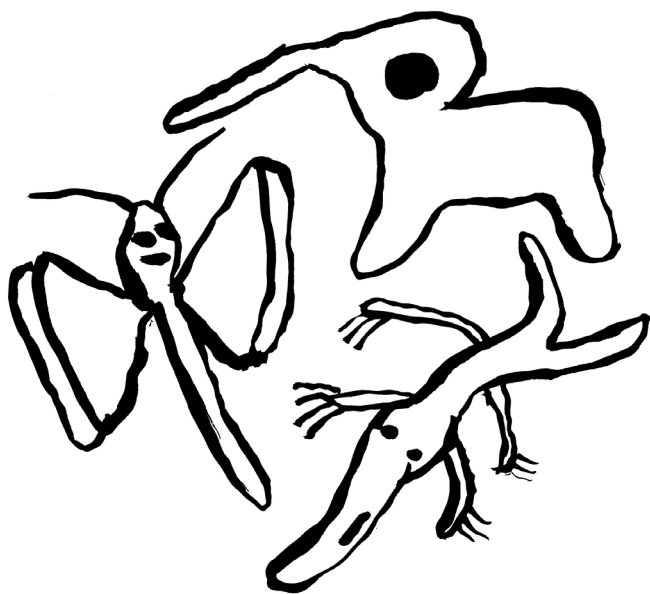




Guerra alla Terra. Conflitti armati e crisi ecologica

© 2026 add editore

Tutti i diritti riservati

Progetto grafico: NERO

Copertina: Francesco Serasso

Illustrazione: Rebecca Valente

ISBN 9788867835836

add editore

piazza Carlo Felice 85 – Torino

info@addeditore.it – addeditore.it

DANILO ZAGARIA

GUERRA ALLA TERRA

Conflitti armati e crisi ecologica

INDICE

L'altra natura della guerra	9
I. TRITTICO DELLA GRANDE GUERRA	21
«Cambieremo la geografia!»	
<i>7 giugno 1917, Messines, Belgio</i>	23
GAS! GAS!	
<i>1895, Woking, Inghilterra</i>	40
Armi, industrie e carestie	
<i>19 dicembre 1915, Berlino, Germania</i>	56
II. RAPSODIA DEL BOMBARDAMENTO AEREO	75
Guernica	77
Il primo bombardamento	82
I temutissimi Zeppelin	84
Al posto della pace	87
I bombardamenti inglesi	91
Operazione Gomorrah	99
A Dresda	101
Dopo il fuoco, l'acqua	103
«Un cimitero caotico e sconfinato»	106
Se alla Germania	111
La mattina del 16 luglio	119
A Hiroshima e Nagasaki	130
Comprendere e immaginare	134
Come battezzare la distruzione di una città?	137

III. CONTAMINAZIONI	141
Devastare un atollo tropicale (Bikini, Isole Marshall, 1946-1958)	143
Contaminare una località segreta (Kyštym, Unione Sovietica, 1957)	161
Perdere una bomba atomica (Groenlandia, 1968)	167
Fare guerra alla giungla (Vietnam, 1962-1971)	174
Affondare una flotta di petroliere (Golfo Persico, 1983-1988)	187
Scatenare un'apocalisse nel deserto (Kuwait e Iraq, 1991)	192
Avvelenare l'aria (Serbia e Bosnia, 1994-1995)	200
IV. A VOLO DI DRONE	207
Il Paese del grano e del cielo (Ucraina, 24 febbraio 2022)	209
L'ulivo, emblema di resistenza (Gaza, 7 ottobre 2023)	230
Energia, arma o bersaglio? (Stretto di Hormuz, 26 febbraio 2026)	247
Una tregua verde	267
Ringraziamenti	277

La guerra non passava.
Louis-Ferdinand Céline, *Viaggio al termine della notte**

* Louis-Ferdinand Céline, *Viaggio al termine della notte*, tr. di Ernesto Ferrero, Corbaccio, 2011.

L'ALTRA NATURA DELLA GUERRA

Da alcuni anni gli scimpanzé dell'Uganda sono in guerra. Le ostilità sono cominciate nel 2018, dopo che un gruppo di oltre duecento individui – il più numeroso di sempre noto ai primatologi – si è diviso in due fazioni. Da allora la foresta pluviale di Ngogo, situata all'interno del parco nazionale di Kibale, è lo scenario in cui si consumano sporadiche violenze: ronde che sfociano in agguati fatali, attacchi di gruppo contro nemici isolati e infanticidi. In seguito ai linciaggi, con morsi e percosse sono stati uccisi in tutto sette maschi adulti e ben diciassette piccoli. La dinamica degli scontri è sia asimmetrica, dato che è soltanto uno dei due gruppi a colpire l'altro, sia insolita. L'unico precedente conosciuto è la cosiddetta guerra del Gombe, o guerra dei quattro anni, scoppiata nel 1974 all'interno della comunità di scimpanzé che Jane Goodall stava studiando con un approccio rivoluzionario in Tanzania. In entrambi i casi pare che la frattura e il seguente conflitto siano dipesi da alcuni fattori, come il degenerare dell'aggregazione presente all'interno dei gruppi originali, la contesa delle risorse, la carenza di femmine in età fertile e la morte per malattia di individui carismatici e rispettati. Non sappiamo se o quando gli attacchi cesseranno, ma fenomeni del genere,

pur nella loro brutalità, sono una preziosa fonte di informazioni.*

Lo studio della violenza fra animali può costituire, soprattutto nel caso di specie a noi così vicine come gli scimpanzé, una lente inedita attraverso cui osservare i conflitti che lacerano le società umane da millenni. In particolare, possono aiutarci a far luce su un argomento dibattuto da tempo e sul quale si sono espressi filosofi, storici, antropologi e scienziati, da Kant a Hobbes, da Rousseau a Darwin, da Lorenz a Mead: la natura della guerra per *Homo sapiens*.

Che tipo di fenomeno è? Quali sono le sue cause profonde? Se esistono, le condividiamo con i nostri progenitori e altre specie? A fasi alterne, e in particolar modo dopo la Seconda guerra mondiale, ha prevalso l'idea che la guerra fosse, come si evince dalle parole dell'antropologa Margaret Mead, una cattiva invenzione culturale e non un'attività biologicamente radicata in noi. Un aspetto emendabile quindi, ben diverso da un adattamento che avrebbe contribuito a plasmarci come specie nel corso del nostro percorso evolutivo. Oggi l'ipotesi più o meno condivisa è che la guerra sia in realtà una via di mezzo, ossia un fenomeno bio-culturale: una propensione biologica plasmata dall'ambiente ma che non è scritta nei nostri geni e nemmeno può essere considerata un prodotto esclusivamente culturale.**

Con il tempo, il dibattito si è esteso anche a un'altra questione: a quando risale l'origine della guerra? Prima o dopo

* Aaron A. Sandel et al., *Lethal conflict after group fission in wild chimpanzees*, «Science», 2026.

** Bonaventura Majolo, *Warfare in an evolutionary perspective*, «Evolutionary Anthropology», 2019; Richard Wrangham, *Il paradosso della bontà. La strana relazione tra convivenza e violenza nell'evoluzione umana*, tr. di Francesca Pè, Bollati Boringhieri, 2019; Gianluca Sadun Bordoni, *Guerra e natura umana. Le radici del disordine mondiale*, il Mulino, 2025.

la nascita delle cosiddette civiltà? È possibile considerare le violenze presenti nelle comunità umane del Paleolitico veri conflitti? Benché archeologia e paleoantropologia continuino a fornire prove di scontri e massacri avvenuti in epoche remote, molti studiosi oggi ritengono che la guerra sia un fenomeno emerso dalla cosiddetta rivoluzione neolitica, ossia da quel periodo di transizione ricco di innovazioni sedentarie come l'agricoltura, l'allevamento e la fondazione di città cominciato grossomodo dodicimila anni fa e durato alcuni millenni.* In altre parole, la violenza interpersonale è molto antica ma è stato l'avvento delle civiltà a trasformarla in un fenomeno diverso, fornendo le basi materiali, ideologiche, religiose, sociali e politiche per il definitivo delinearsi della macchina bellica come la intendiamo oggi.**

Decisamente meno esplorato è il legame fra le guerre e gli impatti ecologici che provocano, oggi come ieri, pur nelle radicali mutazioni delle loro scale storiche. Qual è il peso ambientale dei conflitti? Come incidono sulla salute degli ecosistemi, sulla crisi climatica, sullo sfruttamento delle risorse, sull'atto stesso dell'abitare il pianeta? In che modo combattimenti, battaglie, raid, esercitazioni militari e tecnologie belliche compromettono – direttamente, indirettamente e talvolta volontariamente – le relazioni ecologiche che sostengono la presenza della vita sul pianeta? E ancora: può la guerra, il fenomeno umano mortifero e distruttivo per eccellenza, aspirare a essere ecologica? Oppure incarna sempre e in modo insanabile il mito del dominio dell'umanità sulla natura? Sono domande che gli studiosi hanno iniziato a porsi, spinti dalle

* Alfredo Gonzalez-Ruibal, *Terra bruciata. Storie della violenza dal Paleolitico al XXI secolo*, tr. di Maurizio Ginocchi, Carocci, 2026.

