costante di anidride carbonica dovuto alla combustione dei fossili. È una riga dentro un discorso lungo, ma c'è.

Quello che il rapporto propone di fare

Qui arriva la parte che mi ha sorpreso di più, e che vale la pena raccontare per intero.

Le raccomandazioni finali sono due. La prima è continuare a misurare: proseguire le rilevazioni, studiare meglio come oceani e piante

assorbono il carbonio, sorvegliare le temperature della stratosfera. Ragionevole.

La seconda è meno prevedibile. Gli autori scrivono che i cambiamenti climatici prodotti dall'aumento di anidride carbonica potrebbero essere dannosi dal punto di vista degli esseri umani, e che quindi bisogna esplorare a fondo la possibilità di provocare deliberatamente cambiamenti climatici di segno contrario. Poi spiegano come: aumentare la riflettività della Terra spargendo particelle molto piccole e riflettenti su vaste aree oceaniche. Fanno perfino un preventivo. Con circa cento dollari si producono abbastanza particelle da coprire in parte un miglio quadrato; un cambiamento dell'uno per cento nella riflettività costerebbe intorno ai cinquecento milioni di dollari l'anno. E aggiungono che, vista l'importanza economica e umana del clima, cifre di questo ordine non sembrano eccessive³⁰.

Nelle conclusioni di quel documento non c'è scritto da nessuna parte di bruciare meno.

Non è ipocrisia. È il modo di pensare di quell'epoca, messo per iscritto. Il problema viene riconosciuto come tecnico, e quindi la risposta viene cercata dove si cercano le risposte tecniche: in un'altra tecnica, da mettere sopra la prima. Ridurre la causa non è nemmeno sul tavolo, perché la causa è il motore dell'economia e nessuno, nel 1965, la percepisce come una variabile su cui si possa mettere le mani.

Quella proposta non è morta. È tornata con un nome più elegante e si discute ancora, ai margini, come ipotesi di emergenza. Sessant'anni dopo, la prima idea venuta in mente a chi vide il problema per primo è sempre lì.

3.2 Stoccolma 1972: le generazioni future entrano in un documento internazionale

Sette anni dopo, dal 5 al 16 giugno 1972, a Stoccolma si tiene la prima conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, con più di centodieci paesi. Il 16 giugno viene adottata una dichiarazione in ventisei principi.

Il primo dice così: l'uomo ha un diritto fondamentale alla libertà, all'uguaglianza e a condizioni di vita adeguate, in un ambiente di qualità tale da consentire una vita dignitosa e di benessere, e ha la solenne responsabilità di proteggere e migliorare l'ambiente per le generazioni presenti e future.³¹

È una frase, non una legge. Non obbliga nessuno, non prevede sanzioni, non ha un giudice. Nei mesi successivi non cambia il prezzo di un litro di benzina né il permesso di costruire di un capannone.

Però succede una cosa che non è piccola, e che si riconosce solo lavorando su questi temi: **da quel giorno esiste un pezzo di carta, firmato da più di cento stati, in cui la responsabilità verso chi non è ancora nato è scritta come un obbligo e non come un sentimento.** Prima si poteva dire. Dopo si può citare: è la differenza fra un'opinione e un appiglio.

Nello stesso anno, a dicembre, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite dà seguito alla conferenza istituendo un programma ambientale permanente, con sede a Nairobi. Da allora c'è un ufficio, con un bilancio e delle persone, il cui mestiere è l'ambiente.

Il 13 giugno

Mentre a Stoccolma si discuteva quella frase sulle generazioni future, una di quelle generazioni stava nascendo.

Sono nato il 13 giugno 1972 a Castelfranco Veneto. La conferenza era aperta da otto giorni e ne mancavano tre alla firma della dichiarazione. Non c'è nessun legame fra le due cose e non voglio costruirne uno. Serve a dare una misura al tempo, che è la cosa più difficile da far sentire quando si parla di clima.

Quel documento parlava di me, e di tutti quelli nati in quegli anni. Quasi nessuno di noi sa che esiste.

In quella casa nessuno aveva mai sentito la parola sostenibilità. Mio nonno paterno, Angelo, faceva il contadino. L'altro nonno, Ampelio, teneva le sementi del radicchio variegato di Castelfranco, che è un mestiere di cui oggi si farebbero convegni. In quell'agricoltura non si buttava via quasi niente, non per principio, ma perché comprare costava e riparare no. Il letame tornava nel campo, le colture si ruotavano, la semente dell'anno dopo era quella dell'anno prima, scelta a mano.

Facevano quasi tutto quello che oggi chiamiamo sostenibilità, e non lo chiamavano così. Lo chiamavano non sprecare. Poi è arrivata l'abbondanza, e per una generazione intera non sprecare è sembrata una cosa da poveri.

Un ultimo numero, perché è quello che mi ha convinto più di ogni altro discorso. Nel 1972, l'anno in cui sono nato, la concentrazione media annua di anidride carbonica misurata alle Hawaii era di 327 parti per milione. Nel 2025 era di 427. Cento parti per milione in più nel giro di una vita, la mia, che non è ancora finita.

3.3 The Limits to Growth e il Club di Roma

Nello stesso 1972, in primavera, esce un libro che farà molto più rumore della dichiarazione di Stoccolma.

Il committente si chiama Club di Roma, e si chiama così per un motivo banale: la prima riunione, nell'aprile 1968, si tenne a Roma, all'Accademia dei Lincei. Lo avevano fondato un industriale italiano, Aurelio Peccei, che veniva dalla Fiat ed era stato amministratore delegato dell'Olivetti, e uno scienziato scozzese, Alexander King. Questa storia, che sembra sempre arrivata da fuori, comincia in un palazzo romano.

Il lavoro venne affidato a un gruppo di ricercatori del Massachusetts Institute of Technology, diciassette persone, guidate da Donella Meadows e Dennis Meadows con Jørgen Randers e William Behrens. Costruirono un modello matematico chiamato World3, cioè un programma che faceva girare insieme cinque grandezze: popolazione, produzione industriale, inquinamento, produzione di cibo e risorse non rinnovabili. L'idea di fondo è di una semplicità quasi brutale: una crescita esponenziale dentro un sistema finito, prima o poi, finisce male.

Vendette milioni di copie in decine di lingue e resta il libro di argomento ambientale più venduto di sempre. In Italia arrivò subito: prima alla fine del 1971 dentro un annuario Mondadori dedicato a scienza e tecnica, poi nel giugno 1972 come volume a sé³².

Come fu accolto

Fu demolito.

Non da un gruppo di interessati, ma da buona parte della professione economica, e con durezza. L'obiezione centrale era seria e va detta bene: quel modello non conteneva i prezzi. Quando una risorsa scarseggia il prezzo sale, e quando il prezzo sale succedono tre cose, cioè si consuma meno, si cerca meglio e si sostituisce con altro. Il World3 non faceva niente di tutto questo. Trattava le riserve note come se fossero una quantità fissa in un magazzino, mentre le ri-

serve note sono una funzione del prezzo e della tecnologia di estrazione: crescono quando conviene cercarle.

C'era poi un'obiezione politica. Vent'anni dopo William Nordhaus, che avrebbe vinto il Nobel per l'economia, scrisse che proposte di quel tipo avrebbero limitato le aspirazioni materiali del mondo al tenore di vita dei paesi più poveri. Davanti a un pubblico occidentale, era una condanna a morte.

Fu accolto male anche in Italia, e con nomi grossi. Nel 1972 la rivista dell'ENI, *Ecos*, ospitò un confronto sul rapporto: intervennero gli economisti Francesco Forte e Luigi Spaventa, il matematico Bruno de Finetti e il farmacologo Daniel Bovet, premio Nobel per la medicina. L'intervento di Forte si intitolava *Non farne un mito*.³³ Nello stesso periodo il commissario europeo all'agricoltura, l'olandese Sicco Mansholt, che quel rapporto lo aveva letto in anticipo, scrisse il 9 febbraio 1972 al presidente della Commissione europea per chiedere un cambio di rotta sugli obiettivi di crescita. La sua lettera fu criticata anche dal Club di Roma, che non voleva diventare il partito della crescita zero.

Vale la pena fermarsi su questo, perché sfata una leggenda comoda. Nel 1972 non ci fu silenzio, e non ci fu un blocco di potere che nascesse le carte. Ci fu un dibattito vero, pubblico, condotto da gente competente e in buona fede, che si concluse in larga maggioranza contro il libro.

Cosa diceva davvero, e cosa no

Qui devo essere preciso, perché è il punto in cui quasi tutti, da entrambe le parti, raccontano male.

The Limits to Growth non conteneva una profezia con una data. Non diceva che il petrolio sarebbe finito nel 2000, né che la civiltà sa-

rebbe crollata in un anno preciso. Conteneva dodici scenari, cioè dodici modi in cui il sistema poteva comportarsi a seconda delle scelte, e gli autori ripeterono per cinquant'anni che erano scenari e non previsioni.

La tesi vera era una sola, ed era condizionale: se le tendenze di quel momento fossero continuate immutate, i limiti sarebbero stati raggiunti nell'arco di un secolo, con un declino piuttosto rapido; ed era possibile cambiare quelle tendenze.

Nel libro c'era però anche una tabella, con le riserve note dei minerali e gli anni che sarebbero bastati a consumarle a ritmo crescente. Era un'illustrazione di come funziona una crescita esponenziale. Fu letta come un calendario. Quando il calendario non si avverò, il libro intero venne archiviato come allarmismo smentito dai fatti, e per una generazione quello è stato l'argomento con cui si è chiusa ogni discussione.

Se stai leggendo con scetticismo, e magari stai pensando che i catastrofisti sbagliano sempre, hai una ragione seria per pensarlo. Non te la tolgo. Ti chiedo solo di sapere da dove viene, perché non viene da quel libro: viene da come quel libro è stato riassunto.

Dal 2008 in poi qualcuno è andato a controllare con i dati veri. Graham Turner, ricercatore dell'ente pubblico australiano, ha confrontato trent'anni di statistiche mondiali con gli scenari del 1972: produzione industriale, cibo e inquinamento erano andati in modo compatibile con lo scenario di riferimento, quello senza cambiamenti di rotta. Nel 2021 una ricerca sul *Journal of Industrial Ecology* ha rifatto il confronto su dieci grandezze e ha trovato la stessa cosa³⁴.

Non significa che quel modello fosse giusto: uno che azzecca l'andamento generale può sbagliare tutti i meccanismi, e su questo gli eco-

nomisti avevano ragione. Significa una cosa più scomoda e più utile: **la domanda non era se quel libro avesse ragione, ma cosa avremmo fatto se l'avesse avuta.** A quella domanda nel 1972 non ha risposto nessuno, perché la discussione si è fermata sulla prima.

È un errore che in piccolo si vede in ogni riunione. Chi difende un grafico senza sapere come è costruito non perde soltanto il grafico: perde anche la parte giusta di quello che sta dicendo.

3.4 Ginevra 1979: la prima conferenza mondiale sul clima

Dal 12 al 23 febbraio 1979, a Ginevra, l'Organizzazione meteorologica mondiale convoca la prima conferenza mondiale sul clima. Non è un vertice politico: è una riunione di esperti, con scienziati di discipline diverse.

Ne esce una dichiarazione che chiede ai governi del mondo tre cose. Sfruttare fino in fondo le conoscenze già disponibili sul clima. Migliorarle in modo significativo. E prevedere e prevenire i potenziali cambiamenti del clima provocati dall'uomo che possano risultare avversi al benessere dell'umanità³⁵.

Quella terza frase è del febbraio 1979. Rileggila con calma, perché è esattamente ciò che si continua a chiedere adesso, con quasi cinquant'anni di anticipo e con parole migliori di molte che ho sentito da allora. Dalla conferenza nasce anche un programma mondiale sul clima, affidato insieme all'organizzazione meteorologica, al programma ambientale nato a Stoccolma e al consiglio internazionale delle unioni scientifiche.

Nell'estate dello stesso anno un piccolo gruppo di scienziati si riunisce a Woods Hole, in Massachusetts, per conto dell'Accademia nazio-

nale delle scienze degli Stati Uniti. Lo guida il meteorologo Jule Charney. Il rapporto che ne esce, *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*, risponde a una domanda sola: se la concentrazione di anidride carbonica raddoppia, di quanto si scalda il pianeta?

La risposta è: fra un grado e mezzo e quattro gradi e mezzo, con il valore più probabile vicino ai tre gradi³⁶.

Nel 2021 il gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, che dispone di satelliti, di carotaggi nei ghiacci, di modelli che girano su supercomputer e di quarant'anni di misure in più, ha dato la sua risposta alla stessa domanda: valore migliore tre gradi, intervallo probabile fra due e mezzo e quattro.

Il centro non si è mosso di un decimo in quarantadue anni. L'intervallo si è ristretto, il che è il lavoro che ci si aspetta dalla scienza. Ma il numero che oggi viene presentato come il risultato della ricerca più avanzata era già sul tavolo nel 1979, scritto a macchina, da una decina di persone in una stanza sul mare.

Questo è il punto in cui comincio a sentire il peso del tempo, e non riesco a trovare qualcuno a cui darne la colpa. Nel febbraio del 1979 avevo sei anni. Nessuno aveva mentito, nessuno aveva nascosto niente. Il rapporto del 1965 era pubblico. La dichiarazione di Stoccolma era firmata. Il libro del 1972 era nelle vetrine di mezzo mondo ed era stato discusso su tutti i giornali. Il numero di Charney era stampato. Mancava una cosa sola, e non era un'informazione.

Mancava un motivo per agire che valesse più del motivo per non agire. E il motivo per non agire era ottimo: agire costava subito, a persone precise, con nomi e cognomi; non agire costava dopo, a persone che non erano ancora nate.

C'è un'ultima cosa del 1979, e per ora la lascio lì. In quell'anno, in

Germania, un filosofo tedesco pubblica un libro che prova a rispondere proprio a questa obiezione: come si fa a essere responsabili verso qualcuno che non c'è ancora, che non può protestare, e che non voterà mai contro di noi. Si chiamava Hans Jonas, e il prossimo capitolo è suo.

La fase pratica

capitolo 3

Cinque esercizi. Tre servono ad andare alle fonti, due riguardano te. Nessuno ti chiede di rinunciare a niente.

1. Il 1972 con le parole del 1972 (trenta minuti, una volta)

Vai a leggere cosa si scriveva in Italia sui limiti della crescita, prima che qualcuno te lo riassume. L'archivio storico dell'ENI ha online la rivista *Ecos*: cerca i numeri del 1972 e leggi almeno l'intervento dell'economista Francesco Forte, *Non farne un mito*, e quello del matematico Bruno de Finetti. Non per dare un voto: per sentire il tono. Gente seria, argomenti seri, un tema chiuso in poche pagine.

2. Chiedilo a chi c'era (una telefonata)

Telefona a un genitore, a un nonno, a un vicino che nel 1972 fosse già adulto. Due domande, in quest'ordine. Ti ricordi se si parlava dei limiti della crescita, delle risorse che finivano, del rapporto del Club di Roma? E poi, la più importante: cosa si diceva? Scrivi la risposta in tre righe appena hai chiuso. È una fonte che fra dieci anni non potrai più interrogare.

3. La cosa che rimandi, con una data (dieci minuti, carta e penna)

Scrivi su un foglio una decisione che stai rimandando. Non una grande: quella vera, concreta, che sai benissimo. La caldaia, l'isolamento del capannone, un contratto di fornitura da rivedere, la telefonata a un tecnico. Accanto scrivi l'anno in cui ci hai pensato la prima volta, poi fai la sottrazione e scrivi gli anni in cifre grandi. Non devi decidere niente oggi. Il numero fa il suo lavoro da solo.

4. Il numero che non si è mosso (venti minuti, una volta)

Verifica quello che hai letto in 3.4: è il tipo di affermazione che non dovresti prendere per buona da me. Cerca il rapporto Charney del 1979, che è scaricabile, e leggi la frase sulla stima più probabile. Poi cerca il capitolo sulla sensibilità climatica dell'ultimo rapporto del gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, e confronta i due intervalli. Se ho scritto un numero sbagliato, quello giusto è il tuo.

5. La tua concentrazione (cinque minuti)

L'ente statunitense che pubblica le misure delle Hawaii mette online una tabella con la media annua di anidride carbonica, anno per

anno, dal 1959. Cerca l'anno in cui sei nato e l'anno scorso, e sottrai. Il risultato è il tuo pezzo di storia. Non l'hai deciso tu, ed è successo mentre imparavi a camminare, andavi a scuola, cominciavi a lavorare.

Cosa hai capito: che questa cosa era già sui tavoli giusti sessant'anni fa, e che a mancare non sono state le informazioni.

Nel capitolo seguente: il filosofo che ha provato a costruire un dovere verso chi non è ancora nato, e perché serviva una filosofia nuova per farlo.

4

Chi risponde per chi non è ancora nato

Mio nonno materno si chiamava Ampelio Dallan, e faceva una cosa che da bambino mi sembrava noiosissima. Teneva le sementi del radicchio variegato di Castelfranco. Non il radicchio: le sementi. Sceglieva le piante buone, le lasciava andare a seme, raccoglieva quel seme e lo metteva via per l'anno dopo.

Solo da adulto ho visto che lavoro strano stava facendo. Il seme che metteva via non era per lui. Era per una pianta che sarebbe cresciuta dopo, per una tavola che forse non avrebbe visto, in certi casi per persone che non erano ancora nate. Nessuno gliel'aveva chiesto. Nessuno lo pagava per quello. Nessuno avrebbe potuto fargli causa se avesse smesso.

Quel gesto ha un nome. E negli stessi anni, dall'altra parte dell'oceano, un professore tedesco in pensione stava scrivendo un libro intero per spiegare perché quel gesto è un dovere e non un sentimento. Questo capitolo parla di lui, e di una domanda che sembra astratta finché non ti accorgi che le stai già rispondendo ogni volta che firmi qualcosa di lungo: di che cosa siamo responsabili verso persone che non possono chiederci niente.

4.1 Hans Jonas: la vita, la fuga, la cattedra

Hans Jonas nasce il 10 maggio 1903 a Mönchengladbach, in Renania, in una famiglia ebraica della borghesia tedesca. Cresce nella Germania di prima della catastrofe, quella in cui un ragazzo ebreo poteva ragionevolmente pensare di diventare professore.

Studia filosofia a Friburgo, poi a Berlino, poi a Marburgo, dove segue Martin Heidegger, il filosofo più influente e più discusso del Novecento europeo. Ha come maestri anche Edmund Husserl, il fondatore della fenomenologia, cioè del tentativo di descrivere l'esperienza per come si presenta prima che ci mettiamo sopra le teorie, e Rudolf Bultmann, un teologo del Nuovo Testamento. A Marburgo conosce Hannah Arendt, e le resterà amico per tutta la vita. Nel 1928 si laurea con una tesi sul concetto di gnosi, cioè sulle correnti religiose antiche che promettevano la salvezza attraverso una conoscenza segreta. Roba da specialisti. Niente che faccia pensare a un futuro libro sul clima e sulla tecnica.

Poi arriva il 1933. Hitler va al potere, le università cominciano a essere ripulite, e Martin Heidegger si iscrive al partito nazista e diventa rettore a Friburgo. Per Jonas, ebreo e sionista convinto, è una ferita doppia: il paese e il maestro nello stesso gesto. Lascia la Germania per Londra, e nel giro di poco si trasferisce in Palestina. A chi resta dice una cosa che poi manterrà alla lettera: in Germania ci tornerò solo da soldato di un esercito vincitore.

Nel 1940 si arruola nell'esercito britannico. Farà sei anni sotto le armi. Nel settembre del 1944 gli inglesi costituiscono la Brigata Ebraica, un'unità di volontari ebrei della Palestina inquadrata nell'esercito britannico, e la mandano in Italia. Combatte in Romagna nella primavera del 1945, nell'offensiva che rompe il fronte sul fiume Senio. Vale la pena fermarsi un attimo su questo: il libro che ha dato alla sostenibilità la sua struttura filosofica l'ha scritto un uomo che ha fatto la guerra in Romagna.

In quegli anni non ha biblioteche, non ha archivi, non ha niente. Scrive lettere a Lore Weiner, che sposa nel 1943, e in quelle lettere comincia a pensare non più alla storia delle religioni antiche ma a una domanda molto più semplice e molto più grande: che cos'è un orga-

nismo vivente. Da lì nascerà tutto il resto, trent'anni dopo.

Finita la guerra torna a Mönchengladbach in uniforme britannica, e va a cercare sua madre. Rosa Jonas era stata deportata. È stata uccisa ad Auschwitz.

Su Auschwitz Jonas tornerà molti anni dopo, in una conferenza diventata un libretto breve e durissimo sul concetto di Dio dopo i campi di sterminio. Non ho la prova che lui abbia messo in fila le due cose nel modo in cui le metto io. Ma la cosa che mi colpisce, da lettore, è questa: la peggiore cosa che gli sia capitata non è arrivata da una mancanza di tecnica. È arrivata da una tecnica organizzata bene. Registri, orari, treni, chimica, contabilità. Un processo industriale applicato a delle persone.

Il resto della vita è più tranquillo e meno raccontabile. Nel 1948, a quarantacinque anni, combatte anche la guerra d'indipendenza israeliana. Nel 1949 ottiene una borsa in Canada, prima a Montreal e poi a Ottawa. Nel 1955 arriva alla New School for Social Research di New York, l'università che vent'anni prima aveva aperto una sezione apposta per accogliere gli studiosi europei in fuga, e lì resta fino al 1976, sulla cattedra intitolata ad Alvin Johnson.

Il libro di cui parliamo lo pubblica nel 1979, a settantasei anni, da pensionato. Muore il 5 febbraio 1993 a New Rochelle, vicino a New York.³⁷

Ho raccontato questa vita perché senza non si capisce il libro. Un uomo così non arriva per via accademica alla domanda su che cosa dobbiamo a chi verrà dopo. Ci arriva perché ha visto da vicino che cosa succede quando una potenza organizzata incontra persone che non possono difendersi. E perché ha combattuto sei anni per impedire una cosa che, nel frattempo, gli era già stata fatta in casa.

4.2 L'imperativo: la permanenza di una vita autenticamente umana

Il libro esce a Francoforte nel 1979 e si intitola *Das Prinzip Verantwortung*, cioè *Il principio responsabilità*. Il sottotitolo dice già tutto: un tentativo di etica per la civiltà tecnologica. In Italia arriva con undici anni di ritardo, da Einaudi, nel 1990, con il titolo *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*. Le pagine che cito qui sono quelle di quell'edizione, così puoi andare a controllare.

La mossa di partenza di Jonas sta in una riga. Il nostro potere è cambiato di natura, e siccome l'etica riguarda il modo in cui agiamo, «il mutamento nella natura dell'agire umano esige anche un mutamento nell'etica»³⁸.

Detto così sembra una frase da convegno. Guarda invece che cosa significa.

Tutte le etiche che ci sono state tramandate, quelle religiose e quelle laiche, sono state scritte per il prossimo. E prossimo vuol dire vicino: nello spazio e nel tempo. Non rubare a qualcuno che c'è. Non mentire a qualcuno che ti sta davanti. Ama il prossimo tuo, cioè quello che puoi raggiungere a piedi. Il bene e il male stavano dentro il raggio in cui un uomo arrivava con le sue mani, e quel raggio era corto. Jonas lo scrive senza togliere niente a quelle norme: «le antiche norme dell'etica del 'prossimo' - le norme di giustizia, misericordia, onestà ecc. - continuano ad essere valide, nella loro intrinseca immediatezza, per la sfera più prossima, quotidiana, dell'interazione umana»³⁹. Restano vere. Solo che non bastano più, perché accanto a quella sfera ne è cresciuta un'altra, quella dell'agire collettivo, in cui chi agisce, l'azione e l'effetto non stanno più nello stesso posto e nemmeno nello stesso secolo.

Una decisione presa oggi in un ufficio può avere effetti fra duecento

anni, dall'altra parte del mondo, su persone che non sono nate e per le quali tu non sarai qualcuno: sarai semplicemente il paesaggio che si sono trovati.

Per questa situazione nuova Jonas propone un imperativo nuovo. Lo cito per esteso, dalla pagina 16: «Agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana sulla terra». Nella stessa pagina lo gira in altri tre modi, e il secondo è quello che uso più spesso quando devo spiegarlo a qualcuno: «Agisci in modo che le conseguenze della tua azione non distruggano la possibilità futura di tale vita». Il terzo è ancora più asciutto: «Non mettere in pericolo le condizioni della sopravvivenza indefinita dell'umanità sulla terra»⁴⁰.

Di questa frase girano in italiano versioni leggermente diverse, perché ognuno la ricopia da dove l'ha trovata. Questa è quella dell'edizione Einaudi. Se la trovi scritta altrimenti non è un complotto, è un'altra traduzione. Ma prima di metterla fra virgolette in qualcosa che firmi, vai a vedere l'edizione.

Adesso traduciamolo in cose che riconosci.

Una discarica. Il giorno in cui chiude non finisce niente: il corpo rifiuti continua a produrre percolato e gas, e la legge impone di tenerla sotto controllo per decenni dopo l'ultimo camion. Chi ha deciso di aprirla in quel posto ha preso una decisione che dura più della sua carriera.

Una centrale nucleare. Le scorie ad alta attività restano pericolose per un tempo che non ha nessun rapporto con la durata di un'azienda, di una legge o a volte di uno Stato. Chi le produce incassa oggi. Chi dovrà custodirle non è ancora nato.

Un mutuo a trent'anni. Qui l'oggetto sei tu: firmi un impegno per

conto di una persona che non conosci, quella che sarai fra vent'anni, con una salute che non sai e un lavoro che non sai. Lo facciamo tutti, con naturalezza. È la prova che siamo capaci di ragionare su trent'anni, quando la cosa ci riguarda.

Il debito pubblico. Lo decide chi vota, lo paga in buona parte chi ancora non vota. Non sto dicendo che sia sbagliato fare debito: sto dicendo che è una decisione presa su persone che non erano nella stanza, e questo è vero qualunque cosa uno ne pensi nel merito.

Un albero piantato. È l'unico dell'elenco che va nella direzione opposta: chi pianta un albero da legno sa che non lo vedrà adulto. È un trasferimento a fondo perduto verso il futuro, e nessuno lo trova strano. Si continua a farlo.

Nel mio mestiere questa è la lezione che costa di più. Chi pianta tende a pensare che il lavoro sia piantare: con le distanze giuste e il materiale giusto, sembra chiuso. In dodici anni ho visto morire ottocento ettari di bambù, quasi mai per un errore di messa a dimora. Sono morti perché il posto era sbagliato, o perché dopo tre anni non c'era più nessuno con una ragione concreta per curarli. **Quello che consegna al futuro non è quello che fai: è quello che resta in piedi quando tu non ci sei più a sistemarlo.**

L'imperativo di Jonas dice esattamente questo, con le parole di un filosofo invece che con quelle di uno che pianta.

4.3 L'euristica della paura

Qui c'è una parola brutta che conviene smontare subito. Euristica viene dal greco e vuol dire «che serve a scoprire». Un'euristica è una scorciatoia per trovare qualcosa, non una verità: come tastare un muro per capire dov'è il chiodo, invece di aprirlo.

L'euristica della paura di Jonas è una regola di metodo, e suona così: quando le conseguenze possibili di un'azione sono grandi e irreversibili, alla previsione negativa va dato più peso che a quella ottimistica⁴¹. Non perché sia più probabile. Perché sbagliare da quella parte costa incomparabilmente di più.

Il ragionamento che ci sta sotto è più fine di come viene di solito riassunto. Noi, dice Jonas, non abbiamo esperienza del disastro che stiamo rendendo possibile: è nuovo, non è mai successo, quindi non abbiamo niente in memoria che ci avverta. E il bene, quando ce l'abbiamo, tende a passare inosservato: ci accorgiamo che l'aria pulita è un bene quando ci manca, non quando c'è. Immaginare la perdita serve a vedere il valore. La paura, in questo senso, non è un'emozione: è uno strumento ottico.

Non è pessimismo, ed è utile dirlo con un esempio che non scalda nessuno. Quando firmi il consenso prima di un intervento chirurgico, il medico ti elenca prima le complicanze peggiori, non i benefici attesi. Non lo fa perché è un tipo cupo o perché pensa che andrà male. Lo fa perché su quelle conseguenze lì non si torna indietro, e su una cosa irreversibile l'ordine giusto è quello: prima il peggio.

Adesso la parte che di solito non viene raccontata, e che serve per usarla bene.

Portata all'estremo, questa regola paralizza. Di qualunque cosa si può immaginare uno scenario catastrofico: di un vaccino, di una diga, di una rete elettrica, di una coltivazione nuova. Se dai sempre e comunque il peso maggiore alla previsione peggiore, smetti di fare qualsiasi cosa, comprese quelle che ridurrebbero il rischio. E c'è un effetto secondario ancora più sgradevole: in un sistema che sta già cambiando, il non fare non è una posizione neutra. È una scelta anche quella, e ha anch'essa il suo scenario peggiore, solo che nes-

suno lo scrive perché non ha un colpevole con un nome.

Jonas ne era consapevole, e nel libro distingue con cura due paure: quella che sconsiglia di agire e quella che chiama ad agire. La sua è la seconda. L'euristica serve a vedere, non a bloccare.

Da questo discende il modo corretto di usarla, e sono due condizioni che vanno soddisfatte insieme. La prima è l'ordine di grandezza: l'effetto dev'essere grande, collettivo, duraturo. Per la scelta della lavatrice questa regola non serve. La seconda è l'irreversibilità. **La domanda non è «quanto è probabile». La domanda è: se va male, si torna indietro?**

Una specie estinta non torna. Un suolo consumato non torna nell'arco di una vita umana. Un capannone brutto, invece, si abbatte, e una legge sbagliata si cambia. Sono categorie diverse e vanno trattate in modo diverso.

In questo libro l'euristica della paura è anche una regola di scrittura, e te la dichiaro adesso. A ogni bivio della storia che sto raccontando - una misurazione ignorata, un rapporto archiviato, una conferenza finita senza firme - guarderò prima la previsione peggiore che era disponibile in quel momento, e poi che cosa è successo davvero. Non per fare il catastrofista. Per avere un metro: in quasi tutti quei bivi la previsione peggiore era già stata scritta da qualcuno, e quasi sempre con prudenza.

4.4 La responsabilità non reciproca

Quasi tutti i rapporti che regolano la nostra vita funzionano a due sensi. Compri e paghi. Lavori e ti pagano. Voti e qualcuno ti rappresenta. Firmi un contratto e, se l'altro non rispetta, vai da un giudice. Anche la parola diritto ha senso perché da qualche parte esiste qualcuno che può reclamarlo e qualcuno che deve rispondergli.

Le generazioni future non hanno niente di tutto questo.

Non votano. Non comprano. Non scioperano. Non fanno causa. Non possono disdire un contratto, non possono lasciare una recensione, non possono togliere il saluto. Non hanno un rappresentante al tavolo. In dodici anni di riunioni sulle foreste, che sono per definizione oggetti a trent'anni, non ricordo un solo tavolo in cui qualcuno avesse il compito esplicito di parlare per chi sarebbe arrivato dopo.

E qui arriva l'obiezione seria, l'unica che conta davvero: come si può avere un dovere verso qualcuno che non esiste? Un dovere ha bisogno di un titolare. Quelle persone non hanno nemmeno un nome.

La risposta di Jonas non è sentimentale. Il dovere non è verso individui determinati, perché non li conosciamo e non sappiamo nemmeno se saranno quelli. Il dovere riguarda il fatto che ci sarà qualcuno. «L'esistenza dell'umanità significa semplicemente che gli uomini vivono; che essi vivano bene rappresenta il comandamento seguente.»⁴² Prima viene che ci siano. Poi viene come stanno.

E il modello di questo tipo di responsabilità, dice Jonas, ce l'abbiamo già in casa da sempre: è il rapporto fra un genitore e un neonato.

Un neonato non ha firmato niente. Non ha trattato, non ha scelto, non ha versato una caparra. Non può ricambiare, non può minacciare, non può nemmeno promettere. Non può neanche chiedere: può solo respirare in una stanza. E quel respiro, scrive Jonas, è già un dovere rivolto a chi sta intorno.

Nessuno considera dubbio quel dovere. Nessuno chiede a un neonato che cosa offre in cambio. È l'unica responsabilità che nessuno ha contrattato, ed è anche l'unica su cui non discute nessuno. Jonas

la prende come archetipo di tutte le altre, e non come metafora commovente: come struttura. Dove c'è qualcosa di vulnerabile, che esiste per effetto di quello che facciamo noi, e che non ha modo di difendersi da noi, lì c'è responsabilità. Anche se non arriverà mai un grazie. Soprattutto perché non arriverà mai un grazie.

C'è una simmetria, in tutto questo, che conviene guardare in faccia. **Chi verrà dopo non può farci niente. Noi possiamo fargli tutto.** È il rapporto più sbilanciato che esista fra esseri umani, ed è esattamente per questo che è una responsabilità e non una trattativa.

Mio nonno non me l'ha mai spiegato. Metteva via i semi e basta.

4.5 Edgar Morin: complessità e antro-po-etica

Edgar Morin era un sociologo e filosofo francese. È morto il 29 maggio del 2026, a centoquattro anni, e ha attraversato per intero il secolo⁴³ di cui sto raccontando: c'era quando è cominciato il disastro e c'era ancora quando abbiamo scritto le prime regole per rimediare.

Nel 1999 l'UNESCO gli chiese una cosa precisa: quali saperi sono indispensabili all'educazione del futuro. Lui ne indicò sette. Del primo, le cecità della conoscenza, ti ho parlato nel prologo, ed è quello che regge questo libro. Il settimo si chiama «L'etica del genere umano», e Morin gli dà anche un altro nome: antro-po-etica⁴⁴.

Il contenuto sta in una frase. L'etica deve formarsi nelle menti a partire dalla coscienza che l'essere umano è contemporaneamente tre cose: un individuo, un pezzo di una società, un pezzo di una specie. Non una delle tre a turno, secondo la convenienza. Tutte e tre insieme, sempre. Da lì Morin fa discendere due obiettivi: che società e individui si controllino a vicenda, ed è la democrazia, e che l'umanità si realizzi come comunità planetaria consapevole di abitare

quella che lui chiama Terra-Patria. Una comunità di destino, che è un modo elegante per dire che sulla stessa barca non si sceglie il vicino di posto.

Ora, la cosa che mi interessa davvero: Jonas e Morin arrivano allo stesso posto da due strade che non si incrociano mai.

Jonas parte dalla potenza. È un filosofo che guarda che cosa siamo diventati capaci di fare, si accorge che il nostro potere ha superato la nostra etica di parecchie lunghezze, e chiede un freno. La sua parola chiave è auto-limitazione.

Morin parte dal pensiero. È un sociologo che guarda come conosciamo, si accorge che i nostri problemi sono diventati globali e intrecciati mentre il nostro modo di ragionare è rimasto diviso in compartimenti, e chiede un paio di occhiali nuovi. La sua parola chiave è riforma del pensiero.

Uno guarda il potere, l'altro lo sguardo. E finiscono nello stesso punto: l'unità di misura della responsabilità non è più la persona che ti sta vicino, è la specie, e il tempo lungo.

Non sono la stessa cosa, e tenerli insieme è più onesto che scegliere. Jonas è più cupo e ti dice soprattutto che cosa non devi fare. Morin è più fiducioso e ti dice soprattutto che cosa devi imparare a vedere. Jonas senza Morin diventa un elenco di divieti. Morin senza Jonas diventa un modo bellissimo di guardare un disastro.

Di quei sette saperi, sei danno strumenti: come si sbaglia, come si contestualizza, come si sta nell'incertezza, come si capisce l'altro. Il settimo dice a che cosa servono gli strumenti. È l'unico che risponde alla domanda che prima o poi arriva, e che non è «come funziona» ma «perché dovrei occuparmene».

Per questo, a metà strada, conviene guardarli tutti e due. La storia

che sto raccontando comincia come una storia di cecità: un secolo in cui si è saputo senza vedere. Ma quando finalmente si vede, succede una cosa che non si può più disfare: si diventa responsabili. **Il primo sapere spiega perché non abbiamo visto. Il settimo dice che cosa ci tocca adesso che vediamo.** Dai primi esperimenti di laboratorio dell'Ottocento fino alle direttive che oggi ti arrivano in azienda, è la storia di un dovere verso persone che non erano ancora nate, rimasto invisibile per quasi cent'anni.

4.6 Il ponte: da Jonas a Brundtland

Nel 1987, otto anni dopo il libro di Jonas, una commissione delle Nazioni Unite pubblica un rapporto che contiene una definizione che quasi certamente hai già sentito, anche se non sai da dove venga. Quella definizione è il capitolo seguente, e non la anticipo.

Qui mi interessa una cosa sola, ed è il punto in cui devo stare più attento che in tutto il resto del libro.

Troverai scritto in parecchi posti, alcuni anche autorevoli, che la definizione del 1987 discende da Jonas. È una frase comoda e fa una bella linea retta: il filosofo scrive il principio nel 1979, otto anni dopo la politica lo mette in un documento ufficiale.

Non è dimostrata, e non la scriverò.

Nel rapporto del 1987 non c'è una citazione di Jonas.⁴⁵ E il tema delle generazioni future non nasce con lui: circolava già, e da un pezzo. Nel 1972, alla conferenza di Stoccolma sull'ambiente umano, il primo principio della dichiarazione finale afferma che l'uomo ha la solenne responsabilità di proteggere e migliorare l'ambiente per le generazioni presenti e future. È scritto sette anni prima del libro di Jonas, in un documento adottato da più di cento stati. E nello stesso 1972 esce il rapporto commissionato dal Club di Roma, che per la

prima volta porta il lungo periodo dentro il dibattito economico con un modello di calcolo al computer.

Quindi la formula corretta è questa, e la scrivo così perché è così: **si tratta di una convergenza forte, non di una derivazione documentata**. Idee che maturano negli stessi anni, in ambienti che si parlano poco o niente, e che arrivano allo stesso punto.

Vale anche il rovescio, e lo dico per non barare in senso opposto: l'assenza di una citazione non prova l'assenza di influenza, perché i documenti politici non citano quasi mai i filosofi, neanche quando li hanno letti. E la presenza dello stesso tema in due testi non prova la discendenza dell'uno dall'altro. Proprio perché non si può dimostrare né in un senso né nell'altro, la parola giusta è convergenza. In questo libro non troverai una freccia disegnata fra il 1979 e il 1987.

Che cosa ci fa allora Jonas in questa storia, se non è il padre della definizione.

Fa una cosa precisa, e secondo me è la più importante di tutte: dà la struttura filosofica al perché. Nel 1987 la politica scrive la regola. Otto anni prima Jonas aveva scritto la ragione, cioè perché un dovere verso chi non può reclamare niente è un dovere e non un sentimento privato di chi ce l'ha. Senza quella ragione, la regola del 1987 resta una buona intenzione, e chiunque la può aggirare con l'obiezione più vecchia del mondo: il futuro non ha voce in capitolo, e chi non ha voce non ha diritti. Con quella ragione, l'obiezione non regge più.

