

Oppure, come il Capo nativo Seattle aveva detto più eloquentemente oltre un secolo fa:

Tutte le cose sono collegate. Qualunque cosa accade alla Terra accade ai figli della Terra.

Se distruggiamo il nostro pianeta distruggiamo noi stessi. Non esiste altro posto dove poter andare. Non esiste un pianeta B. Non sarà solo addio ai ghiacci, ma addio alla vita.

### *È ora di combattere*

Suppongo che la maggior parte dei lettori di questo libro sia composta da cittadini interessati e intelligenti, non necessariamente scienziati. Cosa possiamo fare, sia individualmente che collettivamente, per cercare di salvare il mondo? La lista delle azioni è lunghissima, ma ne selezionerò alcune che potrebbero fare realmente la differenza.

Innanzitutto, rispondete con tutte le vostre forze alla marea di fango, fatta di bugie e di inganni, che scaturisce dai negazionisti del cambiamento climatico e da coloro che non vogliono fare nulla sperando che il problema si risolva da solo. Non si risolverà. Siate particolarmente attenti ai discorsi sinuosi e falsi dei politici, dai primi ministri in giù, e restate all'erta per individuare le differenze evidenti tra ciò che dicono e ciò che fanno. Quando aderiscono a un solenne accordo internazionale a Parigi per ridurre radicalmente le emissioni di carbonio, e poi eliminano le agevolazioni legate alla vendita di energia solare, non sostengono la ricerca e lo sviluppo delle fonti di energia rinnovabili e cercano di espandere l'utilizzo di combustibili fossili attraverso il fracking, sappiate che sono degli ipocriti; fate notare ai vostri rappresentanti eletti che perderanno il vostro voto se non agiranno meglio. Gli scienziati che studiano il cambiamento climatico dovrebbero essere tra i primi a parlare, e dovrebbero essere pronti a rischiare di rovinarsi la carriera e accettare l'assenza di riconoscimenti da parte dell'establishment. Almeno non saranno più bruciati sul rogo, e, quando la realtà dei cambiamenti climatici comincerà a farsi sentire, quegli scienziati che avranno avuto il coraggio di far sentire la propria voce saranno rispettati invece che maltrattati e minacciati.

In secondo luogo, nella vostra vita quotidiana adottate ogni misura possibile per ridurre gli sprechi energetici, in particolare l'utilizzo dei combustibili fossili. Perché non vengono coibentate molte più case? Questa è la strada più efficace per il risparmio energetico che potete fare a casa vostra, e ogni tanto un governo

riluttante offre persino delle sovvenzioni per agevolare la realizzazione. Guidate un'auto a basso consumo oppure muovetevi in bicicletta; molti tragitti casa-lavoro e altri spostamenti in città o in un paese si possono fare in modo efficace con una bicicletta elettrica. Installate pannelli solari sul tetto, anche se non potete usufruire di una sovvenzione.

In terzo luogo, su scala nazionale, insistete affinché il governo modifichi le basi della propria politica di produzione energetica. La Gran Bretagna è particolarmente negligente in questo senso. Nel 2015, l'82 per cento della nostra energia proveniva ancora da combustibili fossili. Siamo leader mondiali nello sviluppo innovativo di sistemi per lo sfruttamento dell'energia del moto ondoso e di turbine per le correnti oceaniche, e abbiamo l'ambiente marino per utilizzare al meglio queste nuove idee, sia sulla costa occidentale della Gran Bretagna, sia con le forti correnti tra le Orcadi e alla foce del fiume Severn, dove l'intensa attività di marea crea un forte fronte d'onda che risale l'estuario per diversi chilometri (il Severn Bore). Eppure, il governo assegna solo fondi irrisori per i pionieri di questi nuovi sistemi energetici, come ho sottolineato sulla rivista «Underwater Technology».<sup>9</sup> Di recente, alcune società innovative e meritevoli che producevano macchinari per lo sfruttamento della potenza delle onde marine hanno chiuso per mancanza di fondi.<sup>10</sup> Il Regno Unito ha anche risorse enormi di vento, ma non ha mai nemmeno provato a produrre turbine eoliche come viene invece fatto in Danimarca. L'energia fotovoltaica solare è sempre meno costosa ed è adatta non solo per uso domestico ma per grandi centrali solari, anche nel grigio Regno Unito. Il problema dello stoccaggio di energia, che è reale (il sole non brilla di notte) è vicino a una soluzione, sia con batterie più grandi, sia con i sistemi di conversione del flusso che conservano l'energia in fluidi chimici contenuti in serbatoi esterni che funzionano come le celle a combustibile e che possono immagazzinare enormi quantità di energia, il cui limite dipende solo dalle dimensioni del serbatoio. Un laboratorio di Harvard, guidato dal professor Michael Aziz, ha messo a punto nel 2014 un efficace sistema di conversione del flusso usando i chinoni (composti organici) come liquidi.<sup>11</sup> Tutto ciò che è necessario per far diventare operative queste scoperte è un sostegno serio da parte dei governi. Ogni volta che si dice (come avviene nel Regno Unito) che non c'è denaro a causa dell'austerità si dice il falso, perché l'energia rinnovabile è – in realtà, deve diventare – la fonte energetica del futuro. Dobbiamo adattarci a usarla e a indirizzare il cambiamento in modo che la nostra industria possa migliorare queste nuove tecnologie.