** Hugo Meijer, *The Origins of War. A Global Archaeological Review*, «Human Nature», 2024.

drammatiche evidenze della crisi ecologica e climatica e dalle caratteristiche che hanno assunto tanto il presente, stritolato da instabilità e tensioni, quanto il futuro, che negli ultimi anni, in alcune parti del mondo che consideravamo pacificate, è tornato a farsi più fosco e incerto.

Il mio obiettivo è quindi esaminare le crisi ecologiche scatenate dai conflitti, indagando la guerra come un fenomeno che si verifica all'interno degli ecosistemi e che può provocare effetti più o meno deleteri sulla salute della biosfera e sul clima, inasprendo talvolta lo sfruttamento delle risorse naturali. Per farlo, mi sono avvalso di studi scientifici, analisi storico-filosofiche e rapporti di organizzazioni internazionali, integrando queste fonti con spunti provenienti da altre discipline – dalla letteratura all'arte, passando per il cinema e la fotografia – perché tutto concorre a delineare una manifestazione del fare umano così variabile, sfaccettata e influente.

L'Assemblea generale dell'ONU ha più volte definito l'ambiente la «vittima silenziosa» dei conflitti armati che si consumano nel mondo. Nel 2001 l'UNEP, il programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, ha persino stabilito una data precisa, il 6 novembre, come Giornata internazionale per la prevenzione dello sfruttamento dell'ambiente in guerra e nei conflitti armati, con l'intento di evidenziare un aspetto poco considerato nella valutazione dei danni a pace avvenuta. Gli effetti ambientali della guerra infatti passano spesso in secondo piano e fino a pochi anni fa non facevano notizia né destavano scalpore, perché è evidente che le violenze sono in grado di provocare conseguenze di ben più elevata magnitudine, lacerando il tessuto sociale. Per questo motivo, la mia analisi non dimentica l'essere umano e il luogo per eccellenza in cui vive: la città. Se per secoli, soprattutto durante l'Illuminismo e il periodo napoleonico, la guerra era un affare da sbrigare

in prevalenza sui campi di battaglia, in scontri combattuti da eserciti di professionisti, nel corso del XX secolo è tornata a colpire con brutalità i centri urbani e la popolazione civile. Lo sviluppo della bomba atomica, cioè l'arma urbana per eccellenza, capace di cancellare intere metropoli dalla faccia della Terra, ha poi sancito l'inizio dell'era della deterrenza nucleare, e da quel momento in poi sulle capitali e sui centri di potere penderà sempre la spada di Damocle della distruzione totale e istantanea.

Sebbene ci sia prova di alterazioni ambientali avvenute in diverse epoche storiche, anche molto lontane nel tempo, il mio lavoro non parte dalla rivoluzione neolitica ma prende le mosse dalla Grande Guerra, individuando in quel conflitto un vero e proprio punto di svolta per quanto riguarda il tema in esame.* Non ci sarà spazio, quindi, per le devastazioni operate dalla cosiddetta *chevauchée*, ossia la pratica di saccheggiare campagne e coltivi durante le incursioni medioevali, né per quelle che il romanziere e saggista Amitav Ghosh chiama «guerre di terraformazione», vale a dire quei conflitti durante i quali i colonialisti europei alterarono profondamente i territori conquistati facendo ricorso a pratiche di *ecological warfare* in piena regola, come lo sterminio di milioni di bisonti nelle praterie del Nord America o la diffusione intenzionale o meno di malattie infettive presso le popolazioni presenti nelle terre da assoggettare.** Inoltre, pur lavorando con l'intento di restituire un'analisi che fosse il più possibile globale, ho dovuto circoscriverne il raggio d'azione e limitare così il racconto

* Emmanuel Kreike, *Scorched Earth. Environmental Warfare as a Crime against Humanity and Nature*, Princeton University Press, 2021; Sunil Amrith, *La Terra in fiamme. Una storia lunga 500 anni*, tr. di A. Manna, Laterza, 2025.

** Amitav Ghosh, *La maledizione della noce moscata. Parabole per un pianeta in crisi*, tr. di Anna Nadotti e Norman Gobetti, Neri Pozza, 2022.

ad alcune porzioni di mondo, tralasciandone altre – dall'Artico alle Americhe, passando per il continente africano – dove pur ci sono conflitti, tensioni e «guerre dimenticate».

In *Trittico della Grande Guerra*, che apre il libro, il cuore dell'analisi sono gli impatti ecologici del primo conflitto mondiale. L'introduzione di un nuovo modo di combattere – la celebre guerra di posizione o di trincea – provocò un inusitato inasprimento dei combattimenti e alcune fra le nuove armi impiegate – i gas – spostarono l'obiettivo dell'azione militare dai soldati all'ambiente in cui vivevano, inaugurando di fatto un intero secolo di conflitti in cui l'avvelenamento dell'aria, dell'acqua e del terreno ha costituito una pratica bellica ampiamente adoperata. Come scrisse Henri Barbusse nel suo romanzo *Il fuoco*, alla mattanza dei soldati si aggiunse il vilipendio del territorio, tant'è che «dove non ci sono morti, il cadavere è la terra stessa».* Ogni parte del *Trittico* si apre con un personaggio la cui storia introduce tre aspetti fondamentali di quel conflitto: la geografia, la chimica che diventa arma, il ruolo dell'industria bellica nello sfruttamento ambientale. Neville Bulwer-Lytton, figlio del viceré dell'India e campione olimpico di pallacorda nel 1908, prestò servizio come ufficiale sul fronte occidentale e raccontò l'esplosione delle mine inglesi che aprirono la battaglia di Messines nel giugno 1917: di certo quelle deflagrazioni non cambiarono la storia ma modificarono in modo permanente la geografia delle Fiandre, uno scempio che ebbe luogo anche su altri fronti. Lo scrittore H.G. Wells, dal canto suo, dotò spaventosi invasori alieni di

* I suoi resoconti di guerra apparvero a puntate sul quotidiano «L'Oeuvre» dal 3 agosto 1916, in pieno conflitto, e a fine 1916 vennero pubblicati in volume dall'editore Flammarion.

armi chimiche, immaginando nel celebre romanzo *La guerra dei mondi* una devastazione brutale e assoluta, capace di uccidere ogni essere vivente. Il 22 aprile 1915, pochi anni dopo, sul saliente di Ypres, in Belgio, i tedeschi aprirono migliaia di bombole contenenti centosessanta tonnellate di cloro liquido nel primo atto di guerra chimica della storia. Respirando la nebbiolina giallastra arrivata sulle loro linee, i soldati francesi morirono avvelenati fra indicibili sofferenze: quel giorno, l'aria stessa diventò un'arma. Walter Rathenau, ebreo tedesco di famiglia agiata, dovette invece trovare le risorse necessarie per sostenere lo sforzo bellico tedesco e consentire alla Germania di continuare a combattere. Il lavoro che svolse per il ministero della Guerra, intensificando lo sfruttamento ambientale, autorizzando l'appropriazione di materie prime dai territori conquistati e trasformando di fatto l'intera economia del Secondo Reich, costituisce un deciso passo avanti verso pratiche che oggi, nell'epoca del capitalismo estrattivo più sfrenato, ci paiono quasi normali.

In *Rapsodia del bombardamento aereo* è la devastazione urbana prodotta da questa pratica bellica, a partire dalla sua invenzione nei cieli della Libia per merito di un aviatore italiano fino alle esplosioni atomiche di Hiroshima e Nagasaki, a comporre un mosaico di storie in rapida successione. Se Guernica, la città basca resa immortale da Picasso, non fu la prima vittima in assoluto delle bombe giunte dal cielo, la sua distruzione operata dai bombardieri tedeschi (e italiani) rappresenta comunque un punto di non ritorno nella storia della guerra aerea. Con l'avvento della Seconda guerra mondiale i raid si fecero infatti ancora più intensi, riversando sulle città migliaia di tonnellate di bombe in poche ore. A Coventry, durante la battaglia d'Inghilterra, la Luftwaffe di Hitler fu tanto efficace nel portare morte e rovina che i tedeschi coniarono

il verbo *koventrisieren*, «coventrizzare», per indicare l'azione dell'annientamento urbano compiuto attaccando con ondate di bombardieri. Gli Alleati non furono da meno, mettendo letteralmente a ferro e fuoco il Terzo Reich: Lubeca, Colonia, Dresda e Amburgo subirono centinaia di attacchi, alcuni dei quali diedero vita al fenomeno della tempesta di fuoco, in cui bombe, esplosioni e fenomeni atmosferici si univano dando origine a una distruzione su vasta scala. La Germania venne così ridotta a un «cimitero caotico e sconfinato» – come lo definì Stig Dagerman, uno dei primi giornalisti a visitare il Paese a guerra finita –, ma al Giappone non toccò certo sorte migliore. Giganteschi B29 prodotti dalla Boeing colpirono Tokyo nel marzo del 1945: milleseicento tonnellate di ordigni incendiari scatenarono una grandinata di fuoco sulla città in uno dei bombardamenti più devastanti della storia.