Il resto di questo libro è la storia di che cosa succede a una ragione quando entra prima in un documento, poi in un trattato, poi in una direttiva, e alla fine in una fattura.

La fase pratica

capitolo 4

Sono esercizi sulla responsabilità non reciproca, quella verso chi non può chiederti niente. Nessuno ti chiede di rinunciare a qualcosa, e il primo si fa con un foglietto.

1. Il nome (dieci minuti, una volta)

Scrivi su un foglietto il nome di una persona che nel 2070 vivrà dove vivi tu. Se ne conosci una davvero, un nipote, il bambino dei vicini, usa quello; se non la conosci, inventala: nome, cognome, età che avrà. Attacca il foglietto dove prendi le decisioni. Non è un esercizio sentimentale: serve a dare un destinatario a decisioni che oggi non ne hanno, e un nome è più difficile da ignorare di un'espressione come «le generazioni future».

2. L'inventario dei trent'anni (venti minuti, in casa, con carta e penna)

Fai la lista delle decisioni prese in casa tua negli ultimi cinque anni che dureranno più di trent'anni: il tetto, gli infissi, il riscaldamento, un albero, un mutuo, dove abitare. Accanto a ognuna scrivi quanto tempo ci hai pensato sopra, e confrontalo con l'ultimo acquisto da trecento euro. Quasi sempre il rapporto è rovesciato, e non per pigrizia: le decisioni lunghe si presentano di fretta, quando qualcosa si rompe.

3. Lo scenario peggiore per primo (mezz'ora, su una scelta che hai aperta adesso)

Prendi una decisione che hai aperta in questo periodo, di lavoro o di casa. Su un foglio scrivi in alto lo scenario peggiore realistico, e solo dopo, in fondo, quello migliore. Poi una domanda sola: se si avvera quello peggiore, si torna indietro, quanto costa e in quanto tempo? Non chiederti quanto è probabile: chiediti se è reversibile.

4. Chi parla per chi non c'è (quindici minuti, al lavoro o in condominio)

Ripensa all'ultima riunione importante a cui hai partecipato. Chi, in quella stanza, ha parlato per qualcuno che non era presente? Se non l'ha fatto nessuno, nota chi avrebbe potuto. Alla prossima porta tu una domanda, una sola: questa decisione, fra trent'anni, chi se la ritrova addosso?

5. La prova delle virgolette (dieci minuti, una volta)

Nel testo ho messo fra virgolette l'imperativo di Jonas, con edizione e pagina. Vai a controllare: biblioteca comunale, libreria, o la copia di qualcuno. Se ho copiato bene, hai imparato che una citazione si ve-

rifica in dieci minuti. Se ho copiato male, hai imparato una cosa più utile: che va fatto sempre, anche con me.

6. Il seme (cinque minuti, una volta)

Trova una cosa che usi oggi e che è stata fatta da qualcuno che non c'è più: un muro, un albero, una strada, un mestiere, la varietà di un ortaggio. Chiediti se sapeva di lavorare per te. Quasi sempre la risposta è no. E quasi sempre l'ha fatto lo stesso.

Cosa hai capito: che esiste un tipo di responsabilità che nessuno ha contrattato, che non prevede scambio e che nessuno può reclamare, ed è quella su cui si regge tutta la storia raccontata in questo libro.

Nel capitolo seguente: 1987, la commissione delle Nazioni Unite che mette per iscritto la frase più citata e meno letta della sostenibilità.

PARTE TERZA

1856-1958

1965-1979

1987-1997

2005-2015

2015-2026

La politica scopre il clima (1987-1997)

Una definizione, un organismo scientifico, un trattato. E, in parallelo, il lavoro organizzato di chi aveva bisogno che tutto questo non succedesse.

5

La definizione

La parola «sostenibile» l'ho scritta in centinaia di documenti. Relazioni tecniche, capitolati, preventivi, dispense per i corsi. Stava lì come «idoneo» o «conforme»: una parola di servizio, di quelle che nessuno si ferma a guardare.

Poi sono andato a cercarne la fonte. Non è una parola antica. Non viene dalla filosofia, non viene dall'agricoltura, non viene dal cantiere. Viene da una frase precisa, pubblicata nel 1987 dentro il rapporto di una commissione delle Nazioni Unite presieduta da un medico norvegese. Quella frase sta in tre righe, ed è il motivo per cui oggi la tua azienda compila moduli che dieci anni fa non esistevano.

Nel 1987 io avevo quindici anni ed ero in un'aula di geometri, a imparare a disegnare sezioni di muri. Dieci anni dopo quella parola era in tutti i capitolati, e nessuno diceva da dove venisse.

5.1 Il Rapporto Brundtland e la formula che tutti citano

Nel 1983 l'Assemblea generale delle Nazioni Unite istituisce una commissione mondiale su ambiente e sviluppo. La presiede Gro Harlem Brundtland, norvegese, medico con una specializzazione in sanità pubblica, ministra dell'ambiente a trentacinque anni e, quando il rapporto esce, primo ministro del suo paese.

Il dettaglio conta, perché spiega il documento. Non era un'economista e non era un'ecologa. Veniva dalla sanità pubblica, un mestiere in cui si ragiona per popolazioni e per prevenzione, e in cui l'unità di misura non è l'anno fiscale.

La commissione lavora quattro anni e nel 1987 pubblica *Our Common Future*. In italiano arriva l'anno dopo da Bompiani, col titolo *Il futuro di noi tutti*. Sono più di trecento pagine su energia, città, popolazione, industria, cibo. Di tutto questo è sopravvissuta una frase sola:

*lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri.*⁴⁶

Il ponte filosofico l'hai già visto nel capitolo quattro: il dovere verso chi non c'è ancora l'aveva pensato Hans Jonas otto anni prima. Qui quel dovere cambia natura. Smette di essere un problema morale e diventa una riga che i governi possono firmare.

Perché quella formula ha fatto il giro del mondo

Vale la pena capire perché proprio quella frase, e non una delle altre trecento pagine.

Il primo motivo è che dice una cosa vera senza vocabolario tecnico. Non contiene un numero, non contiene una molecola, non contiene una sigla. Chiunque abbia lasciato qualcosa a qualcuno riconosce il principio senza farselo spiegare.

Il secondo motivo è meno nobile, ed è il vero motore della sua fortuna. **Quella definizione non obbliga nessuno a niente.** È un criterio, non una regola. La puoi sottoscrivere stamattina e domani fare esattamente quello che facevi ieri, senza contraddirti. Ci stanno dentro un governo, una compagnia petrolifera, un'associazione ambientalista e un'azienda agricola, tutti insieme, e nessuno dei quattro deve cambiare una virgola dei propri piani per poterla citare.

Una frase che tutti possono firmare è una frase che sopravvive.

Quella lì ha quarant'anni e non l'ha sostituita nessuno.

Il difetto, che è sempre lo stesso

Prova a lavorarci. Io ci ho provato davvero, nei corsi, e alla prova dei fatti si scioglie in mano.

Non dice chi paga. Se per non compromettere i bisogni di chi verrà devo rinunciare a qualcosa oggi, quel costo finisce addosso a qualcuno. La definizione non lo nomina.

Non dice quanto. Nessuna soglia, nessun limite oltre il quale si sta compromettendo. Il confine tra sostenibile e non sostenibile resta un giudizio, e il giudizio lo dà chi ha interesse a darlo.

Non dice entro quando. Non c'è una data. E una cosa senza data non è un impegno: è un'intenzione.

C'è una riga del rapporto che quasi nessuno cita e che vale il resto. Subito dopo la definizione, il testo precisa che i bisogni in questione sono in primo luogo quelli essenziali dei poveri del mondo, e che a quelli va data priorità assoluta⁴⁷. Negli anni successivi quella riga è sparita quasi dappertutto. Della definizione è rimasta la metà che non costa niente.

Molti la usano come se fosse una misura. Non lo è. È una direzione: serve per sapere da che parte si guarda, non per sapere se sei arrivato.

5.2 La nascita dell'IPCC

Un anno dopo, nel 1988, succede la seconda cosa. L'Organizzazione meteorologica mondiale e il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente creano insieme l'Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC. Il 6 dicembre l'Assemblea generale lo avalla con una

risoluzione intitolata «Protezione del clima globale per le generazioni presenti e future dell'umanità»⁴⁸. Il titolo, ti sarai accorto, è Brundtland tradotto in linguaggio diplomatico.

Oggi ne fanno parte centonovantacinque paesi. È l'istituzione di cui si parla di più e che si conosce di meno.

Prima cosa: non fa ricerca

L'IPCC non ha un laboratorio. Non ha un satellite, non ha una nave, non ha un termometro. Non finanzia studi e non produce dati propri.

Fa una cosa diversa: valuta. Centinaia di scienziati, che restano stipendiati dalle loro università e per l'IPCC lavorano gratis, leggono la letteratura scientifica già pubblicata e la riassumono in un rapporto che dice a che punto è la conoscenza. Non «cosa penso io», ma «cosa risulta dall'insieme degli studi esistenti, e con quanta confidenza».

Quando qualcuno dice «lo ha scoperto l'IPCC», sbaglia. L'IPCC non scopre niente. Mette in fila quello che hanno scoperto gli altri.

Seconda cosa: il riassunto lo approvano i governi

Qui c'è il punto che quasi nessuno conosce, ed è insieme la forza e il limite di tutto l'impianto.

Ogni rapporto ha due parti. I capitoli scientifici, migliaia di pagine, che i governi possono accettare ma non riscrivere. E il *Summary for Policymakers*, il riassunto per i decisori: venti o trenta pagine, l'unica parte che leggeranno i giornali, i ministeri e le aziende.

Quel riassunto viene approvato riga per riga, in sessione plenaria, dai delegati dei governi. Non in blocco: riga per riga, con la trattativa sugli aggettivi che va avanti anche per notti intere⁴⁹. Al tavolo ci

sono tutti i paesi membri. Ci sono anche i produttori di petrolio.

Il documento più autorevole che esista sul clima è quindi anche un documento politicamente negoziato, e non è una rivelazione scandalistica: sta scritto nelle procedure, che chiunque può leggere.

La forza è che, passato per quel filtro, il testo contiene solo ciò a cui nessuno è riuscito a dire di no. Nessun governo può poi sostenere di non sapere: c'era il suo delegato in quella stanza.

Il limite è la stessa cosa vista dall'altro lato. Quello che leggi è il minimo comune denominatore, non la stima più preoccupante. Chi si aspetta un allarme dall'IPCC sta guardando l'organismo sballato: per costruzione è il più prudente della filiera.

I cicli, e a che punto siamo

I rapporti escono a ondate, chiamate cicli di valutazione. Il primo è del 1990 e arriva giusto in tempo per Rio. Il secondo è del 1995 e prepara Kyoto. Poi il terzo nel 2001 e il quarto nel 2007, l'anno del premio Nobel per la pace condiviso con Al Gore. Il quinto, tra il 2013 e il 2014, porta all'Accordo di Parigi.

Il sesto si è chiuso con il rapporto di sintesi nel marzo del 2023. Al momento in cui scrivo, settembre 2026, **quello è ancora l'ultimo rapporto di valutazione pubblicato.**

Il settimo ciclo è partito nel 2023. Gli indici dei tre gruppi di lavoro sono stati concordati nel febbraio 2025. La prima bozza sulle basi fisiche è in revisione fra l'agosto e l'ottobre di quest'anno, e la sintesi finale è attesa non prima della fine del 2029. Un dettaglio dice molto: a tre anni dall'avvio i governi non si sono ancora messi d'accordo sul calendario del ciclo. Non era mai successo prima.⁵⁰

Tra un rapporto di sintesi e l'altro passeranno, se va bene, quasi

sette anni. Nel frattempo l'atmosfera non aspetta.

5.3 Rio 1992 e l'UNFCCC

Dal 3 al 14 giugno 1992 si tiene a Rio de Janeiro la Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo, quella che tutti chiamano il Vertice della Terra. Ci sono centosettantadue governi e centotto capi di Stato o di governo. Fino ad allora non si era mai visto niente del genere.

Da Rio escono quattro cose: una dichiarazione di principi, un programma d'azione chiamato Agenda 21, una convenzione sulla biodiversità e la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. In sigla UNFCCC. Adottata il 9 maggio del 1992, aperta alla firma a Rio dove raccoglie centocinquantacinque adesioni, entrata in vigore il 21 marzo del 1994. Oggi vi aderiscono centonovantotto Parti⁵¹, cioè praticamente ogni paese del mondo.

Che cosa vuol dire «convenzione quadro»

Uso l'esempio che viene dal mestiere con cui ho cominciato.

Una convenzione quadro sta a un trattato come un piano regolatore sta a un progetto edilizio. Il piano regolatore stabilisce dove si potrà costruire, con quali destinazioni, dentro quali regole generali. Non dice quante stanze avrà la tua casa, non dice quando la costruirai, non ti obbliga a costruirla. Serve a rendere possibile e legittimo tutto quello che verrà dopo.

L'UNFCCC fa questo. Fissa un obiettivo, definisce le parole, stabilisce i principi, costruisce la macchina che dovrà negoziare. Gli obblighi veri, con numeri e date, non ci sono.

L'obiettivo è nell'articolo 2: stabilizzare le concentrazioni di gas

serra in atmosfera a un livello tale da impedire pericolose interferenze umane con il sistema climatico. Rileggilo e cerca il numero. Non c'è. C'è la parola «pericolose», e stabilire dove comincia il pericolo è un giudizio. Per trasformare quella parola in una cifra serviranno quasi vent'anni.

Responsabilità comuni ma differenziate

Il principio più importante sta nell'articolo 3 ed è quello delle responsabilità comuni ma differenziate, secondo le rispettive capacità.

Tradotto: il problema è di tutti, ma non tutti ci hanno contribuito allo stesso modo e non tutti hanno gli stessi mezzi per rimediare. Nel 1992 l'anidride carbonica accumulata in atmosfera veniva quasi interamente da due secoli di industria di un gruppo ristretto di paesi. Chiedere lo stesso sforzo a chi bruciava carbone dal 1800 e a chi aveva appena cominciato non sarebbe stato equo.

Il principio è giusto. È anche il muro contro cui il negoziato ha sbattuto per trent'anni. «Differenziate» ha senso solo se dici di quanto, e su quel quanto nessuno si è mai messo d'accordo. La Convenzione se la cava con un elenco: i paesi industrializzati in un allegato, gli altri fuori. Quell'elenco è stato compilato nel 1992 ed è ancora quello.

Qui sta la scelta che spiega i trent'anni successivi. **Si poteva avere un testo che obbligava pochi, oppure un testo che firmavano tutti. Hanno scelto il secondo.** Con gli obblighi dentro, la Convenzione non sarebbe mai entrata in vigore. Senza, ci è entrata in meno di due anni. Fu una decisione ragionevole, e ha un costo che stiamo ancora pagando.

5.4 Le prime COP: come funziona il meccanismo

Una volta che il trattato esiste, serve un luogo dove i firmatari si vedano per farlo funzionare. Quel luogo si chiama Conferenza delle Parti, in inglese *Conference of the Parties*, COP.

Le Parti sono gli Stati che hanno ratificato la Convenzione. Non è un vertice di leader mondiali e non è un'assemblea dell'ONU: è la riunione dei soci di un trattato. Ne esistono anche sulla biodiversità e sulla desertificazione. Quando i giornali scrivono «la COP» intendono quella sul clima, che è la più grande. L'articolo 7 stabilisce che si riunisca ogni anno, e da lì viene la scadenza fissa che ti arriva addosso ogni novembre.

Berlino, 1995

La prima COP si tiene a Berlino dal 28 marzo al 7 aprile 1995. La presiede la ministra tedesca dell'ambiente di allora, Angela Merkel.

Succedono due cose, e la seconda pesa ancora oggi.

La prima è il Mandato di Berlino. Le Parti riconoscono per iscritto che gli impegni della Convenzione non bastano e aprono un negoziato per rafforzarli, limitandolo ai paesi industrializzati. Quel negoziato produrrà, due anni e mezzo dopo, il Protocollo di Kyoto.

La seconda non fece notizia e dura da trentun anni. A Berlino le Parti non riuscirono ad approvare il proprio regolamento interno. Il punto di rottura era la bozza di regola numero 42, quella sulle votazioni. Alcuni volevano che, come ultima spiaggia, si potesse decidere a maggioranza qualificata. Altri pretendevano il consenso su tutto. Merkel ci provò e non ne venne a capo. Da allora il regolamento è rimasto in bozza, si applica come se fosse stato adottato, e la regola 42

è l'unica che non si applica.⁵²

Risultato: **si decide per consenso.**

Che cosa comporta il consenso

Consenso non significa unanimità con voto. Significa assenza di obiezioni formali. In pratica un singolo paese che prende la parola al momento giusto può fermare tutto.

Da qui discende il resto. Se ogni testo deve passare senza che nessuno si opponga, il testo finale sarà sempre il massimo che il più riluttante dei presenti era disposto a tollerare. Non è pigrizia di chi scrive: è aritmetica del metodo.

E da qui vengono i verbi deboli. In quei documenti «decide» è una cosa, «invita» è un'altra, e poi ci sono «incoraggia», «riconosce», «prende atto», «esorta». Non sono sinonimi scelti per eleganza. Sono strumenti tarati, e chi sta in quella stanza ne conosce il peso esatto. «Decide» impegna. «Invita a considerare» non impegna nessuno, e quando lo trovi stai leggendo la cicatrice di una trattativa in cui qualcuno ha detto no a «decide».

Come si legge una notizia di novembre

Tre domande, e la sensazione di essere preso in giro passa.

La prima: è una decisione della COP, oppure una dichiarazione volontaria firmata fuori dal testo ufficiale da un gruppo di paesi? Sono due cose diverse, e i titoli le mescolano. La decisione entra nel processo. La dichiarazione è un annuncio.

La seconda: quale verbo? Vai a cercare la frase che conta e guarda il verbo, non l'aggettivo.

La terza: c'è una data, c'è un numero, c'è qualcuno che controlla?

Un esempio recente. Alla COP30 di Belém, nel novembre 2025, più di ottanta paesi hanno chiesto che la decisione finale contenesse una tabella di marcia per uscire dai combustibili fossili. Il testo finale, chiamato decisione Mutirão, i combustibili fossili non li nomina. La tabella di marcia è stata annunciata fuori dal negoziato, come iniziativa volontaria della presidenza brasiliana⁵³. Sono vere entrambe le cose, ed è per questo che quel giorno hai letto insieme «la COP30 lancia la roadmap» e «la COP30 fallisce».

Un'ultima parola su «vincolante», perché è il termine su cui si gioca tutto. Un trattato ratificato obbliga uno Stato sul piano del diritto internazionale. Una decisione di COP obbliga nei limiti in cui il trattato lo consente. Una dichiarazione firmata a margine non obbliga nessuno. E anche dove l'obbligo c'è, quasi mai c'è una sanzione: al suo posto c'è un sistema di trasparenza, in cui ogni paese dichiara, rendiconta e si fa rivedere dagli altri. Gli obblighi che arrivano sulla tua scrivania con una scadenza nascono più tardi e più vicino, quando questa cornice diventa una direttiva europea e poi una legge nazionale.

Le date, però, restano la cosa che mi dà più fastidio. Dal 1987 al 1995 sono passati otto anni per costruire la macchina: la definizione, l'organismo scientifico, il trattato, l'assemblea annuale. Per la diplomazia sono pochi. Il problema è che quella macchina, trentun anni dopo, funziona ancora allo stesso modo, con la stessa regola del consenso rimasta in bozza e lo stesso elenco di paesi compilato nel 1992.

Nessuno l'ha progettata male in malafede. È stata progettata perché ci stessero dentro tutti. E una macchina progettata perché ci stiano dentro tutti va alla velocità di chi ha meno voglia di muoversi.

La fase pratica

capitolo 5

Cinque esercizi di risalita. Le carte di cui hai letto sono pubbliche e gratuite.

1. Brundtland a casa tua (venti minuti, una volta)

Copia a mano la definizione del 1987. Poi riscrivila sostituendo le parole: al posto di «sviluppo» il nome della tua casa o della tua azienda, al posto di «generazioni future» un nome e un cognome. Tuo figlio, chi prenderà il tuo posto, chi avrà le chiavi tra vent'anni. Dev'essere una persona che esiste.

Poi una domanda sola: quale delle decisioni che ho preso quest'anno rende più difficile il lavoro a quella persona? Non «qual è sbagliata». Quale gliela rende più difficile.

2. Il conteggio dei verbi (trenta minuti, una volta)

Vai su unfccc.int e scarica la decisione finale dell'ultima COP. È gratis, in inglese.

Usa la funzione «cerca» del lettore. Conta quante volte compare *decides*. Poi conta *invites*, *encourages*, *recognizes*, *notes*, *urges*. Scrivi i due totali uno sotto l'altro.

Quel rapporto è il riassunto più onesto di quella COP che esista, e non lo pubblica nessuno.

3. Risali a una regola che ti riguarda (un'ora, una volta)

Prendi un adempimento ambientale del tuo lavoro: un registro, una dichiarazione, una certificazione, un modulo.

Cerca la norma italiana che lo impone. Nelle sue prime righe, tra i «visto» e i «considerato», trova la direttiva europea da cui discende. Poi, nei considerando di quel testo, il richiamo alla convenzione internazionale.

Sono quasi sempre tre passaggi. Scrivi la catena su un foglio, dal modulo al trattato.

4. Verifica l'ultimo rapporto (quindici minuti, una volta)

Vai su ipcc.ch e controlla qual è oggi l'ultimo rapporto di valutazione pubblicato, e a che punto è il ciclo in corso. Segnati le due date.

Fallo anche se ti fidi di quello che hai letto qui. Anzi, fallo proprio perché sai chi approva quel riassunto.

5. Le due domande di novembre (per sempre)

La prossima volta che leggi un titolo su una COP, prima di farti un'o-

pinione rispondi a due domande: è una decisione o una dichiarazione? C'è una data e c'è un numero?

Se dopo cinque minuti non riesci a rispondere usando l'articolo che hai in mano, quell'articolo non ti ha detto niente. Il testo vero è da un'altra parte, e adesso sai dove.

Cosa hai capito: che «sostenibilità» è una parola con una data di nascita e un autore, che il documento più autorevole sul clima passa per l'approvazione riga per riga dei governi, e che in una COP la differenza tra «decide» e «invita» vale più di tutto il resto.

Nel capitolo seguente: che cosa succede quando dalla cornice si passa agli obblighi veri, con numeri e scadenze, e chi ha lavorato perché non succedesse.

6

Il dubbio fabbricato

C'è una frase che si sente da vent'anni, nei bar, nei cantieri, alle cene: gli scienziati non sono mica tutti d'accordo.

Sembra una notizia. Sembra che ci sia una discussione aperta fra persone competenti, e che stare in mezzo sia prudente: non sono un climatologo, aspetto che si mettano d'accordo loro. È la posizione più diffusa che esista, e sembra anche la più ragionevole. Poi si legge un documento di otto pagine, scritto nel 1998 da un gruppo di lavoro dell'industria petrolifera americana. Dentro c'è scritto quando quella campagna si sarebbe potuta dire vinta: quando il cittadino medio avesse riconosciuto le incertezze della scienza del clima, e quell'incertezza fosse diventata senso comune.

Quella frase del bar non è una notizia. È un obiettivo di comunicazione, scritto nero su bianco, e su milioni di persone è stato raggiunto. Questo è il capitolo più scomodo della prima metà del libro, e lo scrivo con una regola: non ti chiederò di credermi. Ogni cosa qui sotto ha un documento dietro, e in fondo trovi dove prenderlo. Dove una cosa è contestata, te lo dico. Se diventa un racconto di cattivi non serve a niente: serve a farti vedere una tecnica ancora in uso, che funziona anche su di te.

6.1 La retromarcia di Reagan

Nell'estate del 1979 il presidente degli Stati Uniti Jimmy Carter fece installare trentadue pannelli solari termici sul tetto dell'ala ovest della Casa Bianca. Scaldavano l'acqua della cucina di servizio. Era un gesto piccolo, e Carter lo disse con chiarezza: quel pannello, un

giorno, sarebbe stato o un pezzo da museo, l'esempio di una strada non presa, oppure un frammento di una delle avventure più grandi mai tentate.

Nel 1986 furono smontati. Il tetto andava rifatto, i pannelli vennero tolti e non furono più rimessi. Finirono in un magazzino del governo, e nel 1991 andarono a un piccolo college del Maine, che ne usò una parte per scaldare l'acqua della mensa.⁵⁴

Va detto con precisione, perché è un simbolo e i simboli vanno maneggiati con cura: non risulta un ordine presidenziale di rimozione, risulta un tetto da rifare e la decisione di non rimetterli. La sostanza non cambia. Quel tetto raccontava una direzione, e la direzione era cambiata.

Quello che successe davvero, e che non stava sul tetto

La parte seria non fu sui pannelli. Fu sul bilancio.

Nel 1981 l'amministrazione Reagan tagliò in modo drastico i fondi federali per la ricerca sulle rinnovabili. Il centro pubblico che negli Stati Uniti si occupava di solare, il Solar Energy Research Institute, perse in un anno la maggior parte del bilancio e circa due terzi del personale. I programmi su fotovoltaico, solare termico ed eolico furono ridotti di oltre la metà nei primi due anni, e di nuovo all'inizio del secondo mandato.⁵⁵

La motivazione dichiarata non era ambientale, era economica: non tocca allo Stato scegliere quali tecnologie vinceranno, lo decide il mercato. È una posizione coerente, che milioni di persone condividevano allora e condividono oggi. Non serve pensare male di chi la sosteneva.

Serve guardare il risultato. Una linea di ricerca pubblica che si interrompe non riprende da dove si era fermata: le persone vanno al-

trove, i laboratori chiudono, le competenze si disperdono. Quando negli anni Duemila quelle tecnologie sono tornate utili, il recupero l'abbiamo pagato tutti.

Lo stesso presidente, e l'accordo ambientale che ha funzionato

Qui devo dire la cosa che rende questo capitolo onesto.

Il 16 settembre 1987 gli Stati Uniti firmarono a Montreal il protocollo per la protezione della fascia di ozono. Il Senato diede l'assenso all'unanimità il 14 marzo 1988, e Reagan firmò lo strumento di ratifica poche settimane dopo.⁵⁶ Stesso presidente, stessa amministrazione, stessi anni. E quel trattato è, a oggi, il più efficace accordo ambientale mai scritto: i gas che stavano bucando l'ozono sono stati eliminati quasi ovunque, e lo strato si sta ricostituendo.

Anche lì ci fu una battaglia interna. Nel maggio del 1987 il segretario agli Interni Donald Hodel propose, invece del trattato, una campagna di protezione personale: cappelli, occhiali da sole, creme. Fu demolita in poche ore, anche da altri membri dell'amministrazione, e il Dipartimento di Stato portò il presidente dall'altra parte.

Perché sull'ozono si riuscì e sul clima no? Non per virtù e non per vizio. Perché il problema era più stretto: poche sostanze, poche aziende, e un sostituto già pronto che qualcuno poteva vendere. Quando un'industria ha un modo di guadagnare dalla soluzione, il dubbio evapora in fretta.

Tienilo da parte. Torna utile fra due pagine.

6.2 Il posizionamento di Bush

George H. W. Bush arrivò alla presidenza nel 1989 dicendo di voler essere il presidente dell'ambiente. Non era uno slogan vuoto: nel

1990 firmò la riforma della legge americana sull'aria pulita, che per le piogge acide introdusse uno scambio di quote fra le centrali. Era la prima volta che un inquinante finiva dentro un mercato con un tetto, ed è il nonno del prezzo del carbonio che oggi arriva sulle bollette europee.

Poi arrivò Rio.

Firmare sì, obbligarsi no

Al Vertice della Terra di Rio de Janeiro, il 12 giugno 1992, gli Stati Uniti firmarono la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Non solo: il Senato diede l'assenso il 7 ottobre, Bush firmò lo strumento di ratifica il 13, e gli Stati Uniti furono il primo paese industrializzato a ratificarla.

Sembra il contrario di quello che ti aspettavi. Lo era, e non lo era.

Perché quella convenzione, quando fu firmata, non conteneva nessun obbligo: nessun obiettivo vincolante, nessuna scadenza, nessuna sanzione. Solo un intento, riportare le emissioni ai livelli del 1990 entro il 2000. Gli obiettivi con le date erano stati tolti dal testo durante la trattativa, e la delegazione americana aveva fatto sapere che senza quella cancellazione il presidente a Rio non sarebbe andato.

È una distinzione che ritroverai dappertutto: **firmare una convenzione e accettarne le conseguenze sono due atti diversi, e possono essere separati da vent'anni**. Un trattato quadro dice che il problema esiste. I protocolli che vengono dopo dicono chi fa cosa, entro quando, e chi paga se non lo fa. È lì che si litiga.

Una frase che non sono riuscito a trovare

Da trent'anni si ripete che a Rio Bush disse che lo stile di vita ameri-

cano non è negoziabile. La frase è citata ovunque: articoli, saggi, conferenze.

Sono andato a cercarla nei documenti ufficiali della presidenza e nelle trascrizioni di quei giorni. Non l'ho trovata. Nella conferenza stampa di Rio del 13 giugno 1992 Bush dice altre cose, documentate: che deve pensare al lavoratore americano e alle tasse, e che gli Stati Uniti non si impegneranno su cose che non sono in grado di fare⁵⁷.

Quindi la posizione è reale ed è a verbale. La frase famosa, nella forma in cui gira, in una fonte primaria non l'ho vista. Può darsi che esista in un resoconto che non ho trovato. Finché non lo trovo, fra virgolette non la metto.

Te lo racconto per due ragioni. La prima è che qui la tentazione della citazione a effetto è fortissima, e chi ci cade perde il diritto di lamentarsi degli altri. La seconda è che stai per leggere cose pesanti, e voglio che tu sappia con che metro le ho pesate.

6.3 La nascita del negazionismo organizzato

La cosa più difficile da capire di questa storia è che quasi nessuno ha mai detto una bugia.

La tecnica non era negare. Negare è debole: chi nega si espone, viene smentito, e la smentita fa notizia. La tecnica era più elegante: finanziare l'incertezza, tenere viva la controversia. Perché chi vuole rimandare una decisione non ha bisogno di dimostrare che l'altro sbaglia. Gli basta che la questione sembri aperta.

E la materia prima gliel'ha fornita la scienza stessa. Uno studio serio dichiara sempre i propri margini di errore: lo scrive in fondo, per onestà. Quel margine, tolto dal contesto e messo su un giornale, diventa «gli scienziati non sono d'accordo».

Il precedente: il tabacco

Il modello non è stato inventato per il clima. È stato inventato per le sigarette.

Nel 1969 un dirigente della Brown and Williamson mise per iscritto, in un documento interno poi finito agli atti, la formula più chiara che io conosca: il dubbio è il nostro prodotto, perché è il mezzo migliore per competere con il corpo di fatti che esiste nella testa del pubblico⁵⁸.

Non «la nostra tesi è che il fumo non fa male». Il dubbio, come prodotto.

La ricostruzione è di due storici della scienza, Naomi Oreskes ed Erik Conway, in un libro del 2010, *Mercanti di dubbi*. La loro tesi non è che esista una regia unica. È che la stessa tecnica, e in diversi casi le stesse persone e gli stessi istituti, è passata dal tabacco alle piogge acide, poi all'ozono, poi al clima. Il fisico Frederick Seitz, per dirne uno, aveva gestito programmi di ricerca finanziati dall'industria del tabacco prima di occuparsi di clima. Il libro è discusso e ha avuto critiche, come è giusto. I documenti su cui si appoggia sono agli atti.

Quello che un'azienda sapeva, e quello che diceva

Nel luglio del 1977 uno scienziato della Exxon, James Black, fece una presentazione ai vertici dell'azienda: l'anidride carbonica che si accumula in atmosfera scalda il pianeta, e se la concentrazione continua a crescere ci saranno conseguenze serie. Nel 1982 un documento interno, firmato dal responsabile dei programmi ambientali, riassunse le conoscenze e parlava di eventi potenzialmente catastrofici. In prima pagina c'era scritto che era riservato al personale e non destinato all'esterno.

Quei documenti sono stati ritrovati e pubblicati nel 2015 da una te-

stata americana specializzata in ambiente, dopo un'inchiesta durata mesi⁵⁹.

Nel 2017 Geoffrey Supran e Naomi Oreskes hanno pubblicato su una rivista scientifica un'analisi di centottantasette comunicazioni dell'azienda fra il 1977 e il 2014. Il risultato: i documenti interni e gli articoli firmati dai dipendenti riconoscevano in larga maggioranza che il riscaldamento era reale e causato dall'uomo; le pagine a pagamento comprate sui quotidiani fra il 1989 e il 2004 esprimevano in larga maggioranza dubbio. Nel 2023 gli stessi autori, con il climatologo Stefan Rahmstorf, hanno riesaminato le proiezioni di temperatura degli scienziati di quell'azienda fra il 1977 e il 2003. Erano accurate: fra il sessantatré e l'ottantatré per cento superava i criteri con cui si giudica un modello, e indicava circa due decimi di grado di riscaldamento per decennio. Che è quello che è successo.⁶⁰

Va detto chiaramente che questa ricostruzione è contestata. L'azienda l'ha sempre respinta. Nell'ottobre del 2021, davanti a una commissione del Congresso americano, il suo amministratore delegato ha dichiarato che le posizioni pubbliche della società sul clima sono sempre state veritiere e coerenti con la scienza. Su questi fatti sono in corso da anni cause civili di stati e città americane, e al momento in cui scrivo nessun giudice si è pronunciato nel merito⁶¹. Accertati sono i documenti e il loro contenuto; in discussione è come vadano qualificati giuridicamente.

La coalizione che sapeva

Nel 1989, un anno dopo la nascita dell'IPCC, una quarantina di aziende e associazioni industriali americane fondò la Global Climate Coalition, che per un decennio è stata la voce dell'industria contro i vincoli sulle emissioni.

Nel 1995 la coalizione fece preparare ai propri consulenti scientifici

un documento interno per spiegare la materia ai membri. Diceva che la base scientifica dell'effetto serra e dell'impatto delle emissioni umane è ben stabilita e non può essere negata. Le cinque pagine che smontavano le tesi dei contrari furono tolte dalla versione fatta circolare ai membri. L'originale è emerso nel 2009, fra le carte depositate in una causa sulle emissioni delle automobili, e l'ha raccontato il *New York Times*.⁶² Va aggiunta subito la cosa che dà la misura del metodo: pochi giorni dopo il giornale ha pubblicato una precisazione, perché esisteva una versione successiva di quel materiale, diffusa pubblicamente nel 1998, in cui la frase sulla scienza ben stabilita c'era. La parte accertata resta quella: i consulenti scientifici avevano scritto che non si poteva negare, e quel giudizio dai materiali di quegli anni sparì e riapparve.

La coalizione si è sciolta all'inizio del 2002, dichiarando sul proprio sito di aver esaurito il compito, avendo contribuito a un nuovo approccio nazionale al riscaldamento globale.

Il piano del 1998

E arriviamo al documento da cui sono partito. Qui vado piano, perché è il più istruttivo di tutti, e perché parla di te più di quanto immagini.

Nell'aprile del 1998, negli uffici dell'American Petroleum Institute a Washington, l'associazione dell'industria petrolifera americana, un gruppo di lavoro mise a punto un piano di comunicazione sulla scienza del clima. Il nome era da ufficio: piano d'azione per la comunicazione sulla scienza del clima globale. Intorno al tavolo, secondo l'elenco allegato al piano, c'erano la Exxon, la Chevron, una grande società elettrica del sud degli Stati Uniti, l'associazione stessa e alcuni centri studi vicini all'industria. Il testo trapelò e finì sul *New York Times* il 26 aprile. Il giorno dopo un deputato lo fece stampare

negli atti del Congresso⁶³, ed è lì che si legge ancora oggi, parola per parola.

Il piano aveva tre bersagli: i giornali, i politici, le scuole. Per i giornali prevedeva di individuare, reclutare e addestrare un gruppo di scienziati da mandare nei media, scelti apposta fra persone senza una lunga storia di visibilità nel dibattito sul clima: facce nuove, che sembrassero indipendenti. Per le scuole prevedeva materiali per insegnanti e studenti, e ne dichiarava lo scopo senza giri di parole: informare insegnanti e studenti sulle incertezze della scienza del clima avrebbe cominciato ad alzare una barriera contro futuri tentativi di imporre misure simili a quelle di Kyoto. Accanto, il bilancio: seicentomila dollari per le relazioni con i media nazionali, più la pubblicità a pagamento, e cinque milioni di dollari in due anni per il solo centro dati.

Poi c'è la pagina che conta. Si intitola, alla lettera, «la vittoria sarà raggiunta quando». E sotto elenca le condizioni. Quando il cittadino medio capisce, cioè riconosce, le incertezze della scienza del clima, e quel riconoscimento entra nel senso comune.⁶⁴ Quando i giornali riconoscono quelle incertezze. Quando la copertura dei media riflette un equilibrio sulla scienza del clima e dà validità ai punti di vista che contestano il sapere corrente. Quando chi sostiene Kyoto sulla base della scienza esistente sembra fuori dalla realtà.

Guarda bene quella pagina. Non c'è scritto da nessuna parte «diciamo il falso». Non c'è scritto nemmeno «convinciamo la gente che il clima non cambia». Non serviva. C'è scritto: facciamo in modo che la gente sia incerta. **Il prodotto finito di quel piano non è un negazionista. È un indeciso.**

Quattro anni dopo, dentro la politica

Se quel piano fosse rimasto un foglio in un cassetto, sarebbe una curiosità. Non è rimasto lì.

Nel novembre del 2002 un consulente di comunicazione molto ascoltato, Frank Luntz, scrisse per il partito repubblicano americano un lungo memorandum su come parlare di ambiente. Nella parte dedicata al riscaldamento globale c'è un passaggio che riassume tutto questo capitolo. Il senso è questo: se il pubblico arriva a credere che le questioni scientifiche siano chiuse, cambierà idea sul riscaldamento globale di conseguenza; quindi bisogna continuare a fare della mancanza di certezza scientifica il tema principale del dibattito. Poco prima aveva scritto che il dibattito scientifico si stava chiudendo, ma non era ancora chiuso, e che c'era ancora una finestra per contestare la scienza⁶⁵.

Anni dopo, in un'intervista televisiva, Luntz ha detto di aver cambiato idea sul clima. Lo scrivo perché è vero, e perché non cambia la sostanza: nel 2002 il dubbio non era più una conclusione a cui arrivare. Era una linea di comunicazione da tenere, scelta sapendo che la scienza andava dall'altra parte.

Perché ti sto raccontando questo

Non per darti qualcuno da odiare: odiare non isola una casa e non pianta un albero. Te lo racconto per tre motivi.

Il primo è che spiega il ritardo. Fra il 1988, quando il clima entra nell'agenda politica mondiale, e il 2015, quando arriva un accordo universale, passano ventisette anni. Non sono passati solo perché la politica è lenta.

Il secondo è che quella tecnica non è morta: ha cambiato bersaglio. Oggi non si nega più il riscaldamento, si discute sul fatto che ridurre costi troppo, arrivi troppo presto, penalizzi i piccoli. Alcune di quelle obiezioni sono serissime. Ma ora sai distinguere una critica che porta dei numeri da una che serve solo a far sembrare la questione aperta.