Sempre a livello nazionale, non abbiate paura dell'energia nucleare. È

veramente una potente fonte di energia di base in grado di mantenere accese le nostre luci senza emissione di carbonio. Abbiate semmai paura dell'insensato approccio britannico che ci fa acquistare reattori raffreddati ad acqua, vecchi e pericolosi, dai francesi (o forse dai cinesi?), che richiederanno dieci anni per essere costruiti. Tutti i terribili incidenti nucleari che si sono verificati negli ultimi quarant'anni – Three Mile Island, Černobyl', Fukushima – sono avvenuti a causa dei complicati sistemi di raffreddamento usati nei reattori raffreddati ad acqua. Ci sono due vie molto migliori. Il *reattore nucleare a letto di biglie* (*pebble bed reactor*), inventato da un consorzio tedesco negli anni sessanta, è costituito fondamentalmente da una torre nella cui parte superiore sono collocati elementi combustibili fusi in ciottoli inerti. La reazione avviene all'interno della torre, con raffreddamento a gas, e i ciottoli usati vengono scaricati dal fondo. È un sistema molto semplice, quindi è più improbabile che si verifichi un guasto, e reattori di questo tipo possono essere costruiti in una vasta gamma di dimensioni, dalle centrali elettriche giganti ai piccoli sistemi energetici locali. Il Sud Africa aveva sviluppato ulteriormente questo sistema, ma poi ha interrotto la ricerca, che invece sta proseguendo in Cina. L'altra opportunità è il *reattore al torio*, che utilizza il torio-232 come materiale fissile. Nei primi tempi del nucleare questo materiale era un forte concorrente dell'uranio. I reattori all'uranio sono diventati comuni solo perché i progetti originali erano basati su reattori dei sottomarini militari, che necessitano dell'uranio per ottenere una rapida flessibilità nelle manovre.<sup>12</sup> Il torio è più economico dell'uranio e ha il vantaggio che i suoi prodotti di fissione non hanno alcun uso militare, evitando quindi l'insorgere di problemi qualora questi reattori venissero utilizzati da regimi la cui politica desta preoccupazione.

Come ho già detto, su scala internazionale è assolutamente necessario intraprendere un grande programma di ricerca scientifica e tecnologica focalizzato sulla georingegneria e la rimozione dell'anidride carbonica dall'atmosfera. La georingegneria è necessaria per contenere il riscaldamento, dato che è improbabile riuscire a ridurre le emissioni di carbonio in tempi sufficientemente veloci; tuttavia, ci sono enormi questioni scientifiche, ingegneristiche e di governance che devono essere risolte prima di poter procedere in modo sicuro. Naturalmente, potremmo semplicemente costruire alcuni sistemi per schiarire le nubi e/o alcune reti di distribuzione di aerosol e vedere come funzionano. Stephen Salter, per esempio, ha elaborato un test di sensibilità per verificare se un sistema di iniezione di vapore sia effettivamente in grado di avere un effetto percettibile o meno. Ma se vogliamo sentirci più al

sicuro, dobbiamo sviluppare un programma di ricerca che preveda lo sviluppo di modelli matematici in grado di stimare l'impatto delle diverse tecniche di geoingegneria prima di iniziare ad applicare queste metodologie su larga scala.

La cosa più importante è individuare un metodo in grado di rimuovere l'anidride carbonica dall'atmosfera. Questo è ciò che possiamo realmente fare per salvare il mondo, per cui è meglio iniziare ad agire immediatamente, fin tanto che l'umanità ha ancora la capacità tecnica e la civiltà per farlo. Ho mostrato tutti gli inconvenienti delle varie tecniche indirette di rimozione di CO<sub>2</sub> che sono state suggerite fino a oggi, dalle rocce frantumate al biochar (carbone vegetale), dal rimboschimento alla cattura e stoccaggio del carbonio. Il solo metodo che ci può davvero salvare è la rimozione diretta di CO<sub>2</sub> dall'atmosfera attraverso un qualche dispositivo che aspiri l'aria ordinaria da una parte e la emetta nuovamente dall'altra senza il suo contenuto di CO<sub>2</sub>; e lo faccia a un costo accessibile. È un problema di chimica, fisica e tecnologia, un problema enorme, ma non tanto più grande della costruzione di una bomba partendo da una reazione osservata inizialmente solo tra singoli atomi in un laboratorio. È il problema più importante che il mondo deve fronteggiare. Se riusciremo a risolverlo, la nostra civiltà umana potrà continuare e potremo dedicare le nostre energie a tutte le altre miriadi di sfide che ci aspettano, dalla sovrappopolazione al fabbisogno idrico, dalla carenza di cibo alle malattie e alla guerra. Se non affronteremo e risolveremo questo problema, saremo finiti. Lungo la strada avremo detto addio ai ghiacci, ma se renderemo di nuovo stabile l'atmosfera e il clima, il ghiaccio potrà tornare così che i nostri discendenti potranno nuovamente ammirarlo e apprezzarlo.