Raid dopo raid, le aviazioni alleate affinarono la tattica del «bombardamento ad area», la distruzione pianificata di una superficie circoscritta, attuata con l'intento di generare uno spazio in cui la vita biologica e le sue relazioni cessano di esistere. È l'inizio del cosiddetto «governo del cielo», come l'ha definito lo storico Thomas Hippler, in cui le tecniche di bombardamento strategico elaborate dal generale italiano Giulio Douhet all'inizio del secolo trovarono piena realizzazione.* L'avvento della bomba nucleare, sviluppata durante il segretissimo Progetto Manhattan, pose fine al conflitto e inaugurò l'era atomica, diffondendo il terrore delle radiazioni e instaurando un nuovo equilibrio mondiale. L'intento della *Rapsodia* è far emergere dalle rovine fumanti di quegli anni la natura ecologica del tessuto urbano, come se soltanto a distruzione

* Thomas Hippler, *Il governo del cielo. Storia globale dei bombardamenti aerei*, tr. di Maria Lorenza Chiesara, Bollati Boringhieri, 2023.

avvenuta fossimo capaci di accorgerci di quanto sono vive e piene di relazioni, anche interspecifiche, le nostre città.

Nella terza parte, *Contaminazioni*, il periodo protagonista è la seconda metà del Novecento, dall'epopea dei test atomici inaugurata a Bikini ai bombardamenti sulle raffinerie serbe effettuati durante l'ultima fase delle guerre jugoslave, passando per il disastro petrolifero verificatosi nel 1991 in Kuwait. In questo periodo i conflitti e lo schieramento degli armamenti nucleari sullo scacchiere mondiale della Guerra fredda scatenarono sugli ecosistemi coinvolti una quantità senza precedenti di devastazione. Gilda, come la *femme fatale* interpretata da Rita Hayworth, fu il nome della prima bomba atomica a esplodere in tempo di pace il 1° luglio 1946. Il test, che servì agli americani sia a comprendere meglio come funzionavano queste nuove armi sia a mostrare all'Unione Sovietica la propria superiorità militare, trasformò il paradiso tropicale di Bikini in un laboratorio a cielo aperto e diede il via all'era dei test, tuttora non conclusa. Ordigno dopo ordigno, l'atollo divenne inabitabile a causa degli alti livelli di radioattività presenti: gli esuli che all'epoca furono costretti a rifugiarsi altrove ancora oggi sognano di tornare nella loro terra natia. Nonostante in quei decenni alcune armi atomiche siano andate perdute e la contaminazione di certi territori in Unione Sovietica abbia raggiunto apici mai visti prima, fu il conflitto in Vietnam a diventare il simbolo dell'*ecological warfare* più disinibito e violento. Durante l'operazione Ranch Hand, che dal 1962 al 1971 colpì il Vietnam (poi Laos e Cambogia), furono impiegati i cosiddetti *rainbow herbicides*, gli erbicidi arcobaleno, il cui obiettivo «ufficiale» era il controllo della vegetazione, l'eliminazione della giungla nei pressi delle basi militari, ma anche la distruzione delle risaie. In meno di dieci anni vennero nebulizzati quasi venti milioni di galloni di erbicidi su

una superficie di circa due milioni e mezzo di acri. La portata della distruzione spinse Arthur Galston, un giovane fisiologo americano che aveva scoperto gli effetti defoglianti del precursore dell'agente arancio, a coniare nel 1970 il termine *ecocidio*, spiegandone il significato durante una conferenza sul tema della guerra e della responsabilità a Washington: era un nuovo tipo di reato, la distruzione deliberata dell'ambiente.

La quarta parte, *A volo di drone*, è una panoramica sui tre conflitti che hanno contraddistinto gli ultimi anni: l'invasione russa dell'Ucraina cominciata il 24 febbraio 2022, la guerra a Gaza scoppiata in seguito agli attentati del 7 ottobre 2023 compiuti dalle milizie di Hamas in Israele e lo scontro fra Stati Uniti, Iran e Paesi del Golfo, che nel 2026 di colpo ha riaperto le ostilità nell'area, già martoriata a più riprese in passato. L'emergere di nuove tecnologie, come l'uso massiccio dei droni e il debutto dell'intelligenza artificiale, ha generato nuove tipologie di impatti ecologici, che soltanto ora gli scienziati cominciano a studiare, con tutte le difficoltà del caso visto il prolungarsi delle ostilità. Da tutti gli scenari sono giunte immagini incredibili e drammatiche, riproposte nel ciclo continuo dei social sui nostri smartphone: i campi e i boschi dell'Ucraina orientale ricoperti delle fibre ottiche che servono per comandare alcune tipologie di droni da battaglia; le montagne di macerie in cui le forze armate israeliane – anche tramite l'uso massiccio di bulldozer e reparti dediti alle demolizioni – hanno ridotto le città della Striscia, fra cui Gaza, Rafah e Khan Yunis; e il cielo nero di Teheran, ingombro di colonne di fumo irritante e tossico, levatosi in aria dopo il bombardamento delle raffinerie cittadine. In questa sezione, l'ultima del libro, tirando le fila del discorso, provo a collegare quanto avviene oggi agli eventi del passato, per soffermarmi su alcune realtà nascoste del mondo odierno – come il legame fra

apparato bellico e crisi climatica, in cui la cosiddetta *weaponization* dell'energia ha un ruolo centrale, o nuove tendenze come il riarmo di cui tutti sembrano avere bisogno e di cui da anni si sta ampiamente discutendo, soprattutto in Europa. Quel che è certo è che viviamo anni determinanti, durante i quali le scelte che faremo imprimeranno una svolta decisiva ai prossimi decenni.

Per le quattro parti ho scelto uno stile espositivo diverso, cercando di assecondare il senso dello spazio e del tempo, che andava via via accelerando, dalla guerra di posizione combattuta all'inizio del secolo scorso ai conflitti che caratterizzano il nostro presente, estesi non solo sul campo di battaglia ma anche e soprattutto nel mondo impalpabile dell'intelligenza artificiale, delle connessioni garantite dalla galassia di satelliti in orbita attorno alla Terra e dei dati informatici che producono. Ho provato a raccontare la guerra alla Terra anche come una sequela di suggestioni e immagini, adoperando come fonti per guidare il mio racconto fotografie e filmati d'epoca, documentari, testimonianze personali e passaggi letterari. Per l'ultima parte, dato che tratta di fatti successi da poco, e ancora in corso, il punto di vista è chiaramente più personale.

A questo proposito, ci tengo a dire che non sono mai stato su un campo di battaglia: non sono un reporter, né un esperto di guerra. Sono un biologo appassionato di storia, e in queste pagine ho potuto mettere insieme i miei due principali interessi. Ho anche avuto la fortuna di crescere in un Paese in pace (anche se, forse, non del tutto pacifico), al contrario dei miei nonni paterni e materni, che la guerra l'hanno conosciuta.

Questo libro è dedicato a loro: Liliana e Fulvia, Umberto e Antonio.

I TRITTICO DELLA GRANDE GUERRA

Dove non ci sono morti, il cadavere è la terra stessa.

Henri Barbusse, *Il fuoco**

* Henri Barbusse, *Il fuoco* [1916].



Le mine esplose il 7 giugno 1917 cambiarono la geografia del territorio. I crateri che scavarono al momento dello scoppio sono ancora visibili. Alcuni sono semplici avvallamenti, altri nel tempo sono diventati piccoli stagni in cui prosperano canneti, ninfee e volatili. A Spanbroekmolen oggi sorge un piccolo cimitero britannico e, non lontano dalle tombe, visibile anche dalle immagini satellitari, c'è lo Spanbroekmolenkrater, l'enorme buca profonda decine di metri scavata da una delle cariche posizionate nella zona. Anch'essa piena d'acqua, è stata rinominata Pool of Peace («il laghetto della pace»).

«CAMBIEREMO LA GEOGRAFIA!»