Il terzo riguarda te, e ha bisogno di un paragrafo suo.

Se sei indeciso, sei caduto nella trappola

Lo dico senza giri di parole, perché qui la gentilezza sarebbe una forma di complicità.

Se oggi, davanti alla domanda sul clima, la tua risposta è «non so, i pareri sono divisi», non stai esprimendo un dubbio tuo. Stai restituendo, quasi parola per parola, il risultato che un gruppo di lavoro si era scritto come obiettivo nel 1998. Non sei un ignorante e non sei uno sciocco. Sei esattamente la persona per cui quel piano è stato pensato, e su di te ha funzionato. Sei caduto nella trappola.

Perché i pareri, fra chi il clima lo studia per mestiere, non sono divisi. Nel 2021 un gruppo di ricercatori ha passato al setaccio oltre ottantottomila articoli scientifici sul clima pubblicati dal 2012 in poi: l'accordo sul fatto che il riscaldamento di oggi sia causato dall'uomo supera il novantanove per cento⁶⁶. Divisi sono i giornali, i talk show, le cene. Ed è esattamente lì che il piano del 1998 aveva deciso di lavorare.

Nel capitolo 2 hai letto la frase di Revelle e Suess: l'umanità sta conducendo un esperimento geofisico su larga scala. Quella frase ha un gemello, che nessuno ha mai scritto in un articolo scientifico, e che io leggo in controluce in tutte le carte di questo capitolo. Accanto all'esperimento sull'atmosfera ne è partito un altro, su di noi: per quanto tempo si può tenere indecisa una popolazione intera, mentre i dati diventano ogni anno più chiari. È un esperimento sociale. Se sei indeciso, ne fai parte. Non come osservatore: come campione.

Da quell'esperimento si esce in un modo solo, lo stesso con cui è cominciata tutta questa storia. Informati. Studia. Vai alle fonti, non ai riassunti. E unisci i puntini: il cilindro di Eunice Foote, la curva di

Keeling, il rapporto sul tavolo di Johnson, la presentazione del 1977 ai vertici di una compagnia petrolifera, il piano del 1998, il cappotto sul palazzo di fronte a casa tua. Presi uno alla volta sembrano fatti sparsi. Messi in fila sono una storia sola. Morin chiamava questa capacità conoscenza pertinente, e la metteva al secondo posto dei suoi sette saperi: subito dopo aver capito come si fa a non vedere, bisogna imparare a collegare.

Se vuoi cominciare a fare la tua parte, comincia da lì: chi ha unito i puntini non lo può più tenere indeciso nessuno.

6.4 Kyoto 1997 e i muri delle case italiane

L'11 dicembre 1997, alla terza conferenza delle parti, a Kyoto, viene adottato il primo trattato con dentro dei numeri e delle date.

I paesi industrializzati si impegnano a ridurre le emissioni di almeno il cinque per cento rispetto al 1990, nella media degli anni fra il 2008 e il 2012. L'obiettivo non è uguale per tutti: l'Unione europea nel suo insieme meno otto per cento, gli Stati Uniti meno sette, il Giappone meno sei, e dentro l'impegno europeo ogni paese ha una quota diversa, con alcuni che possono perfino crescere. I paesi in via di sviluppo non hanno obblighi di riduzione.⁶⁷

Ed è per quest'ultimo punto che il trattato, negli Stati Uniti, era già morto prima di nascere.

Il voto che nessuno ricorda

Il 25 luglio 1997, cinque mesi prima di Kyoto, il Senato americano approvò una risoluzione che diceva in sostanza: gli Stati Uniti non accetteranno obblighi sulle emissioni se non li accettano anche i paesi in via di sviluppo.

Il voto fu novantacinque a zero.⁶⁸

Non fu una questione di partiti, ed è il dettaglio che di solito si dimentica. L'amministrazione Clinton firmò comunque il protocollo, nel novembre del 1998, ma non lo mandò mai al Senato, perché sapeva come sarebbe finita.

Kyoto entrò in vigore il 16 febbraio 2005, quando la ratifica della Russia fece raggiungere la soglia necessaria: sette anni e due mesi dopo la firma, senza il paese che allora era il primo emettitore del mondo.

Se stai pensando che sia un fallimento, hai ragione a metà. Perché nel frattempo, in Europa, quel trattato aveva cominciato a trasformarsi in cose che tocchi con le mani.

Come un trattato diventa un muro

Qui si chiude il cerchio che ho aperto all'inizio di questo libro.

Prima un po' di onestà sulla cronologia. In Italia le regole sull'isolamento non nascono con Kyoto. Nascono nel 1976, con la legge 373, che arriva dopo la crisi petrolifera e fissa per la prima volta limiti ai consumi termici per zona climatica. Poi c'è la legge 10 del 1991, che allarga il campo. Il motivo, allora, non era il clima: era non dipendere dal petrolio di qualcun altro.

Quello che cambia dopo Kyoto non è che si comincia a isolare. È l'unità di misura, ed è chi deve rendere conto. L'obiettivo diventa la CO₂, e la CO₂ va contata. Se va contata, ogni edificio deve avere un numero.

Da qui la catena è tracciabile passo per passo. L'Unione europea, per rispettare Kyoto, approva nel 2002 la direttiva sul rendimento energetico nell'edilizia, che introduce l'obbligo del certificato. L'Italia la recepisce con il decreto legislativo 192 del 19 agosto 2005. Nel 2009 arrivano le linee guida nazionali. Nel 2013 il certificato diventa l'atte-

stato di prestazione energetica. Nel 2015 un decreto fissa le dieci classi che leggi oggi negli annunci immobiliari, dalla A4 alla G⁶⁹.

Quella lettera sull'annuncio della casa che stai guardando nasce lì.

Quello che nessuno diceva in cantiere

In Alto Adige erano partiti prima. Nel 2002 la provincia di Bolzano mette a punto un proprio sistema di certificazione, CasaClima, ideato dall'allora direttore dell'ufficio provinciale aria e rumore, Norbert Lantschner. Nella descrizione ufficiale di quel sistema c'è scritto, senza giri di parole, che nasce in ottemperanza al Protocollo di Kyoto. Dal gennaio 2005 tutte le nuove costruzioni della provincia devono raggiungere almeno la classe C.

Io sono entrato in quel mondo da lì. Mi sono iscritto all'Albo dei Geometri di Treviso nel 2005, lo stesso anno del decreto 192, e fra il 2007 e il 2008 ho preso l'abilitazione di esperto progettista e certificatore CasaClima.

E adesso ti dico la cosa che mi ha fatto scrivere questo libro.

In quegli anni il mestiere è cambiato sotto i nostri piedi. Si smetteva di disegnare muri e si cominciava a calcolarli. Comparivano parole nuove: ponte termico, trasmittanza, tenuta all'aria. Arrivava in cantiere un tecnico con un ventilatore montato sulla porta per misurare quanta aria entrava dalle fessure, e i muratori lo guardavano come si guarda un venditore di enciclopedie. Gli spessori dei cappotti crescevano ogni anno.

E nessuno, mai, in nessuno di quei cantieri, in nessuno di quei corsi, ha pronunciato la frase che spiegava tutto.

Io stavo mettendo dieci centimetri di isolante su una parete a Castelfranco Veneto perché nel 1958 un ricercatore americano aveva co-

minciato a misurare l'anidride carbonica in cima a un vulcano delle Hawaii, e perché quarant'anni dopo, in Giappone, quella misura era diventata un numero dentro un trattato.

Nessuno lo diceva. Si insegnava la norma, non la ragione.

E questa è la vera eredità di quel decennio di dubbio fabbricato. Non ci ha solo fatto perdere anni. Ci ha lasciato un paese pieno di regole senza racconto, dove il cappotto arriva come un obbligo, il certificato come una scartoffia, e la domanda «chi me lo fa fare» resta senza risposta. Non sto dicendo che una campagna americana degli anni Novanta abbia causato l'insofferenza di un condominio italiano di oggi: sarebbe una scorciatoia, e sarebbe falsa. Dico una cosa più semplice. Quando per vent'anni si lavora perché la ragione di una cosa sembri incerta, quella ragione poi non la racconta più nessuno. Restano gli obblighi.

Restituire la ragione agli obblighi è tutto quello che sto cercando di fare in queste pagine.

La fase pratica

capitolo 6

Questi esercizi non ti chiedono di prendere posizione. Ti chiedono di andare a vedere, che è la sola cosa che il dubbio fabbricato non regge.

1. Leggi una pagina di un originale (venti minuti, una sera)

Scegli uno dei documenti citati in questo capitolo: il piano di comunicazione del 1998, quello interno della coalizione industriale del 1995, o un documento aziendale degli anni Settanta. Sono quasi tutti in archivi pubblici online, in inglese, scansionati. Non leggerlo tutto: leggine una pagina. Serve a farti sentire la differenza fra «l'ho sentito dire» e «l'ho visto».

2. Segui i soldi delle due parti (mezz'ora, quando hai la testa lucida)

Prendi un tema su cui sei convinto che gli esperti siano divisi: l'auto elettrica, il nucleare, i pesticidi, la carne. Scegli una fonte che dice una cosa e una che dice l'opposto. Per ciascuna, cerca chi la finanzia e chi ci guadagna se ha ragione, e non fermarti al nome. Scrivi le due risposte una sotto l'altra. Non scoprirai chi ha ragione: scoprirai se quella divisione esiste davvero o se te l'hanno raccontata.

3. Risali dal tuo certificato alla sua norma (un quarto d'ora)

Cerca l'attestato di prestazione energetica della casa in cui vivi: è nel rogito, nel contratto d'affitto, o te l'ha mandato l'agenzia. Guarda la lettera. Poi cerca da quale decreto nasce quel documento, e in che anno. Scrivi la catena su un foglio: la mia classe, il decreto, la direttiva europea, il trattato. Quattro righe. Tienile.

4. Cerca la fonte di una citazione che usi (un quarto d'ora)

Pensa a una frase famosa che ripeti spesso, di un politico, di uno scienziato, di un imprenditore. Cercala in una fonte primaria: un verbale, una trascrizione, il testo originale. Se la trovi, ottimo. Se non la trovi, hai imparato in un quarto d'ora una cosa che molti non imparano mai.

5. Chiedi a chi c'era (dieci minuti, alla prima occasione)

Se conosci un geometra, un muratore o un impiantista che lavorava negli anni Duemila, fagli una domanda sola: quando sono arrivate le regole sull'isolamento e sulle certificazioni, ti avevano spiegato perché? Ascolta senza commentare. Quasi sempre sentirai quello che ho sentito io.

6. La tua risposta, per iscritto (cinque minuti, adesso)

Scrivi su un foglio la risposta a una domanda sola: il clima sta cambiando per causa nostra? Sì, no, oppure non so. Se hai scritto non so,

fai un passo in più: cerca un'accademia nazionale delle scienze, di qualunque paese, che dica il contrario. Non un blog, non un video: un'accademia. Scrivi quello che trovi sotto la tua risposta, e rileggi le due righe insieme.

Cosa hai capito: una parte del ritardo con cui affrontiamo il clima non è distrazione né lentezza della politica, ma il risultato di un lavoro pagato per tenere aperta una questione che nei documenti interni di chi lo pagava era già chiusa. E il suo prodotto finito non è chi nega, ma chi resta indeciso.

Nel capitolo seguente: finita l'epoca in cui si discuteva se il problema esistesse, comincia quella in cui si discute quanto costa, e il carbonio, per la prima volta, riceve un prezzo.

PARTE QUARTA



Il mercato (2005-2015)

La domanda di questa parte è scomoda, e la faccio prima di tutto a me stesso: si può comprare la soluzione?

7

Il prezzo del carbonio

In una riunione aziendale c'è una domanda che chiude qualunque discussione, e non è se una cosa sia giusta. È quanto costa. L'ho vista funzionare in tre mestieri diversi e in tre continenti, e funziona sempre allo stesso modo: chi ha il numero parla per ultimo e decide.

Fino al 31 dicembre del 2004, in Europa, mettere in aria una tonnellata di anidride carbonica costava zero euro. Non era vietato, non era tassato, in molti impianti non era nemmeno misurato. E zero è un prezzo anche lui, anzi è il più potente di tutti: quello che costa zero non diventa una voce di bilancio, e quello che non è una voce di bilancio non finisce in nessun ordine del giorno.

Il primo gennaio del 2005 quel prezzo ha smesso di essere zero. Quello che è successo dopo non è la linea che sale che ti aspetteresti. Sono vent'anni di errori grossi, di un prezzo crollato a niente, e di riparazioni fatte a sistema acceso.

7.1 L'avvio dell'EU ETS

L'idea non è nata in Europa e non è nata per il clima. Era nata negli Stati Uniti nel 1990, per le piogge acide: invece di dire a ogni centrale quanto poteva emettere, il governo mise un tetto complessivo all'anidride solforosa di tutte insieme, distribuì dei permessi e lasciò che se li scambiassero. Funzionò, e costò all'industria molto meno del previsto. L'Europa prese quello schema e lo applicò a un problema molto più grande.

Il sistema si chiama EU ETS, sigla di *European Union Emissions Tra-*

ding System, cioè il sistema europeo di scambio di quote di emissione. Il meccanismo è più semplice di come lo raccontano.

Si stabilisce chi è dentro: oggi circa diecimila impianti fra centrali elettriche, acciaierie, cementerie, raffinerie, vetrerie e cartiere, più gli aerei e, dal 2024, le navi. Insieme fanno circa il quaranta per cento delle emissioni europee di gas serra⁷⁰. Si fissa un tetto, cioè quante tonnellate possono emettere tutti quanti in un anno, sommati. Si distribuiscono le quote, e una quota vale una tonnellata. A fine anno ogni impianto restituisce tante quote quante tonnellate ha emesso davvero, misurate e verificate da un ente terzo: se non le ha le compra, se gliene avanzano le vende. E ogni anno il tetto scende.

Qui sta il punto che regge tutto il capitolo. **Il risultato ambientale lo garantisce il tetto, non il mercato.** Il mercato non decide quanto si può emettere: decide dove conviene tagliare per primo, cioè in quale impianto d'Europa la stessa tonnellata si toglie spendendo meno. È un sistema di smistamento, non un permesso.

I primi tre anni, e perché andarono male

Il 2005, il 2006 e il 2007 furono una fase pilota, e andò male per due ragioni.

La prima la si legge dappertutto: le quote furono quasi tutte regalate, invece che vendute all'asta. La seconda si racconta meno ed è più interessante: nessuno sapeva quante tonnellate emettessero davvero quegli impianti, perché nessuno le aveva mai contate. Il tetto fu costruito sulle stime che Stati e aziende avevano dichiarato di sé stessi. Non serve immaginare la malafede: se ti chiedono quanto emetti e dalla risposta dipende quante quote gratis riceverai, l'ottimismo viene da solo.

Nell'aprile del 2006 uscirono le emissioni reali del 2005⁷¹. Erano

molto meno delle quote distribuite. Il prezzo passò da circa trenta euro a circa dieci in pochi giorni, e poiché le quote della prima fase non si potevano tenere per la seconda, nel 2007 arrivarono praticamente a zero.

Una quota che vale zero non fa cambiare idea a nessuno.

Poi arrivò la crisi del 2008. Le fabbriche produssero meno, emisero meno, e si ritrovarono in mano quote che non servivano più: nel 2013 quelle in eccesso erano oltre due miliardi⁷². Per quasi dieci anni il mercato europeo del carbonio è esistito senza fare quasi niente. Lo scrivo senza attenuanti, perché è la parte che serve: il difetto non stava nell'idea, stava in un tetto finto costruito su numeri autodichiarati.

Come si ripara un mercato mentre cammina

La prima riparazione fu grossolana: novecento milioni di quote tolte dalle aste del 2014, 2015 e 2016 e rimandate a più tardi. Servì a tamponare, non a curare.

La cura arrivò con la riserva di stabilità del mercato, decisa nel 2015 ed entrata in funzione il primo gennaio del 2019. È una valvola: ogni anno si conta quante quote girano inutilizzate, e se sono troppe una parte esce dalle aste e va da parte, se sono troppo poche rientrano. L'aggettivo importante è automatica. Prima, per togliere quote dal mercato serviva una trattativa fra ventisette governi, e ogni trattativa è un'occasione per rimandare.

Nel frattempo il tetto ha cominciato a scendere più in fretta. Dal 2024 cala di oltre quattro punti percentuali l'anno⁷³, il doppio abbondante del ritmo del decennio precedente.

E oggi

Mentre scrivo, nel settembre del 2026, una quota vale intorno agli ottanta euro a tonnellata. Il numero esatto non ha senso stamparlo: è un prezzo di mercato e si muove ogni giorno. Conta l'ordine di grandezza, ed è tutto lì, da quasi zero a ottanta euro. A quel livello il carbonio non è più un tema di sostenibilità: è una voce di costo che il direttore finanziario di una cementeria legge ogni mese.

Il seguito però non è scontato. Il 17 luglio del 2026 la Commissione europea ha presentato la proposta⁷⁴ per gli anni dal 2031 al 2040: il tetto scenderebbe ancora, ma più lentamente, e le quote gratuite all'industria durerebbero più a lungo, legate a investimenti di decarbonizzazione. È una proposta, non una legge: si punta a chiuderla entro l'inizio del 2027. Se leggi queste pagine fra qualche anno, vai a vedere com'è finita.

7.2 Come si mette un numero su una tonnellata

Nel 1920 un economista inglese, Arthur Cecil Pigou⁷⁵, pubblicò un libro sull'economia del benessere che metteva a fuoco una faccenda che ci riguarda tutti. Certe attività producono danni che ricadono su qualcun altro e non compaiono nel prezzo: il fumo di una fabbrica sporca le case intorno, e in quel prezzo il danno non c'è.

La parola tecnica è esternalità: un effetto che sta fuori dal conto. Non è un'astrazione da manuale. È la ragione per cui una cosa può essere costosissima per il mondo e gratis per chi la fa.

L'anidride carbonica è l'esternalità più grande che esista, e ha la caratteristica che la rende più difficile di tutte: il danno arriva altrove e arriva dopo. Metterci un prezzo non è una punizione. Significa far rientrare quel danno nel conto di chi lo produce.

Le strade sono due, e la differenza fra loro è tutta qui.

Con una tassa sul carbonio fissi il prezzo. Decidi che una tonnellata costa tot, lo scrivi in una legge, chi emette paga. Sai quanto costerà emettere, non sai quante tonnellate verranno emesse: dipende da quanto quel prezzo convince. La Svezia lo fa dal 1991: partì da duecentocinquanta corone a tonnellata, oggi è intorno alle millecinquecento, poco più di centotrenta euro. È una delle imposte sul carbonio più alte del mondo, anche se non più la più alta: la Norvegia e l'Uruguay sono passate davanti.⁷⁶

Con un mercato di quote fai il contrario. Fissi la quantità, perché il tetto è un numero di tonnellate scritto in una norma. Non sai quanto costeranno. In Europa sono costate trenta euro, poi zero, poi cinque, poi ottanta.

Non c'è una risposta giusta, e chi la dà senza esitare quasi sempre ha in mente un interesse. È una scelta su quale incertezza preferisci portarti a casa: quella sul conto o quella sul risultato. L'Europa ha scelto la certezza sul risultato, e l'ha pagata con vent'anni di prezzo impazzito.

Il punto che non è tecnico

Qui arriva l'obiezione seria, e non viene dagli ambientalisti arrabbiati.

Il 15 dicembre del 1997, negli stessi giorni in cui a Kyoto si chiudeva il protocollo sul clima, il filosofo americano Michael Sandel pubblicò sul *New York Times* un articolo il cui titolo diceva già tutto: «comprare il diritto di inquinare è immorale⁷⁷». Il suo ragionamento non era tecnico. Era che pagare per inquinare trasforma una cosa di cui vergognarsi in un servizio acquistabile, e che ciò che ha un prezzo smette di pesare sulla coscienza.

C'è un esperimento che gli dà ragione più di qualunque argomento. Nel 2000 due economisti, Uri Gneezy e Aldo Rustichini⁷⁸, pubblicarono una prova fatta in dieci asili di Haifa, in Israele. In sei fu introdotta una multa per i genitori che arrivavano tardi a prendere i figli. I ritardi non diminuirono: aumentarono. E quando la multa fu tolta, restarono alti. Finché arrivare tardi era una scortesia verso una maestra che aspettava, i genitori si sforzavano. Da quando è diventato un servizio a pagamento, l'hanno comprato senza sentirsi in debito con nessuno. Il titolo di quello studio è la frase più utile del capitolo: «una multa è un prezzo».

Allora il prezzo del carbonio è un permesso di inquinare?

La mia risposta onesta è che dipende da una cosa sola, e non è il prezzo. È il tetto. Una multa non ha un limite: puoi pagarla tutte le volte che vuoi, ed è per questo che diventa una tariffa. Un tetto che scende ogni anno è un'altra cosa, perché quante tonnellate sono ammesse non lo decide chi paga. Il mercato sceglie dove tagliare. Quanto tagliare lo decide una legge, cioè un luogo dove la gente vota. Il giorno in cui il tetto smette di scendere, l'obiezione di Sandel diventa vera in un secondo, e non è un'ipotesi da filosofi: è una riga in una proposta legislativa.

Hans Jonas, di cui ho scritto nel capitolo 4, la metterebbe peggio ancora: chi ha autorizzato la generazione presente a fissare quel tetto, e chi siede a quel tavolo per conto di chi non è ancora nato.

Sembra una discussione da convegno. I numeri della prima fase europea dicono il contrario. Quando il prezzo è andato a zero nessuno ha smesso di emettere, e nessuno si è più sentito in difetto. Il prezzo basso non aveva tolto un obbligo: aveva tolto un imbarazzo, e l'imbarazzo, in certe stanze, lavorava meglio di quanto si creda.

7.3 Cosa ha funzionato e cosa no

Comincio da dove ha funzionato, perché è la parte che si racconta meno.

Fra il 2005 e il 2024 le emissioni degli impianti fissi dentro il sistema sono scese di circa la metà⁷⁹. È un dato pubblico, verificato impianto per impianto, non una stima. Il grosso di quel calo viene dall'elettricità: nel solo 2024 le centrali a lignite e a carbone hanno tagliato decine di milioni di tonnellate rispetto all'anno prima, mentre cresceva la produzione da rinnovabili.

Attenzione a non intestare tutto questo al prezzo del carbonio. Hanno pesato il crollo del costo del solare e dell'eolico, le politiche sulle rinnovabili, il prezzo relativo di gas e carbone. Chi ti dice che il merito è tutto del mercato delle quote ti sta vendendo qualcosa, e chi ti dice che non c'entra niente pure.

Il modo più preciso che so per dirlo è questo: il prezzo del carbonio non ha inventato l'alternativa al carbone, l'ha resa la scelta più conveniente qualche anno prima di quando lo sarebbe diventata da sola. In una transizione, qualche anno prima è quasi tutto.

Dove ha funzionato molto meno è l'industria pesante: cemento, acciaio, chimica, vetro, carta. Il motivo ha un nome e non è un mistero, sono le quote gratuite. Quei settori competono con produttori che fuori dall'Europa sul carbonio non pagano niente, e per non spingerli fuori l'Europa ha continuato a regalargli gran parte delle quote. In teoria l'incentivo resta, perché quelle che avanzano le puoi vendere. In pratica un costo che non esce dal conto corrente non pesa come uno che esce.

La paura che ha giustificato vent'anni di quote regalate ha un nome tecnico: rilocalizzazione delle emissioni. Se emettere costa qui e non

costa là, la produzione si sposta là, il prodotto torna qui su una nave, e il pianeta non ci ha guadagnato niente. Anzi ci ha perso, perché fuori spesso si produce con impianti più sporchi.

Quanto è successo davvero? Qui devo essere onesto due volte. La maggior parte degli studi fatti sulle aziende europee non ha trovato prove che il sistema abbia spostato la produzione fuori⁸⁰: le fabbriche non se ne sono andate. Analisi più recenti trovano invece che le attività a forte intensità di emissioni sono cresciute fuori mentre calavano dentro, e quello è un indizio più difficile da liquidare. La frase vera è che la prova non è chiusa.

La cosa più istruttiva è questa: per vent'anni la paura ha pesato più della prova. La risposta europea è arrivata molto più tardi e consiste nel far pagare il carbonio ai prodotti che entrano alla frontiera, invece di regalare quote a quelli che restano dentro: è il meccanismo di cui parlo nel capitolo 10.

Chiudo con una cosa che non ho imparato sui libri.

In trent'anni di riunioni tecniche non ho mai visto un consiglio di amministrazione discutere venti minuti di una cosa che costa zero. Non per cinismo, e non perché quelle persone siano peggiori di altre. Un ordine del giorno è fatto di voci, e ogni voce ha un numero accanto. **Ciò che non ha un numero non diventa una voce, e ciò che non è una voce non viene deciso: viene rimandato senza che nessuno debba dire di volerlo rimandare.**

È per questo che, con tutti i difetti che ho elencato, considero il prezzo del carbonio una delle cose più utili successe in Europa in vent'anni. Non perché sia giusto o elegante. Perché ha costretto una cosa invisibile a diventare una riga.

Resta la domanda da cui è partita questa parte del libro, e non la chiudo qui. Se una tonnellata ha un prezzo, allora il problema si può comprare? Questo capitolo risponde solo a metà: dice che un prezzo sposta le decisioni, non dice che le sostituisce.

La fase pratica

capitolo 7

Quattro esercizi, due dei quali con le bollette che hai già in casa. Servono a vedere un costo che esiste e che nessuno ti mostra.

1. La voce che non c'è (quindici minuti, con una bolletta in mano)

Prendi l'ultima bolletta della luce e cerca una voce che dica carbonio, CO₂ o emissioni. Non la troverai: il costo delle quote è dentro il prezzo all'ingrosso dell'energia, annegato nella spesa per la materia energia. Se lavori in un'azienda, rifallo su una fattura di cemento, acciaio, vetro o carta: ogni tanto una riga sul carbonio c'è, ma quasi sempre no.

L'esercizio riesce quando non trovi niente: hai appena visto come si comporta un costo reale che nessuno ti mostra.

2. Il prezzo di oggi (cinque minuti)

Cerca su un sito di quotazioni pubbliche il prezzo della quota europea, che si chiama EUA. Scrivi su un foglio la data e il numero, e rifallo fra tre mesi sullo stesso foglio.

Serve a togliersi un equivoco: il prezzo del carbonio non è una tariffa decisa in un ufficio. È un prezzo di mercato, e si muove ogni giorno.

3. Il conto che oggi non paga nessuno (venti minuti, con due bollette)

Prendi i metri cubi di metano e i chilowattora consumati in un anno: sono scritti in bolletta, nella parte dei consumi. Moltiplica i metri cubi per due, e sono chili di anidride carbonica a spanne; moltiplica i chilowattora per due decimi, stessa cosa. Somma, dividi per mille e hai le tonnellate. Sono conti grossolani: i fattori veri li pubblica ogni anno l'ISPRA.

Adesso moltiplica le tue tonnellate per il prezzo dell'esercizio 2.

Il numero che esce è piccolo, e la prima reazione è dire: tutto qui. Tienilo lo stesso. È il conto che la tua casa manda al mondo ogni anno e che nessuno le presenta. Non è una multa e non è una colpa: è la misura della parte di realtà che resta fuori dai conti. Poi moltiplicalo per tutte le case del tuo comune.

4. L'impianto più vicino a casa tua (venti minuti, al computer)

Le emissioni verificate di ogni impianto europeo sono pubbliche dal 2005, e quasi nessuno lo sa. Cerca il visualizzatore dei dati dell'ETS dell'Agenzia europea dell'ambiente, filtra per Italia e per settore, e vai a cercare la tua provincia.

Troverai nomi che conosci, e accanto una colonna di tonnellate anno per anno. Guarda come si muove dal 2005 a oggi: è la cosa più vicina a un termometro sul posto in cui vivi.

Cosa hai capito: che il prezzo del carbonio non decide quanto si può emettere, perché quello lo decide il tetto, cioè una legge; decide dove conviene tagliare per primo, ed è il motivo per cui una cosa invisibile è diventata una riga di bilancio.

Nel capitolo seguente: il denaro che si mette a cercare la sostenibilità. Come la finanza è entrata nel tema, che cosa ha comprato davvero, e dove ha comprato aria.

8

La finanza scopre la sostenibilità

Se hai un'azienda, negli ultimi anni è probabile che un cliente grande ti abbia mandato un questionario. Domande sui consumi, sui fornitori, sui rifiuti, sul personale. In cima al foglio, quasi sempre, tre lettere: ESG.

Quelle tre lettere hanno una data di nascita precisa, un luogo e dei padri. Non vengono da Bruxelles, né da un ministero, né da un movimento ambientalista. Vengono dalla finanza, e sono state inventate per convincere i gestori di patrimoni che guardare l'ambiente conviene.

È una storia breve, poco più di vent'anni, e contiene l'equivoco più grosso di tutta questa materia. Riguarda te, se leggi un rating o se qualcuno lo legge su di te.

8.1 Nascita e affermazione degli ESG

Nel giugno del 2004 esce un rapporto intitolato⁸¹ *Who Cares Wins*, che si potrebbe tradurre con «vince chi se ne preoccupa». Lo promuove il Global Compact delle Nazioni Unite, l'iniziativa con cui il segretario generale Kofi Annan aveva chiesto alle imprese di prendere impegni volontari su ambiente, diritti e corruzione. Lo appoggiano il governo svizzero e il braccio finanziario della Banca Mondiale, e lo firmano venti istituzioni finanziarie che insieme gestivano più di seimila miliardi di dollari. Dentro quel documento compare per la prima volta la formula che diventerà sigla: *environmental, social and governance*. Ambiente, società, governo dell'impresa.

Guarda il titolo, perché è tutto lì. Non dice che occuparsi di ambiente è giusto. Dice che conviene. L'argomento non è morale, è finanziario: un investitore che tiene conto anche di questi fattori valuta meglio i rischi e guadagna di più. Era una scelta furba: per entrare nelle sale riunioni delle banche l'etica non bastava, il rendimento sì.

Due anni dopo arriva lo strumento. Il 27 aprile 2006, alla campanella di apertura⁸² della borsa di New York, nascono i Principi per l'investimento responsabile: sei principi volontari a cui un fondo aderisce firmando. Oggi i firmatari sono più di cinquemila e dichiarano di gestire oltre centomila miliardi di dollari.

Prima esisteva l'investimento etico, ma stava in un angolo e funzionava per esclusione: fondi nati spesso in ambienti religiosi che non compravano tabacco, armi, gioco d'azzardo. Era una questione di coscienza. In vent'anni quella nicchia è diventata un'etichetta da migliaia di miliardi, con agenzie che assegnano voti, indici, fondi dedicati e un intero mestiere di consulenza intorno.

Che cosa misura davvero un voto ESG

E qui arriva la parte scomoda.

Se due agenzie guardano la stessa azienda con gli stessi bilanci davanti, ti aspetteresti due voti simili: quelle di rating creditizio, sulla stessa obbligazione, arrivano quasi sempre allo stesso giudizio. Sui voti ESG no. Tre ricercatori hanno confrontato le valutazioni di sei grandi agenzie⁸³ sulle stesse imprese e hanno trovato un accordo molto debole. Le ragioni sono tre: non scelgono gli stessi indicatori, pesano diversamente i pezzi nel voto finale e, soprattutto, misurano in modo diverso la stessa cosa. Due agenzie che vogliono entrambe valutare i diritti dei lavoratori usano dati diversi e arrivano a risultati diversi. Lo studio si intitola *Aggregate Confusion*.

Ma il vero problema non è il disaccordo. È che quasi tutti leggono quel voto per rispondere a una domanda a cui non risponde.

Un rating ESG misura, in massima parte, quanto i fattori ambientali e sociali incidono sui conti dell'azienda⁸⁴. Non quanto l'azienda incide sul mondo.

Rileggila con calma: è la frase che cambia il modo di leggere tutto il resto. Il rischio corre in una direzione sola: dall'ambiente verso il bilancio. Se un'alluvione può fermarti lo stabilimento, entra nel voto. Se invece la tua attività riversa fuori qualcosa che a te non costa nulla, quel qualcosa può restare fuori dal conteggio.

Non è una truffa: le agenzie lo scrivono nei propri documenti metodologici, e selezionano i temi rilevanti per i conti del settore. Il problema nasce dopo, quando quel numero finisce in una brochure o in una gara d'appalto e viene letto come una pagella di virtù.

Il caso più chiaro lo ha raccontato un'inchiesta di *Bloomberg Businessweek* alla fine del 2021. I giornalisti hanno esaminato centocinquantacinque promozioni di voto⁸⁵ date da una delle maggiori agenzie ad aziende dell'indice S&P 500 fra l'inizio del 2020 e il giugno 2021. Quasi la metà di quelle aziende non aveva reso pubbliche per intero le proprie emissioni di gas serra. E fra tutte e centocinquantacinque le promozioni, **una sola** aveva come motivo principale un taglio reale delle emissioni.

Nella stessa inchiesta c'è l'esempio che uso in aula. Una grande catena di ristorazione è fra i maggiori acquirenti di carne bovina del mondo. Nel 2019 la sua filiera aveva emesso più gas serra di interi paesi europei di media grandezza, in crescita rispetto a quattro anni prima. L'agenzia ha tolto le emissioni dal calcolo del voto, avendo giudicato che il clima per quell'azienda non fosse né un rischio né un'opportunità dal lato dei conti. A migliorarle il punteggio ambien-

tale hanno contribuito i contenitori per la raccolta differenziata e l'annuncio di ridurre la pellicola di plastica.

Tutto corretto secondo il metodo dichiarato. E completamente diverso da quello che chiunque capisce leggendo «voto ambientale alto».

L'ordine nella selva

Per vent'anni chiunque ha potuto chiamare rating ESG quello che produceva. Agenzie grandi, piccole società di consulenza, piattaforme online, questionari fatti in casa che finivano con un punteggio e un bollino. Nessuno doveva dire come era costruito il voto, nessuno doveva chiedere un permesso, e spesso chi dava il voto vendeva anche la consulenza per migliorarlo.

Quella stagione è finita, e ha una data. Il regolamento europeo 2024/3005 sulla trasparenza e l'integrità dei rating ESG si applica dal 2 luglio 2026⁸⁶. Da quel giorno chi vuole emettere rating ESG nell'Unione deve essere autorizzato dall'ESMA, l'autorità europea che vigila sui mercati finanziari, e resta sotto la sua sorveglianza, come succede da anni alle agenzie di rating del credito. Chi operava già aveva tempo fino al 2 agosto 2026 per farsi avanti, e poi quattro mesi per chiedere l'autorizzazione: chi non lo fa deve smettere.

Le regole dicono tre cose che toccano da vicino quello che hai appena letto. Chi dà il voto deve pubblicare il metodo, i modelli e le ipotesi su cui lo costruisce. Non può vendere, nello stesso soggetto, consulenza, revisione dei bilanci o verifica dei rendiconti di sostenibilità: chi ti dà il voto non può essere lo stesso che ti vende il modo per alzarlo. E ogni rating deve dichiarare quale delle due direzioni misura: il rischio che l'ambiente fa correre ai conti dell'azienda, l'impatto che l'azienda ha sull'ambiente e sulle persone, oppure tutte e due.

È esattamente l'equivoco di queste pagine, messo per iscritto dentro una legge. **Da luglio 2026 un voto ESG deve dirti da che parte guarda.** Le pagelle fatte in casa non spariscono, ma da quel giorno chi le chiama rating deve avere un permesso, un metodo pubblico e nessun conflitto da nascondere.

Il contraccollo

Negli ultimi anni la sigla si è presa il conto. In Europa è arrivata la stretta sui nomi: dal maggio 2025 un fondo che si chiama sostenibile⁸⁷, verde o climatico deve rispettare soglie e criteri precisi. In un campione esaminato dall'autorità europea dei mercati, circa due terzi hanno cambiato nome. I fondi sostenibili dichiarati si sono ridotti di oltre un terzo rispetto al 2023, fra chiusure, fusioni e cambi di etichetta.

Negli Stati Uniti lo scontro è diventato giudiziario. Il 27 novembre 2024 undici stati hanno citato i tre maggiori gestori⁸⁸ di patrimoni del mondo. L'accusa: essersi coordinati, attraverso le alleanze climatiche fra investitori, per ridurre la produzione di carbone e far salire i prezzi dell'energia. Il 26 febbraio 2026 uno dei tre ha chiuso con un accordo: ha pagato e si è impegnato a tenere le proprie attività statunitensi fuori da quei gruppi.

Le accuse arrivano da due lati opposti. Da una parte: state facendo politica con i soldi degli altri. Dall'altra: state vendendo un'etichetta verde a prodotti che verdi non sono. Si contraddicono, il che dovrebbe far riflettere prima di sposarne una.

Il risultato, mentre scrivo, è curioso. Molti gestori hanno tolto la sigla dai nomi e dai documenti e hanno tenuto le analisi che c'erano sotto, chiamandole gestione del rischio. Le tre lettere sono diventate impronunciabili; le domande che stavano sotto non se ne sono andate.

8.2 L'Accordo di Parigi

Il 12 dicembre 2015, alla ventunesima conferenza delle parti, a Parigi, centonovantacinque paesi adottano un accordo che entra in vigore il 4 novembre 2016⁸⁹.

Per capire che cosa cambia bisogna ricordare com'era prima. Il Protocollo di Kyoto del 1997 funzionava dall'alto: un gruppo di paesi industrializzati riceveva obiettivi quantificati da rispettare, gli altri no. Impianto rigoroso, con un difetto rivelatosi fatale: il paese che allora emetteva più di tutti non lo ha mai ratificato, e altri ne sono usciti per strada. Un obbligo severo che vale per pochi vale poco.

Parigi ribalta il meccanismo. Nessun obiettivo calato dall'alto: ogni paese scrive da sé il proprio impegno, lo presenta e lo aggiorna ogni cinque anni. In cambio della morbidezza, ci stanno dentro quasi tutti.

Poi c'è un numero, l'unica parte dell'accordo che la gente ricorda. Il testo dice di mantenere l'aumento della temperatura media mondiale «ben al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali» e di proseguire l'azione per limitarlo a 1,5 gradi.

E c'è un orologio: ogni cinque anni gli impegni si rifanno, e ogni cinque anni si fa un bilancio collettivo che serve a preparare il giro successivo. Il primo si è chiuso nel 2023.

Che cosa è vincolante, esattamente

Su questo si litiga sempre, e di solito litigano due persone che hanno ragione tutte e due.

L'Accordo di Parigi è un trattato internazionale giuridicamente vincolante: è vero. Gli obiettivi nazionali dentro l'accordo non sono vincolanti: è vero anche questo.

La differenza sta nel distinguere la procedura dal risultato. **L'accordo obbliga a dichiarare, ad aggiornare, a rendicontare e a farsi contare. Non obbliga a riuscire.** Un paese che presenta un impegno e poi non lo raggiunge non viola il trattato, non paga sanzioni, non finisce davanti a nessun giudice. Chi smette di presentarlo, invece, è fuori dalle regole.