7 giugno 1917
Messines, Belgio

*Il giorno precedente l'attacco ha fatto un gran caldo nelle Fiandre. Durante la notte, però, un acquazzone ha rinfrescato l'aria. Neville Bulwer-Lytton, terzo conte di Lytton e membro dell'ufficio stampa del corpo di spedizione inglese in Francia, lascia il posto d'osservazione in cui ha sistemato i giornalisti per la notte. Esce a guardare il cielo. La luna, che fa capolino fra le nubi temporalesche, gli rammenta alcune vedute di Venezia e della laguna che John Ruskin ha tratteggiato e poi inserito nei cinque volumi del suo monumentale *Modern Paintings*. Davanti a lui, scoppi e luci: agli sporadici colpi d'artiglieria replicano i bagliori delle cartucce pirotecniche, lampi fosforescenti che illuminano d'improvviso, e soltanto per qualche istante, un devastato *paysage de guerre*.*

Neville è un nobile inglese nato a Calcutta, cresciuto all'ombra dei miti di famiglia e della potenza dell'impero britannico. Suo padre è stato viceré dell'India, suo nonno romanziere e commediografo, ma anche politico e ministro delle Colonie. Da lui ha ereditato un animo eclettico: Neville è infatti pittore e

sportivo. Gioca a cricket e a pallacorda, sport che ha imparato ad amare durante gli anni passati a Eton. Con una racchetta in mano nel 1908 ha vinto persino una medaglia di bronzo alle Olimpiadi di Londra. È un gentleman, come non smettono di ripetere tutti quelli che lo incontrano. Dato che conosce bene il francese – l'ha imparato a Parigi, dove ha studiato Belle arti –, dopo qualche tempo passato in trincea come ufficiale, è stato incaricato di tenere i rapporti fra lo staff del comandante, il generale Douglas Haig, e la stampa inglese in Belgio e Francia. Quello che si leggerà domani sul «Times» o sul «Daily Mail» a Londra, Manchester e Oxford è anche responsabilità sua, e quindi, all'occorrenza, può imporre una censura netta, senza possibilità di appello.

Nell'aria frizzante della notte, Neville pensa alla grande offensiva prevista per l'indomani. Haig vuole i tedeschi lontani dal mare e dai porti della Manica, quindi ai soldati inglesi, canadesi, australiani e neozelandesi dell'Armata toccherà l'ennesimo attacco in profondità nelle Fiandre: cercheranno di sfondare le linee nemiche per arrivare, si spera, nei pressi di Ypres, dove tanto si è combattuto negli anni passati e molti soldati sono caduti. Tuttavia, prima è necessario prendere il saliente di Messines, un'altura che ora è davanti a lui e che i tedeschi hanno conquistato. A questo penserà Herbert Plumer, visconte dai baffi folti, pignolo e prudente, che ha deciso di spianare la strada alla sua fanteria ricorrendo alla vecchia ma sempre utile guerra di mine. Da tempo i genieri militari addetti alle operazioni di scavo sono infatti al lavoro, al riparo da ricognitori e vedette, per posizionare sotto le trincee tedesche che difendono la zona di Messines ventisei enormi cariche. Ciascuna è composta da diverse tonnellate di ammonal, una potente miscela esplosiva al nitrato d'ammonio e polvere d'alluminio. I tunnel sono profondi e lunghi, puntellati da travi

di legno per evitare crolli, e conducono ai diciannove siti scelti dal comando: dalla Hill 60 a Maedelstede Farm, da St Eloi a Kruisstraat. I genieri sono riusciti a raggiungere addirittura il terreno sotto Spanbroekmolen, località fortificata dai tedeschi a mezzo chilometro dalle linee inglesi. La mina che hanno posizionato lì – ben quarantuno tonnellate di esplosivo – giace a ventisette metri di profondità.

Qualche giorno prima, dopo aver accompagnato il ministro delle Munizioni, Winston Churchill, a visitare il fronte, Neville ha condotto i giornalisti a una serie di conferenze del capo di stato maggiore di Haig, il generale Harrington. Questi, con occhi da falco e toni enfatici, ha stupito l'uditorio chino sui taccuini con una frase a effetto: «Signori, non so se domani faremo la storia, ma di sicuro cambieremo la geografia!». E poi ha preso a elencare le mine, le tonnellate di ammonal impiegate, l'ordine di battaglia, il numero di bocche da fuoco che avrebbe supportato l'avanzata e una serie impressionante di dettagli tattici. Neville aveva guardato la cartina alle spalle del generale e gli era parsa un prodigio della pianificazione, una rappresentazione perfetta della scienza militare al suo apice. Pareva quasi, ricordava ora con gli occhi puntati sulle linee tedesche, un complicato calcolo astronomico che poteva essere stato concepito soltanto da una mente superiore, quella di un matematico o un astrofisico.

Neville estrae l'orologio da taschino e legge l'ora. L'una e dieci. Prima dell'alba gli artificieri avrebbero azionato i detonatori e le mine sarebbero brillate, dando inizio all'offensiva. I generali sperano di risparmiare un buon numero di vite fra le prime linee, lasciando all'esplosivo il compito di scompaginare le difese tedesche e gettarle in un caos tale da rendere impossibile un'adeguata risposta all'attacco. Lui sa bene in che cosa può trasformarsi un assalto contro trincee occupate

da un nemico ben organizzato e risoluto. Sulla Somme, il 1° luglio 1916, in una sola mattinata gli inglesi avevano perso quasi sessantamila uomini, ventimila erano morti. Un vero massacro. Nonostante l'artiglieria avesse sparato sui tedeschi tremilacinquecento granate al minuto per circa un'ora, una volta che i fanti inglesi si erano trovati allo scoperto, impegnati nella corsa verso l'obiettivo, i tedeschi erano ancora lì ad attenderli. Erano saltati fuori dai nascondigli, dagli Stollen sotterranei, malconci e assordati ma pur sempre capaci di prendere d'infilata i battaglioni uno dopo l'altro con le loro Maschinengewehr. Neville spera che le mine del generale Harrington, insieme alle nuove tattiche – come lo «sbarramento mobile» dell'artiglieria e l'impiego dei biplani per l'osservazione – sortiscano un effetto migliore e consentano un attacco decisivo, aprendo così la strada verso Ypres.

Neville rientra al coperto. Non è stato facile trovare un punto d'osservazione per la stampa nelle Fiandre, dove le colline sono poche e basse. Questo è buono e, soprattutto, avrebbe garantito un riparo se a un certo momento della giornata i proiettili avessero cominciato a cadere fra i giornalisti assiepati per osservare e descrivere l'attacco.

Mancano due ore alla prima esplosione.

La prima mina esplose alle tre e dieci di mattina, a Mesen (in francese Messines), una piccola città nella provincia delle Fiandre Occidentali, importante nodo commerciale per tessuti di lana e cuoio fino al XVII secolo. Le altre deflagrarono nei venti secondi successivi, proiettando sul cielo ancora scuro una serie di lampi e fiammate. Le colline tremarono e, si dice, i boati prodotti dalle cariche si udirono anche a Londra, al di là della Manica. Furono le più grandi esplosioni intenzionali non nucleari della storia, prodotte grazie al potenziale distruttivo sprigionato dal nitrato d'ammonio, un composto chimico impiegato sia in agricoltura come fertilizzante sia come base per agenti detonanti. Gli inglesi lo avevano già testato l'anno precedente, durante le prime fasi della battaglia della Somme. Quando le cariche ebbero fatto il loro lavoro, nelle Fiandre l'artiglieria inglese cominciò a martellare le linee nemiche per sostenere l'avanzata e tenere sotto pressione i tedeschi. Neville Bulwer-Lytton scriverà che il rombo delle cannonate, continuo e sordo, ricordava il rullo dei tamburi che accompagna un acrobata al momento del salto decisivo.*

La battaglia di Messines fu una tiepida vittoria che consentì agli inglesi di avanzare nelle Fiandre, come voleva il generale Haig. Poi, inspiegabilmente, l'offensiva britannica si fermò per sette settimane, permettendo così ai tedeschi di rafforzare le loro linee prima della terza battaglia di Ypres, che durò fino all'autunno inoltrato e fu combattuta in un mare di fango. La pioggia cadde senza sosta per settimane, già dal mese di agosto, trasformando il campo di battaglia in una trappola di

* Neville Bulwer-Lytton, *The Press and the General Staff*, William Collins, London 1921.

sabbie mobili che risucchiavano soldati e cannoni, camion e cavalli, ambulanze e morti.