Detta così sembra una debolezza, e in parte lo è. Ma il confronto con Kyoto è istruttivo, perché è uno scambio fra due cose che non si possono avere insieme: un obbligo forte su pochi, oppure un obbligo debole su tutti. Kyoto ha scelto il primo. Parigi il secondo, sapendo che la forza si sarebbe dovuta costruire altrove: nella trasparenza, nel confronto fra paesi, e nelle leggi che ciascuno si scrive in casa.

A che punto siamo, mentre scrivo

Gli impegni presentati non bastano a centrare l'obiettivo dell'accordo, e non è una sorpresa. La distanza fra quello che i paesi promettono e quello che servirebbe viene calcolata e pubblicata ogni anno dalle Nazioni Unite. Quanto sia grande lo vedrai nell'epilogo, con i numeri.

Qui vale la pena vedere la direzione. Secondo la sintesi degli impegni pubblicata dalle Nazioni Unite nel 2025, le emissioni globali al 2035 risulterebbero intorno al dodici per cento sotto i livelli del 2019⁹⁰. Prima dell'accordo, le traiettorie dichiarate puntavano verso un aumento a due cifre. Non è abbastanza. È però la prima volta in trent'anni che la somma degli impegni scende invece di salire.

E c'è il capitolo americano, che da solo racconta la fragilità dell'impianto. Gli Stati Uniti sono entrati nell'accordo e ne sono usciti nel novembre 2020. Sono rientrati con una firma il primo giorno del mandato presidenziale successivo. E ne sono usciti di nuovo: ordine esecutivo del 20 gennaio 2025, uscita effettiva il 27 gennaio 2026⁹¹.

Mentre scrivo sono fuori per la seconda volta, e non sono più tenuti a presentare impegni né a rendicontare, non possono partecipare agli scambi previsti dal trattato né votare nelle sue decisioni.

Tre inversioni in dieci anni, tutte con un atto firmato da una persona sola. Se un trattato mondiale si può prendere e lasciare così, viene naturale chiedersi dove stia la forza vera.

8.3 Si può comprare la soluzione?

Questa parte del libro ha raccontato vent'anni in cui il mondo ha provato a risolvere il problema comprandolo e vendendolo. Un prezzo per il carbonio, un'etichetta per gli investimenti, un trattato di impegni volontari: tutte e tre rispondono alla stessa domanda. Si può comprare la soluzione?

La risposta è no. Non nel senso in cui la domanda viene fatta.

Comprare una tonnellata rimossa non è un lasciapassare per emetterne una. Non esiste nessuna neutralità che si ottenga a saldo, mettendo un segno meno accanto a un segno più. E dal 27 settembre 2026, in Italia, dichiarare che un prodotto è a impatto zero⁹² perché hai comprato dei crediti non è più soltanto discutibile: è vietato, con sanzioni.

Il motivo è fisico, non morale, ed è la ragione per cui la formula giusta è **misura, riduci, rimuovi**, con una precisazione che quasi sempre viene saltata: le tre cose si fanno insieme, non in fila. Ridurre agisce sul rubinetto, su quanto continui a immettere. Rimuovere agisce sulla vasca, su quello che è già dentro e sta scaldando il pianeta adesso. Due operazioni su due oggetti diversi, e nessuna sostituisce l'altra.

Per anni si è insegnato che prima si misura, poi si riduce, e solo alla

fine, per quel che resta, si compensa. Quella regola è nata per un buon motivo: troppe imprese compravano compensazioni da pochi euro per dichiararsi neutrali senza cambiare niente. Ma è una risposta sbagliata a un problema vero. Ridurre sul serio significa cambiare impianti, flotte, fornitori, processi, e sono i dieci o vent'anni di vita utile di quegli oggetti: non li accorcia nessuna buona volontà. E una foresta non assorbe il giorno in cui la pianti. Mettere le rimozioni in fondo alla fila significa cominciare a lavorare sulla vasca a metà del secolo prossimo.

C'è un'asimmetria che rende la cosa definitiva. Una riduzione si può accelerare con i soldi: compri prima l'impianto nuovo. Una crescita biologica no. **Gli anni che una pianta impiega a crescere non si comprano.** Un anno in cui non si pianta non è rimandato, è perso.

La gerarchia, quindi, non va buttata: va spostata dove serve, cioè sulle dichiarazioni. Non puoi dire di aver ridotto quando hai comprato. Due attività, due numeri, tenuti separati, verificati da qualcuno che non sia tu.

Resta una cosa prima di chiudere questa parte.

Per vent'anni il metodo è stato sempre lo stesso: chiedere. Si è chiesto agli investitori di guardare anche altro, agli Stati di dichiarare un impegno, alle imprese di comprare una compensazione. Volontario, raccomandato, affidato alla buona volontà di ciascuno. Ha prodotto molto movimento, molti annunci e parecchie etichette che non reggevano.

Poi qualcuno ha smesso di chiedere e ha cominciato a scrivere. Non un invito, non un principio: una legge, con una data di entrata in vigore e una sanzione in fondo. Quel qualcuno è l'Europa.

La fase pratica

capitolo 8

Quattro esercizi per vedere la distanza fra quello che un'etichetta sembra dire e quello che dice davvero.

1. Il voto che non conosci (venti minuti, una volta)

Scegli un'azienda che conosci bene: quella dove lavori, un tuo cliente, un tuo fornitore. Cerca in rete il suo punteggio ESG: diverse agenzie ne pubblicano gratuitamente almeno una parte, e molte aziende lo citano da sole sul proprio sito. Prendi nota del voto e dei temi considerati.

Adesso confrontalo con quello che sai. Se sei un fornitore, sai come paga. Se ci lavori, sai come tratta le persone. Se ci abiti accanto, sai che odore c'è il martedì mattina.

Non devi arrabbiarti con il voto: devi leggerlo per quello che è, una misura di rischio, non una pagella.

2. Le due righe che tutti citano (dieci minuti, una volta)

Cerca il testo dell'Accordo di Parigi in italiano - è sul sito del ministero dell'Ambiente - e leggi solo l'articolo 2. Sottolinea i verbi: quante volte dice di presentare, comunicare, aggiornare, riferire, e quante volte dice di raggiungere.

Avrai capito da solo la differenza fra un obbligo di procedura e uno di risultato: la stessa che passa fra consegnare la dichiarazione dei redditi e guadagnare quanto avevi previsto.

3. La promessa con la data (quindici minuti)

Scegli un marchio che compri e cerca il suo impegno climatico: quasi

tutti ne hanno uno, in una pagina intitolata sostenibilità. Poi cerca tre cose e scrivile: che cosa promette esattamente (ridurre? azzerare? solo le proprie emissioni o anche quelle dei fornitori?), entro quando, e rispetto a quale anno di partenza.

Se le trovi tutte e tre, la promessa è verificabile e quell'azienda si è esposta. Se manca l'anno di partenza, la percentuale non significa niente. Se manca la data, non è una promessa: è un auspicio.

4. Quale delle tre parole manca (cinque minuti, ogni volta che serve)

Si usa davanti a qualunque dichiarazione di neutralità: un prodotto, una gara, una presentazione. Le parole sono tre: misura, riduci, rimuovi. Chiediti quale manca.

Se manca **misura**, non sanno di cosa parlano. Se manca **riduci**, stanno comprando il permesso di continuare. Se manca **rimuovi**, lavorano sul rubinetto e non sulla vasca.

E una domanda da fare a voce: mi dai i due numeri separati, quanto avete ridotto e quanto avete rimosso? Chi te li somma in una cifra sola ti ha già risposto.

Cosa hai capito: che un'etichetta finanziaria misura un rischio e un trattato volontario raccoglie impegni, ma nessuno dei due si compra al posto del lavoro vero, che è misurare, ridurre e rimuovere insieme.

Nel capitolo seguente: l'Europa smette di chiedere e comincia a scrivere regole, e quelle regole arrivano fino alla tua bolletta.

PARTE QUINTA



L'Europa apparecchia la tavola (2015-2026)

*Decine di sigle che sembrano fastidi separati. Sono una tavola sola,
apparecchiata oggi per chi arriva dopo.*

9

Il continente che si scalda più in fretta

Chi progetta qualcosa che deve stare all'aperto, prima o poi apre una tabella.

Io l'ho fatto per vent'anni, da geometra e poi sugli impianti di fitodepurazione, che sono ecosistemi e dipendono dal tempo che fa. Per dimensionare una vasca devi sapere quanto piove e quanto fa freddo d'inverno, e quei numeri li prendi da una tabella che si chiama normale climatica: la media di trent'anni di misure nella stazione più vicina. Lì dentro c'è un'assunzione che nessuno scrive, perché sembra ovvia: che i prossimi trent'anni assomiglino agli ultimi trenta.

Nel 2022 l'istituto che in Italia custodisce quei dati ha pubblicato le normali del trentennio 1991-2020, al posto di quelle del 1961-1990. È manutenzione ordinaria, si fa ogni dieci anni in tutto il mondo. Ma se metti le due tabelle una accanto all'altra vedi una cosa che manutenzione non è: il punto rispetto al quale chiamiamo normale una cosa non sta fermo.

È da lì, e non da un'ideologia, che nasce quello che l'Europa ha scaricato sulla scrivania delle imprese. Sotto le norme c'è un dato fisico, e conviene guardarlo per primo: senza, le norme sembrano un capriccio.

9.1 Il dato: l'Europa al doppio della media globale

Ogni primavera il servizio climatico europeo Copernicus pubblica con l'Organizzazione meteorologica mondiale un rapporto sul clima

in Europa. L'ultimo disponibile mentre scrivo è uscito il 29 aprile 2026 e riguarda il 2025⁹³. La frase centrale è una sola: l'Europa è il continente che si scalda più rapidamente al mondo, a più del doppio della media globale. E «il doppio», da solo, non dice niente.

Negli ultimi trent'anni la temperatura media globale è salita di circa 0,27 gradi ogni dieci anni; l'Europa di circa 0,56. Gli altri continenti stanno più in basso: l'Asia a 0,46, l'Australasia a 0,23. L'unico posto della Terra che fa peggio dell'Europa è l'Artico, a circa 0,75 gradi per decennio. Se guardi il totale invece del ritmo, rispetto alla fine dell'Ottocento il mondo si è scaldato di circa un grado e quattro decimi. L'Europa di circa due gradi e mezzo.

Mezzo grado ogni dieci anni vuol dire un grado ogni vent'anni: se hai cinquant'anni, la media del posto in cui vivi si è spostata di più di un grado da quando andavi a scuola. Non è la sensazione dei vecchi sulle stagioni: sta nelle serie storiche, e nella fase pratica ti faccio tirare fuori la tua.

Perché proprio qui

Tre ragioni, e nessuna è un giudizio morale su qualcuno.

La prima vale per tutte le terre emerse: la terraferma si scalda più in fretta del mare. L'acqua assorbe molto più calore prima di cambiare temperatura, e si raffredda evaporando; un continente quell'acqua non ce l'ha. È lo stesso motivo per cui d'estate la sabbia scotta e il mare no.

La seconda è che un pezzo d'Europa sta dentro l'Artico, il posto che si scalda più in fretta del pianeta. Ghiaccio e neve sono bianchi e riflettono indietro la luce del sole, acqua e roccia sono scuri e la trattengono: meno ghiaccio significa più calore assorbito, e più calore assorbito significa ancora meno ghiaccio. Una volta partito, il giro si

alimenta da solo. Succede in piccolo anche sulle nostre montagne, quando la neve non viene o non resta: le Alpi sono fra le zone d'Europa che si scaldano più rapidamente.

La terza la dico piano, perché si presta a essere usata male. Dagli anni Ottanta l'Europa ha ripulito la propria aria: per fermare le piogge acide sono state tagliate le emissioni di zolfo di centrali e industrie, e ha funzionato. Ma quelle particelle facevano anche un'altra cosa, che nessuno aveva messo a bilancio: riflettevano una parte della luce del sole e aiutavano a formare le nuvole. Facevano ombra.

Tolta l'ombra, è arrivato a terra un riscaldamento che stava già maturando sotto. Non l'abbiamo prodotto ripulendo l'aria: l'avevamo mascherato sporcandola. Non è una ragione per rimpiangere le piogge acide, è l'esempio più pulito che conosco del fatto che in un sistema tenuto insieme non esiste una mossa che faccia una cosa sola.

Che cosa significa qui sotto

Un grado di media in più non fa notizia. Fa notizia quello che ci sta dietro, e il rapporto lo elenca senza aggettivi.

Nel 2025 almeno il novantacinque per cento dell'Europa⁹⁴ ha avuto un anno sopra la media, e i mari attorno al continente hanno segnato la temperatura superficiale più alta mai registrata, quarto anno consecutivo. Nel Mediterraneo vuol dire specie che si spostano verso nord, e una pesca che cambia senza preavviso a chi la fa.

Poi c'è l'acqua dolce, ed è il capitolo che in Italia sentiamo di più. Le portate dei fiumi europei sono state sotto la media per undici mesi su dodici, e il settanta per cento dei corsi d'acqua ha chiuso l'anno sotto la propria media. Non è un dettaglio da idrologi: è la stessa acqua dell'irrigazione, degli acquedotti, delle centrali e dell'industria, e manca a tutti e quattro insieme. Nell'Europa meridionale

circa un terzo delle persone vive già in zone con stress idrico permanente. Le perdite dirette da siccità nell'Unione valgono attorno ai nove miliardi di euro l'anno⁹⁵: annate perse da chi le aveva già pagate in anticipo, in sementi, gasolio e lavoro. E nel 2025 in Europa sono bruciati circa un milione e trentaquattromila ettari, il massimo da quando esiste la misura.

Nelle città il caldo diventa la notte in cui la temperatura non scende mai, perché asfalto e cemento restituiscono al buio il calore preso di giorno: la stessa estate, nella stessa regione, è una cosa in collina e un'altra in periferia. In Italia un osservatorio che li conta uno per uno ha registrato nel 2025 trecentosettantasei eventi estremi con danni⁹⁶, quasi il sei per cento in più dell'anno prima.

Mi fermo qui: non voglio farne un elenco di disgrazie. È il conto di un anno, in un continente con buoni ospedali, buone strade e i soldi per rimettere a posto le cose. Il punto non è lo spavento: è che quel conto è misurato, cresce, e l'Europa lo paga prima degli altri. **Il continente che ha più fretta di tutti è quello che si sta scaldando più di tutti.**

9.2 Il Green Deal come cornice

L'11 dicembre 2019 la Commissione europea pubblica un documento⁹⁷ intitolato *Il Green Deal europeo*.

Quasi tutti lo chiamano «la legge», e non lo è. È una comunicazione: l'atto con cui la Commissione dichiara che cosa intende fare. Non obbliga nessuno a niente: è un programma. E nella prima pagina non si presenta come una politica ambientale, ma come una nuova strategia di crescita: un'economia che nel 2050 non produce più emissioni nette di gas serra e cresce senza consumare più risorse. Il fatto che sia scritta così spiega perché il Green Deal non è finito dentro un mi-

nistero dell'ambiente: tocca trasporti, energia, agricoltura, edifici, acciaio, cemento, chimica, tessile e informatica. Tutto.

Il 30 giugno 2021 viene approvato il regolamento europeo⁹⁸ 2021/1119, che chiamano legge europea sul clima. Fa una cosa sola, e la fa in modo vincolante: scrive dentro una norma la neutralità climatica dell'Unione entro il 2050 e un traguardo intermedio di almeno meno cinquantacinque per cento di emissioni nette al 2030 rispetto al 1990. Un obiettivo politico è diventato un obbligo giuridico. È lì che gira la chiave.

Il terzo paletto è recentissimo. Il 2 luglio 2025 la Commissione propone di aggiungere un traguardo al 2040. La discussione è lunga e litigiosa: il Parlamento vota il 9 febbraio 2026, il Consiglio dà il via libera il 5 marzo, la norma entra in vigore il 7 aprile⁹⁹. Dice meno novanta per cento di emissioni nette al 2040, sempre rispetto al 1990. Con una flessibilità che è stata il prezzo dell'accordo: dal 2036 una parte del traguardo potrà essere raggiunta comprando crediti internazionali di alta qualità, entro un tetto pari al cinque per cento delle emissioni nette europee del 1990. Vuol dire che almeno l'ottantacinque per cento del taglio deve avvenire dentro l'Unione.

Adesso la parte che riguarda te. Quando fissi per legge una data e una percentuale, hai fatto una promessa aritmetica. E un'aritmetica non si rispetta con le buone intenzioni: bisogna riscrivere ogni pezzo del sistema che produce quelle emissioni. Energia, edifici, trasporti, industria, agricoltura, foreste, la finanza che presta i soldi, le merci che entrano dalla dogana, e il modo in cui le imprese dichiarano quello che fanno.

Ecco perché il Green Deal non è una norma ma una cornice, e perché ti è arrivato addosso tutto insieme. Non è stato un accanimento: la data del 2030 è stata scritta nel 2021, e nove anni per una norma che

va negoziata fra ventisette paesi, recepita in ventisette ordinamenti e applicata dalle imprese sono pochissimi. Chi le ha scritte aveva fretta per lo stesso motivo per cui ce l'hai tu quando ti danno una consegna. Questo non le rende ben fatte: diverse sono scritte male, alcune corrette, rinviate o alleggerite, e su un paio la Commissione ha fatto marcia indietro.

Nel capitolo seguente le guardiamo una per una. Qui mi bastava il filo, in quest'ordine: prima il dato fisico, poi una promessa scritta dentro una legge, poi le decine di regole che servono a mantenerla.

9.3 La responsabilità di chi guida il continente: allineare e coinvolgere

C'è un'obiezione che ho sentito in quasi tutte le aule in cui ho parlato di queste cose. Arriva verso la fine, dal fondo, da una persona che ha ascoltato tutto con attenzione e non è affatto ostile: se la Cina e gli Stati Uniti non fanno niente, a noi che serve metterci in ginocchio?

Chi la fa ha in testa un'azienda vera, con dei dipendenti veri. Provo a risponderle sul serio, dandole ragione dove ha ragione. Prima i numeri.

Oggi l'Unione europea vale circa il sei per cento delle emissioni mondiali di gas serra¹⁰⁰, e quella quota scende ogni anno, non perché noi tagliamo molto ma perché gli altri crescono. Su questo l'obiezione ha ragione: se l'Europa domani sparisse, il problema resterebbe quasi intero.

Ma le emissioni non sono come i rifiuti, che una volta portati via non ci sono più. L'anidride carbonica resta in atmosfera per un tempo lunghissimo, e il riscaldamento di oggi dipende da tutto ciò

che è uscito dai camini da quando esistono le macchine a vapore. Su quel conto i ventisette paesi dell'Unione hanno accumulato dal 1850 circa trecento miliardi di tonnellate¹⁰¹; meno degli Stati Uniti, largamente primi, e appena meno della Cina, che ci ha superati da poco. Diviso per abitante, un europeo ne porta sulle spalle circa tre volte quante ne porta un cinese.

La posizione dell'Europa non è comoda: conta poco sul flusso di oggi e molto sullo stock di ieri, ed è il pezzo di mondo che paga il conto più in fretta.

Qui torna, in forma politica, la domanda che Hans Jonas si era posto nel 1979: come si agisce responsabilmente verso qualcuno che non c'è ancora, non può protestare e non voterà mai contro di te. La sua risposta, ridotta a una riga, era che il potere di incidere sul futuro genera da solo il dovere di risponderne. Più puoi, più rispondi. Non perché sei buono: perché sei l'unico che può. Un continente che ha la capacità tecnica, i soldi e le istituzioni per decidere a trent'anni non ha scuse buone per aspettare, e ha un doppio compito: mettere in ordine casa propria e tirare dentro gli altri.

Torniamo alla domanda del fondo dell'aula. Comincio dalla parte in cui la premessa è sbagliata. Il 24 settembre 2025 la Cina ha annunciato¹⁰², per la prima volta nella sua storia, un obiettivo assoluto di riduzione: fra il sette e il dieci per cento in meno rispetto al proprio picco entro il 2035. È poco rispetto a quello che servirebbe, ma fino al giorno prima la Cina prometteva solo di rallentare la crescita delle proprie emissioni, mai di ridurle.

Poi la parte in cui la premessa è giusta: il 27 gennaio 2026 l'uscita degli Stati Uniti dall'Accordo di Parigi è diventata effettiva, per la seconda volta in sei anni. Non è un dettaglio.

La risposta onesta non è «l'esempio traina», che è una frase da con-

vegno. Ha tre pezzi, e nessuno ha bisogno che gli altri siano bravi.

Il primo è fisico. Il Mediterraneo si scalda alla stessa velocità, che tu ti senta in credito o no. Un continente che si scalda al doppio della media ha il movente più forte del mondo per muoversi anche da solo, perché è quello che ci rimette di più a restare fermo: non è altruismo, è interesse diretto.

Il secondo è industriale: le regole spostano i mercati, non solo i costi. Chi arriva prima su una tecnologia la vende, chi arriva dopo la compra.

Il terzo è che l'Europa ha smesso di chiedere il permesso: invece di sperare che gli altri adottino le sue regole, ha cominciato a far pagare alla frontiera la differenza fra il costo del carbonio dentro e fuori. È così che una regola europea diventa un problema di un'azienda brasiliana o vietnamita, e come funziona è il capitolo seguente.

E adesso la parte scomoda. Il rischio che quella persona ha in testa è reale: se l'Europa si carica di costi che gli altri non hanno e per questo perde produzioni che vanno altrove, dove i vincoli sono meno, non ha ridotto niente. Ha spostato le emissioni e ha perso il lavoro. Non è un'invenzione degli scettici: è la ragione dichiarata per cui è nato il meccanismo alla frontiera.

Ammetterlo non indebolisce l'argomento: lo rende verificabile, che è l'unica cosa che conta. La domanda giusta non è «l'Europa ha ragione», a cui non si può rispondere. È: ha funzionato? Le emissioni sono scese davvero o sono soltanto emigrate? Qualcuno ha seguito, oppure siamo rimasti soli a pagare? Le risposte con i numeri stanno nel capitolo undicesimo. Ma prima c'è un'altra domanda, più semplice, che quasi nessuno fa.

9.4 E quindi?

Resto un momento con quella persona in fondo all'aula, perché la sua domanda non è finita. Dopo la Cina e l'America arrivano le altre, e sono tutte giuste. Ma io, da solo, che cosa posso fare? E i costi, chi li paga? E il concorrente oltre confine, che non paga niente e mi porta via il cliente?

Le ho sentite tutte, e in queste pagine a ognuna ho dato una risposta. Ma c'è una domanda che viene prima di tutte, e che quasi nessuno fa: e quindi?

Perché le strade sono due, e una terza non c'è. O il cambiamento climatico esiste, e allora c'è un'urgenza che riguarda tutti, nessuno escluso: i governi, le imprese, le famiglie, tu. Oppure non esiste, e allora questo libro puoi chiuderlo qui. Centosettant'anni di misure dicono da che parte stanno i fatti. Ma facciamo finta di non saperlo ancora, e facciamo quello che nel 1972 fecero i ricercatori del MIT per il Club di Roma: due ipotesi, e per ciascuna una proiezione.

Per farlo non devo inventarmi niente. Il gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, nel suo ultimo rapporto, ha fatto girare i modelli su cinque futuri possibili, e ognuno ha sotto una storia scritta in parole prima che in numeri. Due di quelle storie sono esattamente le due ipotesi di cui parliamo.

Prima ipotesi: tutto resta com'è

La prima storia gli scienziati la chiamano rivalità regionale¹⁰³. È un mondo in cui ogni paese pensa a sé: alla propria sicurezza, alla propria energia, alla propria competitività. Nessuno si muove finché non si muovono gli altri. È la domanda dal fondo dell'aula, fatta da tutti nello stesso momento.

In quel mondo le emissioni non si fermano: a fine secolo sono circa il

doppio di oggi. Negli ultimi vent'anni del secolo la temperatura media sta intorno ai tre gradi e sei decimi sopra l'era preindustriale, con un intervallo che va da due gradi e otto a quattro gradi e sei. Il caso da guardare è il peggiore, per la regola di Jonas che ormai conosci: se il clima risponde nella parte alta dell'intervallo si superano i quattro gradi e mezzo, e a fine secolo la temperatura sta ancora salendo.

Che cosa vuol dire quattro gradi lo dice lo stesso rapporto, con una misura che si capisce subito. Prendi la giornata di caldo estremo che, prima dell'industria, capitava una volta ogni dieci anni. A un grado e mezzo capita circa quattro volte in dieci anni. A quattro gradi capita più di nove volte, cioè quasi ogni estate, e più calda di oltre cinque gradi¹⁰⁴. La siccità agricola che era un evento da una volta ogni dieci anni diventa quattro volte più frequente. E il mare, nei percorsi a emissioni alte, sale fino a un metro entro il 2100, con processi delle calotte polari che non si possono escludere e che lo porterebbero verso i due.

Poi c'è l'altra metà della proiezione, quella del 1972. Il modello del Club di Roma, nel suo scenario senza cambiamenti di rotta, mostrava una crescita che a un certo punto si ferma e poi si rovescia: cibo e produzione per abitante che scendono, perché il sistema ha consumato più di quanto riesce a rigenerare. Nel 2021 una ricercatrice olandese, Gaya Herrington¹⁰⁵, ha messo quegli scenari accanto ai dati reali di cinquant'anni. Il mondo vero segue da vicino proprio le curve in cui la crescita si arresta entro questo decennio o poco dopo. Non è una profezia, e lo dice lei stessa. È un'indicazione su quale strada stiamo percorrendo.

Messo tutto insieme, il caso peggiore della prima ipotesi è questo. Un mondo più caldo di quattro gradi, dove l'estate che oggi chiamiamo eccezionale è la normalità, e quella eccezionale non l'ab-

biamo ancora vista. Il Mediterraneo che continua a scaldarsi al doppio della media, partendo da molto più in alto di adesso. La siccità che da evento raro diventa abitudine, nei campi, negli acquedotti, nelle centrali. E un'economia che smette di crescere non per scelta, ma perché ogni anno paga i danni dell'anno prima. In quel mondo il problema del concorrente cinese non esiste più: non perché sia risolto, ma perché è diventato piccolo.

Seconda ipotesi: ciascuno fa il meglio che può

La seconda storia gli scienziati la chiamano, alla lettera, prendere la strada verde. Non è un mondo di santi. È un mondo in cui ognuno, paese, impresa, famiglia, fa la sua parte senza aspettare che l'abbia fatta prima il vicino: misura, riduce, rimuove, e lo fa adesso.

In quel mondo le emissioni nette di anidride carbonica arrivano a zero intorno alla metà del secolo, e poi scendono sotto zero: si toglie dall'aria più di quanto si immette. La temperatura supera per qualche anno il grado e mezzo, poi torna indietro, e negli ultimi vent'anni del secolo sta intorno a un grado e quattro decimi, con un intervallo fra uno e uno e otto¹⁰⁶. Più o meno dove siamo adesso. Le estati di questi anni restano quello che sono, dure, ma non diventano il gradino di partenza per quelle dopo. Il mare sale comunque, fra ventotto e cinquantacinque centimetri: è il conto di quello che abbiamo già fatto, e si paga lo stesso. Ma è un conto che si può programmare.

Anche il modello del 1972 aveva il suo scenario così, e gli autori lo chiamarono il mondo stabilizzato. Popolazione, consumi e inquinamento si assestano, e il benessere per abitante resta alto invece di crollare. Nel 2004, nell'aggiornamento a trent'anni, fecero una prova in più: le stesse identiche scelte, ma cominciate vent'anni prima, nel 1982. Ne usciva un mondo con meno inquinamento, più

risorse rimaste e un benessere medio un po' più alto per tutti. Le scelte erano uguali.¹⁰⁷ La differenza la faceva soltanto la data.

Le stesse scelte, fatte prima, costano meno e rendono di più. È l'unica legge di questo libro che vale allo stesso modo per il pianeta e per un'azienda.

Tu che cosa pensi?

Adesso tocca a te, ed è la domanda più diretta di questo libro. Tu che cosa pensi? Ammesso che sia importante sapere che cosa pensi tu.

Non lo dico per cattiveria, e ti spiego perché. Io penso che, indipendentemente da come la pensi tu, il clima stia già cambiando. Non è un'opinione: è una misura, e l'hai vista crescere pagina dopo pagina, dai cilindri di Eunice Foote alla curva del Mauna Loa, fino alle estati degli ultimi anni. Il clima non aspetta che tu ti sia fatto un'idea. Non aspetta la Cina, non aspetta l'America, non aspetta il tuo concorrente.

Non lo penso solo io. Il 24 settembre 2026, a Torino, pochi giorni prima che questo libro andasse in stampa, il presidente della Repubblica Sergio Mattarella ha aperto Terra Madre¹⁰⁸ dicendo che oggi tacciono molti di quelli che fino a ieri irridevano l'allarme per i cambiamenti in atto, e che, senza iniziative urgenti, «il declino si presenta ugualmente inarrestabile». Nello stesso discorso ha detto una frase che Hans Jonas avrebbe potuto firmare: «Alla terra bisogna voler bene. È un modo per voler bene a noi stessi e a chi verrà dopo».

Possiamo fare una cosa sola: assumerci la nostra responsabilità sul presente e sul futuro, e agire di conseguenza. Tutti. Io, tu, la tua

azienda, il tuo comune. Non perché lo fanno gli altri, ma perché la seconda ipotesi esiste soltanto se qualcuno la sceglie. La prima arriva da sola.

La fase pratica

capitolo 9

Cinque esercizi: i primi quattro trasformano quello che hai letto in un numero che riguarda l'indirizzo dove vivi, l'ultimo in una decisione.

1. La tua provincia, dieci contro dieci (quaranta minuti, una volta)

Cerca il sistema pubblico italiano che raccoglie i dati climatici delle stazioni di misura, scegli quella più vicina a casa e tira fuori la serie delle temperature medie annue. Fai due medie: gli ultimi dieci anni disponibili, e i dieci che hanno preceduto la tua nascita. Poi la sottrazione. Quel numero è il tuo, e non è una proiezione: è di quanto si è spostata la media del posto dove sei nato.

2. L'ultimo evento estremo del tuo comune (venti minuti, una volta)

Cerca l'ultima volta che nel tuo comune c'è stato un allagamento, una frana, una grandinata o una tromba d'aria con danni. Le date stanno negli archivi dei giornali locali, nelle mappe degli osservatori che censiscono questi eventi comune per comune, nei bollettini della protezione civile.

Poi la domanda che quasi nessuno fa: quanto è costato. Cercala nelle delibere di somma urgenza e nelle richieste di stato di emergenza. Se non la trovi non hai fallito: hai scoperto che in molti comuni quel costo non è scritto da nessuna parte.

3. Il piano che forse non c'è (quindici minuti, una volta)

Cerca il nome del tuo comune insieme alle parole «piano di adattamento ai cambiamenti climatici», e poi alla sigla del piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima che si adotta aderendo al Patto dei Sindaci. Guarda se esiste, di che anno è, e se contiene azioni con una data e un costo oppure solo intenzioni. Fra i comuni italiani sopra i cinquantamila abitanti meno di quattro su dieci ne hanno uno: se il tuo ce l'ha sei nella minoranza, se no adesso lo sai e sai a chi chiederlo.

4. Risali a una riga (venti minuti, una volta)

Vai sulla banca dati ufficiale della normativa europea e cerca il regolamento 2021/1119. Apri l'articolo 2: sono poche righe, ed è da lì che discende il resto. Guarda la data e la firma, e nota una cosa: non c'è scritto nulla sulla tua azienda o sulla tua caldaia. C'è un anno e una percentuale, e il resto è aritmetica.

5. Le due colonne (quindici minuti, una volta)

Dividi un foglio in due colonne. In cima alla prima scrivi «tutto resta com'è», in cima alla seconda «ciascuno fa il meglio». Sotto ciascuna descrivi in cinque righe la tua casa, il tuo lavoro o la tua azienda nel 2050, con i numeri che hai letto in 9.4.

Poi, in fondo alla seconda colonna, scrivi una cosa sola che quest'anno ti sposta da quella parte, e accanto una data. Non serve che sia grande. Serve che abbia una data.

Cosa hai capito: che l'Europa scrive regole severe non per vocazione ma perché è il continente che si scalda più in fretta, che quella fretta ha una data, una percentuale e una firma che puoi leggere, e che davanti alle due strade restare fermi vuol dire aver già scelto la prima.

Nel capitolo seguente: le decine di norme arrivate insieme sulla tua scrivania, in bolletta e nel cassonetto, e perché sono una tavola sola apparecchiata per chi arriva dopo.

10

La tavola apparecchiata

In aula faccio un esercizio che dura mezzo minuto. Scrivo delle sigle alla lavagna, una sotto l'altra, senza spiegare niente. Una volta ne scrivevo sei: CSRD, ETS2, LULUCF, CBAM, EUDR, CRCF. Poi ho cominciato ad aggiungerne, ESR, EPBD, RED, PPWR, ESPR, e adesso la lavagna non basta più. Poi chiedo di alzare la mano a chi ne riconosce almeno una.

Si alzano quasi tutte le mani. Chi lavora in banca riconosce la prima, chi ha dei camion riconosce l'ETS2, chi ha appena ristrutturato casa riconosce la direttiva case green, chi produce yogurt riconosce il regolamento sugli imballaggi. Poi chiedo chi le sa spiegare tutte, e le mani scendono. In tanti anni d'aula non ho mai visto più di due mani restare alzate.

La reazione che segue è sempre la stessa, e non è ignoranza: roba per le multinazionali, roba di Bruxelles, roba che arriva addosso senza che si capisca da dove. Quasi tutti quelle sigle le leggono una alla volta, come si aprono le raccomandate: questa mi riguarda, questa no, questa vediamo l'anno prossimo.

È il modo sbagliato di leggerle.

Perché non sono fastidi separati. **Sono i posti di una tavola apparecchiata.** Quando apparecchi per una cena, ogni oggetto ha il suo posto e la sua ragione: la tovaglia sotto, poi i piatti, le posate nell'ordine in cui serviranno, i bicchieri. Se ne togli uno la cena si fa lo stesso, ma male. Queste norme sono state disposte allo stesso modo: ognuna chiude un buco che le altre lascerebbero aperto, e ognuna contiene i rimandi alle altre. Chi le ha scritte lo sapeva benis-

simo. E la tavola, lo vedrai in fondo, è apparecchiata anche per qualcuno che non è ancora arrivato.

Le pagine che seguono sono piene di date. Le ho messe tutte perché sono verificabili, e perché quasi ognuna di quelle date arriva prima o poi sulla tua bolletta, nel tuo carrello, nel tuo cassonetto o sulla tua scrivania. È il capitolo più lungo del libro. Non devi leggerlo tutto di fila: puoi andare al posto che ti riguarda e tornare al resto quando ti serve.

10.1 La tovaglia: il pacchetto Fit for 55

Comincio da quello che sta sotto tutto il resto, e che nessuno vede.

Nel capitolo precedente ti ho lasciato con una promessa aritmetica: meno cinquantacinque per cento di emissioni nette al 2030, scritto dentro una legge. Una percentuale però non taglia niente da sola. Il 14 luglio 2021 la Commissione presenta il pacchetto¹⁰⁹ che serve a mantenerla, e lo chiama con un nome da palestra: Fit for 55, in forma per il cinquantacinque. È un fascio di proposte che riscrivono nello stesso momento quasi tutte le regole europee su energia, clima e trasporti, perché si tengano fra loro. L'ultima approvazione formale arriva nell'ottobre del 2023.

La cosa da capire è come è stata divisa la torta. Le emissioni europee sono state messe in tre contabilità separate, e ognuna ha il suo strumento.

La prima è quella delle centrali elettriche, dell'industria pesante, degli aerei che volano in Europa e, dal 2024, delle navi. Lì comanda il mercato delle emissioni nato nel 2005, che il pacchetto ha stretto: le quote in circolazione devono scendere del sessantadue per cento¹¹⁰ entro il 2030 rispetto al 2005. È la contabilità delle grandi ciminiere, e il conto lo paga chi possiede la ciminiera.

La seconda è tutto il resto, cioè circa due terzi delle emissioni europee: il riscaldamento delle case, il traffico, l'agricoltura, i rifiuti, la piccola industria. Qui un mercato non c'è, almeno fino al 2028. C'è un regolamento sulla condivisione degli sforzi¹¹¹, in sigla ESR, il 2023/857, che assegna a ogni paese una quota da tagliare entro il 2030 rispetto al 2005. La media europea è meno quaranta per cento. All'Italia è toccato meno quarantatré virgola sette. È la cifra meno conosciuta di questo capitolo ed è quella che ti riguarda più da vicino: la tua caldaia, la tua auto e la stalla del tuo vicino stanno tutte lì dentro, e rispondono di quel numero davanti a Bruxelles attraverso lo Stato.

La terza è quella della terra: boschi, suoli, prati. Non conta quello che emettiamo, conta quello che la terra riassorbe. Merita un posto suo, e ci arrivo più avanti.

Intorno alle tre contabilità il pacchetto ha disposto gli attrezzi. Una direttiva sulle rinnovabili, che porta l'obiettivo europeo¹¹² al quarantadue e mezzo per cento dei consumi al 2030. Una direttiva sull'efficienza energetica, che chiede di consumare l'undici virgola sette per cento in meno di quanto si prevedeva nel 2020. Gli standard per le auto nuove, con lo stop alle emissioni allo scarico dal 2035. Regole per i carburanti degli aerei e delle navi, per le colonnine di ricarica, per le perdite di metano. Il secondo mercato del carbonio e il fondo che deve attutirne il costo. Il meccanismo alla frontiera. E, arrivata per ultima, la direttiva sugli edifici.

Una precisazione sulle auto, perché è la parte più litigata. Lo stop del 2035 è legge dal 2023. Il 16 dicembre 2025 la Commissione ha proposto di ammorbidirlo¹¹³: il novanta per cento invece del cento, con il resto coperto da carburanti rinnovabili e da acciaio europeo a basse emissioni. Mentre scrivo, a settembre 2026, quella proposta non è approvata, e il Parlamento dovrebbe cominciare a votarla in

commissione a novembre. La regola in vigore è ancora quella del 2023. Chi ti dice il contrario ti sta raccontando una proposta come se fosse una legge.

Quasi tutti il Fit for 55 lo scoprono al contrario, cioè dalla fine: arrivano le singole norme, una alla volta, e ognuna sembra un'invenzione. Quando si vedono le tre contabilità si capisce che di inventato non c'è niente: c'è una sottrazione da fare, e qualcuno l'ha divisa in parti.

10.2 CSRD: rendicontare in modo comparabile

Il primo pezzo sopra la tovaglia è quello che rende possibili tutti gli altri: misurare.

La CSRD è la direttiva europea sulla rendicontazione di sostenibilità. Fa una cosa sola, e sembra poco: obbliga certe imprese a pubblicare i dati ambientali e sociali con le stesse regole con cui pubblicano i dati finanziari. Dentro la relazione sulla gestione, non in una brochure a parte. Con standard uguali per tutti. Verificati da un soggetto terzo. In un formato che una macchina può leggere e confrontare.

Prima esistevano i bilanci di sostenibilità, e ne ho letti parecchi. Erano documenti in cui ognuno sceglieva cosa raccontare, come misurarlo e quale anno usare come confronto. Due aziende dello stesso settore producevano due documenti che non si potevano mettere uno accanto all'altro. Non perché qualcuno mentisse: perché non c'era un metro.