La presa del villaggio di Passchendaele da parte delle truppe canadesi, di per sé insignificante, offrì materiale per alimentare la rodata retorica della propaganda, ma l'operazione passò comunque alla storia come un enorme fiasco, terminata com'era nello «stagno» in cui erano state mandate a morire decine di migliaia di soldati. Per un altro anno sul fronte occidentale era successo assai poco: gli americani giunti sul continente non erano ancora in grado di incidere sull'andamento del conflitto e l'instabilità degli altri fronti – causata dalla disfatta degli italiani a Caporetto e dalla Rivoluzione d'ottobre in Russia – poneva grandi interrogativi sulla possibilità di una vittoria concreta in tempi rapidi da ambo le parti.*

Nonostante sia durata appena pochi giorni, la battaglia di Messines è un chiaro esempio di come tre anni di scontri avessero plasmato il modo di combattere. La guerra di posizione, caratterizzata da un costante attrito e da offensive incapaci di risultare decisive, imponeva la ricerca di strategie, tattiche, tecnologie e idee innovative per ottenere la vittoria. La Grande Guerra fu infatti un conflitto in cui era assai più facile difendersi che attaccare in maniera efficace. Le armi e le novità a disposizione degli eserciti coinvolti favorivano lo stallo, l'attesa vigile, lo sfibrarsi di ogni avanzata e l'incapacità di effettuare grandi manovre di movimento. La mitragliatrice, il filo spinato, le casematte in calcestruzzo e il sistema stesso delle trincee consentivano la cosiddetta «difesa in profondità»: se anche le prime linee fossero cadute nelle mani del nemico, questi avrebbe dovuto continuare ad avanzare

* Norman Stone, *La prima guerra mondiale. Una breve storia*, tr. di Giancarlo Carlotti, Feltrinelli, 2014.

per consolidare la sua posizione e si sarebbe quindi esposto al contrattacco dei difensori e delle riserve in arrivo dalle trincee più arretrate e, fino a quel momento, fresche e al sicuro.

Nel corso degli anni di conflitto lo sviluppo industriale, scientifico e tecnologico nei diversi Paesi produsse soluzioni fantasiose al problema dell'immobilità del fronte. Alcune si dimostrarono promettenti, altre decisamente meno. Aeroplani e carri armati, buttati nella mischia della battaglia soprattutto negli ultimi scontri, mostrarono bene ciò che la guerra sarebbe diventata nel corso del secolo, non riuscendo tuttavia ad avere un ruolo determinante. Si fece quindi ricorso sia a innovazioni meno mirabili ma più concrete, fra cui lo sviluppo dell'artiglieria e delle sue tattiche o l'impiego delle mine, sia al recupero di vecchi metodi, quasi medievali: dalle scale per dare l'assalto a trincee e piazzeforti alle pinze per rompere le siepi di filo spinato, dalle corazze (come le famigerate Farina, cui Emilio Lussu dedicò un tragicomico capitolo del suo capolavoro *Un anno sull'Altipiano*), alle passerelle di legno per gestire il fango e gli effetti dei capricci meteorologici.* La forza bruta, in ogni caso, si rivelò una delle ossessioni dei generali, motivo per cui di fronte a un sistema difensivo pressoché insormontabile si tentava di scatenare una violenza senza pari, soprattutto con l'artiglieria, e si ricorreva all'assalto di massa, sperando che la maggior parte dei soldati, ben riforniti di liquori, riuscisse a vincere la paura. Durante il bombardamento tedesco che precedette l'offensiva della battaglia di Verdun, ad esempio, in appena nove ore un milione di proiettili d'artiglieria cadde su un fronte lungo ap-

* Emilio Lussu, *Un anno sull'Altipiano*, Einaudi, 2014, introduzione a cura di Mario Rigoni Stern. Scritto nel 1936, è apparso per la prima volta in Francia nel 1938 e poi da Einaudi nel 1945.

pena dodici chilometri.* In trecento giorni di scontri, da fine febbraio a dicembre, l'esercito del Kaiser impiegò 34 milioni di proiettili, contro i 28 sparati dalle truppe francesi.

Le mine di Messines furono l'ennesimo tentativo di aggirare e, per una mattina, ridurre al silenzio il potere dei difensori. Come racconta lo stesso Neville Bulwer-Lytton, assistendo allo svolgersi della battaglia dal posto d'osservazione riservato ai giornalisti, le incredibili esplosioni avevano sorpreso i tedeschi, devastando trincee e fortificazioni. I prigionieri catturati quel giorno avrebbero poi ammesso che, almeno nell'immediato, qualsiasi difesa sarebbe stata impossibile. Alcuni soldati uccisi dall'onda d'urto delle mine giacevano riversi con il sigaro ancora in bocca, mentre altri stringevano il giornale fra le mani, tale era stata la sorpresa. È difficile fare una stima delle perdite subite dai tedeschi nelle prime fasi della battaglia, ma sappiamo che per quanto pirotecnico fosse stato il principio, lo scontro nei giorni seguenti ridiventò simile a tutti gli altri, con attacchi e contrattacchi, e seppure si risolse in una vittoria per gli inglesi, il numero dei morti, dei feriti e dei dispersi fu più alto fra chi attaccava, com'era consueto in quella guerra.

Gli effetti di quel tipo di combattimento furono apocalittici anche per il territorio che, come mai prima di allora, veniva modificato in modo distruttivo dai combattimenti. La frase del generale Harrington riportata da Bulwer-Lytton, «Signori, non so se domani faremo la storia, ma di sicuro cambieremo la geografia!», mostra la grande fiducia riposta nella potenza dell'esplosivo, che sarebbe addirittura riuscito ad alterare la conformazione del territorio belga, peraltro già devastato da anni di scontri.

* Paul Jankowski, *La battaglia di Verdun*, tr. di L. Santi, il Mulino, 2014.

Ma in che maniera quelle esplosioni, e in generale la Prima guerra mondiale, modificarono i territori attraversati dal conflitto? Quale eredità oscena, ancora oggi visibile (e visitabile), si lasciarono dietro? Nell'immaginario comune la Grande Guerra coincide esattamente con il territorio martoriato del campo di battaglia, al punto da farlo diventare il *paysage de guerre* per antonomasia, l'incubo che nei decenni a venire generazioni di politici promisero di evitare a tutti i costi, persino di fronte all'emergere della potenza nazista. Una pianura deturpata, annientata, segnata dalle ferite delle trincee e butterata dai colpi di cannone e mortaio. Non c'era più erba, e gli alberi ancora in piedi non erano che monconi carbonizzati privi di foglie e rami. Solo una distesa di terra smossa dal conflitto, ingombra di detriti e cadaveri, arata dai proiettili di grosso calibro, che si trasformava in un acquitrino fangoso alle prime piogge. In pedologia, la scienza che studia il suolo, esiste un termine per indicare l'alterazione prodotta dagli ordigni: *bombturbation*. Il geologo e paleontologo Jan Zalasiewicz identifica con questo termine, coniato nel 2006 da Joseph P. Hupy e Randall J. Schaetzl, gli effetti sulla Terra – come la creazione di enormi crateri – dovuti ai bombardamenti, ma anche alla presenza dei residuati bellici disseminati lungo i fronti, oppure in fondo agli oceani. È una deformazione che comprime il terreno, lo compatta e ne altera la naturale stratificazione, compromettendone stabilità, composizione e capacità di drenaggio. Il risultato è un suolo mutato, incapace di assorbire l'acqua delle piogge e soggetto a continui smottamenti.* Gli uomini, nonostante le pessime condizioni, presto si abituarono a viverci, a condividere

* O.A. Gordienko, *Impact of War on Soils (a Review)*, «Eurasian Soil Science», vol. 58, 2025.

quegli spazi con topi e pidocchi, a conoscerne ogni dettaglio e segnale rivelatore, se non altro per aumentare le proprie possibilità di sopravvivenza. Agli occhi di chi non era intrappolato lì dentro, come le delegazioni di giornalisti in visita, i soldati parevano fondersi con quanto li circondava, fino a diventare essi stessi terreno, fango, rocce, presenze invisibili e immobili. Qualcuno vide in quella paralisi un preludio alla fissità della morte.