La direttiva è del dicembre 2022. L'Italia l'ha recepita con il decreto legislativo 125 del 6 settembre 2024¹¹⁴. Poi, nel 2025, è cominciata una discussione che in Europa hanno chiamato pacchetto Omnibus, e che ha ridotto parecchio il perimetro. Si è chiusa con la direttiva

2026/470, pubblicata il 26 febbraio 2026 ed entrata in vigore il 18 marzo dello stesso anno. Gli Stati membri devono recepirla entro il 19 marzo 2027¹¹⁵.

Ecco cosa ne è rimasto, ed è la parte che conta.

L'obbligo pieno riguarda le imprese che superano insieme due soglie: più di mille dipendenti in media nell'anno e più di quattrocentocinquanta milioni di euro di ricavi netti. Insieme, non una delle due. Le piccole e medie imprese quotate, che nella versione originale sarebbero entrate per ultime, sono uscite. Gli standard di settore, che dovevano arrivare, sono stati cancellati. E gli standard di rendicontazione sono stati riscritti in versione ridotta il 3 luglio 2026, tagliando più del sessanta per cento delle informazioni obbligatorie¹¹⁶.

Quegli standard hanno un nome che vale la pena imparare: ESRS, gli standard europei di rendicontazione di sostenibilità. Sono il metro di cui parlavo, cioè che cosa si misura, come, e in quale unità. Li scrive l'EFRAG¹¹⁷, un gruppo consultivo europeo nato per i bilanci finanziari e diventato il laboratorio tecnico della CSRD, e la Commissione li trasforma in legge con un proprio atto. Senza gli ESRS la direttiva sarebbe un obbligo di scrivere. Con gli ESRS è un obbligo di scrivere le stesse cose nello stesso modo.

Da quando: dagli esercizi che cominciano dal 1° gennaio 2027, quindi con i primi documenti pubblicati nel 2028. Le imprese di interesse pubblico sopra i cinquecento dipendenti hanno già rendicontato nel 2025 sull'anno 2024. Continuano però solo quelle che superano anche le nuove soglie: per le altre l'Omnibus consente agli Stati membri di sospendere l'obbligo sugli esercizi 2025 e 2026, in attesa del nuovo perimetro.

Cosa cambia per te.

Se lavori in un'impresa di quelle dimensioni, la sostenibilità smette di essere un progetto e diventa un lavoro con un nome, una scadenza e un revisore. Qualcuno dovrà raccogliere numeri, e quei numeri dovranno reggere a un controllo esterno.

Se lavori in un'impresa piccola, e cioè quasi certamente, sei fuori. Ma il questionario ti arriva lo stesso, perché il tuo cliente grande ha bisogno dei tuoi dati per il suo documento, e te lo chiede anche la banca quando valuti un finanziamento.

Per tutti quelli che non sono obbligati la risposta ha una sigla: VSME, lo standard volontario di rendicontazione per le piccole e medie imprese. Anche questo l'ha scritto l'EFRAG, e la Commissione europea l'ha raccomandato ufficialmente il 30 luglio 2025¹¹⁸. È fatto a moduli: uno di base, che è il minimo per una piccola impresa e l'obiettivo per una microimpresa, e uno più completo per chi vuole o deve dire di più. Serve a una cosa molto concreta: rispondere una volta sola, in un formato che clienti e banche riconoscono, invece di compilare un questionario diverso per ciascuno.

L'Omnibus ha fatto un passo in più. Ha messo un tetto a quanto un'impresa obbligata può chiedere ai fornitori che obbligati non sono, e ha legato quel tetto a uno standard volontario costruito proprio sul VSME. Tradotto: se sei una piccola impresa e hai il tuo VSME in ordine, hai in mano la risposta che nessuno può pretendere di superare. Sapere che quel tetto esiste vale una telefonata all'ufficio acquisti che ti ha mandato trentadue pagine da compilare. **Chi non è obbligato non è esonerato: è soltanto libero di arrivare preparato.**

Una mia opinione, dichiarata come tale. Quando ho visto restringere il perimetro da decine di migliaia di imprese a qualche migliaio ho pensato che fosse una sconfitta. Oggi la penso diversamente, e non

per ottimismo: **un numero che nessuno riesce a produrre non è un dato, è un adempimento.** Meglio poche imprese con numeri confrontabili che moltissime con numeri che non reggono. Resta il fatto che chi è uscito dall'obbligo non è uscito dalla domanda.

10.3 Il prezzo: ETS2, il carbonio entra in bolletta

Questa è la norma che sentirai per prima, e la sentirai nel portafoglio.

Dal 2005 l'Europa ha un mercato delle emissioni. Funziona così: le centrali elettriche e l'industria pesante non possono emettere gratis, devono possedere una quota per ogni tonnellata di anidride carbonica che mettono in aria, e quelle quote si comprano. È il motivo per cui in Europa il carbonio ha un prezzo, mentre in molte parti del mondo non ce l'ha.

ETS2 è il secondo mercato, ed è separato dal primo¹¹⁹. Copre i combustibili bruciati negli edifici, nei trasporti su strada e nella piccola industria. In pratica: il gas della caldaia, il gasolio del riscaldamento, la benzina e il gasolio dell'auto.

Attenzione a un punto che viene quasi sempre raccontato male. **Non sei tu a dover comprare le quote.** L'obbligo cade sul fornitore del combustibile, quello che immette il prodotto in consumo. Sei tu però a pagarle, perché quel costo finisce nel prezzo, come ci finisce un'accisa.

Da quando: doveva partire nel 2027. È stato rinviato di un anno, al 1° gennaio 2028¹²⁰, dentro la trattativa sull'obiettivo climatico europeo per il 2040 chiusa la sera del 9 dicembre 2025 e adottata in via definitiva dal Consiglio il 5 marzo 2026. Le aste delle quote cominciano nel 2027.

Quanto pesa. Qui do un ordine di grandezza, non una previsione, perché il prezzo lo fa un mercato. È previsto un meccanismo di contenimento: se il prezzo supera i quarantacinque euro a tonnellata¹²¹, misurati in valuta 2020 e quindi vicini ai sessanta euro quando il mercato partirà, vengono rilasciate quote aggiuntive da una riserva per calmarlo. Con un prezzo intorno a quella soglia, le stime fatte sull'Italia collocano l'effetto sul gas fra i nove e i venti centesimi al metro cubo¹²². Uno studio europeo sui costi di riscaldamento, con un prezzo simile, stima aumenti annui per famiglia che vanno da poche decine a qualche centinaio di euro a seconda del paese, del clima e di come è fatta la casa.

Prendi la tua ultima bolletta, guarda i metri cubi consumati in un anno e fai la moltiplicazione. Ci metti un minuto e smetti di dipendere dai titoli dei giornali. Nella fase pratica ti rimetto l'esercizio per esteso.

C'è una seconda metà della storia, e viene raccontata molto meno.

Quei soldi non evaporano. Una parte finanzia il Fondo sociale per il clima: fino a sessantacinque miliardi di euro europei¹²³ per il periodo 2026-2032, che con il cofinanziamento degli Stati arrivano a circa ottantasei. All'Italia ne toccano circa sette. Il governo ci ha costruito sopra un piano sociale per il clima da circa nove miliardi e trecento milioni, compresa la parte nazionale, esaminato dal Consiglio dei ministri il 4 agosto 2026 e mandato a Bruxelles, dove a settembre è ancora in valutazione. Servono a chi quella spesa in più non la può assorbire: sostegno diretto, sostituzione di impianti, efficientamento delle case in affitto. Le proiezioni sui ricavi italiani dell'ETS2 parlano di alcuni miliardi l'anno con un prezzo intorno ai quarantacinque euro.

Qui la domanda che vale davvero non è se il meccanismo sia giusto

in astratto. È se quel piano nazionale viene scritto bene o male, perché lo stesso aumento in bolletta non è lo stesso evento per due famiglie con due redditi diversi, e la differenza fra le due la fa esattamente quel fondo. È una cosa che si può andare a leggere, e che quasi nessuno legge.

Un ultimo filo, che lega questo pezzo alla tovaglia. L'ETS2 copre proprio i settori della seconda contabilità, quelli su cui l'Italia deve tagliare il quarantatré virgola sette per cento. Il mercato è il modo di arrivarci attraverso il prezzo, invece che attraverso i divieti.

10.4 La casa: Renovation Wave e direttiva case green

Torno per una riga al muro del prologo, perché questa è la norma che lo riguarda direttamente.

Gli edifici europei consumano circa il quaranta per cento dell'energia dell'Unione e producono circa il trentasei per cento delle sue emissioni di gas serra. Lo scrive la Commissione il 14 ottobre 2020¹²⁴, in una comunicazione che si chiama Renovation Wave, ondata di ristrutturazioni. Il dato che mi ha colpito di più però è un altro: ogni anno se ne ristruttura in chiave energetica circa l'uno per cento. A quel ritmo, per rimettere in ordine il parco edilizio servirebbe un secolo. La comunicazione chiede di almeno raddoppiare il tasso in dieci anni, e mette un numero: trentacinque milioni di edifici ristrutturati entro il 2030.

Come il Green Deal, la Renovation Wave è un programma, non un obbligo. L'obbligo arriva dopo, con la direttiva 2024/1275 sulla prestazione energetica nell'edilizia, quella che i giornali hanno chiamato case green. È la terza versione di una direttiva nata nel 2002, e della sua nascita ti ho già raccontato nel prologo.

Ecco che cosa dice, ed ecco che cosa non dice, perché su questa norma ho sentito più sciocchezze che su tutte le altre messe insieme.

Dice che gli edifici nuovi dovranno essere a emissioni zero¹²⁵: dal 2028 quelli pubblici, dal 2030 tutti. Dice che il consumo medio di energia primaria delle abitazioni di ogni paese deve scendere del sedici per cento entro il 2030, e fra il venti e il ventidue per cento entro il 2035, e che almeno il cinquantacinque per cento di quel calo deve venire dagli edifici che consumano di più. Per gli edifici non residenziali chiede di sistemare il sedici per cento peggiore entro il 2030 e il ventisei per cento entro il 2033. Dal 1° gennaio 2025 vieta di incentivare le caldaie alimentate solo a combustibili fossili, e indica il 2040 come orizzonte per uscirne del tutto.

Non dice che la tua casa deve raggiungere una certa classe entro una certa data. Nella versione approvata l'obiettivo sulle abitazioni è una media nazionale, non un obbligo sul singolo appartamento. **Nessuno verrà a sigillarti la porta perché sei in classe G.** Sarà lo Stato a decidere come arrivare alla media, con quali incentivi e partendo da chi.

E qui c'è la parte italiana, che racconto così com'è. La direttiva andava recepita entro il 29 maggio 2026. A settembre l'Italia non l'ha recepita¹²⁶, e non ha ancora mandato a Bruxelles la bozza del piano nazionale di ristrutturazione, che era dovuta entro la fine del 2025. A marzo la Commissione ha aperto una procedura d'infrazione contro l'Italia e altri diciotto paesi per quella bozza mancante. Il 15 luglio ne ha aperta un'altra contro tutti e ventisette per il mancato recepimento. Non siamo soli nel ritardo, ma siamo in ritardo.

Accanto alla direttiva sugli edifici lavorano le altre due posate dello stesso servizio. La direttiva sull'efficienza energetica, la 2023/1791, obbliga fra l'altro a ristrutturare ogni anno il tre per cento della su-

perficie degli edifici pubblici, e scrive in legge un principio che mi piace per la sua semplicità: prima di produrre più energia, chiediti se puoi consumarne meno. La direttiva sulle rinnovabili, la 2023/2413, l'Italia l'ha recepita con il decreto legislativo 5 del 9 gennaio 2026¹²⁷, e si è data un obiettivo del trentanove virgola quattro per cento di rinnovabili sui consumi finali al 2030.

Cosa cambia per te.

Se devi ristrutturare, cambia l'orizzonte. Una caldaia a gas installata oggi arriva al 2040 con buona parte della sua vita davanti, e dal 2028 il gas che brucia porterà dentro il prezzo del carbonio. Non vuol dire che sia la scelta sbagliata per tutti: vuol dire che va fatta guardando la data, non solo il preventivo.

Se non devi ristrutturare, cambia lo sguardo su casa tua. Quando mi sono formato come certificatore, nel 2007, la classe energetica era una pagina allegata al rogito che quasi nessuno leggeva. Oggi è il numero su cui l'Europa ha costruito un traguardo per l'intero parco edilizio. Non ho i dati per dirti di quanto pesi sul prezzo di una casa, e non ne invento uno. Ma una pagina che nessuno leggeva è diventata una pagina che conta.

10.5 CBAM: esportare il prezzo del carbonio

Se metti un prezzo al carbonio dentro i tuoi confini e non lo metti alla frontiera, succede una cosa prevedibile: la produzione si sposta. L'acciaieria europea paga le sue emissioni, quella fuori dall'Europa no, e il prodotto entra lo stesso. L'emissione non è diminuita, ha cambiato indirizzo. E l'Europa ha perso anche la fabbrica.

In gergo si chiama rilocalizzazione delle emissioni. Il CBAM esiste per impedirla.

È il meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere, istituito dal regolamento 2023/956¹²⁸. Funziona così: chi importa in Europa certi prodotti deve comprare dei certificati che corrispondono al carbonio incorporato in quei prodotti, a un prezzo agganciato a quello delle quote del mercato europeo. Se nel paese d'origine un prezzo del carbonio è già stato pagato, si scala.

I prodotti sono cemento, ferro e acciaio, alluminio, concimi, energia elettrica e idrogeno. Materiali di base, non oggetti finiti.

Le date. Dal 1° ottobre 2023 alla fine del 2025 c'è stata una fase di solo monitoraggio: si dichiarava, non si pagava. Il regime definitivo è partito il 1° gennaio 2026. Un regolamento di semplificazione, il 2025/2083 dell'ottobre 2025, ha introdotto una soglia di esenzione unica: chi importa meno di cinquanta tonnellate all'anno di quei prodotti è fuori¹²⁹, con l'eccezione dell'energia elettrica e dell'idrogeno, a cui la soglia non si applica. La stima della Commissione è che questa soglia liberi circa il novanta per cento degli importatori lasciando dentro circa il novantanove per cento delle emissioni. È un buon esempio di una regola scritta guardando dove sta davvero il peso.

Quando si muovono i soldi: i certificati si comprano dal 1° febbraio 2027, e la prima resa, quella che copre le importazioni del 2026, va fatta entro il 30 settembre 2027. Dal 2027 c'è anche un obbligo di scorta trimestrale.

Cosa cambia per te.

Questa è la norma che incontrerai senza mai leggerne il nome. Sta dentro il preventivo di un cancello, di una trave, di un solaio, di un sacco di concime. Non arriva come una voce in fattura: arriva come un prezzo un po' più alto, e in parallelo come un motivo in più per comprare acciaio riciclato, che di carbonio incorporato ne ha molto meno.

Se invece importi quei materiali, ti riguarda direttamente e in modo poco indulgente: sopra le cinquanta tonnellate l'anno serve lo status di dichiarante autorizzato. Non è un modulo, è un'autorizzazione, e senza quella la merce alla dogana non entra.

C'è un ultimo pezzo del disegno che merita una riga. Finora l'industria europea esposta alla concorrenza estera riceveva quote gratuite proprio per non essere sbilanciata. Quelle quote si riducono via via che il meccanismo di frontiera entra a regime. Non è un regalo doppio: è uno scambio, e la seconda metà arriva dopo la prima.

Una notizia da leggere con attenzione, perché ti arriverà travestita da smentita. Il 17 luglio 2026 la Commissione ha proposto di allungare¹³⁰ quello scambio: le quote gratuite per i settori coperti dal CBAM finirebbero nel 2038 invece che nel 2034. È una proposta, non una legge, e non cambia il disegno. Cambia il passo.

10.6 La terra: LULUCF, ripristino della natura, suolo

È la terza contabilità del Fit for 55, la meno conosciuta e, per uno che lavora la terra, la più interessante.

La sigla sta per uso del suolo, cambiamento di uso del suolo e foreste. È l'unica che non conta quello che emettiamo, ma quello che la terra trattiene. Boschi, suoli agricoli, prati, zone umide: ognuno di questi assorbe carbonio e ne rilascia, e il saldo fra le due cose è quello che in gergo si chiama serbatoio.

Il regolamento originale è del 2018. La revisione che conta è il regolamento 2023/839, in vigore dall'11 maggio 2023¹³¹. Fa due cose. Fissa un obiettivo europeo di assorbimenti netti pari a trecentodieci milioni di tonnellate di anidride carbonica equivalente al 2030, e lo spacchetta in obiettivi nazionali vincolanti, con un bilancio da ri-

spettare nel periodo 2026-2029. Chi non fa abbastanza in quegli anni si vede aggiungere l'otto per cento all'obiettivo del 2030. Non è una multa, è una zavorra: il compito diventa più pesante.

Ora il dato onesto, che è anche il motivo per cui questa norma è diventata urgente.

Il serbatoio europeo sta calando da anni. Nel 2023 valeva circa centonovantotto milioni di tonnellate¹³², nel 2024 la stima è risalita a circa duecentododici. Ma nel decennio 2014-2023 la media annua è scesa di circa il trenta per cento rispetto al decennio precedente, e le proiezioni degli Stati membri, con le misure oggi in campo, danno centottantatré milioni di tonnellate al 2030. L'obiettivo è trecentodieci.

Le ragioni sono tre, e nessuna è ideologica. I boschi europei sono invecchiati, e un bosco maturo assorbe meno di uno giovane. Si taglia di più. E il clima ha cominciato a presentare il conto sotto forma di incendi, siccità e insetti, che trasformano un serbatoio in una sorgente nel giro di una stagione.

Cosa cambia per te.

Se non possiedi terra, cambia questo: l'Europa ha ammesso per legge che non arriva ai suoi obiettivi solo tagliando le emissioni. Ha bisogno che la terra assorba, e ha messo quel bisogno in un numero vincolante. È il motivo per cui su boschi, suoli e agricoltura sono arrivati denaro e attenzione politica che dieci anni fa non c'erano.

Se possiedi terra, cambia molto di più: sei diventato una controparte della politica climatica, e non solo di quella agricola.

Aggiungo una cosa che il mio mestiere insegna in fretta. Chi coltiva guarda la pianta: il carbonio sopra il terreno, quello che si vede e si misura con un metro. Ma il suolo ne contiene più della vegetazione

viva¹³³ e dell'atmosfera messe insieme, e che una pratica agricola sbagliata può liberare in due anni quello che una foresta accumula in venti. LULUCF conta entrambe le cose. Per questo non è una norma per burocrati.

Un chiarimento che evita un equivoco frequente. LULUCF fa i conti a livello di Stato. Non rilascia crediti a nessuno, non ti certifica niente e non ti paga. Il pezzo che riguarda il singolo progetto è un altro, e arriva fra due posti.

Rimettere a posto, non solo contare

LULUCF tiene il conto. Ma un bilancio che dice che il serbatoio si svuota non lo riempie. Per questo nel 2024 l'Europa ha fatto una cosa che non aveva mai fatto: ha scritto un regolamento che obbliga a rimettere a posto la natura, non solo a proteggere quella che resta.

È il regolamento 2024/1991 sul ripristino della natura¹³⁴, in vigore dal 18 agosto 2024. Chiede di avviare misure di ripristino su almeno il venti per cento delle terre e dei mari dell'Unione entro il 2030, e su tutti gli ecosistemi che ne hanno bisogno entro il 2050. Dentro ci sono obiettivi che si possono toccare con mano: invertire entro il 2030 il declino degli impollinatori, riportare venticinquemila chilometri di fiumi a scorrere liberi, non perdere verde urbano nelle città, far risalire gli indicatori della natura nei campi e nei boschi.

È anche la norma di questo capitolo passata con il margine più stretto, e il modo in cui è passata dice molto. Il 17 giugno 2024, al Consiglio dei ministri dell'ambiente¹³⁵, servivano paesi che rappresentassero almeno il sessantacinque per cento della popolazione europea. Il sì si è fermato al sessantasei, ed è arrivato grazie al voto dell'Austria, dato dalla ministra dell'ambiente contro il parere del suo cancelliere. L'Italia ha votato contro, insieme a Ungheria, Polonia, Paesi Bassi, Finlandia e Svezia.

Il regolamento chiedeva a ogni paese la bozza di un piano nazionale di ripristino entro il 1° settembre 2026. Ne sono arrivate sette su ventisette¹³⁶. L'Italia non è fra queste: il 9 settembre il ministro dell'ambiente ha detto alla Camera che il piano è ancora in concertazione fra i ministeri.

Sotto i boschi c'è il suolo, e anche il suolo ha avuto la sua legge. La direttiva 2025/2360 sul monitoraggio del suolo¹³⁷, in vigore dal 16 dicembre 2025, obbliga gli Stati a misurare la salute di tutti i suoli, agricoli, forestali e urbani, e a tenere un registro pubblico dei siti potenzialmente contaminati. Agli agricoltori non impone niente in modo diretto. Parte da una stima che la Commissione ripete da anni: fra il sessanta e il settanta per cento dei suoli europei non è in buona salute. È la prima volta che l'Europa si impegna a misurarlo per davvero, campo per campo e non a occhio.

10.7 EUDR: fermare la deforestazione alla frontiera

Il CBAM impedisce che il costo si sposti fuori. Questa impedisce che si sposti il danno.

L'EUDR è la norma europea sui prodotti a deforestazione zero. Il regolamento 2023/1115 vieta di immettere sul mercato europeo¹³⁸, o di esportare, sette materie prime e i prodotti che le contengono, se provengono da terreni disboscati dopo il 31 dicembre 2020 o se sono state prodotte violando le leggi del paese d'origine.

Le sette sono bovini, cacao, caffè, olio di palma, gomma, soia e legno.

La novità vera non è il divieto, che in qualche forma esisteva già. È il modo in cui si dimostra. Chi immette il prodotto deve presentare una dichiarazione di dovuta diligenza che contiene la geolocalizzazione degli appezzamenti da cui la merce proviene. Coordinate, non

autocertificazioni. Per la prima volta un sacco di caffè ha un punto sulla mappa attaccato addosso, e quel punto si può confrontare con le immagini satellitari del 2020.

Le date sono la parte più imbarazzante di tutta questa storia, e le scrivo così come sono. Il regolamento è del 2023. L'applicazione è stata rinviata due volte. L'ultimo rinvio è il regolamento 2025/2650, pubblicato il 23 dicembre 2025¹³⁹ ed entrato in vigore tre giorni dopo. Oggi le date sono queste: si applica dal 30 dicembre 2026 per gli operatori grandi e medi, e dal 30 giugno 2027 per i micro e i piccoli.

Due rinvii in due anni dicono una cosa precisa, e conviene dirla senza sarcasmo e senza indulgenza: la macchina amministrativa non era pronta, né a Bruxelles né nei paesi produttori. Un rinvio non è un abbandono, ed è diverso da una norma che viene cancellata. Ma è anche il segnale che una regola scritta bene sulla carta può essere impossibile da far girare, e questa è una lezione che vale ben oltre le foreste.

Cosa cambia per te.

Cambia il cioccolato, il caffè, i mobili in legno, gli pneumatici, la carne. In parte nel prezzo, perché la tracciabilità costa. In parte nella disponibilità, perché alcune filiere lunghe e opache non riusciranno a dimostrare niente e usciranno dal mercato europeo.

E cambia una cosa che puoi verificare tu, da subito. Non troverai la dichiarazione di dovuta diligenza sull'etichetta, perché quella sta in un sistema informatico. Troverai però, già oggi, la differenza fra un'azienda che sull'origine sa dire qualcosa di preciso e una che scrive soltanto che seleziona con cura i propri fornitori. Nella fase pratica ti chiedo di andare a guardare una confezione con questo criterio.

10.8 CRCF: certificare le rimozioni

Arrivo alla norma che conosco meglio, perché lavoro da anni con progetti di assorbimento di carbonio.

Il CRCF è il quadro europeo di certificazione delle rimozioni di carbonio e del carbon farming, cioè delle pratiche agricole e forestali che aumentano il carbonio trattenuto. Regolamento 2024/3012, pubblicato il 6 dicembre 2024 ed entrato in vigore il 26 dicembre¹⁴⁰.

È volontario. Nessuno è obbligato a certificare niente. Serve a un'altra cosa: stabilire, per la prima volta con una regola pubblica europea, che cosa conta come rimozione e come si dimostra. Fino a ieri quella risposta la davano gli standard privati, ognuno con il proprio metodo, e a chi comprava toccava fidarsi di un marchio.

Copre tre famiglie di attività: le rimozioni permanenti, cioè il carbonio catturato e stoccato in modo duraturo; il carbon farming, cioè quello che agricoltura e foreste trattengono; e lo stoccaggio nei prodotti, per esempio nei materiali da costruzione di origine biologica.

A che punto è, a settembre 2026. Le regole operative su come funzionano gli schemi di certificazione, gli audit e i registri sono nel regolamento di esecuzione 2025/2358 del novembre 2025. Le prime metodologie tecniche sono nel regolamento delegato 2026/285¹⁴¹, adottato il 3 febbraio 2026 ed entrato in vigore il 7 maggio: riguardano la cattura diretta dall'aria, la cattura da fonti biogeniche e il biochar. Le metodologie per il carbon farming, cioè agricoltura e agroforestazione su suoli minerali, riumidificazione delle torbiere e imboschimento, sono state adottate dalla Commissione il 9 luglio 2026¹⁴² e alla data in cui scrivo non sono ancora in vigore.

Quindi la formulazione corretta, e la uso apposta perché in giro se ne sentono altre, è questa: **il quadro europeo è adottato, ma non è**

ancora pienamente operativo. Gli schemi di certificazione potranno chiedere il riconoscimento quando gli atti saranno in vigore, e il registro europeo che dovrà rendere pubblici i certificati è in costruzione.

Ne discende una conseguenza pratica che vale da sola il prezzo di questo sottocapitolo. Se qualcuno oggi ti offre crediti di carbonio presentandoli come certificati secondo il quadro europeo, ti sta raccontando una cosa che in quella forma non esiste ancora. Non necessariamente è un imbrogliatore: più spesso è uno che ha letto un comunicato e non il regolamento. In entrambi i casi, la risposta corretta è chiedere quale metodologia, adottata in che data, e con quale schema riconosciuto.

Va detto anche il rovescio. Non tutti pensano che queste regole siano abbastanza severe¹⁴³, e le critiche più serie riguardano proprio il carbon farming: quanto a lungo il carbonio resta nel suolo, e cosa succede se il terreno cambia proprietario o pratica colturale. Sono obiezioni legittime, e le metodologie appena adottate dovranno reggerle sul campo, non nei convegni. Per chi lavora bene è una buona notizia: la severità è proprio quello che rende un credito degno di essere comprato.

Cosa cambia per te. Se non compri né vendi crediti, cambia poco oggi e molto fra qualche anno. Se invece hai della terra, cambia una cosa concreta: per la prima volta esiste un metodo europeo per contare quello che fai su quella terra, e non dovrai più inventarti un protocollo privato per dimostrarlo. E chi comincia a misurare adesso arriverà pronto il giorno in cui il registro europeo aprirà. Chi aspetta, quel giorno comincerà a contare da zero, con gli anni già persi.

10.9 La materia: imballaggi, rifiuti, oggetti che durano

Fin qui ho parlato di aria e di terra. C'è un altro posto a tavola, e riguarda quello che buttiamo.

Per dodici anni ho costruito impianti di fitodepurazione, cioè sistemi che puliscono l'acqua sporca con le piante. È un mestiere che ti insegna una cosa sola, e te la insegna per sempre: il «via» non esiste. Quello che esce da un tubo finisce da qualche parte. Le norme di questo sottocapitolo partono dallo stesso principio, applicato agli oggetti.

La prima è il regolamento sugli imballaggi, il 2025/40¹⁴⁴, in sigla PPWR. Si applica dal 12 agosto 2026, quindi da poche settimane mentre scrivo. Nel 2022 ogni europeo ha prodotto in media circa centottantasei chili di rifiuti da imballaggio. Il regolamento chiede di scendere, a testa, del cinque per cento entro il 2030, del dieci entro il 2035 e del quindici entro il 2040, rispetto al 2018. Chiede che dal 2030 tutti gli imballaggi siano riciclabili, e che quelli di plastica contengano una quota minima di materiale riciclato: per le bottiglie monouso delle bevande il trenta per cento nel 2030 e il sessantacinque nel 2040. Dal 1° gennaio 2030 vieta alcune plastiche monouso che vedi ogni giorno: le confezioni di frutta e verdura fresca sotto il chilo e mezzo, i flaconcini degli alberghi, le monoporzioni di salse, le stoviglie usa e getta per chi mangia seduto al ristorante. Dal 12 agosto 2026 limita nelle confezioni per alimenti i PFAS, sostanze chimiche che in natura non si degradano quasi mai. E chiede che entro il 2029 si raccolgano separatamente nove bottiglie di plastica e lattine su dieci. Il modo per arrivarci è quasi sempre il deposito cauzionale: paghi qualche centesimo in più e te lo restituiscono quando riporti il vuoto.

Su questo regolamento l'Italia ha fatto un percorso che vale la pena conoscere. Nel dicembre 2023 era l'unico paese contrario¹⁴⁵ alla posizione del Consiglio. Un anno dopo, nel voto finale, ha votato a favore, dopo aver ottenuto eccezioni sul riutilizzo per vino, latte, cartone e cibo da asporto. Sul deposito cauzionale siamo indietro: le stime di settore danno la raccolta delle bottiglie di plastica intorno ai due terzi, lontana dal novanta, e le proposte di legge sono ancora in discussione alla Camera.

La seconda norma è quella che mi ha sorpreso di più, perché racconta una cosa che quasi nessuno sa. L'Europa esporta rifiuti. Nel 2025 ne sono usciti dall'Unione trentasei milioni di tonnellate¹⁴⁶, fra rottami e materiali da riciclare, e la prima destinazione è stata la Turchia, con quasi tredici milioni. Il regolamento 2024/1157 sulle spedizioni di rifiuti, applicato dal 21 maggio 2026, chiude una porta precisa: **dal 21 novembre 2026 è vietato esportare rifiuti di plastica¹⁴⁷ verso i paesi che non fanno parte dell'OCSE**, il club delle economie più sviluppate. Dal maggio 2027 anche gli altri rifiuti potranno andare in quei paesi solo se sono loro a chiederli e se dimostrano di saperli trattare, con verifiche indipendenti sugli impianti di arrivo. Questo libro esce nello stesso mese del divieto sulla plastica, e la coincidenza mi sembra istruttiva: per decenni, una parte di quello che chiamavamo riciclo è stata una spedizione.

La terza famiglia riguarda gli oggetti prima che diventino rifiuti. Il regolamento sulla progettazione ecocompatibile, il 2024/1781, porterà su molti prodotti un passaporto digitale che racconta di che cosa sono fatti e come si riparano. Dal 19 luglio 2026 vieta alle grandi imprese di distruggere¹⁴⁸ vestiti e scarpe invenduti: secondo la Commissione, finiva distrutto prima di essere usato fra il quattro e il nove per cento dei tessili messi in vendita in Europa. La direttiva sul diritto alla riparazione, la 2024/1799, andava applicata dal 31 luglio

2026. L'Italia ha approvato il suo decreto il 16 settembre¹⁴⁹, e fra le novità c'è un anno di garanzia in più se scegli di far riparare un prodotto invece di cambiarlo. E la direttiva quadro sui rifiuti, rivista nel 2025¹⁵⁰, chiede di ridurre entro il 2030 lo spreco alimentare del trenta per cento a testa nei negozi, nei ristoranti e nelle case, e dal 2028 rende i produttori di vestiti e scarpe responsabili di quello che succede ai loro prodotti quando li buttiamo.

Cosa cambia per te. Cambia il carrello: meno plastica intorno alla verdura, qualche vuoto da riportare. Cambia l'armadio, lentamente, perché un vestito progettato per durare costa di più all'inizio e meno alla fine. E cambia una domanda che puoi farti già stasera davanti alla pattumiera: dove va, esattamente, quello che butto?

10.10 Le parole: la fine del verde generico

L'ultimo posto a tavola è il più piccolo, ed è quello che vedrai per primo. Mentre scrivo mancano sei giorni.

La direttiva 2024/825, che rafforza i diritti dei consumatori¹⁵¹ nella transizione verde, si applica dal 27 settembre 2026. L'Italia l'ha recepita con il decreto legislativo 30 del 20 febbraio 2026. Fa due cose che cambiano il modo in cui ti parlano le etichette e le pubblicità.

La prima: vieta le asserzioni ambientali generiche che non si possono dimostrare. Scrivere eco, green, rispettoso del clima o amico dell'ambiente su un prodotto, senza una prestazione riconosciuta che lo giustifichi, diventa una pratica commerciale scorretta.

La seconda è quella che conosco meglio, e la scrivo con precisione. Vieta di dire che un prodotto ha un impatto neutro, ridotto o positivo sul clima quando quell'affermazione si basa sulla compensazione delle emissioni, cioè su crediti di carbonio generati altrove. Il prodotto a emissioni zero perché qualcuno ha piantato alberi da

un'altra parte, sull'etichetta, non si può più scrivere.

Chi lavora sul serio con le rimozioni questa norma la aspettava. Da anni sostengo che l'ordine giusto è misurare, ridurre e rimuovere, e che le tre cose si fanno insieme, non una al posto dell'altra. Un credito non cancella un'emissione dal tuo prodotto: finanzia una rimozione da un'altra parte. Sono due fatti veri, e metterli nella stessa frase per ottenere uno zero era un gioco di prestigio. **La direttiva non vieta di comprare crediti, né di dirlo: vieta di usarli per dichiarare che un prodotto è neutro.**

C'era anche una seconda direttiva, più ambiziosa, sulle prove da portare a sostegno delle dichiarazioni ambientali. Nel giugno 2025 la Commissione ha annunciato di volerla ritirare¹⁵², e da allora è ferma. Resta questa, che è già abbastanza.

Cosa cambia per te: da fine settembre, quando leggi verde su una confezione, hai il diritto di chiederti che cosa c'è dietro. E chi l'ha scritto ha il dovere di saperlo.

10.11 Non trenta norme, una tavola sola

Ho parlato di tante sigle. In realtà il pezzo più vecchio non l'ho mai scritto alla lavagna: il mercato europeo delle emissioni, partito nel 2005, quello che ha dato per la prima volta un prezzo al carbonio in Europa. Tutto il resto è cresciuto intorno a quello.

Guardali adesso tutti insieme, e prova a leggere il disegno invece dei nomi.

Sotto c'è la tovaglia: una legge che fissa una percentuale e una data, e il pacchetto Fit for 55 che divide la sottrazione in tre contabilità, le ciminiere, tutto il resto, la terra. Il primo gesto è misurare, e lo fa la CSRD: senza numeri prodotti con lo stesso metro, qualunque altra

cosa si appoggia sulla sabbia. Il secondo è dare un prezzo a quello che si è misurato, e lo fanno il mercato delle emissioni dal 2005 e l'ETS2 dal 2028, con un fondo sociale accanto perché il prezzo non schiacci chi ha meno. Il terzo è intervenire dove si consuma di più, cioè nelle case, e lo fanno le direttive su edifici, efficienza e rinnovabili. Il quarto è impedire che il prezzo si eviti spostando la produzione fuori dai confini, e lo fa il CBAM alla frontiera. Il quinto è contare e ricostruire quello che la terra trattiene, e lo fanno LULUCF, il ripristino della natura e la legge sul suolo, perché un bilancio che registra solo le uscite non è un bilancio. Il sesto è impedire che il danno si nasconda nelle filiere lunghe, e lo fa l'EUDR chiedendo le coordinate del terreno. Il settimo è certificare quello che viene rimosso davvero, distinguendolo da quello che viene soltanto dichiarato, e lo fa il CRCF. L'ottavo è chiudere il giro della materia, perché ogni oggetto che non si butta è energia che non si spende, e lo fanno imballaggi, spedizioni di rifiuti ed ecodesign. Il nono è pulire le parole, perché una transizione in cui tutto si può chiamare verde non si distingue da una che non avviene.

Adesso prova a toglierne uno.

Senza CBAM, il prezzo del carbonio spinge l'acciaieria fuori dall'Europa: le emissioni restano, il lavoro no. Senza EUDR, un continente può ridurre le proprie emissioni e continuare a importare la deforestazione di qualcun altro, con la coscienza a posto e il bilancio in ordine. Senza il regolamento sulle spedizioni, può vantare tassi di riciclo alti e mandare la plastica che non ricicla dall'altra parte del mare. Senza CSRD, nessuno ha numeri confrontabili, e non si può mettere un prezzo a ciò che non si sa misurare. Senza LULUCF e CRCF, quello che la terra assorbe resta invisibile oppure indimostrabile, e allora ognuno si scrive i propri numeri. Senza la direttiva sulle parole, ogni azienda può dirsi a posto comprando un credito, e il

prezzo del carbonio smette di spingere chiunque.

Posti di una tavola sola, che stanno in piedi solo insieme. Non è un'impressione: è il modo in cui sono stati scritti, ognuno con dentro i rimandi agli altri.

Questo non vuol dire che il disegno sia riuscito. I ritardi che ho elencato in queste pagine dicono il contrario: l'ETS2 slittato di un anno, l'EUDR slittata due volte, la CSRD ristretta a una frazione delle imprese che doveva riguardare, il CRCF ancora in costruzione dopo due anni, la direttiva sulle prove ambientali ferma, lo stop alle auto del 2035 rimesso in discussione. E in Italia la direttiva case green non ancora recepita e il piano di ripristino della natura non ancora consegnato. Ogni singolo pezzo è stato conteso, e i ritardi sono la traccia di quel conflitto. Però un ritardo non è una smentita. Nessuno si batte così a lungo contro una cosa che non morde.

C'è un'ultima cosa da dire, ed è il motivo per cui questo capitolo, pieno di numeri di regolamento, sta dentro un libro che parla di come si impara a vedere.

Prendi le date che hai appena letto. Trecentodieci milioni di tonnellate entro il 2030. Meno novanta per cento entro il 2040. Tutti gli ecosistemi da ripristinare entro il 2050. Il 31 dicembre 2020 come linea oltre la quale una foresta abbattuta rende la merce invendibile. Uno stoccaggio di carbonio che va garantito per decenni, e verificato. Sono tutte promesse fatte a favore di qualcuno che non è nella stanza e non può protestare.

È una cosa nuova, e vale la pena accorgersene. Il diritto, per come lo conosciamo, regola i rapporti fra persone che esistono nello stesso momento e che possono trascinarsi a vicenda davanti a un giudice. Qui la controparte non esiste ancora. Non vota, non fa causa, non

firma contratti, non ha rappresentanti. **È la prima volta che un corpo di leggi vincola il presente in favore di chi non è ancora nato.** Hans Jonas, nel 1979, aveva sostenuto che l'agire tecnico moderno rende necessaria un'etica di questo tipo, e quello che stai leggendo è quel principio tradotto in scadenze, moduli e sanzioni amministrative.

Per questo la chiamo tavola apparecchiata. Si apparecchia prima che arrivino gli ospiti. E questa tavola è apparecchiata anche per ospiti che arriveranno quando molti di noi non ci saranno più.

Non ti sto chiedendo di trovarle belle, queste norme. Alcune sono scritte male. Altre chiedono cose che nessuno riesce a fare nei tempi previsti, e infatti i tempi sono stati spostati. Su alcune ho obiezioni tecniche, e non sono il solo ad averle.

Ti sto chiedendo una cosa più piccola e più utile: di smettere di leggerle come fastidi sconnessi. Perché quando vedi il disegno, nessuna è più una sorpresa. E soprattutto riesci a fare l'unica cosa che serve davvero a chi ha un'azienda, un campo o una casa da ristrutturare, e cioè vedere in anticipo quello che arriva dopo.

La fase pratica

capitolo 10

Sei esercizi di risalita. Servono a trasformare le sigle in date che ti riguardano, e quasi tutti si fanno da seduto, con un telefono in mano.

1. La tua azienda è dentro o fuori? (quindici minuti, una volta)

Prendi l'ultimo bilancio dell'azienda in cui lavori, o di quella per cui lavori come fornitore. Cerca due numeri: dipendenti medi nell'anno e ricavi netti. Se supera insieme mille dipendenti e quattrocentocinquanta milioni di euro, è dentro l'obbligo di rendicontazione a partire dall'esercizio 2027, con il documento pubblicato nel 2028. Se ne supera uno solo, o nessuno, è fuori. Scrivi la risposta su un foglio con la data di oggi.

2. Quanto ti costerà ETS2 (dieci minuti, bolletta alla mano)

Cerca sulla bolletta del gas i metri cubi consumati in un anno. Moltiplicali per nove centesimi e poi per venti centesimi: hai i due estremi della forbice stimata con un prezzo del carbonio intorno ai quarantacinque euro a tonnellata. Segnati i due numeri e la data di partenza, il 1° gennaio 2028. Non devi decidere niente oggi. Devi solo sapere l'ordine di grandezza prima che te lo racconti qualcun altro.

3. La pagina che nessuno leggeva (quindici minuti, con i documenti di casa)

Cerca l'attestato di prestazione energetica di casa tua: se l'hai comprata o affittata negli ultimi dieci anni, è fra i documenti del contratto. Scrivi la classe e l'anno dell'attestato. Poi scrivi l'anno di installazione della caldaia e calcola quanti anni avrà nel 2040. Non devi cambiare niente: devi solo sapere dove sta casa tua rispetto alle date di questo capitolo.

4. L'etichetta con le coordinate (cinque minuti, in cucina)

Prendi una confezione che contenga cacao, caffè, soia o legno. Leggi tutto quello che dice sull'origine. Poi smista in due mucchi: dichiarazioni precise, cioè paese, cooperativa, codice di tracciabilità, e dichiarazioni generiche, cioè fornitori selezionati e filiera controllata. Dal 30 dicembre 2026 il secondo mucchio, sul mercato europeo, non basterà più.

5. La parola verde (dieci minuti, dopo il 27 settembre 2026)

Prendi tre prodotti che hai in casa con una scritta ambientale sulla confezione. Per ciascuno chiediti: c'è un numero, un marchio riconosciuto o un riferimento che posso verificare, oppure c'è solo una parola? Se la confezione dice neutro o zero emissioni, cerca sul sito del produttore come ci è arrivato. Se la risposta è una compensazione, hai trovato una frase che da fine settembre non si può più scrivere.

6. Risali a una data (dieci minuti, una volta)

Scegli una delle sigle di questo capitolo, quella che ti riguarda di più. Cerca il numero del regolamento o della direttiva e la data di applicazione aggiornata, sul sito ufficiale dell'Unione europea e non su un articolo di giornale. Confronta quello che trovi con quello che credevi. Mentre scrivevo questo capitolo ho fatto lo stesso su tutte: le date cambiano più spesso di quanto si pensi.

Cosa hai capito: che le decine di sigle che ti arrivano addosso non sono regole separate ma una tavola sola, dove ogni posto chiude il buco che gli altri lascerebbero aperto.

Nel capitolo seguente: cosa succede quando queste regole incontrano il mondo reale, e chi le paga per primo.

11

Le tre finestre

Una pianta di bambù gigante si mette a dimora in primavera. Non è un seme e non è un pezzo di radice: è una pianta già cresciuta in vivaio, con il suo pane di terra intorno alle radici, e dentro quel pane c'è già il suo rizoma, il fusto sotterraneo da cui nasceranno le canne degli anni dopo. Nel primo anno, sopra terra, non fa quasi niente. Lavora sotto. Il taglio serio, quello che ripaga l'impianto, arriva molto dopo: chi pianta adesso raccoglie in una data che oggi è solo un numero sul calendario.

Ho passato dodici anni a decidere cose il cui esito non potevo vedere. Da allora non mi chiedo più che cosa succede quest'anno: mi chiedo in quale finestra atterra quello che sto decidendo adesso.

Le finestre davanti a noi sono tre, e hanno confini netti: le date stanno scritte nei regolamenti del capitolo precedente. In ognuna guardo prima lo scenario peggiore. Non è pessimismo, è un metodo: è quello che Hans Jonas chiamava euristica della paura, dare più peso alla previsione cattiva che a quella buona, perché delle due una sola è irreversibile. Sembra una regola scomoda. È l'unico modo di non farsi sorprendere da una cosa che si poteva vedere.

11.1 Dal 2026 al 2030: si stringe il cerchio

Questa è la finestra in cui la sostenibilità smette di essere una scelta e diventa una voce di costo.

Il meccanismo europeo di frontiera, quello che fa pagare il carbonio

incorporato nei materiali importati, è nel regime definitivo dal 1° gennaio 2026: i certificati si comprano da febbraio 2027, sulle importazioni dell'anno prima, e chi resta sotto le cinquanta tonnellate all'anno è fuori. Il regolamento sulla deforestazione si applica dal 30 dicembre 2026 per gli operatori grandi e medi, dal 30 giugno 2027 per i piccoli: chi vende caffè, cacao, soia, gomma, legno o carne bovina dovrà dire con una posizione geografica dove è cresciuta la materia prima. Il secondo mercato del carbonio, quello sui combustibili per edifici e trasporti, parte nel 2028: doveva partire nel 2027, il rinvio è stato concordato alla fine del 2025 e formalizzato nella primavera del 2026.

Metti in fila quelle tre date. Entro la fine di questo decennio il carbonio smette di essere un argomento e diventa un prezzo.

Sul secondo mercato serve precisione, perché è quello che arriva a casa. A pagare non sono le famiglie: sono i fornitori di combustibile, che comprano i permessi e li girano nel prezzo del gas e alla pompa. Un freno c'è: se la quotazione supera i quarantacinque euro a tonnellata, misurati sui prezzi del 2020, scattano permessi aggiuntivi da una riserva di seicento milioni. Il tetto è tarato per far scendere del quarantadue per cento entro il 2030¹⁵³ le emissioni dei settori coperti, rispetto al 2005. Quanto costerà nessuno lo sa: gli studi che ho visto danno un intervallo largo, fra i sessanta e i duecento euro a tonnellata, e dipende da quanto in fretta si sarà ridotto il consumo prima. Scrivo l'intervallo perché il numero non esiste ancora.

Qui il problema politico diventa più grande di quello tecnico. **Il costo si vede subito, il beneficio no.** Chi paga il gas più caro lo scopre a gennaio. Chi ne guadagna lo scoprirà fra vent'anni, e non collegherà le due cose.

Lo scenario peggiore di questa finestra

Lo scrivo dichiarandolo per quello che è, una proiezione: il prezzo del carbonio viene percepito come un'ingiustizia sociale, arriva la reazione politica, seguono rinvii e deroghe.

Non è una fantasia, ed è già successo con una data. In Francia l'imposta sul carbonio era arrivata nel 2018 a 44,60 euro a tonnellata¹⁵⁴, con una traiettoria scritta che la portava a 65,40 nel 2020 e a 86,20 nel 2022. Poi ci sono stati i gilet gialli, e alla fine di quell'anno l'aumento è stato tolto dalla legge di bilancio. Da allora quell'imposta non si è più mossa: uno strumento immobile da otto anni, in un paese che non ha cambiato idea sul clima.

In piccolo è già ricominciato: il secondo mercato rinviato di un anno, il regolamento sulla deforestazione rinviato due volte.

E in Italia ha un nome e una data. Il 9 gennaio 2026 i rappresentanti dei governi europei hanno dato il via libera all'accordo commerciale con il Mercosur, il blocco sudamericano di Brasile, Argentina, Uruguay e Paraguay¹⁵⁵. Quel giorno il ministro dell'Agricoltura, Francesco Lollobrigida, ha rivendicato fra le condizioni ottenute dall'Italia l'azzeramento dei dazi e dei rincari sui fertilizzanti previsti dal meccanismo di frontiera sul carbonio. I concimi azotati, l'urea, l'ammoniaca, sono proprio uno dei prodotti per cui quel meccanismo è nato: si fanno con il gas, e produrli emette molto.

Poi, il primo marzo, l'Iran ha chiuso lo stretto di Hormuz, da cui passa fino a un terzo dei fertilizzanti scambiati nel mondo. L'urea in Europa è arrivata a settecentosessantacinque euro a tonnellata, più della metà in più dell'anno prima¹⁵⁶. E la richiesta è salita di grado: a giugno il ministro ha chiesto di sospendere sia il meccanismo di frontiera sia il mercato europeo del carbonio, regolamenti che, sono parole sue, «soprattutto in questo periodo di incertezza, non hanno

ragione d'esistere». ¹⁵⁷ Bruxelles ha sospeso i dazi ordinari su ammoniac e urea, e ha proposto una clausola per togliere un prodotto dal meccanismo, in via temporanea, quando una crisi ne fa esplodere il prezzo. Mentre scrivo la partita è ancora aperta.

Il problema degli agricoltori è vero, e non lo scrivo a cuor leggero: i concimi pesano fra il quindici e il trenta per cento dei costi di produzione ¹⁵⁸ di un'azienda agricola, e chi coltiva non può aspettare che i prezzi tornino giù. Nessuno che lavori la terra può permettersi di dire il contrario.

Ma guarda com'è andata la discussione. Si è parlato di costi, di competitività, di crescita delle imprese. Del perché quel meccanismo esiste, cioè del clima, non ha parlato quasi nessuno: come se fosse un capriccio da sospendere quando i conti non tornano, e da riaccendere quando torneranno. È il modo più sicuro per mettere una pezza e perdere tutto il vestito.

Perché le imprese crescono su qualcosa. Su un suolo che produce, su un'acqua che arriva, su un'estate in cui si può lavorare all'aperto, su clienti che hanno ancora una casa e un reddito. La siccità che svuota il Po, la grandinata che cancella un'annata, il raccolto che salta nello stesso anno in tre continenti: sono costi anche quelli, soltanto che non arrivano con una fattura e nessuno li mette in un comunicato. **Si può mettere la crescita delle imprese prima di tutto. Ma quando non resterà più niente, le imprese su che cosa cresceranno?**

Qui devo dire una cosa che questo libro deve a chi lo legge.

Un prezzo sul carbonio è uguale per tutti, e proprio per questo è ingiusto. Si paga al metro cubo di gas e al litro di gasolio. Chi ha un reddito basso spende in riscaldamento una quota molto più alta di quel reddito, e chi ha una casa che disperde deve bruciare più metri cubi

per stare alla stessa temperatura. Le due condizioni si sommano, e vanno quasi sempre insieme, perché la casa che disperde di più appartiene in media a chi ha meno.

In Italia il numero c'è. Nel 2024 le famiglie in povertà energetica erano circa due milioni e quattrocentomila¹⁵⁹, il 9,1 per cento del totale, il valore più alto mai registrato. Dentro quel numero cresce la parte peggiore, la povertà energetica nascosta: famiglie che dichiarano di non aver speso niente per il riscaldamento. Non perché non ne avessero bisogno. Perché hanno spento.

Il rimedio che il prezzo suggerisce, isolare l'involucro e cambiare l'impianto, costa capitale prima di far risparmiare. È esattamente la cosa che quelle famiglie non hanno. **Un segnale di prezzo dice «cambia» a chi ha i soldi per cambiare, e dice «paga» a tutti gli altri.**

L'Europa lo sa e una risposta l'ha costruita: un fondo sociale per il clima alimentato dalle aste di quel mercato: sessantacinque miliardi di euro di dotazione europea fra il 2026 e il 2032, che con il cofinanziamento obbligatorio degli Stati membri portano la spesa complessiva verso gli ottantasei miliardi e mezzo¹⁶⁰. Ha un difetto di pura aritmetica: si riempie con i soldi del mercato rinviato, quindi il rinvio lo rimpicciolisce. Chi segue il dossier stima una decina di miliardi in meno.

Questo non è un dettaglio da correggere dopo. È il punto su cui l'intera costruzione può cadere: centosettant'anni di misure, di conferenze e di leggi possono essere fermati in una stagione da un malcontento fondato.

11.2 Dal 2030 al 2040: le rimozioni

Nel dicembre del 2025 le istituzioni europee si sono messe d'accordo su un obiettivo per il 2040, diventato legge il 7 aprile 2026 dentro la legge europea sul clima: meno novanta per cento di emissioni nette rispetto al 1990. Con una clausola che ha fatto discutere: una quota pari al cinque per cento delle emissioni nette del 1990 potrà essere coperta con crediti internazionali, dove la Commissione ne aveva proposti tre.

La parola che conta, lì dentro, è «nette». Vuol dire che il dieci per cento che resta non sparisce: va bilanciato da qualcosa che tolga carbonio dall'aria e lo tenga fermo abbastanza a lungo. Ridurre, in quella finestra, non basta più per definizione. È scritto nell'obiettivo stesso.

È il campo in cui lavoro da dodici anni, ed è per questo che lo scenario peggiore di questo paragrafo lo conosco da vicino.

Le regole europee arrivano a pezzi. Il regolamento che certifica le rimozioni e il carbon farming è in vigore dal dicembre 2024. Le prime metodologie sono state adottate nel febbraio 2026, per le rimozioni permanenti e per il biochar, e sono in vigore dal maggio successivo. Nel luglio 2026 ne sono state adottate altre tre, per l'agricoltura sui suoli minerali, per le torbiere e per l'imboschimento: mentre scrivo sono adottate ma non ancora applicabili, ferme nel passaggio fra Parlamento e Consiglio.

Ci vuole un minuto a leggerlo e anni a costruirlo, ed è la ragione per cui in quella finestra il vantaggio si sposta. Non verso chi compra meglio: verso chi ha cominciato prima. Una foresta di trent'anni non si compra in un trimestre. Un suolo che ha ricostruito sostanza organica ci ha messo un decennio. Nel tempo in cui un'azienda cambia

fornitore non può fabbricarsi un serbatoio di carbonio. È **l'unica cosa, in tutta questa storia, che il denaro non accelera.**

Lo scenario peggiore di questa finestra

Dichiarato: le rimozioni restano un mercato di carta. Crediti di bassa qualità, prodotti in fretta, comprati da chi ha bisogno di una casella barrata, che finiscono per legittimare il continuare come prima.

Anche questo non è un'ipotesi. È il decennio appena passato, ed è documentato. Nel gennaio del 2023 un'inchiesta giornalistica internazionale sostenne che la grande maggioranza dei crediti forestali di uno dei principali standard privati non corrispondeva a riduzioni reali. In agosto uscì lo studio scientifico dietro a quei numeri, ventisei progetti in sei paesi. Lo standard contestò il metodo, alcuni ricercatori depositarono una confutazione, e la controversia è tuttora aperta. Poi, nell'ottobre del 2025, è arrivato lo studio più ampio: cinquantadue progetti in dodici paesi tropicali, e la conclusione che un beneficio climatico in molti casi c'era, ma che solo circa il tredici per cento dei crediti emessi¹⁶¹ corrispondeva a riduzioni verificabili.

Il danno peggiore non è stato ai compratori ingenui: è stato che molte aziende hanno smesso di comprare qualsiasi cosa, comprese le poche cose serie. Se succede di nuovo, e questa volta sulle rimozioni, il buco è peggiore: le rimozioni sono l'ultimo pezzo della sequenza, dietro non c'è un piano B.

E c'è una versione più elegante dello stesso scenario, che fa meno rumore ed è più probabile: la rimozione usata come motivo per rimandare la riduzione. Suona tecnica, sembra ragionevole, non la contesta nessuno. È la stessa cosa.

Per questo la regola non si tocca, ed è la stessa che ho scritto negli altri libri: **misura, riduci, rimuovi, e le tre cose insieme.** La rimo-

zione non è l'ultima casella in cui farsi perdonare quello che si è fatto prima. È una delle tre, e non sostituisce le altre due.

11.3 Oltre il 2040: l'effetto contagio

C'è un'obiezione che mi arriva in ogni aula, verso la fine, spesso da qualcuno che fino a quel momento ha annuito. Suona così: tanto gli altri non fanno niente.

Nel capitolo 9 le ho risposto con la domanda che viene prima di tutte: e quindi? Qui le rispondo con quello che chi la fa vuole sentire, cioè un conto. E ha ragione a volerlo.

Il conto esiste, e qualcuno lo tiene. Nell'edizione 2026 del rapporto annuale della Banca Mondiale sul prezzo del carbonio si contano ottantasette strumenti in funzione nel mondo¹⁶², quarantasette imposte e quaranta mercati dei permessi, che insieme coprono circa il ventinove per cento delle emissioni globali di gas serra. Nel 2023 erano il ventiquattro. Nel 2025 hanno mobilitato oltre centosette miliardi di dollari di entrate pubbliche. E c'è una riga che vale più delle altre: tutte le grandi economie a reddito medio hanno ormai uno strumento di prezzo del carbonio, in funzione o in preparazione.

Qualche nome. La Cina ha un mercato nazionale dal 2021, nato sull'elettricità, e nel 2025 lo ha esteso ad acciaio, cemento e alluminio: millecinquecento imprese in più e circa tre miliardi di tonnellate aggiunte¹⁶³, che portano la quota delle emissioni cinesi coperte dal quaranta al sessanta per cento. L'India ha reso vincolanti gli obblighi del proprio schema dall'anno fiscale 2025-26, su circa quattrocentovanta impianti in sette settori energivori. Il Brasile ha una legge del 2024 e una prima fase dal 2027 su industria pesante, petrolio e gas, aviazione. La Turchia ha messo in vigore il regolamento del proprio mercato nell'agosto 2026. Il Regno Unito ha aperto nel gennaio

2026 il negoziato per collegarsi al mercato europeo, e avrà un proprio meccanismo di frontiera dal 2027.

Poi c'è chi va in due direzioni insieme. Negli Stati Uniti il livello federale ha fatto marcia indietro, ma i mercati statali di California, Washington e nord-est coprono circa un decimo delle emissioni americane. E nel 2026 sia New York sia la California hanno allentato i propri limiti, citando il costo dell'energia per i cittadini. La stessa faglia del primo paragrafo, dentro il paese che ha inventato lo strumento.

Nessuno di questi governi lo ha fatto per gentilezza.

Il perché lo aveva scritto un economista americano molto prima che quel meccanismo esistesse. Nel 2015 William Nordhaus, che tre anni dopo¹⁶⁴ avrebbe ricevuto il Nobel, spiegò perché gli accordi climatici volontari falliscono: conviene a tutti che la fatica la facciano gli altri. La sua proposta era un club, cioè un gruppo di paesi che si dà un prezzo del carbonio al proprio interno e mette un piccolo dazio a chi sta fuori. Non per punire: per rendere sconveniente restare fuori.

Il meccanismo europeo di frontiera è un club di Nordhaus con un altro nome. Se la teoria funziona, dopo il 2040 la domanda «e gli altri?» non si farà più: avere un prezzo del carbonio sarà una condizione per vendere, e nessuno rinuncia a un mercato per principio.

Se non funziona? È la domanda che arriva sempre, e va guardata in faccia.

Lo scenario peggiore di questa finestra

Il timore lo conosci: l'Europa paga, la produzione se ne va dove costa meno, le emissioni si spostano invece di scendere. Non è un'invenzione, ed è la ragione per cui è nato il meccanismo alla frontiera. Gli

studi dicono che una parte delle riduzioni europee, dall'ordine di un decimo fino a un terzo a seconda dei metodi, potrebbe essersi spostata altrove. Nel 2024 il rapporto di Mario Draghi sulla competitività europea ha messo il costo dell'energia al centro del problema e ha stimato in centinaia di miliardi di euro il fabbisogno¹⁶⁵ per decarbonizzare i settori industriali più pesanti. Sono rischi veri, e chi fa impresa ha il diritto di sentirseli dire.

Ma guarda il tavolo com'è adesso, non com'era vent'anni fa. Ottanta-sette strumenti di prezzo del carbonio in funzione. Quasi un terzo delle emissioni del pianeta coperto, e la quota cresce ogni anno. La Cina che allarga il proprio mercato all'acciaio, al cemento e all'alluminio. L'India che rende vincolanti i propri obblighi. Il Brasile che parte nel 2027, la Turchia che ha appena acceso il suo, il Regno Unito che chiede di agganciarsi al nostro. Tutte le grandi economie a reddito medio con uno strumento in funzione o in preparazione. Non è l'Europa che paga da sola mentre gli altri guardano. È mezzo mondo che sta puntando sullo stesso tavolo, e l'Europa è quella che si è seduta per prima.

Quindi lo scenario peggiore non è quello che si racconta di solito, pagare e non ottenere niente. Con trenta e più paesi che si danno un prezzo del carbonio, dire che non succederà niente vuol dire non aver guardato i numeri. Lo scenario peggiore è un altro: fermarsi adesso. Sospendere, rinviare, smontare pezzo per pezzo le regole proprio mentre gli altri le stanno copiando. Arrivare ultimi a un tavolo che abbiamo apparecchiato noi, e comprare da altri le tecnologie che avremmo potuto vendere. Nel capitolo 9 l'ho scritto in una riga: chi arriva prima su una tecnologia la vende, chi arriva dopo la compra. Qui quella riga diventa il conto finale.

Il rischio vero non è aver cominciato troppo presto. È smettere proprio adesso.

I segnali da guardare sono tre, e si contano: quanti rinvii, quanto sono seri i crediti, quanti paesi entrano nel club. Sui primi due possiamo fare qualcosa noi, ogni giorno, con le scelte che facciamo in casa e in azienda. Sul terzo la direzione è già scritta nei numeri della Banca Mondiale: il club si allarga, anno dopo anno. La domanda non è se succederà qualcosa, perché sta già succedendo. La domanda è se ci saremo dentro da protagonisti o da ritardatari.

La fase pratica

capitolo 11

Questi esercizi non ti chiedono di rinunciare a niente. Ti chiedono di scrivere dei numeri che ti riguardano, prima che li scriva qualcun altro al posto tuo.

1. Quanto ti costa già scaldarti (venti minuti, una volta)

Prendi le bollette degli ultimi dodici mesi e somma solo quello che hai speso per scaldare: gas, gasolio, pellet, legna, teleriscaldamento. Scrivi una cifra sola, e accanto quanto pesa sulla tua spesa annuale complessiva, anche a occhio. È il numero su cui atterra tutto questo capitolo, e quasi nessuno lo ha mai messo per iscritto.

2. La stessa bolletta con il prezzo del carbonio (dieci minuti, con una calcolatrice)

Bruciare un metro cubo di gas naturale libera circa due chili di anidride carbonica. Un litro di benzina poco più di due, un litro di gasolio un po' di più. Sono fattori di emissione pubblici, e conviene controllarli.

Prendi i tuoi metri cubi e i tuoi litri dell'anno e moltiplica: hai le tue tonnellate. Ora moltiplicale per quarantacinque euro, poi per cento. Non è una previsione: è l'ordine di grandezza di quello che un prezzo del carbonio fa a te.

3. Che cosa di tuo atterra dopo il 2040 (quindici minuti)

Elenca le decisioni già prese, in casa o in azienda, che nel 2040 saranno ancora lì: l'involucro, la caldaia, il tetto, i mezzi, il forno, una linea di produzione, gli alberi che hai piantato. Accanto a ciascuna scrivi l'anno in cui andrà sostituita, e cerchià quelle il cui rimpiazzo cade dopo il 2035.

Non sono scelte future: sono già in calendario, e le prenderai dentro una finestra diversa da questa.

4. L'euristica della paura su una scelta vera (trenta minuti, una volta)

Prendi una decisione dei prossimi due anni: un investimento, un acquisto, un fornitore, una persona da assumere.

Scrivi per primo lo scenario peggiore, in dieci righe. Non quello improbabile: quello che, se accadesse, ti sembrerebbe verosimile. Poi, sotto, che cosa lo renderebbe meno probabile e quanto costa. Se la seconda lista costa poco, hai appena trovato la ragione per farla. Se costa molto, hai comunque un numero al posto di una sensazione.

5. Il conto degli altri (dieci minuti, verifica)

Cerca l'ultima edizione del rapporto della Banca Mondiale sul prezzo del carbonio: esce ogni anno ed è pubblico. Trova due numeri, quanti strumenti sono in funzione e che quota delle emissioni mondiali coprono, e confrontali con quelli che ho scritto sopra, che sono dell'edizione 2026. Se sono cambiati, vale il più recente.

Rifallo fra un paio d'anni: è il modo più economico che conosco per sapere se il club si sta allargando.

Cosa hai capito: che le date scritte nei regolamenti disegnano tre finestre, che in ognuna il costo arriva prima del beneficio, che il punto fragile non è tecnico ma sociale, e che mezzo mondo si sta sedendo allo stesso tavolo: il rischio non è averlo apparecchiato, è alzarsi adesso.

Nel capitolo seguente: l'epilogo, e il conto che fin qui ho tenuto fuori di proposito. Non più prezzi e scadenze: gradi, raccolti e persone.

EPILOGO

1856-1958

1965-1979

1987-1997

2005-2015

2015-2026

E moriremo tutti

L'ho sentita dire centinaia di volte, e quasi sempre da persone simpatiche.

Si sta a tavola, qualcuno tira fuori una notizia sul caldo o su un'alluvione, un altro dice che ormai le stagioni non ci sono più, e a un certo punto arriva la battuta: e vabbè, tanto moriremo tutti. Ridono, e la discussione finisce lì. È una frase che funziona benissimo. Non offende nessuno, non nega niente, non chiede di prendere posizione. Chiude e basta.

Per anni ho provato a rispondere con i numeri, e non ha mai spostato nulla. Poi una sera, invece di ribattere, l'ho ascoltata.

Perché è vera. Moriamo tutti: io, te, chi legge e chi scrive, e non c'entra il clima. Il punto è che quando la diciamo così non stiamo dicendo quello. Stiamo dicendo un'altra cosa, e cioè che siccome finisce comunque allora niente di quello che si fa nel frattempo ha un peso. A furia di ripeterla per scherzo, quella seconda frase non la sentiamo più.

Questo capitolo la prende sul serio una volta sola, e fa il conto per intero. È l'unico posto del libro in cui lo faccio, e l'ho tenuto per la fine di proposito. A pagina uno sarebbe stato un pugno sul muso, e un lettore preso a pugni si difende. Qui, dopo undici capitoli di date, di misure e di regolamenti, non è più un pugno. È solo la somma.

I due gradi e mezzo

Comincio da dove siamo, perché è la parte che si può guardare senza previsioni.

Il 2024 è stato il primo anno solare in cui la temperatura media globale ha superato il grado e mezzo sopra il livello preindustriale: circa

un grado e sei decimi. Il 2025 è stato leggermente più fresco, un grado e mezzo scarso, e comunque il terzo anno più caldo mai misurato. Gli ultimi undici anni sono gli undici anni più caldi della serie¹⁶⁶. E per la prima volta una media su tre anni, quella del triennio 2023-2025, sta sopra il grado e mezzo.

Adesso la parte che riguarda il futuro, e qui serve precisione, perché i numeri che girano sono tre e vengono confusi di continuo.

Con le politiche effettivamente in vigore oggi, il riscaldamento stimato a fine secolo è dell'ordine dei due gradi e otto decimi. Se tutti gli impegni che i governi hanno annunciato venissero rispettati per intero, si scenderebbe fra i due gradi e tre decimi e i due gradi e mezzo. Sono le stime delle Nazioni Unite aggiornate all'autunno del 2025¹⁶⁷, e vanno lette in un modo che di solito non si legge.

I due gradi e mezzo non sono lo scenario catastrofico. Sono lo scenario in cui tutti mantengono la parola data.

Vale la pena rileggerla.

Che cosa significa, in termini fisici, arrivare lì. Lo scrivo per ordini di grandezza, senza aggettivi, perché il materiale non ne ha bisogno.

Significa caldo che in certe fasce del pianeta rende l'estate incompatibile con lo stare all'aperto. Il corpo umano si raffredda sudando, e il sudore funziona solo se evapora. Quando l'aria è molto calda e insieme molto umida non evapora più, e da quel momento una persona sana, all'ombra e con l'acqua a disposizione, va in ipertermia nel giro di poche ore. Per anni questa soglia è stata fissata a trentacinque gradi di temperatura di bulbo umido¹⁶⁸, che è la misura che tiene insieme calore e umidità. Gli studi di fisiologia degli ultimi anni la collocano più in basso, e più in basso ancora per gli anziani. Le zone dove questo si verifica per qualche giorno l'anno esistono

già: il Golfo Persico, la valle dell'Indo, parti dell'Asia meridionale. La domanda non è se compariranno. È quanti giorni durano e quante persone ci vivono.

Significa raccolti che saltano insieme. È lo scenario alimentare che spaventa più di ogni altro, e la ragione è semplice: il commercio mondiale dei cereali è costruito sull'idea che quando un granaio va male un altro compensa. Se vanno male nello stesso anno, non compensa nessuno. Per il mais, il rischio che le grandi regioni produttrici falliscano contemporaneamente passa da pochi punti percentuali a circa il quaranta per cento a un grado e mezzo¹⁶⁹, e a poco più della metà a due gradi. Storicamente, quando le perdite si sono sincronizzate, il deficit globale di produzione è arrivato fino al venti per cento.

Significa ghiacci che si sciolgono e mare che sale. Nello scenario più contenuto valutato dall'IPCC il livello medio globale cresce fra ventotto e cinquantacinque centimetri entro il 2100¹⁷⁰; in quello più alto fra sessantatré centimetri e un metro, con processi delle calotte polari che non si possono escludere e che metterebbero sul tavolo qualcosa di vicino ai due metri. Il numero che fa impressione però è un altro: anche se le emissioni si fermassero adesso, il mare continuerebbe a salire di altri settanta centimetri o un metro entro il 2300. I delta sono i posti dove questo si vede per primo, perché sono terra bassa, densamente abitata e coltivata: il Nilo, il Gange, il Mekong, e in scala più piccola il Po.

Significa eventi estremi distribuiti su tutto l'anno, senza più una stagione in cui aspettarsi.

E significa persone che si spostano. La stima più citata è quella della Banca Mondiale: fino a duecentosedici milioni di persone in movimento entro il 2050¹⁷¹, in sei regioni del mondo. Due precisazioni la rendono più pesante, non meno. La prima è che parla di sposta-

menti dentro i confini del proprio paese, non di migrazioni internazionali. La seconda è che il 2050 non è la fine della storia: è fra ventiquattro anni.

Nel Mediterraneo tutto questo ha una traduzione che ci riguarda direttamente, e non fra un secolo. L'Europa è il continente che si scalda più in fretta, a più del doppio della media globale dagli anni Ottanta. La siccità agricola estrema, nel bacino mediterraneo, è valutata almeno due volte più probabile a un grado e mezzo¹⁷², e da una volta e mezza a due volte più probabile ancora a due gradi. L'acqua che manca non manca solo ai campi: la produzione idroelettrica del Mediterraneo settentrionale è data in calo fra il sei e il trentatré per cento a due gradi, e fra il venti e il sessanta per cento oltre i tre. Sul caldo, l'IPCC stima per l'Europa circa trentamila morti in più all'anno a un grado e mezzo, e fino a novantamila all'anno a tre gradi.

Quelli non restano numeri di proiezione. Le estati recenti li hanno già contati: poco più di sessantunomila morti attribuibili al caldo¹⁷³ nell'estate del 2022, quasi quarantottomila nel 2023, circa sessantaduemilasettecento nel 2024. Nel 2022 il paese con il numero più alto è stato l'Italia, con diciottomila.

Manca un ultimo pezzo, ed è quello che quasi nessuno conosce.

Quando le emissioni nette arrivano a zero, la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera comincia lentamente a scendere, perché il mare e le terre continuano ad assorbirne. La temperatura no. La temperatura resta più o meno dov'è, per secoli¹⁷⁴, perché nello stesso momento l'oceano smette di immagazzinare calore e questo effetto compensa quasi esattamente il raffreddamento. Quasi tutti pensano che spegnere il rubinetto significhi tornare indietro. Non è così.

Il livello a cui la temperatura si ferma è il livello a cui resta, per

tutta la vita di chi legge, dei suoi figli e dei suoi nipoti. La domanda non è quando torna giù. È dove si ferma.

E qui arrivo alla frase che questo libro ha costruito per undici capitoli.

Non sono crediti di carbonio. Sono vite. C'è gente che muore, e sono soprattutto anziani, malati, e chi lavora all'aperto. C'è gente che perde la casa, in tre ore, e non la riavrà nella stessa forma. C'è gente che perde il reddito, perché una stagione andata male su una superficie piccola non si recupera l'anno dopo. E c'è cibo che manca, perché in certi posti non si può più coltivare quello che ci si coltivava.

Io passo le giornate a misurare tonnellate, a discutere di protocolli, di registri, di verificatori. È il mio mestiere e ci credo. Ma una tonnellata è un'unità di conto, non la cosa. La cosa è quella lì sopra.

La domanda di Jonas

Nel 1979 Hans Jonas scrive una frase che nel capitolo quattro ho lasciato lì quasi nuda, perché arrivava presto: «Agisci in modo che le conseguenze della tua azione siano compatibili con la permanenza di un'autentica vita umana sulla terra».

Adesso pesa in un altro modo, e vale la pena dire perché.

Nel 1979 quella frase era filosofia. Jonas stava ragionando su una possibilità: che la tecnica fosse diventata abbastanza potente da produrre effetti a distanza di secoli, e che l'etica costruita per i rapporti fra persone vive nello stesso momento non bastasse più. Non aveva una curva in mano. Ce l'aveva Keeling, dall'altra parte dell'oceano, e i due non si sono mai incontrati in nessuna pagina che io conosca.

Oggi quella possibilità non è più un'ipotesi. È una misura, e il libro l'ha percorsa tutta: dal cilindro di vetro di Eunice Foote nel 1856 alla

dimostrazione di Tyndall, dal numero di Arrhenius nel 1896 ai dati di Callendar che nel 1938 nessuno ha voluto guardare, dalla curva del Mauna Loa al rapporto sul tavolo di Johnson, da Stoccolma a Rio, da Kyoto a Parigi, fino ai regolamenti che adesso arrivano in bolletta.

Il che sposta la responsabilità da una categoria all'altra. **La responsabilità non è un sentimento: è una posizione.** Non dipende da quanto una persona si sente coinvolta, dipende da dove si trova rispetto alle informazioni e rispetto al tempo.

E la posizione, adesso, è questa: siamo la prima generazione che sa con precisione che cosa sta succedendo e perché, e l'ultima che può ancora scegliere fra ridurre il danno e subirlo. Non è una figura retorica, ed è per questo che la scrivo senza punto esclamativo. È la conseguenza diretta di quello che ho appena descritto: siccome la temperatura si ferma dove la si lascia e non torna indietro, la finestra non si chiude perché qualcuno decide di chiuderla. Si chiude da sola, per fisica.

C'è un secondo aspetto del ragionamento di Jonas, e lo si vede bene lavorando alle norme. Le generazioni future non possono negoziare. Non votano, non fanno causa, non scendono in piazza, non comprano e non smettono di comprare. Tutti gli strumenti che l'umanità ha inventato per risolvere i conflitti presuppongono che le due parti siano sedute al tavolo, e qui una non c'è.

È esattamente per questo che la faccenda è finita nel diritto. Una norma è l'unico modo che conosciamo per dare un posto a tavola a chi non può sedersi. Rendicontare in modo comparabile, mettere un prezzo al carbonio, certificare una rimozione: viste così, quelle regole smettono di sembrare un capriccio di Bruxelles e diventano quello che sono, cioè il tentativo di far valere l'interesse di una parte

assente. Si può discutere di quanto siano fatte bene, e in diversi punti di questo libro l'ho fatto. Non si può più discutere di che cosa siano.

Il filo lungo centosessant'anni

Nell'estate del 1856, su un tavolo, ci sono due cilindri di vetro lunghi circa settantacinque centimetri, quattro termometri a mercurio e una pompa da vuoto. Eunice Newton Foote riempie un cilindro di aria comune e l'altro di anidride carbonica, li mette al sole e aspetta. Il secondo si scalda di più e, tolto dal sole, resta caldo più a lungo. Lei scrive che un'atmosfera carica di quel gas darebbe alla Terra una temperatura alta. Il testo viene letto al congresso dell'associazione americana per il progresso della scienza da Joseph Henry, non da lei.

Centosessant'anni dopo, il 26 dicembre 2024, entra in vigore un regolamento europeo che stabilisce come si certifica una tonnellata di anidride carbonica rimossa dall'atmosfera: chi la misura, con quali regole, chi verifica, dove viene iscritta.

Fra quei due tavoli c'è tutto questo libro.

È un filo fatto di persone che hanno visto prima degli altri e che quasi sempre non sono state ascoltate. Foote, letta da qualcun altro. Callendar, che nel 1938 porta i dati e viene archiviato come un dilettante con un'idea fissa. Revelle e Suess, che nel 1957 scrivono che l'umanità sta conducendo un esperimento geofisico su larga scala, e lo scrivono in un articolo scientifico, non in un manifesto. Keeling, che si mette su un vulcano alle Hawaii a misurare la stessa aria nello stesso punto, anno dopo anno, facendo la cosa meno spettacolare che uno scienziato possa fare. Jonas, che scrive per un pubblico che ancora non esisteva.

Nessuno di loro sapeva di far parte di un filo. Il filo si vede adesso, e si vede solo se qualcuno lo mette in fila.

Nel 1999 l'UNESCO chiede a Edgar Morin quali saperi siano indispensabili all'educazione del futuro. Ne indica sette. Il primo riguarda le cecità della conoscenza: si può sapere una cosa per decenni e non vederla. Il settimo è l'etica del genere umano: l'idea che l'umanità sia una comunità di destino, cioè che non ci sia un pezzo che si salva da solo. Nel libro madre li ho raccontati con la parabola dell'elefante nella stanza buia, quella in cui ognuno tocca una parte e la scambia per l'animale intero. È una parabola sulla cecità, prima ancora che sulla responsabilità.

Questo libro è la stessa storia, su centosettant'anni. Una mano ha toccato il calore in un cilindro di vetro. Un'altra l'aria di un vulcano. Un'altra la responsabilità verso chi non è ancora nato. Un'altra ancora la contabilità di una tonnellata. Ci è voluto tutto quel tempo perché le mani cominciassero a parlarsi.