Tale accanimento sul campo di battaglia, sulla terra stessa che lo costituiva, determinò la creazione di un «deserto biologico», soprattutto in Francia e Belgio, come lo definì il botanico belga Georges Henri Parent.* Un effetto che non si esaurì con la fine delle ostilità, ma che persistette negli anni a venire a causa della grande quantità di esplosivo, proiettili e rottami metallici che affioravano dal suolo, come se si trattasse di fossili. Per diverso tempo gli agricoltori, tornati a coltivare quelle zone assai fertili, dovettero lavorare al fianco degli artificieri, impegnati in opere di bonifica ogni volta che il terreno veniva preparato per la semina e quindi rivoltato. La ripresa dell'attività agricola non fu però possibile dappertutto, così come l'allevamento: il governo francese istituì una zona interdetta alla popolazione, la *zone rouge*, nei pressi di Verdun, inizialmente di circa milleduecento chilometri quadrati. In seguito alle bonifiche l'estensione venne ridotta, ma restò grossomodo pari a quella della città di Parigi. È una terra ancora oggi fortemente contaminata, soprattutto a causa della decisione, presa negli anni Venti, di distruggere e inumare qui circa duecentomila munizioni chimiche che in que-

* Parent H. Georges, *Trois études sur la zone rouge de Verdun, une zone totalement sinistrée - travaux scientifiques du Musée national d'histoire naturelle Luxembourg*, «Ferrantia», n. 38, pp. 9-14, 2004.

gli anni avevano inaugurato un altro modo, nuovo e spaventoso, di fare la guerra. Iprite, lacrimogeni, fosgene e altri agenti vennero dati alle fiamme in un terreno che prese il nome di Place à Gaz. Studi pedologici compiuti in tempi recenti hanno rilevato una concentrazione di metalli pesanti – arsenico, zinco, rame e piombo – molto elevata che contribuisce a rendere ardui i tentativi di recupero della regione.* Come ricorda Matteo Guidotti, chimico e ricercatore dell'Istituto di scienze e tecnologie chimiche Giulio Natta di Milano che studia i danni ambientali dei conflitti, in questo luogo permane ancora una contaminazione delle falde acquifere ed è presente una vegetazione rada e abnorme, rappresentata soltanto da alcune specie. In determinate aree, l'inquinamento è stato così intenso che l'erba ancora non riesce a crescere.** Per alcuni villaggi della zona, cancellati dalla furia dei combattimenti e ridotti a sparuti cumuli di rovine, non ci fu invece alcuna possibilità di bonifica, né la gioia di una ricostruzione a guerra finita. Sono ricordati come i *villages détruits* («i villaggi distrutti»), oggi meta dei turisti che si recano in pellegrinaggio nei luoghi simbolici della Grande Guerra o dei tanti cercatori di reperti militari, che setacciano il terreno con i metal detector alla ricerca di piastrine, bottoni, fibbie, bossoli, proiettili, baionette, gavette, elmetti ed effetti personali di ogni genere.

Come predetto dal generale Harrington, più a nord, nelle Fiandre, le mine esplose la mattina del 7 giugno 1917 cambiarono profondamente la geografia del territorio. I crateri larghi e profondi che scavarono nel terreno al momento dello

* Bausinger Tobias et al., *Exposure assessment of a burning ground for chemical ammunition on the Great War battlefields of Verdun*, «Science of the Total Environment», n. 382, pp. 259-271, 2007.

** Veronica Rossi, *Indagando i danni ambientali di più di un secolo di guerre e conflitti*, «altraeconomia», aprile 2024.

scoppio sono infatti ancora ben visibili. Alcuni sono semplici avvallamenti che donano movimento alla pianura belga, mentre altri nel tempo si sono riempiti d'acqua, diventando piccoli stagni in cui prosperano canneti, ninfee e volatili.

A Spanbroekmolen, nei pressi della cittadina di Heuvel-land, oggi sorge un piccolo cimitero britannico e, a non molta distanza dalle tombe, visibile anche dalle immagini satellitari, c'è lo Spanbroekmolenkrater, l'enorme buca profonda decine di metri scavata da una delle cariche posizionate nella zona. Anch'essa piena d'acqua, è stata rinominata Pool of Peace («il laghetto della pace»). Non tutte le mine di Messines esplosero al momento convenuto. È certo che il comando inglese scelse di non farne detonare alcune, rivelatesi fuori posizione rispetto alla direttrice dell'attacco e quindi poco utili, mentre sul destino di altre poco si sa. Nel 1955, a trentotto anni dalla battaglia, una grossa esplosione, probabilmente innescata da un fulmine, uccise una mucca.

Se i territori di Francia e Belgio furono senza dubbio i più martoriati dai combattimenti, la guerra ferì nel profondo anche altre regioni, dalla Galizia alla Prussia Orientale, passando per il Carso in Friuli. Sul fronte italiano, dove la guerra si era fatta per forza di cose «verticale» nelle branche alpine, i soldati penetrarono nel vivo della roccia, arrivando perfino a perforare i ghiacciai. Lassù, esposti al gelo e ai colpi dell'artiglieria nemica, i generali chiesero aiuto agli ingegneri, che si industriarono per portare in vetta – grazie ai muli o a forza di braccia – l'occorrente per sopravvivere e, per quanto possibile, tenere testa al nemico. Nel corso del 1916 gli austriaci avevano scavato nel ghiacciaio della Marmolada circa dieci chilometri di gallerie, dando origine a una guerra sotterranea combattuta però a migliaia di metri d'altitudine in cui si alternavano esplosioni di mine e scaramucce fra piccole pat-

tuglie. Della *Eisstadt* («la città di ghiaccio») oggi non è rimasto nulla, perché il ghiacciaio è mutato nel corso del tempo, cancellando ogni traccia, compresi rifugi, magazzini, latrine, dormitori e infermerie. In seguito al progressivo ritiro dei ghiacci causato dal riscaldamento globale, lungo tutte le vette percorse al tempo dalla linea del fronte riaffiorano però resti umani, baracche, vecchie postazioni, bunker e proiettili: i segni della singolare quanto spossante *Gebirgskrieg*, la guerra in montagna.*

Le mine sfigurarono perfino i profili delle cime, determinando anche sulle Alpi un irregolare cambiamento geo(oro)grafico. La vetta del Col di Lana, sulle Dolomiti della provincia di Belluno, fu sventrata da una mina posizionata dagli italiani la notte del 17 aprile 1916. Oggi, più che un canino aguzzo, pare un molare cariato. Qualche mese dopo, in luglio, i minatori del Regio Esercito trivellarono con gran fatica cinquecento metri di roccia partendo dall'appena conquistata Tofana di Rozes, il dente più imponente del gruppo delle Tofane, sopra Cortina d'Ampezzo, per arrivare sotto il roccione del Castelletto, postazione dominante in mano agli austriaci. Lì vennero posizionate trentacinque tonnellate di gelignite, una gelatina esplosiva a base di nitrocellulosa, nitroglicerina e nitrati. Fu lo scoppio più incredibile avvenuto su quel fronte, al quale assistette persino Vittorio Emanuele III (ovviamente a debita distanza). Fu così forte e distruttivo da generare una frana pericolosa per gli stessi soldati italiani. L'attacco successivo, per assicurarsi il controllo del torrione dilaniato, fu reso difficile sia dalle macerie prodotte dal brillamento della carica sia dai gas sprigionati dall'esplosione.** Lo storico Pie-

* Diego Leoni, *La guerra verticale*, Einaudi, 2015.

** Mark Thompson, *La guerra bianca*, tr. di Piero Budinich, prefazione di Carlo Greppi, il Saggiatore, 2009.

ro Pieri, che aveva partecipato alle azioni in Trentino come ufficiale del battaglione Belluno, scrisse che la natura pareva ribellarsi «ai piccoli uomini che tanto hanno osato».* Lungo il fronte italiano, la «militarizzazione del paesaggio» è ancora evidente a più di cento anni dal termine del conflitto: strade montane e mulattiere, casematte, baraccamenti, acquedotti e teleferiche punteggiano il paesaggio dolomitico in diversi settori. Sono oggetto di studio per la cosiddetta archeologia di guerra, disciplina che punta a ricostruire il conflitto, la vita dei soldati e l'ambiente in cui si muovevano tramite l'analisi di ciò che è rimasto in superficie, sulle cime o nel sottosuolo.

Alle ferite esteriori, geografiche, si aggiunsero ovviamente quelle interiori, mentali ed emotive, patite dai soldati impegnati al fronte. Fu così che il territorio squassato dalla furia bellica divenne a tutti gli effetti un *paesaggio*, unione tra luogo fisico, intervento umano e sentimento di chi lo abita. Nel corso degli anni di guerra i soldati si abituarono, chi più chi meno, a vivere una situazione che lo storico Antonio Gibelli ha definito «nuovo paesaggio mentale».** Il bombardamento prolungato, l'impossibilità di vedere il nemico, la frenesia degli assalti alla baionetta, la massacrante vita nelle trincee e la necessità di convivere con la decomposizione dei commilitoni caduti nella terra di nessuno (e per questo spesso irrecuperabili) furono tutte esperienze che modificarono profondamente la percezione della guerra da parte dei soldati.

In modo altrettanto duro cambiò il loro vissuto del conflitto. Dovettero infatti progressivamente abbandonare le divise sgargianti tipiche dell'Ottocento per mimetizzarsi meglio e celarsi agli occhi del nemico, perdendo di conseguenza la

* Piero Pieri, *La nostra guerra tra le Tofane. 1915-1917*, Mursia, 2025.

** Antonio Gibelli, *L'officina della guerra*, Bollati Boringhieri, 2007.

visione del campo aperto, diventato luogo di morte per eccellenza. Il soldato della Prima guerra mondiale si trasformò quindi in una bestia ctonia, curva, scura, a costante contatto con la terra e abitatrice delle sue viscere, in forma di cunicoli, buche, tunnel, bunker e caverne. Anche quando era là fuori, all'attacco, cercava il contatto con la terra, in un abbraccio che, come scrive Erich Maria Remarque in *Niente di nuovo sul fronte occidentale*, a volte poteva diventare eterno.