Morin è morto il 29 maggio del 2026, a centoquattro anni, dopo averne passati sessanta a ripetere una cosa sola: che le cose vanno pensate insieme, e che il sapere diviso in caselle produce gente competente e cieca. Non ha scritto una riga di climatologia. Ha scritto il modo di guardare che serve per tenere insieme una misura del 1856, una legge del 2024 e la bolletta di casa.

Adesso quel filo lo conosci.

Nel capitolo 9 ti ho chiesto che cosa pensi, e ti ho detto che cosa penso io. Qui non aggiungo altro. Una promessa l'avevo fatta, e l'ho mantenuta: farti vedere da dove viene. Era il titolo, ed è tutto quello che questo libro aveva da dare.

Quindi, la prossima volta che qualcuno ti dice che è una fissazione

di burocrati, una moda, una cosa inventata l'altro ieri per venderti qualcosa, sai come si risponde. Non con un'opinione, e neanche alzando la voce.

Con una data.

Nell'agosto del 1856, in una sala di Albany, davanti a un congresso scientifico, un uomo legge ad alta voce il testo scritto da una donna che quel giorno non prende la parola. Dice che se l'aria si carica di quel gas, la Terra si scalda.

Da lì viene tutto il resto. E la frase con cui si chiudono le discussioni a tavola, guardata da qui, resta vera in un senso solo, quello banale. Moriremo tutti. Quello che si decide adesso non riguarda se, riguarda quanti, quando, e chi paga il conto degli altri.

Che è poi l'unica domanda che è sempre stata in gioco.

Note

I numeri che incontri nelle pagine rimandano qui: uno per ogni dato, norma o citazione che puoi andare a controllare. Dove una frase non ha un numero, la fonte sono io: è un fatto che ho visto o misurato nel mio lavoro, e come tale va preso.

Prologo

1. Legge 9 gennaio 1991, n. 10, *Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia*, in Gazzetta Ufficiale del 16 gennaio 1991, n. 13, supplemento ordinario. Il fascicolo da depositare in Comune è l'art. 28, poi abrogato e sostituito dall'art. 8 del D.Lgs. 192/2005: nella pratica professionale continua a chiamarsi relazione legge 10. gazzettaufficiale.it
2. Legge 27 dicembre 2006, n. 296 (finanziaria 2007), art. 1, commi 344-349: detrazione del 55 per cento delle spese per la riqualificazione energetica degli edifici, cioè involucro opaco, infissi e impianti, poi prorogata e modificata più volte fino ai bonus degli ultimi anni. Schede: Agenzia delle Entrate, *Riqualificazione energetica*; ENEA.
3. D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, *Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia*, in Gazzetta Ufficiale del 23 settembre 2005, in vigore dall'8 ottobre 2005. È la norma che porta in Italia la certificazione energetica degli edifici. gazzettaufficiale.it
4. Direttiva 2002/91/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002 sul rendimento energetico nell'edilizia, considerando 3 («L'aumento del rendimento energetico occupa un posto di rilievo nel complesso delle misure e degli interventi necessari per conformarsi al protocollo di Kyoto») e considerando 6 («L'energia impiegata nel settore residenziale e terziario, composto per la maggior parte di edifici, rappresenta oltre il 40 % del consumo finale di energia della Comunità»). EUR-Lex, CELEX 32002L0091.
5. Decisione 2002/358/CE del Consiglio del 25 aprile 2002, riguardante l'approvazione a nome della Comunità europea del protocollo di Kyoto e l'adempimento congiunto dei relativi impegni, in GU L 130 del 15 maggio 2002, pp. 1-3. eur-lex.europa.eu

6. Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, adottato l'11 dicembre 1997 alla terza Conferenza delle Parti; entrato in vigore il 16 febbraio 2005 dopo la ratifica della Russia. Testo e stato delle ratifiche: unfccc.int
7. Direttiva (UE) 2024/1275 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 aprile 2024 sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione), pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea l'8 maggio 2024, in vigore dal 28 maggio 2024, termine di recepimento 29 maggio 2026. Sostituisce la direttiva 2010/31/UE, a sua volta rifusione della 2002/91/CE. Al momento in cui questo libro va in stampa il recepimento italiano non risulta completato. eur-lex.europa.eu
8. Agenzia CasaClima / KlimaHaus, Provincia autonoma di Bolzano: il sistema è ideato nel 2002 da Norbert Lantschner, allora direttore dell'ufficio provinciale Aria e Rumore, e la descrizione ufficiale lo dice nato «in ottemperanza al Protocollo di Kyoto»; primo certificato energetico nel 2002; classe C minima obbligatoria per le nuove costruzioni della provincia dal 12 gennaio 2005, decreto del Presidente della Giunta provinciale 29 settembre 2004, n. 34.
9. Edgar Morin, *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina, Milano 2001 (ed. orig. *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, UNESCO, Parigi 1999). Il settimo sapere è «L'etica del genere umano».

1.1

10. Eunice Newton Foote, *Circumstances affecting the heat of the sun's rays*, The American Journal of Science and Arts, seconda serie, vol. 22, n. 66, novembre 1856, pp. 382-383. L'apparecchiatura: una pompa da vuoto, due cilindri di circa quattro pollici di diametro e trenta di lunghezza, quattro termometri; i valori misurati sono idrogeno 104 °F, aria comune 106 °F, ossigeno 108 °F, acido carbonico 125 °F. Il testo fu letto il 23 agosto 1856 alla decima riunione annuale dell'Associazione americana per il progresso della scienza, ad Albany, da Joseph Henry, primo segretario della Smithsonian Institution. Digitalizzazione: biodiversitylibrary.org/part/344552
11. Foote 1856, p. 383: «An atmosphere of that gas would give to our earth a high temperature; and if, as some suppose, at one period of its history, the air had mixed with it a larger proportion than at present, an increased temperature from its own action, as well as from increased weight, must have necessarily resulted». Nel testo è resa in italiano senza virgolette. Vedi nota 10.

12. Raymond P. Jackson, *Understanding Eunice Foote's 1856 experiments: heat absorption by atmospheric gases*, Notes and Records: the Royal Society Journal of the History of Science, vol. 76, n. 1, 2022, pp. 67-84.
royalsocietypublishing.org

1.2

13. John Tyndall, *The Bakerian Lecture: On the absorption and radiation of heat by gases and vapours, and on the physical connexion of radiation, absorption, and conduction*, Philosophical Transactions of the Royal Society of London, vol. 151, 1861, pp. 1-36: manoscritto ricevuto il 10 gennaio 1861, letto il 7 febbraio. Le prove sui gas erano cominciate il 9 maggio 1859; il 18 maggio Tyndall annota nel diario «Experimented all day; the subject is completely in my hands!». Sull'apparecchio e sull'immagine del vapore acqueo come coperta dei campi inglesi: Royal Institution, *John Tyndall's radiant heat apparatus*; NASA Earth Observatory, *John Tyndall (1820-1893)*.

1.3

14. Svante Arrhenius, *On the influence of carbonic acid in the air upon the temperature of the ground*, The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, serie 5, vol. 41, n. 251, aprile 1896, pp. 237-276: la stima per il raddoppio è di 5-6 °C.
15. Svante Arrhenius, *Worlds in the Making: The Evolution of the Universe*, Harper & Brothers, New York-Londra 1908: «we may hope to enjoy ages with more equable and better climates, especially as regards the colder regions of the earth, ages when the earth will bring forth much more abundant crops than at present, for the benefit of rapidly propagating mankind». Nel testo è reso in italiano senza virgolette. Sulla scala di tempo di millenni e sul contesto: Science History Institute, *Future Calculations*.

1.4

16. George Perkins Marsh, *Man and Nature; or, Physical Geography as Modified by Human Action*, Charles Scribner, New York 1864, p. 36: «Man is everywhere a disturbing agent. Wherever he plants his foot, the harmonies of nature are turned to discord». Traduzione dell'autore. Marsh, nato a Woodstock (Vermont) il 15 marzo 1801 e morto a Vallombrosa il 23 luglio 1882, fu ministro degli Stati Uniti presso il Regno d'Italia dal 1861 alla morte. Scansione integrale: archive.org/details/man-and-nature-1864

1.5

17. Guy S. Callendar, *The artificial production of carbon dioxide and its influence on temperature*, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, vol. 64, n. 275, 1938, pp. 223-240: manoscritto ricevuto il 19 maggio 1937, letto il 16 febbraio 1938. Dal sommario: 150.000 milioni di tonnellate di anidride carbonica immesse in mezzo secolo, tre quarti rimaste in atmosfera, riscaldamento calcolato 0,003 °C all'anno, riscaldamento osservato su 200 stazioni 0,005 °C all'anno. met.reading.ac.uk
18. Callendar 1938, sezione *Discussion* stampata in coda all'articolo, pp. 237-240. Sir George Simpson: «the rise in CO₂ content and temperature during the last 50 years must be taken as rather a coincidence»; e, sui non meteorologi che vengono per la prima volta ad aiutare la Società, che non si rendono conto della difficoltà del problema. Intervengono anche F. J. W. Whipple, D. Brunt, C. E. P. Brooks, L. M. G. Dines e J. H. Coste. Vedi nota 17.
19. Callendar 1938, p. 236: «In conclusion it may be said that the combustion of fossil fuel, whether it be peat from the surface or oil from 10,000 feet below, is likely to prove beneficial to mankind in several ways, besides the provision of heat and power... In any case the return of the deadly glaciers should be delayed indefinitely». Nel testo è reso in italiano senza virgolette. Vedi nota 17.

Capitolo 2

20. Il 14 aprile 1948 la Oxford University Press comunicò ad Aldo Leopold l'accettazione del manoscritto *Great Possessions*; Leopold morì il 21 aprile 1948 per un attacco cardiaco mentre aiutava dei vicini a spegnere un incendio d'erba vicino alla sua baracca, nel Wisconsin. Il libro uscì nell'autunno del 1949 con il titolo *A Sand County Almanac*. Aldo Leopold Foundation, aldoleopold.org; Sand County Foundation.

2.1

21. Aldo Leopold, *A Sand County Almanac and Sketches Here and There*, Oxford University Press, New York 1949, saggio «The Land Ethic», pp. 224-225: «A thing is right when it tends to preserve the integrity, stability, and beauty of the biotic community. It is wrong when it tends otherwise». Dallo stesso saggio le due frasi citate poco prima: «The land ethic simply enlarges the boundaries of the community to include soils, waters, plants, and animals, or collectively: the land» e «a land ethic changes the role of Homo sapiens from conqueror of the land-community to plain member and citizen of it». Traduzioni dell'autore.

22. Leopold, *A Sand County Almanac*, saggio «Thinking Like a Mountain»: «We reached the old wolf in time to watch a fierce green fire dying in her eyes». Traduzione dell'autore. Vedi nota 21.

2.2

23. Roger Revelle, Hans E. Suess, *Carbon Dioxide Exchange Between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ during the Past Decades*, *Tellus*, vol. 9, n. 1, 1957, pp. 18-27. Sul fattore di Revelle, cioè la resistenza chimica dell'acqua di mare ad assorbire altra anidride carbonica: Scripps Institution of Oceanography, earthguide.ucsd.edu
24. Revelle e Suess 1957, p. 19: «human beings are now carrying out a large scale geophysical experiment of a kind that could not have happened in the past nor be reproduced in the future. Within a few centuries we are returning to the atmosphere and oceans the concentrated organic carbon stored in sedimentary rocks over hundreds of millions of years». Traduzione dell'autore. Vedi nota 23.
25. L'Anno Geofisico Internazionale durò dal luglio 1957 al dicembre 1958. Con quei fondi, passati attraverso lo U.S. Weather Bureau, Charles David Keeling acquistò quattro analizzatori a raggi infrarossi, destinati fra l'altro al Polo Sud e al Mauna Loa. Scripps Institution of Oceanography, *The History of the Keeling Curve*, keelingcurve.ucsd.edu

2.3

26. Prima lettura al Mauna Loa il 29 marzo 1958: 313 parti per milione; prima media annua completa della serie, 1959: 315,98 ppm. NOAA Global Monitoring Laboratory, gml.noaa.gov/ccgg/trends. Il valore di fondo intorno a 315 ppm Keeling lo aveva trovato fra il gennaio 1955 e il giugno 1956 con un manometro costruito da sé al Caltech, raccogliendo campioni ogni poche ore: American Physical Society, *March 1958: Charles Keeling begins long-term measurements of atmospheric CO₂ on Mauna Loa*.
27. Picco annuale di 432,00 parti per milione nel maggio 2026, 432,3 secondo la NOAA, contro 430,2 ppm nel maggio 2025; media annua 2025 pari a 427,35 ppm. Scripps Institution of Oceanography, *Annual Carbon Dioxide Peak Reaches 432 Parts per Million*, giugno 2026; NOAA Global Monitoring Laboratory, gml.noaa.gov/ccgg/trends. Il valore preindustriale di circa 280

ppm è in IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, gruppo di lavoro I.

3.1

28. President's Science Advisory Committee, *Restoring the Quality of Our Environment. Report of the Environmental Pollution Panel*, The White House, novembre 1965. L'appendice sull'anidride carbonica è *Appendix Y4, Atmospheric Carbon Dioxide*, pp. 111-133, firmata da Roger Revelle come presidente del sottogruppo, con Wallace Broecker, Harmon Craig, Charles D. Keeling e Joseph Smagorinsky. Il 6 novembre 1965 Lyndon Johnson lo riceve e pubblica la *Statement by the President in Response to Science Advisory Committee Report on Pollution of Air, Soil, and Waters*. Lo stesso presidente lo aveva già detto in pubblico nello *Special Message to the Congress on Conservation and Restoration of Natural Beauty* dell'8 febbraio 1965: questa generazione ha alterato la composizione dell'atmosfera su scala globale, anche con un aumento costante di anidride carbonica dovuto alla combustione dei fossili (The American Presidency Project). Testo integrale del rapporto: nsarchive.gwu.edu

29. *Restoring the Quality of Our Environment*, Appendix Y4, *Conclusions and Findings*, p. 126: «Through his worldwide industrial civilization, Man is unwittingly conducting a vast geophysical experiment. Within a few generations he is burning the fossil fuels that slowly accumulated in the earth over the past 500 million years». Nello stesso passo: sei miliardi di tonnellate l'anno, «about half of it remains there», «By the year 2000 the increase in atmospheric CO₂ will be close to 25%». Traduzione dell'autore. Vedi nota 28.

30. *Restoring the Quality of Our Environment*, Appendix Y4, pp. 126-127: l'ipotesi di alzare l'albedo terrestre spargendo particelle riflettenti su vaste aree oceaniche, con il conto di circa cento dollari di particelle per coprire in parte un miglio quadrato e di circa cinquecento milioni di dollari l'anno per una variazione dell'uno per cento («costs of this magnitude do not seem excessive»). Verificato sul testo integrale: le conclusioni non contengono alcuna raccomandazione di ridurre la combustione dei fossili. Vedi nota 28.

3.2

31. Dichiarazione della Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente Umano, Stoccolma, adottata il 16 giugno 1972, doc. A/CONF.48/14/Rev.1, principio 1: «Man has the fundamental right to freedom, equality and adequate

conditions of life, in an environment of a quality that permits a life of dignity and well-being, and he bears a solemn responsibility to protect and improve the environment for present and future generations». Traduzione dell'autore. La conferenza si tenne dal 5 al 16 giugno 1972 e adottò 26 principi. Il programma ambientale permanente con sede a Nairobi, l'UNEP, è istituito dalla risoluzione dell'Assemblea generale 2997 (XXVII) del 15 dicembre 1972.

3.3

32. Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jørgen Randers, William W. Behrens III, *The Limits to Growth*, Universe Books, New York 1972: diciassette ricercatori del Massachusetts Institute of Technology, finanziamento della Volkswagen Stiftung, cinque variabili (popolazione, industrializzazione, inquinamento, produzione alimentare, risorse non rinnovabili) e dodici scenari, non previsioni. Il Club di Roma era stato fondato nell'aprile 1968 da Aurelio Peccei e Alexander King, con la prima riunione a Roma all'Accademia dei Lincei. Edizione italiana *I limiti dello sviluppo*, Mondadori: prima nell'annuario *Scienza e Tecnica* '72, fine 1971, poi in volume nel giugno 1972.
33. *Ecos. Rivista mensile a cura dell'ENI*, nn. 1-2, 1972, pp. 7-19 (Francesco Forte, *Non farne un mito*; Luigi Spaventa; Bruno de Finetti) e n. 4, dicembre 1972 - gennaio 1973, pp. 36-39 (Daniel Bovet). Archivio storico: archivistorico.eni.com. La lettera di Sico Mansholt a Franco Maria Malfatti, presidente della Commissione europea, è del 9 febbraio 1972.
34. Graham Turner, *A comparison of The Limits to Growth with 30 years of reality*, Global Environmental Change, 18, 2008, pp. 397-411, per il CSIRO australiano; Gaya Herrington, *Update to limits to growth: comparing the World3 model with empirical data*, Journal of Industrial Ecology, 25, 2021, n. 3, pp. 614-626.

3.4

35. Dichiarazione della prima Conferenza mondiale sul clima, Ginevra, 12-23 febbraio 1979, organizzata dall'Organizzazione meteorologica mondiale: i governi sono chiamati «to foresee and prevent potential man-made changes in climate that might be adverse to the well-being of humanity». *Proceedings of the World Climate Conference*, WMO n. 537, Ginevra 1979, pp. 709-716. Traduzione dell'autore.
36. National Research Council, *Carbon Dioxide and Climate: A Scientific Assessment*, il rapporto Charney, National Academy of Sciences, Washington 1979, dalla

riunione di Woods Hole del luglio 1979: «We estimate the most probable global warming for a doubling of CO₂ to be near 3 °C with a probable error of ±1.5 °C». Il confronto del 2021 è in IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, gruppo di lavoro I, cap. 7: stima migliore 3 °C, intervallo probabile 2,5-4 °C.

4.1

37. Hans Jonas nasce il 10 maggio 1903 a Mönchengladbach, in una famiglia ebraica, e muore il 5 febbraio 1993 a New Rochelle, nello stato di New York. Studia a Friburgo dal 1921, poi a Berlino e a Marburgo al seguito di Heidegger dal 1923, con Husserl e Bultmann fra i maestri, e si laurea nel 1928 sulla gnosi; lascia la Germania nel 1933. La Brigata Ebraica è costituita dagli inglesi il 20 settembre 1944, inviata in Italia il 31 ottobre e impegnata sul fronte del Senio fra il marzo e l'aprile 1945. La madre Rosa è uccisa ad Auschwitz nel 1942. Borse in Canada dal 1949, a Montreal e poi a Ottawa; dal 1955 al 1976 insegna alla New School for Social Research di New York, sulla cattedra intitolata ad Alvin Johnson. Fonti: *Histories of The New School*, histories.newschool.edu; Encyclopedia.com, voce *Jonas, Hans*; Centro Studi Nazionale Brigata Ebraica, brigataebraica.it; Shalom Hartman Institute, sulle lettere alla moglie Lore Weiner da cui nascerà *The Phenomenon of Life*.

4.2

38. Hans Jonas, *Il principio responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, a cura di P. P. Portinaro, traduzione di P. Rinaudo, Einaudi, Torino 1990, p. 3 (ed. orig. *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Insel, Francoforte sul Meno 1979).

39. Jonas, *Il principio responsabilità*, edizione Einaudi 1990, p. 10. Vedi nota 38.

40. Jonas, *Il principio responsabilità*, edizione Einaudi 1990, p. 16, dove l'imperativo è formulato in quattro modi, compreso quello negativo citato qui. Vedi nota 38.

4.3

41. Jonas, *Il principio responsabilità*, edizione Einaudi 1990, cap. I, pp. 33-35: l'euristica della paura, il bene che passa inosservato, il peso maggiore da dare alla previsione di sventura rispetto a quella di salvezza, e la distinzione fra la paura che sconsiglia di agire e quella che chiama ad agire. Vedi nota 38.

4.4

42. Jonas, *Il principio responsabilità*, edizione Einaudi 1990, p. 126. Vedi nota 38.

4.5

43. Edgar Morin (Parigi, 8 luglio 1921 - Parigi, 29 maggio 2026). La morte, a centoquattro anni, è stata data dalle agenzie il 30 maggio 2026: ANSA, «Morto il sociologo e filosofo Edgar Morin, aveva 104 anni»; Il Post, «È morto il sociologo francese Edgar Morin».
44. Edgar Morin, *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*, Raffaello Cortina, Milano 2001, settimo sapere, «L'etica del genere umano»: l'antropo-etica, il legame individuo-società-specie e la Terra-Patria. Vedi nota 9.

4.6

45. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, 1987: nel testo del rapporto non compare alcun riferimento a Jonas. Sulla convergenza fra Jonas e la definizione Brundtland come architetture morali parallele, e non come filiazione documentata, si veda *Some insights from Hans Jonas' Imperative of Responsibility*, Université de Bordeaux, 2021, oskar-bordeaux.fr

5.1

46. World Commission on Environment and Development, *Our Common Future*, Oxford University Press 1987, cap. 2 «Towards Sustainable Development», § 1: «development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs». La commissione era stata istituita dalla risoluzione dell'Assemblea generale delle Nazioni Unite 38/161 del 19 dicembre 1983. Edizione italiana *Il futuro di noi tutti*, Bompiani 1988, con prefazione di Giorgio Ruffolo. Copia del rapporto: isprambiente.gov.it
47. *Our Common Future*, cap. 2, § 1, lettera a): «the concept of “needs”, in particular the essential needs of the world's poor, to which overriding priority should be given». Vedi nota 46.

5.2

48. L'IPCC è costituito nel 1988 dall'Organizzazione meteorologica mondiale e dal Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente; oggi ne fanno parte 195 paesi. L'avallo dell'Assemblea generale è la risoluzione 43/53 del 6 dicembre 1988, *Protection of global climate for present and future generations of mankind*. ipcc.ch/docs/UNGA43-53.pdf

49. Procedure IPCC e factsheet *What is the IPCC?: il Summary for Policymakers* è approvato riga per riga, line by line, dai governi in sessione plenaria, mentre i capitoli sottostanti sono soltanto accettati. Vedi anche il comunicato IPCC dell'8 ottobre 2018 sull'approvazione del riassunto del rapporto speciale sui 1,5 °C. ipcc.ch
50. Il sesto ciclo si è chiuso con il rapporto di sintesi del marzo 2023. Per il settimo: indici approvati nel febbraio 2025, revisione degli esperti sulla prima bozza del gruppo di lavoro I dal 10 agosto al 2 ottobre 2026, rapporto di sintesi atteso non prima della fine del 2029 (ipcc.ch/assessment-report/ar7). Sul mancato accordo fra i governi sul calendario del ciclo: Carbon Brief, *Ongoing failure to agree AR7 timeline is "unprecedented" in IPCC history*, e il resoconto dell'Earth Negotiations Bulletin sulla 64ª sessione IPCC, 24-27 marzo 2026.

5.3

51. Alla Conferenza delle Nazioni Unite su ambiente e sviluppo di Rio de Janeiro, 3-14 giugno 1992, parteciparono 172 governi e 108 capi di Stato o di governo (Centro di Ateneo per i Diritti Umani, Università di Padova). La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici è adottata il 9 maggio 1992, raccoglie 155 firme a Rio ed entra in vigore il 21 marzo 1994; le Parti sono 198. UNFCCC, *A Brief Introduction to the UN Framework Convention on Climate Change*. L'obiettivo è nell'art. 2, il principio delle responsabilità comuni ma differenziate secondo le rispettive capacità nell'art. 3, paragrafo 1, e nel principio 7 della Dichiarazione di Rio.

5.4

52. COP1, Berlino, 28 marzo - 7 aprile 1995, presieduta da Angela Merkel, allora ministra federale tedesca dell'ambiente: il Mandato di Berlino è la decisione 1/CP.1. Il regolamento interno non fu mai adottato per il disaccordo sulla bozza di regola 42, quella sulle votazioni; da allora si applica come se fosse stato adottato, tranne appunto la regola 42, e si decide per consenso. Legal Response International, schede *Draft Rule 42* e *COP Rules of Procedure*; Carbon Brief, *The challenge of consensus decision-making in UN climate negotiations*.
53. COP30, Belém, novembre 2025: il testo finale, la decisione *Global Mutirão*, non nomina i combustibili fossili; la richiesta di una tabella di marcia era sostenuta da oltre ottanta paesi e le roadmap sono state annunciate fuori dal negoziato, come iniziativa volontaria della presidenza brasiliana. Carbon Brief, *COP30: key outcomes agreed at the UN climate talks in Belém*; ISPRA, *Esiti*

della COP 30; Commissione europea, Knowledge4Policy.

6.1

54. Jimmy Carter, *Solar Energy Remarks Announcing Administration Proposals*, 20 giugno 1979, The American Presidency Project: i trentadue pannelli solari termici installati sul tetto dell'ala ovest sarebbero stati un pezzo da museo, l'esempio di una strada non presa, oppure parte della più grande avventura mai tentata. Nel testo la frase è resa in italiano senza virgolette. Smithsonian, National Museum of American History, scheda *White House Solar Panel*. Sulla rimozione del 1986 durante il rifacimento del tetto e sul passaggio a Unity College, nel Maine, nel 1991: Scientific American, *Where Did the Carter White House's Solar Panels Go?*; Yale Climate Connections, 2023.
55. Congressional Research Service, *Solar Energy and the Reagan Administration*, rapporto MB81265, 1982; *A troublesome legacy: The Reagan Administration's conservation and renewable energy policy*, Energy Policy, 1992. Le percentuali per singolo programma stanno in queste due fonti: nel testo sono rese a parole.
56. Ronald Reagan Presidential Library e The American Presidency Project, *Statement on Signing the Montreal Protocol on Ozone-Depleting Substances*, 5 aprile 1988; Congress.gov, Treaty Document 100-10, risoluzione di ratifica del Senato del 14 marzo 1988. Sulla proposta alternativa del segretario agli Interni Donald Hodel, cioè cappelli, occhiali e creme: The Washington Post, *Administration ozone policy may favor sunglasses, hats*, 29 maggio 1987, e Time, *Environment: Don Hodel's Ray-Ban Plan*, 1987.

6.2

57. L'attribuzione a George H. W. Bush della frase sullo stile di vita americano non negoziabile non trova riscontro in una fonte primaria. Nelle trascrizioni ufficiali - *The President's News Conference in Rio de Janeiro*, 13 giugno 1992, The American Presidency Project, e i *Public Papers of the Presidents* del 1992 - ci sono le dichiarazioni parafrasate qui, non la frase famosa, la cui circolazione è documentata per esempio in Inter Press Service, *U.S. Lifestyle Is Not Up for Negotiation*, 2012, che la riporta senza fonte primaria. Sulla ratifica: Congress.gov, Treaty Document 102-38, assenso del Senato il 7 ottobre 1992 e strumento di ratifica firmato il 13 ottobre 1992, primo fra i paesi industrializzati.

6.3

58. Memorandum interno della Brown and Williamson, 1969, *Smoking and Health*

- Proposal*: «Doubt is our product since it is the best means of competing with the “body of fact” that exists in the mind of the general public». Archivi pubblici dell’industria del tabacco, Truth Tobacco Industry Documents, Università della California a San Francisco. La ricostruzione del passaggio di quella tecnica dal tabacco alle piogge acide, all’ozono e al clima è in Naomi Oreskes, Erik M. Conway, *Merchants of Doubt*, Bloomsbury, 2010, edizione italiana *Mercanti di dubbio*, Edizioni Ambiente, 2019.
59. Inside Climate News, serie *Exxon: The Road Not Taken*, settembre-dicembre 2015, in particolare *Exxon’s Own Research Confirmed Fossil Fuels’ Role in Global Warming Decades Ago*, 16 settembre 2015, finalista al premio Pulitzer 2016; documento di J. F. Black, *The Greenhouse Effect, 1977-1978*; primer interno di M. B. Glaser, 12 novembre 1982.
60. Geoffrey Supran, Naomi Oreskes, *Assessing ExxonMobil’s climate change communications (1977-2014)*, Environmental Research Letters, 12, 084019, 2017, con addendum del 2020 (ERL 15, 119401); Geoffrey Supran, Stefan Rahmstorf, Naomi Oreskes, *Assessing ExxonMobil’s global warming projections*, Science, 13 gennaio 2023, DOI 10.1126/science.abk0063: dal 63 all’83 per cento delle proiezioni soddisfa i criteri di accuratezza, con circa 0,20 °C di riscaldamento per decennio.
61. Audizione *Fueling the Climate Crisis*, House Committee on Oversight and Reform, 28 ottobre 2021: l’amministratore delegato di ExxonMobil, Darren Woods, dichiara che le posizioni pubbliche della società sul clima «are and have always been truthful, fact-based and consistent» con la scienza. Nel testo è resa in italiano senza virgolette. Sulle cause civili: *Commonwealth of Massachusetts v. Exxon Mobil Corp.*, 2019, e le altre azioni statali e municipali censite dalla Climate Litigation Database della Columbia Law School, climatecasechart.com
62. Global Climate Coalition, *Predicting Future Climate Change: A Primer*, bozza del dicembre 1995, emersa fra gli atti di due cause sulle emissioni delle automobili (*Green Mountain Chrysler Plymouth Dodge Jeep v. Crombie* e *Central Valley Chrysler-Jeep v. Witherspoon*); Andrew C. Revkin, *Industry Ignored Its Scientists on Climate*, The New York Times, 23 aprile 2009. Il 2 maggio 2009 il giornale ha pubblicato un Editors’ Note: l’articolo non aveva tenuto conto di una versione successiva del materiale divulgativo, diffusa pubblicamente nel 1998, che conteneva la conclusione del comitato scientifico e collocava il disaccordo su «the rate and magnitude of the enhanced greenhouse effect (warming) that will result». La coalizione, nata nel 1989, si è sciolta all’inizio del 2002 dichiarando di avere esaurito il proprio compito: PR Watch, *Global Climate Coalition Melts Down*, febbraio 2002.

63. American Petroleum Institute, *Global Climate Science Communications Action Plan*, aprile 1998, pubblicato integralmente nel *Congressional Record*, vol. 144, n. 48, 27 aprile 1998, p. H2323 (govinfo.gov). Nell'elenco dei partecipanti: Exxon, Chevron, Southern Company, American Petroleum Institute, Science and Environmental Policy Project, George C. Marshall Institute, Advancement of Sound Science Coalition. Bilancio: 600.000 dollari per le relazioni con i media nazionali, 5 milioni in due anni per il Global Climate Science Data Center. Prima notizia: J. H. Cushman Jr., *Industrial Group Plans to Battle Climate Treaty*, New York Times, 26 aprile 1998.
64. American Petroleum Institute, *Global Climate Science Communications Action Plan*, bozza datata 3 aprile 1998, otto pagine, circolata da Joe Walker ai membri del Global Climate Science Team: sotto il titolo «Victory Will Be Achieved When» il primo punto è «Average citizens “understand” (recognize) uncertainties in climate science; recognition of uncertainties becomes part of the “conventional wisdom”». I budget indicati nel piano sono 600.000 dollari per il programma con i media, 300.000 per l'attività diretta verso Congresso, Stati e scuole e 5.000.000 «spread over two years minimum» per il centro dati sulla scienza del clima, con un totale di 2.000.000 di dollari per arrivare fino al novembre 1998. Copia pubblica su climatefiles.com e su DocumentCloud, doc. 2840903; John H. Cushman Jr., *Industrial Group Plans to Battle Climate Treaty*, The New York Times, 26 aprile 1998.
65. Frank Luntz, *The Environment: A Cleaner, Safer, Healthier America*, memorandum della serie *Straight Talk*, novembre 2002, sezione *Winning the Global Warming Debate*; reso pubblico dall'Environmental Working Group nel 2003. Il ripensamento di Luntz: intervista a PBS Frontline, *Hot Politics*, 2007 (pbs.org).
66. M. Lynas, B. Z. Houlton, S. Perry, *Greater than 99% consensus on human caused climate change in peer-reviewed scientific literature*, Environmental Research Letters, 16, 114005, ottobre 2021: 88.125 articoli sul clima pubblicati dal 2012.

6.4

67. Protocollo di Kyoto, allegato B: obiettivi differenziati, con l'Unione europea a -8 per cento, gli Stati Uniti a -7 e il Giappone a -6, per almeno -5 per cento complessivo nel periodo 2008-2012 rispetto al 1990. Vedi nota 6.
68. Senato degli Stati Uniti, S. Res. 98, *Byrd-Hagel Resolution*, approvata 95 a 0 il 25 luglio 1997. Il protocollo fu firmato dall'ambasciatore Peter Burleigh il 12 novembre 1998 e mai trasmesso al Senato; entrò in vigore il 16 febbraio 2005 dopo la ratifica russa del 18 novembre 2004.

69. Legge 30 aprile 1976, n. 373, *Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici*; legge 9 gennaio 1991, n. 10; direttiva 2002/91/CE; D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e D.Lgs. 311/2006; DM 26 giugno 2009, linee guida nazionali per la certificazione energetica; D.L. 63/2013 convertito con la legge 90/2013, che introduce l'attestato di prestazione energetica; DM 26 giugno 2015, che fissa le dieci classi da A4 a G, in vigore dal 1° ottobre 2015.

7.1

70. Commissione europea, *Scope of the EU ETS e EU ETS emissions cap*: circa 10.000 impianti coperti dal sistema, pari a circa il 40% delle emissioni di gas serra dell'Unione; trasporto marittimo incluso dal 2024, piena conformità dal 1° gennaio 2026. climate.ec.europa.eu
71. Commissione europea, *Development of the EU ETS (2005-2020)*; E. Alberola, J. Chevallier, «European Carbon Prices and Banking Restrictions: Evidence from Phase I (2005-2007)», *The Energy Journal* 30, 3 (2009): il prezzo crolla alla pubblicazione dei dati verificati del 2005 e arriva prossimo a zero nel 2007, perché le quote della prima fase non potevano essere trasferite alla seconda.
72. Commissione europea, *Market Stability Reserve*: eccedenza superiore a 2,1 miliardi di quote nel 2013; 900 milioni di quote sottratte alle aste 2014-2016 e poi versate nella riserva, istituita con la Decisione (UE) 2015/1814 e operativa dal 1° gennaio 2019. climate.ec.europa.eu
73. Direttiva (UE) 2023/959: fattore di riduzione lineare del tetto portato al 4,3% annuo dal 2024, contro il 2,2% della fase precedente e l'1,74% in vigore dal 2013.
74. Proposta di revisione dell'EU ETS per il periodo 2031-2040, presentata il 17 luglio 2026: fattore di riduzione lineare al 3,7% per il 2031-2035 e all'1,7% dal 2036, allocazione gratuita prolungata e condizionata a investimenti di decarbonizzazione, iter previsto in chiusura entro il primo trimestre del 2027. ICAP, *EU Commission publishes EU ETS review proposal*; ERCST, *EU ETS Review: Initial Reactions to the July 2026 Proposal*. Alla chiusura di questo libro è una proposta, non una legge.

7.2

75. A. C. Pigou, *The Economics of Welfare*, Macmillan, Londra 1920: è il libro in cui il costo che ricade su terzi e non compare nel prezzo diventa una categoria economica.
76. Governo svedese, *Sweden's carbon tax*: imposta introdotta nel 1991 a 250

corone per tonnellata, 1.520 corone nel 2026, pari a circa 134 euro. È il livello più alto al mondo fra le imposte sul carbonio ad ampia base imponibile: la Norvegia è a circa 146 euro e l'Uruguay a un'aliquota ancora superiore, ma su una quota molto piccola delle proprie emissioni. government.se; Tax Foundation Europe, *Carbon Taxes in Europe, 2026*

77. M. J. Sandel, «It's Immoral to Buy the Right to Pollute», *The New York Times*, 15 dicembre 1997; la tesi è ripresa in *Quello che i soldi non possono comprare*, Feltrinelli, Milano 2013 (ed. orig. *What Money Can't Buy*, 2012). Nel testo è parafrasata, non citata alla lettera.
78. U. Gneezy, A. Rustichini, «A Fine is a Price», *The Journal of Legal Studies* 29, 1 (gennaio 2000): dieci asili di Haifa, multa introdotta in sei di essi, ritardi aumentati e rimasti alti anche dopo la rimozione della multa.

7.3

79. Agenzia europea dell'ambiente, *Greenhouse gas emissions under the EU Emissions Trading System*; Commissione europea, comunicati del 4 aprile 2025 e del 10 aprile 2026: -51% fra il 2005 e il 2024 per gli impianti fissi, -5,7% nel solo 2024, con i cali maggiori da lignite (-17 milioni di tonnellate) e carbone (-32 milioni) rispetto al 2023.
80. A. Dechezleprêtre, C. Gennaioli, R. Martin, M. Muûls, T. Stoerk, *Searching for carbon leaks in multinational companies*; H. Naegle, A. Zaklan, «Does the EU ETS cause carbon leakage in European manufacturing?», *Journal of Environmental Economics and Management* (2019): nessuna prova di rilocalizzazione. Per le analisi recenti discordanti: «Carbon leakage in emissions trading systems: a systematic review and meta-analysis of ex-ante and ex-post evidence», *Climate Policy* (2026).

8.1

81. *Who Cares Wins: Connecting Financial Markets to a Changing World*, UN Global Compact, Dipartimento federale svizzero degli affari esteri e International Finance Corporation, giugno 2004: venti istituzioni finanziarie firmatarie, con oltre 6.000 miliardi di dollari in gestione. documents1.worldbank.org
82. Principles for Responsible Investment, *About the PRI*: fondazione alla Borsa di New York il 27 aprile 2006; al 31 marzo 2025 i firmatari sono 5.261 e dichiarano 139,6 mila miliardi di dollari in gestione. unpri.org
83. F. Berg, J. F. Kölbel, R. Rigobon, «Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings», *Review of Finance* 26, 6 (novembre 2022), pp. 1315-1344: correlazioni

fra 0,38 e 0,71 su sei agenzie; il disaccordo si scompone in misurazione 56%, perimetro 38%, pesi 6%.

84. MSCI, metodologia *ESG Ratings*: i temi valutati sono selezionati per rilevanza finanziaria di settore. Sulla differenza fra materialità singola e doppia: L.-E. Lee, *What Does ESG Investing Really Mean? Measuring Materiality*, Pension Research Council, Wharton, 2021.
85. C. Simpson, A. Rathi, S. Kishan, «The ESG Mirage», *Bloomberg Businessweek*, 10 dicembre 2021: 155 promozioni di rating su società dell'indice S&P 500 fra gennaio 2020 e giugno 2021, quasi metà senza emissioni pienamente rendicontate, una sola motivata da un taglio effettivo. Dalla stessa inchiesta viene il caso della catena di ristorazione: emissioni di filiera 2019 superiori a quelle di Portogallo e Ungheria, in crescita del 7% in quattro anni, carbonio escluso dal calcolo del voto.
86. Regolamento (UE) 2024/3005 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 novembre 2024, sulla trasparenza e l'integrità delle attività di rating ambientale, sociale e di governance (ESG), in vigore dal 2 gennaio 2025, applicabile dal 2 luglio 2026: autorizzazione e vigilanza dell'ESMA; regime transitorio per chi operava al 2 gennaio 2025 (notifica entro il 2 agosto 2026, domanda entro quattro mesi); divieto di prestare nello stesso soggetto consulenza, rating del credito, revisione legale o attestazione della rendicontazione di sostenibilità; obbligo di pubblicare metodologie e di dichiarare quale dimensione della doppia materialità il rating considera. EUR-Lex, eli/reg/2024/3005.
87. ESMA, *Guidelines on funds' names using ESG or sustainability-related terms*, pubblicate il 14 maggio 2024, termine di adeguamento il 21 maggio 2025; ESMA, *TRV Risk Analysis*, dicembre 2025: su un campione di 924 fondi il 64% ha cambiato nome. esma.europa.eu
88. *State of Texas et al. v. BlackRock, State Street, Vanguard*, United States District Court for the Eastern District of Texas, causa depositata il 27 novembre 2024; istanza di archiviazione respinta nell'agosto 2025; accordo transattivo con Vanguard annunciato dal procuratore generale del Texas il 26 febbraio 2026, 29,5 milioni di dollari e impegno a restare fuori dalle alleanze climatiche fra investitori.