Ma dalla terra e dall'aria fluiscono pure in noi forze di difesa: soprattutto dalla terra. A nessuno la terra è amica quanto al fante. Quando egli vi si aggrappa, lungamente, violentemente; quando col volto e con le membra in lei si affonda nell'angoscia mortale del fuoco, allora essa è il suo unico amico, gli è fratello, gli è madre; nel silenzio di lei egli soffoca il suo terrore e i suoi gridi, nel suo rifugio protettore essa lo accoglie, poi lo lascia andare, perché viva e corra per altri dieci secondi, e poi lo abbraccia di nuovo, spesso per sempre.*

Oltre ai crateri delle mine, ai terreni contaminati e alle vette capitozzate, dello scempio paesaggistico causato dalla Grande Guerra resta testimonianza anche nella rappresentazione artistica prodotta in quegli anni e nei decenni seguenti. Un'intera generazione di artisti usciti sconvolti dalle trincee, travolti da sofferenze psichiche (da quello *shell shock* che con il tempo si scoprì non essere codardia ma un disturbo mentale), riversò sulle tele l'orrore e lo spaesamento che avevano provato sotto le armi, riservando al *paysage de guerre* un

* Erich Maria Remarque, *Niente di nuovo sul fronte occidentale*, tr. di Stefano Jacini e Wolfango della Croce, Neri Pozza, 2016. Pubblicato per la prima volta nel 1929.

ruolo preminente. Otto Dix diede risalto ai corpi martoriati dei militari nelle sue acqueforti; Franz Marc (prima di morire proprio a Verdun durante il suo ultimo giorno di servizio) dipinse un profluvio di lampi e scoppi colorati; Paul Nash ritrasse la terra di nessuno come un campo sterile e pieno di alberi stroncati; nelle litografie della raccolta *Gott mit uns* George Grosz mostrò i reduci trasformati in esseri violenti e rozzi, ormai avvezzi al contatto con la morte e la distruzione. Anche il Surrealismo nacque, se così si può dire, nelle trincee. Da quel luogo sevizato e respingente prese lo spunto per proporre ai suoi adepti due rifugi: il misterioso mondo interiore esplorato in quegli anni dalla nascente psicanalisi e la natura, bucolica e riposante, situata agli antipodi rispetto alla macchina bellica, affamata di corpi e avvelenatrice di terreni.* In un'opera fotografica del 1924 divenuta un celebre manifesto antimilitarista, *Guerra alla guerra!*, l'anarchico tedesco Ernst Friedrich mostrò al mondo i volti dei soldati sopravvissuti, sfigurati da schegge, proiettili e colpi di baionetta. Le devastazioni subite da quei corpi rispecchiavano quelle inferte al paesaggio, in un dialogo fra terra e carne che metteva in luce quanto il conflitto potesse essere diventato cruento e capace di agire sulla stessa biologia dei combattenti, sulle loro fattezze e sulla loro umanità.**

La straordinaria potenza sprigionata dai combattimenti fece quindi della Grande Guerra un conflitto altamente distruttivo, durante il quale lo stesso territorio venne coinvolto e sconvolto dagli scontri, finendo per diventare un protagonista attivo (e una vittima) in ogni battaglia, ben più di quan-

* Naomi Klein, *Surrealismo contro fascismo*, «Internazionale», febbraio 2026.

** Ernst Friedrich, *Guerra alla guerra!*, tr. di Debora Barattin, prefazione di Gino Strada, WoM, 2022.

to lo fosse stato nei secoli precedenti. Se la Prima guerra mondiale, come è stata poi descritta dal politologo George F. Kennan, fu la «catastrofe originaria» da cui dipese lo svolgimento burrascoso del Novecento, si rivelò anche il momento in cui lo scontro armato divenne capace di incidere sul mondo naturale, alterando i territori in modo durevole e modificando i paesaggi che la sua azione mortifera e devastante aveva attraversato durante quattro anni di conflitto.

GAS! GAS!

1895

Woking, Inghilterra

Lo scrittore è soddisfatto. I suoi marziani finalmente hanno una nuova arma. A sterminare la popolazione britannica e l'esercito di Sua Maestà nel romanzo non sarà soltanto il raggio termico con cui gli invasori trasformano in una torcia ardente ogni terrestre e appiccano il fuoco a foreste, campi e abitazioni. Ha pensato che una specie così avanzata dal punto di vista tecnologico, arrivata dal lontano pianeta Marte, non avrebbe potuto lasciare nulla al caso. Per eliminare le sacche di resistenza dei loro nemici si sarebbero quindi avvalsi di un'arma chimica, un gas benefico misterioso, un elemento alieno che all'analisi spettroscopica avrebbe dato come risultato quattro linee nella regione del blu. I marziani lo avrebbero impiegato contro gli ultimi soldati inglesi ancora in linea, disseminati nelle campagne del Surrey, e contro i pochi abitanti che ancora non si erano dati alla fuga.

Il romanzo procede bene. È riuscito a scrivere un primo capitolo alquanto soddisfacente e gli invasori sono davvero spaventosi.

La sua adorata Catherine ne sarebbe terrorizzata. Presto, una delle prossime sere forse, riuscirà a leggerle un capitolo o due. Chissà come reagirà alla prima descrizione degli alieni! Li aveva modellati così: grigiastri e bulbosi, grandi più o meno quanto un orso, con enormi occhi scuri. Non avevano labbra, sbavavano e si muovevano grazie ad appendici tentacolari simili ai capelli delle mitologiche gorgoni. La pelle pareva di cuoio, ma era morbida e marroncina, come la superficie di un fungo nell'umidità del bosco. Si spostavano su immensi macchinari, giunti sulla Terra all'interno di grandi navicelle a forma di cilindro. Dotati di tre lunghe zampe, come uno sgabello, quando si aggiravano per le campagne inglesi alla ricerca degli umani emettevano clangori metallici e sbuffi di fumo. Erano splendidi e terrificanti.

Ora però deve pensare al gas. Vuole che i marziani lo utilizzino contro gli umani in modo simile a come procede chi voglia fumigare un alveare. Però è necessario che il gas possa essere lanciato a grande distanza, per rimarcare ancora una volta la straordinaria potenza bellica degli invasori. Pensa dunque che, oltre al raggio termico, all'occorrenza possano imbracciare grandi tubi, come se fossero fucili, e sparare enormi proiettili a forma di bombola, pronti a frantumarsi una volta colpito il terreno. Da ogni colpo si sarebbe sprigionato un inquietante vapore scuro che, a contatto con l'aria, avrebbe originato una nube di nebbia densa, del colore dell'ebano. La nube si sarebbe allargata, correndo sul terreno, uccidendo chiunque avesse avuto la sventura di inalarne le particelle.

Proprio così. Lo scrittore chiude gli occhi e vede le vie della cittadina di Cobham, e poi quelle di Richmond, coperte da un mortale velluto nero. Anche Londra, obiettivo degli alieni, potrebbe essere svuotata in poche ore grazie a quell'arma micidiale.

Si alza e comincia a passeggiare per la stanza. Pensa alle sue vecchie nozioni di chimica e di scienze naturali. Ogni sostanza, anche la più bizzarra, viene spesso descritta dai chimici nei minimi particolari e, ovviamente, un aspetto rilevante della sua natura è come si comporta quando entra in contatto con l'acqua. Anche il fumo dei marziani deve reagire con fiumi, laghi e stagni. Si immagina quindi il gas che ruscella per le dolci colline inglesi per poi accumularsi negli avvallamenti, nei fossi e negli specchi d'acqua. Decide così che la nebbia venefica sarà insolubile e precipiterà sul fondale in forma di poltiglia ripugnante.

Per qualche minuto si perde e comincia a fantasticare sulla contaminazione delle riserve idriche inglesi, sul modo in cui gli alieni potrebbero colpire gli umani avvelenando poco alla volta l'ambiente in cui vivono. Poi però si interrompe, perché ricorda di dover inserire nella storia la strana felce rossa, invasiva e dalle fattezze tropicali, una specie usata dagli alieni per coltivare le terre da loro conquistate, che copre e soffoca ogni cosa. Il gas sarà anzitutto un'arma, mentre il compito di asservire la biologia del pianeta verrà assolto dalla sua amata pianta scarlatta.

Deve tornare al lavoro. Deve scrivere. È contento di aver risolto la faccenda del gas. Da un paio di giorni era il suo chiodo fisso, non smetteva di pensarci. Che aspetto dare alla nuvola, quali capacità distruttive conferirle. Aveva sfogliato con gesti febbrili diverse riviste scientifiche e consultato con attenzione un paio di libriccini sulla chimica degli elementi e la dinamica dei fluidi. Poi si era detto che forse andava bene così, e bisognava tornare alla storia, ai personaggi, al terrore spri-gionato dall'invasione, alle parole e alle frasi. Il libro non era un trattato da presentare alla Royal Society, ma un romanzo.