8.2

89. Accordo di Parigi, adottato il 12 dicembre 2015 alla ventunesima Conferenza delle Parti dell'UNFCCC ed entrato in vigore il 4 novembre 2016. La frase citata poco oltre è l'art. 2, par. 1, lett. a), nella traduzione italiana ufficiale: «mantenendo l'aumento della temperatura media mondiale ben al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e proseguendo l'azione volta a limitare tale aumento a 1,5 °C rispetto ai livelli preindustriali». eur-lex.europa.eu, CELEX 22016A1019(01).
90. UNFCCC, *2025 NDC Synthesis Report*, ottobre 2025: emissioni globali al 2035, compreso l'uso del suolo, stimate circa il 12% sotto i livelli del 2019, sulla base di 64 nuovi contributi nazionali presentati fra il 1° gennaio 2024 e il 30 settembre 2025. unfccc.int
91. Ordine esecutivo 14162 del 20 gennaio 2025; notifica formale al Segretario generale delle Nazioni Unite e uscita effettiva un anno dopo, il 27 gennaio 2026, ai sensi dell'art. 28, par. 2, dell'Accordo di Parigi. Congressional Research Service, *U.S. Withdrawal from the Paris Agreement: Process and Potential Effects*, R48504.

8.3

92. Direttiva (UE) 2024/825 sulla responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde, recepita in Italia nel Codice del consumo con il d.lgs. 30/2026: dal 27 settembre 2026 è vietato dichiarare che un prodotto ha impatto climatico neutro, ridotto o positivo sulla base di compensazioni, con sanzioni.

9.1

93. Copernicus Climate Change Service e Organizzazione meteorologica mondiale, *European State of the Climate 2025*, pubblicato il 29 aprile 2026: l'Europa è il continente che si scalda più rapidamente al mondo, a più del doppio della media globale. Nella sez. 1, «Why is Europe warming so quickly?», i ritmi del trentennio 1996-2025: globo 0,27 °C per decennio, Europa circa 0,56, Asia 0,46, Australasia 0,23, Artico 0,75; rispetto al 1850-1900, globo circa +1,4 °C ed Europa circa +2,5 °C. Altri insiemi di dati danno per l'Europa circa 0,53 °C per decennio. climate.copernicus.eu/esotc/2025
94. *European State of the Climate 2025*: almeno il 95% dell'Europa sopra la media annua; temperatura superficiale dei mari europei al massimo storico per il quarto anno consecutivo; portate dei fiumi sotto la media per undici mesi su dodici e 70% dei corsi d'acqua sotto la propria media annua; circa 1.034.552

ettari bruciati, il valore più alto della serie. Vedi nota 89.

95. Agenzia europea dell'ambiente, *Water scarcity conditions in Europe*: circa il 30% della popolazione dell'Europa meridionale vive in aree con stress idrico permanente, fino al 70% in estate. Per le perdite dirette da siccità: Servizio studi del Parlamento europeo, *The future of water availability and use in the EU*, 2025.
96. Legambiente, Osservatorio Città Clima, *Bilancio 2025*: 376 eventi meteorologici estremi con danni in Italia nel 2025, il 5,9% in più del 2024, con gli allagamenti da piogge intense al primo posto (139). cittaclima.it

9.2

97. Commissione europea, *Il Green Deal europeo*, COM(2019) 640 final, Bruxelles, 11 dicembre 2019. È una comunicazione, non un atto legislativo, e si presenta come «una nuova strategia di crescita» verso un'Unione che nel 2050 non genera emissioni nette di gas serra. eur-lex.europa.eu
98. Regolamento (UE) 2021/1119 del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 giugno 2021, detto legge europea sul clima: neutralità climatica dell'Unione entro il 2050 (art. 2) e riduzione interna netta di almeno il 55% al 2030 rispetto al 1990 (art. 4). eur-lex.europa.eu
99. Regolamento (UE) 2026/667, che modifica la legge europea sul clima: proposta della Commissione del 2 luglio 2025, accordo in trilogia il 9 dicembre 2025, voto del Parlamento europeo il 9 febbraio 2026 (413 favorevoli, 226 contrari, 12 astenuti), adozione del Consiglio il 5 marzo 2026, pubblicazione in Gazzetta ufficiale il 18 marzo 2026, entrata in vigore il 7 aprile 2026. Obiettivo: -90% di emissioni nette al 2040 rispetto al 1990, con crediti internazionali ammessi dal 2036 entro il 5% delle emissioni nette del 1990.

9.3

100. Centro comune di ricerca della Commissione europea, database EDGAR, *GHG emissions of all world countries, 2026 report*: quota dei ventisette paesi dell'Unione sulle emissioni globali pari al 6,1% nel 2023, al 5,9% nel 2024 e al 5,8% nel 2025, contro circa il 14% nel 1990. edgar.jrc.ec.europa.eu
101. Carbon Brief, *Analysis: China's emissions have now caused more global warming than EU*, 2025: emissioni cumulate a fine 2023 pari a 303 miliardi di tonnellate di CO₂ per l'Unione europea, 537 per gli Stati Uniti, 312 per la Cina; per abitante, 682 tonnellate a testa nell'Unione contro 227 in Cina. carbonbrief.org

102. Contributo determinato a livello nazionale annunciato da Xi Jinping al vertice ONU sul clima del 24 settembre 2025: riduzione del 7-10% delle emissioni rispetto al proprio picco entro il 2035, oltre il 30% di energia non fossile sui consumi totali, 3.600 gigawatt di eolico e solare installati. World Resources Institute, *Statement: China Announces New Climate Target*.

9.4

103. IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*, Summary for Policymakers, tabella SPM.1: riscaldamento 2081-2100 rispetto al 1850-1900, SSP3-7.0 3,6 °C (intervallo molto probabile 2,8-4,6); SSP5-8.5 4,4 °C (3,3-5,7). Le narrazioni dei percorsi SSP (SSP1 sostenibilità, la strada verde; SSP3 rivalità regionale): K. Riahi et al., *Global Environmental Change*, 42, 2017, pp. 153-168.
104. IPCC AR6 WG1, Summary for Policymakers, figura SPM.6: l'estremo di caldo che nel 1850-1900 capitava una volta ogni dieci anni diventa circa 4,1 volte più frequente a 1,5 °C e 9,4 volte a 4 °C, con un'intensità maggiore di 5,1 °C; la siccità agricola ed ecologica da una volta ogni dieci anni diventa 4,1 volte più frequente a 4 °C. Livello del mare al 2100: SSP5-8.5 da 0,63 a 1,01 m; vicino ai 2 m nello scenario a bassa probabilità e alto impatto legato alle calotte (SPM, B.5.3).
105. G. Herrington, *Update to limits to growth: Comparing the World3 model with empirical data*, *Journal of Industrial Ecology*, 25 (3), 2021, pp. 614-626: i dati reali seguono più da vicino gli scenari BAU2 e CT, in cui la crescita si ferma entro circa un decennio dalla data dello studio.
106. IPCC AR6 WG1, Summary for Policymakers, tabella SPM.1: SSP1-1.9, 1,4 °C al 2081-2100 (1,0-1,8), con un superamento temporaneo di 1,5 °C non oltre 0,1 °C a metà secolo; livello del mare al 2100 da 0,28 a 0,55 m (SPM, B.5.3).
107. D. Meadows, J. Randers, D. Meadows, *Limits to Growth: The 30-Year Update*, Chelsea Green, 2004, scenari 9 (mondo stabilizzato, politiche dal 2002) e 10 (le stesse politiche dal 1982); sintesi del Donella Meadows Project (donellameadows.org).
108. Sergio Mattarella, intervento all'inaugurazione di Terra Madre Salone del Gusto, Teatro Regio di Torino, 24 settembre 2026. Resoconti: LaPresse e La Voce d'Italia, 24 settembre 2026; testo integrale su quirinale.it.
109. Commissione europea, pacchetto «Fit for 55», 14 luglio 2021; l'adozione formale degli atti principali si completa nell'ottobre 2023. Consiglio dell'Unione europea, *Timeline - European Green Deal and Fit for 55*.

- 110.** Direttiva (UE) 2023/959, che modifica la direttiva 2003/87/CE: riduzione del 62% al 2030 rispetto al 2005 nei settori coperti dal mercato europeo delle emissioni; trasporto marittimo incluso dal 2024. Commissione europea, *What is the EU ETS?*
- 111.** Regolamento (UE) 2023/857, che modifica il regolamento (UE) 2018/842 (Effort Sharing): -40% a livello europeo al 2030 rispetto al 2005, -43,7% per l'Italia; copre trasporti interni, edifici, agricoltura, piccola industria e rifiuti, circa due terzi delle emissioni dell'Unione. Commissione europea, *Effort sharing 2021-2030: targets and flexibilities*.
- 112.** Direttiva (UE) 2023/2413 (rinnovabili): 42,5% vincolante al 2030, più 2,5% indicativo. Direttiva (UE) 2023/1791 (efficienza energetica): -11,7% dei consumi finali al 2030 rispetto allo scenario di riferimento del 2020.
- 113.** Regolamento (UE) 2023/851 sugli standard di CO₂ per auto e furgoni nuovi: -100% dal 2035. Proposta di modifica della Commissione del 16 dicembre 2025 (obiettivo 2035 al 90%); a settembre 2026 non adottata, con il voto nella commissione Ambiente del Parlamento atteso a novembre 2026. Consiglio dell'Unione europea, Consiglio Ambiente del 25 giugno 2026.

10.1

- 114.** Direttiva (UE) 2022/2464 del 14 dicembre 2022 sulla rendicontazione societaria di sostenibilità, che modifica la direttiva 2013/34/UE; recepita in Italia con il d.lgs. 6 settembre 2024 n. 125, in Gazzetta Ufficiale del 10 settembre 2024.
- 115.** Direttiva (UE) 2026/470, pacchetto Omnibus I, pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il 26 febbraio 2026 e in vigore dal 18 marzo 2026: recepimento entro il 19 marzo 2027. Fissa le soglie cumulative di oltre 1.000 dipendenti medi e oltre 450 milioni di euro di ricavi netti, fa uscire le piccole e medie imprese quotate, sopprime gli standard di settore e mette un tetto alle informazioni richiedibili a un fornitore non obbligato.
- 116.** Commissione europea, *Commission adopts revised sustainability reporting standards*, 3 luglio 2026: due atti delegati riducono di oltre il 60% i dati obbligatori, applicabili agli esercizi che iniziano dal 1° gennaio 2027. finance.ec.europa.eu

10.2

117. ESRS: primo insieme adottato con il Regolamento delegato (UE) 2023/2772 della Commissione, del 31 luglio 2023; versione semplificata elaborata dall'EFRAG (European Financial Reporting Advisory Group) su mandato della Commissione dopo il pacchetto Omnibus. efrag.org.
118. Raccomandazione della Commissione del 30 luglio 2025 sulla norma volontaria di rendicontazione di sostenibilità per le micro, piccole e medie imprese, C(2025) 4984, che riprende il VSME pubblicato dall'EFRAG nel dicembre 2024 (modulo di base e modulo completo). Sul tetto alle richieste lungo la catena del valore e sullo standard volontario previsto dall'Omnibus: direttiva (UE) 2026/470.
119. Direttiva 2003/87/CE, che istituisce il mercato europeo delle quote di emissione a partire dal 2005, e Direttiva (UE) 2023/959, che vi aggiunge il capo IVbis: un sistema separato per i combustibili usati in edifici, trasporto su strada e piccola industria, con l'obbligo in capo ai fornitori di combustibile.
120. Rinvio concordato nell'accordo in trilogia della sera del 9 dicembre 2025, annunciato il 10 sul pacchetto per l'obiettivo climatico 2040 e adottato in via definitiva dal Consiglio il 5 marzo 2026; le aste delle quote cominciano nel 2027. ICAP, *EU officially adopts 2040 climate target, postpones ETS 2 by one year*.
121. Meccanismo di stabilità dei prezzi dell'ETS2: se il prezzo supera i 45 euro a valori 2020, indicizzati all'inflazione e quindi vicini a 59 euro nel 2027-2028, vengono rilasciate quote aggiuntive dalla riserva. Commissione europea, *ETS2: buildings, road transport and additional sectors*.
122. ECCO, *ETS2 e costi energetici: quali benefici per i consumatori*: 0,09-0,20 euro per metro cubo standard di gas con un prezzo di 45 euro a tonnellata. Per i costi di riscaldamento: Bertelsmann Stiftung, *How the price of CO₂ will affect heating costs in Europe*, 2026, che stima aumenti fra circa 84 e 400 euro l'anno per famiglia, a seconda del paese, con prezzi fra 59 e 60 euro a tonnellata.
123. Fondo sociale per il clima, Regolamento (UE) 2023/955: fino a 65 miliardi di euro europei nel 2026-2032, circa 86,7 con il cofinanziamento nazionale di almeno il 25%; quota italiana di circa 7 miliardi. Piano sociale per il clima italiano da circa 9,3 miliardi, esaminato dal Consiglio dei ministri il 4 agosto 2026 e trasmesso alla Commissione, in valutazione a settembre 2026: MASE, *Il Cdm ha esaminato il Piano sociale per il clima*, 2026. Le proiezioni di gettito italiano dell'ETS2 partono da circa 3 miliardi l'anno con un prezzo di 45 euro: LIFE Effect, *ETS2 and the Social Climate Fund: the Italian context*, giugno 2025.

124. Commissione europea, COM(2020) 662, *Un'ondata di ristrutturazioni per l'Europa: invertire gli edifici, creare posti di lavoro e migliorare la vita*, 14 ottobre 2020: edifici responsabili di circa il 40% del consumo di energia e del 36% delle emissioni di gas serra dell'Unione; tasso annuo di ristrutturazione energetica intorno all'1%; obiettivo di almeno raddoppiarlo e di ristrutturare 35 milioni di edifici entro il 2030.
125. Direttiva (UE) 2024/1275 sulla prestazione energetica nell'edilizia (rifusione), pubblicata l'8 maggio 2024: edifici nuovi a emissioni zero dal 2028 per quelli pubblici e dal 2030 per tutti; energia primaria media del parco residenziale -16% al 2030 e -20/22% al 2035, almeno il 55% dagli edifici peggiori; 16% peggiore dei non residenziali al 2030 e 26% al 2033; niente incentivi alle caldaie solo fossili dal 1° gennaio 2025; uscita dalle caldaie fossili al 2040. Commissione europea, *Energy Performance of Buildings Directive*.
126. Termine di recepimento: 29 maggio 2026. La legge di delegazione europea 2025 non contiene la delega per questa direttiva. Procedura d'infrazione del marzo 2026 per la mancata bozza di piano nazionale di ristrutturazione (Italia e altri diciotto Stati) e del 15 luglio 2026 per il mancato recepimento (tutti i ventisette). QualEnergia, *Assente il recepimento della direttiva EPBD nella legge di delegazione europea 2025*; Infobuildenergia, *Direttiva EPBD, la Commissione mette sotto infrazione tutti i 27 Stati membri*, luglio 2026.
127. D.Lgs. 9 gennaio 2026, n. 5, in Gazzetta Ufficiale n. 15 del 20 gennaio 2026, in vigore dal 4 febbraio 2026, di attuazione della direttiva (UE) 2023/2413: obiettivo nazionale del 39,4% di rinnovabili sui consumi finali lordi al 2030.

10.4

128. Regolamento (UE) 2023/956 del 10 maggio 2023: fase transitoria di solo monitoraggio dal 1° ottobre 2023 al 31 dicembre 2025, regime definitivo dal 1° gennaio 2026, prodotti coperti cemento, ferro e acciaio, alluminio, concimi, energia elettrica e idrogeno. I certificati si comprano dal 1° febbraio 2027 e la prima resa, sulle importazioni 2026, va fatta entro il 30 settembre 2027, con un obbligo di detenzione trimestrale pari ad almeno il 50% delle emissioni incorporate dall'inizio dell'anno: Commissione europea, *CBAM definitive regime*.
129. Regolamento (UE) 2025/2083, pubblicato il 17 ottobre 2025, che modifica il Regolamento (UE) 2023/956: soglia unica di esenzione di 50 tonnellate annue (art. 2, par. 3 bis), esclusi idrogeno ed elettricità. La Commissione stima che esenti circa il 90% degli importatori lasciando coperto circa il 99% delle emissioni incorporate. Vedi nota 110.

130. Proposta di revisione del mercato europeo delle emissioni del 17 luglio 2026: per i settori coperti dal CBAM l'uscita dalle quote gratuite passerebbe dal 2034 al 2038. ICAP, *EU Commission publishes EU ETS review proposal*, luglio 2026.

10.3

131. Regolamento (UE) 2018/841, come modificato dal Regolamento (UE) 2023/839, pubblicato il 21 aprile 2023 e in vigore dall'11 maggio 2023: obiettivo europeo di 310 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente di assorbimenti netti al 2030, obiettivi nazionali vincolanti, bilancio per il periodo 2026-2029 e maggiorazione dell'8% sull'obiettivo 2030 in caso di progressi insufficienti.
132. Agenzia europea dell'ambiente, *Europe's land carbon sink declines but its potential stays high* e indicatore *Greenhouse gas emissions from land*: pozzo netto di circa 198 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente nel 2023 e stima di circa 212 nel 2024, con un calo medio annuo di circa il 30% nel decennio 2014-2023 rispetto al precedente. Le proiezioni degli Stati membri con le misure esistenti danno 183 milioni al 2030: Commissione europea, *EU Climate Action Progress Report 2025*, cap. 4.
133. FAO, *Soil Organic Carbon: the hidden potential*, 2017: circa 1.500 miliardi di tonnellate di carbonio organico nel primo metro di suolo, più di atmosfera e vegetazione viva messe insieme; il carbonio in atmosfera è di circa 880 miliardi di tonnellate (*Global Carbon Budget 2025*).
134. Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura, in vigore dal 18 agosto 2024: misure di ripristino su almeno il 20% delle terre e dei mari dell'Unione entro il 2030 e su tutti gli ecosistemi che ne hanno bisogno entro il 2050; impollinatori, 25.000 km di fiumi a scorrimento libero, verde urbano, ecosistemi agricoli e forestali. Commissione europea, *Nature Restoration Regulation*.
135. Consiglio Ambiente del 17 giugno 2024: venti Stati a favore, pari al 66,07% della popolazione dell'Unione; contrari Italia, Ungheria, Polonia, Paesi Bassi, Finlandia e Svezia; astenuto il Belgio; decisivo il voto della ministra austriaca Leonore Gewessler. Eunews, 17 giugno 2024.
136. Eunews, *Twenty EU countries, including Italy, are behind schedule with their national nature restoration plans*, 2 settembre 2026; dichiarazione del ministro

dell'Ambiente alla Camera del 9 settembre 2026, riportata da Open, 9 settembre 2026.

137. Direttiva (UE) 2025/2360 del 12 novembre 2025 sul monitoraggio e la resilienza del suolo, in vigore dal 16 dicembre 2025, da recepire entro dicembre 2028. Commissione europea, *Soil Monitoring Law*: tra il 60 e il 70% dei suoli dell'Unione non è in buona salute.

10.5

138. Regolamento (UE) 2023/1115 del 31 maggio 2023 sui prodotti a deforestazione zero: sette materie prime (bovini, cacao, caffè, olio di palma, gomma, soia, legno) e prodotti derivati, data limite del 31 dicembre 2020, dichiarazione di dovuta diligenza con geolocalizzazione degli appezzamenti.
139. Regolamento (UE) 2025/2650, pubblicato nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea il 23 dicembre 2025 e in vigore dal 26 dicembre 2025: applicazione dal 30 dicembre 2026 per gli operatori grandi e medi, dal 30 giugno 2027 per i micro e i piccoli. Il primo rinvio era il Regolamento (UE) 2024/3234.

10.6

140. Regolamento (UE) 2024/3012 del 27 novembre 2024, che istituisce il quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti permanenti di carbonio, il carbon farming e lo stoccaggio del carbonio nei prodotti: pubblicato nella Gazzetta ufficiale il 6 dicembre 2024 ed entrato in vigore il 26 dicembre 2024. eur-lex.europa.eu
141. Regolamento di esecuzione (UE) 2025/2358, novembre 2025, per schemi di certificazione, audit, registri e rendicontazione; Regolamento delegato (UE) 2026/285, adottato il 3 febbraio 2026, pubblicato il 17 aprile 2026 e in vigore dal 7 maggio 2026, per le metodologie su cattura diretta dall'aria, cattura da fonti biogeniche e biochar. Commissione europea, *EU sets world's first voluntary standard for permanent carbon removals*, 3 febbraio 2026.
142. Atto delegato sul carbon farming adottato dalla Commissione il 9 luglio 2026: agricoltura e agroforestazione su suoli minerali, riumidificazione e ripristino di torbiere e altri suoli organici, imboschimento. Alla chiusura di questo libro è in periodo di scrutinio di Parlamento e Consiglio e non è ancora in vigore. Commissione europea, comunicato del 10 luglio 2026.
143. Carbon Market Watch, *Is the CRCF carbon farming delegated act fit for purpose? e Faulty to the core 2: Analysing the methodologies for certifying carbon farming*: le

critiche riguardano la durata dello stoccaggio nei suoli e la sua reversibilità.

144. Regolamento (UE) 2025/40 sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio, pubblicato il 22 gennaio 2025, applicabile dal 12 agosto 2026: riduzione pro capite del 5, 10 e 15% al 2030, 2035 e 2040 rispetto al 2018 (186,5 kg per abitante nel 2022); imballaggi riciclabili al 2030; contenuto riciclato minimo (art. 7); divieti dal 1° gennaio 2030; raccolta separata del 90% di bottiglie e lattine entro il 2029 (art. 50). Sintesi EUR-Lex *Packaging and packaging waste from 2026*; Parlamento europeo, comunicato del 24 aprile 2024.
145. Eunews, *Italy alone against all: the Council on packaging*, 18 dicembre 2023, e *EU packaging regulation becomes law*, 16 dicembre 2024. Sulla raccolta delle bottiglie in Italia (circa 68% nel 2025) e sulle proposte di legge in commissione Ambiente: Buon Rendere, 22 agosto 2026.
146. Eurostat, notizia del 21 maggio 2026: 36,2 milioni di tonnellate di materie prime riciclabili e rifiuti esportate dall'Unione nel 2025, di cui 12,8 verso la Turchia.
147. Regolamento (UE) 2024/1157 sulle spedizioni di rifiuti, applicabile dal 21 maggio 2026: divieto di esportare rifiuti di plastica verso paesi non OCSE dal 21 novembre 2026; dal 21 maggio 2027 altri rifiuti verso paesi non OCSE solo su loro richiesta e con audit indipendenti degli impianti. Commissione europea, *New Waste Shipment Regulation and DIWASS platform go live*, 21 maggio 2026.
148. Regolamento (UE) 2024/1781 sulla progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili. Commissione europea, *Ban on the destruction of unsold clothes and shoes enters into application*, 17 luglio 2026: distrutto prima dell'uso tra il 4 e il 9% dei tessuti immessi sul mercato europeo.
149. Direttiva (UE) 2024/1799 sul diritto alla riparazione, applicabile dal 31 luglio 2026. Consiglio dei ministri n. 189 del 16 settembre 2026, comunicato stampa.
150. Direttiva (UE) 2025/1892, in vigore dal 16 ottobre 2025: spreco alimentare -10% nella trasformazione e -30% pro capite in commercio, ristorazione e famiglie entro il 2030, rispetto alla media 2021-2023; responsabilità estesa del produttore per tessili e calzature entro aprile 2028.
151. Direttiva (UE) 2024/825 per la responsabilizzazione dei consumatori per la transizione verde, applicabile dal 27 settembre 2026: vieta le asserzioni ambientali generiche non comprovate e le asserzioni di impatto neutro, ridotto o positivo sulle emissioni basate sulla compensazione. Recepimento

italiano: D.Lgs. 20 febbraio 2026, n. 30, in Gazzetta Ufficiale del 9 marzo 2026.

152. Proposta di direttiva sulle asserzioni ambientali esplicite (Green Claims): annuncio di ritiro del 20 giugno 2025 e annullamento del trilogico del 23 giugno. Parlamento europeo, *Legislative Train: substantiating green claims*.

11.1

153. ICAP, scheda *EU Emissions Trading System for buildings and road transport (EU ETS 2)*: tetto tarato su una riduzione del 42% al 2030 rispetto al 2005, soglia di contenimento del prezzo a 45 euro in valuta 2020 con una riserva di 600 milioni di quote, avvio rinviato al 2028 con decisione di Consiglio e Parlamento del marzo 2026. icapcarbonaction.com
154. Contribution climat-énergie: la traiettoria è fissata dall'articolo 9 della Loi n. 2017-1837 del 30 dicembre 2017 (legge di bilancio per il 2018) - 44,60 euro per tonnellata nel 2018, 55,00 nel 2019, 65,40 nel 2020, 75,80 nel 2021, 86,20 nel 2022. L'articolo 64 della Loi n. 2018-1317 del 28 dicembre 2018 (legge di bilancio per il 2019) ha cancellato quegli aumenti dopo le proteste del dicembre 2018, e da allora l'imposta è rimasta ferma a 44,60 euro. Sénat, *Projet de loi de finances pour 2019: mesures fiscales relatives à l'environnement et à l'énergie*, rapporto a18-152.
155. Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, comunicato del 9 gennaio 2026, *Mercosur: Lollobrigida, l'Italia protegge agricoltura e agricoltori*: soglia di salvaguardia al 5 per cento, azzeramento dei dazi e dei rincari sui fertilizzanti previsti dal CBAM, fondo di 6,3 miliardi di euro (masaf.gov.it); ANSA, 9 gennaio 2026.
156. Crisi dello stretto di Hormuz: blocco del traffico dal 1° marzo 2026, dopo l'attacco del 28 febbraio all'Iran; dalla regione passa fra il 30 e il 35 per cento dell'urea e fra il 20 e il 30 per cento dell'ammoniaca esportate nel mondo. Urea in Europa al picco di 765 euro a tonnellata, +55 per cento sull'anno precedente. Fonti: AgroNotizie, 10 marzo 2026; Confagricoltura Cremona; voce «Crisi dello Stretto di Hormuz», it.wikipedia.org.
157. Askaneews, *Lollobrigida: bene Comm. Ue su fertilizzanti, ora stop Cbam e Ets*, 10 giugno 2026. Sospensione dei dazi della nazione più favorita su urea e ammoniaca proposta dalla Commissione il 24 febbraio 2026 (esclusi Russia e Bielorussia); nuovo articolo 27 bis del regolamento CBAM, per il ritiro temporaneo di un prodotto dall'elenco, proposto il 17 dicembre 2025 e all'esame di Parlamento e Consiglio. Da ricontrollare prima della stampa.

158. Stima riportata da Copa-Cogeca e ripresa da Adnkronos Eurofocus, *Lollobrigida: «L'Ue congeli la tassa sui fertilizzanti», di cosa si tratta?*, 2026.
159. Osservatorio italiano sulla povertà energetica, dati presentati nel gennaio 2025: 2,4 milioni di famiglie, il 9,1% del totale nel 2024, il valore più alto della serie, con una quota crescente di povertà energetica nascosta, cioè famiglie che dichiarano spesa nulla per il riscaldamento.
160. ICAP, scheda *EU ETS 2: Fondo sociale per il clima* per almeno 86,7 miliardi di euro fra il 2026 e il 2032, a fronte dei 65 miliardi di dotazione iscritti nel Regolamento (UE) 2023/955. Per la riduzione dovuta al rinvio, stimata attorno a 10 miliardi: European Environmental Bureau, *Carbon pricing delay jeopardises EU support for vulnerable households and climate goals*. Vedi nota 106.

11.2

161. Inchiesta di *The Guardian*, *Die Zeit* e SourceMaterial su Verra, gennaio 2023; T. West et al., «Action needed to make carbon offsets from tropical forest conservation work for climate change mitigation», *Science*, 24 agosto 2023 (26 progetti in sei paesi); lo standard ha contestato il metodo e un gruppo di ricercatori ha depositato una confutazione, con la controversia ancora aperta; «Tropical forest carbon offsets deliver partial gains amid persistent over-crediting», *Science*, ottobre 2025 (52 progetti in dodici paesi).

11.3

162. Banca Mondiale, *State and Trends of Carbon Pricing 2026*: 87 strumenti di prezzo diretto del carbonio in funzione, 47 imposte e 40 mercati di permessi, copertura di circa il 29% delle emissioni globali contro il 24% del 2023, oltre 107 miliardi di dollari di entrate pubbliche nel 2025. [worldbank.org](https://www.worldbank.org)
163. Schede e notizie dell'International Carbon Action Partnership: Cina, estensione del mercato nazionale a cemento, acciaio e alluminio nel 2025, con la copertura delle emissioni nazionali che passa da circa il 40% al 60%; India, obblighi del Carbon Credit Trading Scheme dall'anno fiscale 2025-26 su circa 490 impianti in sette settori energivori; Brasile, legge 15.042/2024 e prima fase dal 2027; Turchia, regolamento in vigore dal 27 agosto 2026; Regno Unito, negoziato di collegamento con il mercato europeo aperto nel gennaio 2026 e meccanismo di frontiera dal 2027. Per gli Stati Uniti, con California, Washington e RGGI a copertura di circa il 10% delle emissioni nazionali: Resources for the Future, *State Carbon Prices Are Here to Stay*.
164. W. Nordhaus, «Climate Clubs: Overcoming Free-Riding in International

Climate Policy», *American Economic Review* 105, 4 (2015), pp. 1339-1370.
Premio Nobel per l'economia nel 2018.

165. M. Draghi, *The future of European competitiveness*, settembre 2024: circa 340 miliardi di euro in quindici anni per decarbonizzare i quattro settori industriali più intensivi. Per l'ordine di grandezza della rilocalizzazione delle emissioni, stimata fra un decimo e un terzo delle riduzioni europee con metodi contestati: Kiel Institute, *Carbon Leakage Due to EU Climate Policy? An Overview*.

Epilogo

166. Copernicus Climate Change Service, *Global Climate Highlights 2024 e Global Climate Highlights 2025*: 2024 a +1,60 °C sul 1850-1900, 2025 a +1,47 °C e terzo anno più caldo mai misurato, undici anni più caldi coincidenti con gli ultimi undici, triennio 2023-2025 primo triennio sopra 1,5 °C. climate.copernicus.eu
167. UNEP, *Emissions Gap Report 2025 - Off Target: Continued Collective Inaction Puts Global Temperature Goal at Risk*, novembre 2025: 2,8 °C a fine secolo con le politiche in vigore, 2,3-2,5 °C con la piena attuazione degli impegni nazionali. [unep.org](https://www.unep.org)
168. D. Vecellio, W. L. Kenney et al., «Is a wet-bulb temperature of 35 °C the correct threshold for human survivability?», *Environmental Research Letters* (2023); J. Vanos et al., «A physiological approach for assessing human survivability and liveability to heat in a changing climate», *Nature Communications* (2023): limiti fisiologici fra 25,8 e 34,1 °C per i giovani adulti e fra 21,9 e 33,7 °C per gli anziani.
169. F. Gaupp, J. Hall, D. Mitchell, S. Dadson, «Changing risks of simultaneous global breadbasket failure», *Nature Climate Change* (2020): per il mais il rischio passa dal 6% attuale al 40% a 1,5 °C e al 54% a 2 °C. Sul deficit globale fino al 20% quando le perdite si sincronizzano: K. Kornhuber et al., «Risks of synchronized low yields are underestimated in climate and crop model projections», *Nature Communications* (2023).
170. IPCC, sesto rapporto di valutazione, gruppo di lavoro I, *Summary for Policymakers*, 2021: 0,28-0,55 metri nello scenario SSP1-1.9 e 0,63-1,01 metri nello scenario SSP5-8.5 al 2100 rispetto al 1995-2014; i processi delle calotte polari, valutati a bassa confidenza, non escludono valori vicini ai 2 metri; +0,7-1,1 metri al 2300 anche azzerando le emissioni.
171. Banca Mondiale, *Groundswell Part 2: Acting on Internal Climate Migration*, 13 settembre 2021: fino a 216 milioni di migranti climatici interni in sei regioni del mondo entro il 2050. [worldbank.org](https://www.worldbank.org)

172. IPCC, sesto rapporto di valutazione, gruppo di lavoro II, 2022, cap. 13 «Europe» e Cross-Chapter Paper 4 «Mediterranean Region»: siccità agricola estrema almeno due volte più probabile a 1,5 °C e in aumento del 150-200% a 2 °C; produzione idroelettrica del Mediterraneo settentrionale in calo fra il 6 e il 33% a 2 °C e fra il 20 e il 60% oltre i 3 °C. La stima di circa 30.000 morti aggiuntive l'anno in Europa a 1,5 °C, fino a circa 90.000 a 3 °C, è ripresa in Copernicus e Organizzazione meteorologica mondiale, *European State of the Climate 2025*.
173. J. Ballester et al., «Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022», *Nature Medicine* (2023): 61.672 morti, con l'Italia al primo posto con 18.010. Per gli anni successivi: Ballester et al., *Nature Medicine* (2024), 47.690 morti nel 2023; ISGlobal, comunicato 2025, 62.700 morti nell'estate 2024.
174. IPCC, sesto rapporto di valutazione, gruppo di lavoro I, 2021, che valuta prossimo a zero l'impegno di riscaldamento già scontato a emissioni azzerate, e Carbon Brief, *Explainer: Will global warming 'stop' as soon as net-zero emissions are reached?*: la concentrazione atmosferica cala perché terre e oceani continuano ad assorbire, mentre la temperatura resta pressoché stabile perché il minore assorbimento di calore da parte dell'oceano compensa il raffreddamento.

Chi scrive, e cosa ci guadagna

Chi scrive ha un interesse in quello che hai letto, ed è giusto che tu lo sappia.

Sono amministratore delegato di Forever Bambù S.p.A. Società Benefit, un'azienda che coltiva foreste di bambù gigante in Italia e che vive soprattutto di quattro cose. Vende piante e foreste a chi vuole piantarle. Vende la biomassa che ne ricava. Vende crediti di carbonio da rimozione, quantificati secondo la prassi UNI/PdR 156:2024 e validati da un ente terzo accreditato; la prima verifica di campo si è chiusa il 1° ottobre 2026 con l'opinione di verifica dell'ente, e il 9 ottobre 2026 i crediti sono stati emessi nel Registro Climate Standard, su una pagina pubblica. E vende formazione e consulenza: un percorso per carbon manager e il calcolo dell'impronta di carbonio per le imprese.

Nel libro l'azienda non è mai nominata, e non troverai un indirizzo, un sito o un prodotto. L'ho voluto così, perché la storia che ho raccontato non ha bisogno di me per stare in piedi: sono centosettant'anni di lavoro di altre persone, e quasi tutte sono morte prima di vedere se avevano ragione.

Se dopo queste pagine vuoi passare dalla storia ai numeri, cioè misurare le emissioni della tua casa o della tua impresa, capire dove ridurre e affiancare da subito rimozioni vere e verificate, è il lavoro che facciamo ogni giorno. Fammi le stesse domande che questo libro ti ha insegnato a fare: sono quelle a cui rispondiamo più volentieri.

L'autore

Mauro Lajo è nato a Castelfranco Veneto nel 1972, in una famiglia di agricoltori dal 1885. Diplomato geometra, ha lavorato per dieci anni in uno studio di ingegneria, disegnando edifici. Per i dodici anni successivi si è occupato di acqua: impianti di fitodepurazione in Italia, in Algeria e in America Latina, dove nel 2012 ha fondato con altri professionisti un gruppo di progettazione con sede in Ecuador.

Dal 2014 coltiva foreste di bambù gigante. È amministratore delegato e cofondatore di Forever Bambù S.p.A. Società Benefit, la realtà italiana più estesa in questa coltivazione, che quantifica l'anidride carbonica assorbita dalle sue foreste secondo la prassi UNI/PdR 156:2024. Dal 2022 è Consigliere Generale di Cisambiente Confindustria e Presidente di Area con delega alla sostenibilità, e dal 2023 partecipa al tavolo tecnico UNI GLO1 per la UNI CEI EN ISO 14019, sulla validazione e verifica delle informazioni di sostenibilità.

Conduce il podcast *Il salotto della sostenibilità*. Vive a Castello di Godego, in provincia di Treviso.

Questo è il settimo volume che pubblica, e il primo della collana nata da «È facile essere sostenibile se sai come farlo».

Primo volume della collana
«È facile essere sostenibile se sai come farlo»

Se hai messo il cappotto termico a casa tua, stai obbedendo a una misurazione fatta su un vulcano delle Hawaii nel 1958. Quasi nessuno lo sa.

Fra quel muro e quel vulcano c'è un filo lungo centosettant'anni. Passa per una scienziata americana che nel 1856 mise due cilindri di vetro al sole, per un chimico che nel 1896 calcolò a mano di quanto si sarebbe scaldato il pianeta, per un filosofo in fuga dal nazismo che nel 1979 scrisse che siamo responsabili di persone non ancora nate. E finisce dentro le regole europee che oggi ti arrivano addosso come un fastidio.

Questo libro ripercorre quel filo. Non per difendere la sostenibilità: per mostrare da dove viene, chi l'aveva capita per primo e perché quasi nessuno lo ha ascoltato.

Mauro Lajo ha fatto tre mestieri: dieci anni a disegnare edifici, dodici a costruire impianti di fitodepurazione, dodici a coltivare foreste di bambù gigante. Quelle regole le ha applicate per anni prima di sapere da dove venissero.

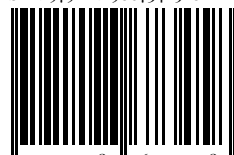
Cinque parti, undici capitoli, una domanda per parte, e in fondo a ogni capitolo esercizi che chiedono una cosa sola: andare a controllare.

Le regole si sopportano meglio quando si sa chi le ha scritte, e perché.

Mauro Lajo è amministratore delegato e cofondatore di Forever Bambù, società benefit specializzata in foreste di bambù gigante e rimozione di CO₂ quantificata secondo la prassi UNI/PdR 156:2024. Conduce il podcast *Il salotto della sostenibilità*.

€ 19,90

ISBN 979-12-986734-5-8



9 791298 673458