Lo scrittore si volta e fissa il tavolino sul quale ha accumulato gli appunti degli ultimi mesi. Faldoni e ritagli, fogli e foglietti, quaderni pieni di annotazioni. Lì, nella casa in affitto di Maybury Road, scrive bene, senza fatica. Il problema è che ha troppe storie nella testa, tutte assieme. A volte teme di esserne sopraffatto. L'invasione aliena. Poi il progetto di riprendere in mano il racconto Gli argonauti del tempo; magari riscriverlo, oppure ampliarlo. Ogni giorno pensa sempre di più a un personaggio che da qualche tempo gli fa visita, addirittura in sogno: l'enigmatico dottor Moreau.

Non deve esagerare. Una storia alla volta. Deve tornare nel Surrey devastato dalla guerra. Vuole che il protagonista assista al lancio delle bombole piene di gas da parte degli alieni. La disfatta degli ultimi soldati inglesi sarà totale. Ogni batteria di cannoni schierata a difesa delle città sarà ridotta al silenzio dagli invasori. I marziani ci devono spazzare via, si ripete, come se fossero alle prese con fastidiosi insetti. Nel romanzo il loro comportamento ricorderà il nostro: una devastazione brutale e assoluta, capace di portare alla scomparsa totale di animali e popoli.

Sente il rumore della chiave nella porta, Catherine sta rientrando.

Herbert G. Wells scrisse *La guerra dei mondi* fra il 1895 e il 1897 in una casa di Woking, nella contea del Surrey.* All'epoca la guerra chimica non era ancora una realtà, sebbene fin dal passato più remoto, e in modi assai differenti, gli esseri umani avessero usato gas, vapori e fumi per disturbare, scacciare o annientare il nemico in battaglia. Gli spartani avevano impiegato lo zolfo in un assedio della guerra del Peloponneso; la marina bizantina aveva adoperato in più occasioni il temibile fuoco greco: una miscela altamente infiammabile costituita da petrolio, resina, pece e zolfo; poi, nel corso dei secoli, numerosi «fumi avvelenanti», elementi e composti di vario tipo avevano illuso gli strateghi con facili promesse di vittoria, risultando però nel complesso poco efficaci o comunque non risolutivi come i loro inventori avevano sperato.

È difficile dire quali siano state le fonti di Wells a proposito delle potenzialità della guerra chimica sul finire dell'Ottocento. Sappiamo che alcuni politici e militari avevano proposto l'impiego di un composto altamente tossico, il cianuro di cacodile (che in origine si otteneva da arsenico distillato con acetato di potassio), durante la guerra di Crimea, per risolvere l'assedio di Sebastopoli (1854-1855), ma la Marina militare si era opposta. Lo stesso era capitato durante la guerra civile americana (1861-1865), quando un insegnante newyorkese, tale John W. Doughty, aveva suggerito di usare proiettili imbottiti di cloro durante le offensive contro i confederati. Probabilmente l'idea di dotare gli invasori alieni di armi chimiche venne a Wells in seguito a una ben precisa considerazione: nel romanzo i marziani avrebbero dovuto annichilire le forze

* H.G. Wells, *La guerra dei mondi*, tr. di Vincenzo Latronico, minimum fax, 2016.

armate inglesi grazie a una schiacciante superiorità tecnologica. Da qui l'idea di inventare gigantesche macchine da guerra mosse dal vapore, un misterioso raggio termico e il temibile gas color dell'ebano, capace di uccidere chiunque lo avesse respirato e di spazzare via le ultime, flebili resistenze degli umani. In fondo, il romanziere inglese era molto ben informato sui progressi della scienza, ed è facile pensare che fosse al corrente di quanto, in quegli anni, la chimica avesse fatto passi da gigante.*

L'elenco delle sostanze di sintesi che videro la luce nella seconda metà dell'Ottocento in Europa è infatti assai lungo e riguarda diversi settori della chimica. In Belgio i fratelli Ernest e Alfred Solvay misero a punto la produzione del carbonato di sodio, mentre schiere di chimici tedeschi sintetizzavano coloranti nuovi di zecca, come la fucsina o il blu di metilene. Farmaci, composti organici ed esplosivi (la nitroglicerina, scoperta da Alfred Nobel, è del 1867) favorirono progressi in diversi settori, contribuendo al connubio che, allo scoppio delle ostilità, portò la chimica sui campi di battaglia: lo straordinario impulso produttivo unito a un'industrializzazione sempre più diffusa. Fu la Germania il primo Paese a costruire un solido apparato di ricerca e produzione in campo chimico. In quegli anni la sua grande industria poteva contare su almeno sei gruppi, due dei quali ancora oggi sono colossi del settore: la BASF, nata a Ludwigshafen sul Reno nel 1865, e la Bayer, con sede a Leverkusen, nel 1863.

Fra le grandi potenze coinvolte nel conflitto, l'Italia era la più debole anche in questo campo, nonostante la nascita, fra Otto e Novecento, di grandi stabilimenti come la Montecatini di Firenze e la Caffaro di Brescia, quest'ultima poi responsabi-

* Giorgio Seccia, *GAS!*, Nordpress edizioni, 2005.

le di un grave caso di inquinamento industriale del suolo originatosi nella città lombarda nel corso dei decenni e scoperto soltanto nel 2001.

Le grandi potenze, preoccupate dal possibile impiego della chimica in ambito bellico, avevano convenuto che bisognasse astenersi dall'uso di proiettili il cui scopo fosse la diffusione di gas asfissianti o nocivi. Benché fosse addirittura stato un argomento di discussione nelle due conferenze tenutesi all'Aja nel 1899 e nel 1907, gli schieramenti non esitarono a farvi ricorso fin dal primo anno di guerra. A lungo si è dibattuto su chi fosse stato il primo a utilizzare agenti chimici contro le linee nemiche. Secondo gli Imperi Centrali – impero tedesco, impero austro-ungarico, impero ottomano e regno di Bulgaria – erano stati i francesi, che disponevano di cartucce asfissianti non mortali ma considerate a tutti gli effetti armi non convenzionali.*

Sembra chiaro però che i primi a impiegarli in modo diffuso e strutturato furono i tedeschi. A proporre ai generali l'uso di armi chimiche erano stati alcuni scienziati, fra cui Fritz Haber, chimico dal curriculum alquanto ambiguo: oggi è ricordato come il padre della guerra chimica e, al tempo stesso, come colui che inaugurò l'era dei fertilizzanti artificiali (una scoperta che, fra le polemiche, gli valse il premio Nobel nel 1918). Calvo, con gli iconici occhialini tondi, Haber era il prototipo del nuovo scienziato novecentesco: ambizioso, brillante e legato a doppio filo alla fiorente industria tedesca. Non fu dunque difficile per lui incontrare i favori dei generali prussiani, che lo misero a capo della divisione chimica dell'esercito all'inizio del 1915.

* AA.VV., *La prima guerra mondiale*, vol. 1, Einaudi, 2007.

Il suo piano era semplice: impiegare il cloro – letale se inalato ad alte concentrazioni – come arma risolutiva contro le linee anglo-francesi. La scelta del cloro consentiva di raggiungere due obiettivi: impiegare un sottoprodotto degli impianti di produzione dei coloranti e portare in tempi rapidi le truppe del Kaiser Guglielmo alla vittoria, contando soprattutto sull'effetto sorpresa per rompere la staticità della guerra di posizione.*

Dopo diversi rinvii e intoppi, il primo attacco chimico della storia ebbe luogo il 22 aprile 1915, presso il saliente di Ypres, nelle Fiandre, tra il villaggio di Langemark e un canale del fiume Yser. Verso sera i tedeschi aprirono le valvole di migliaia di bombole contenenti centosessanta tonnellate di cloro liquido, che al contatto con l'aria passava immediatamente allo stato gassoso. I venti, la cui direzione e intensità venivano monitorate da Haber e dai suoi collaboratori, spinsero la nube tossica in direzione delle trincee francesi lungo un fronte di circa sei chilometri. I soldati algerini di stanza in quel settore, colti di sorpresa dalla nebbiolina giallastra, iniziarono subito a patire gli effetti del cloro: colpi di tosse, spasmi, dolori al petto, attacchi di vomito sanguinolento e soffocamenti. I volti e le labbra dei soldati divennero violacei. Il panico investì i fucilieri, che abbandonarono le posizioni in gran fretta. L'effetto sorpresa auspicato da Haber era riuscito, al punto che gli ufficiali presenti nelle retrovie francesi non riuscirono ad arginare la massa dei fuggiaschi, letteralmente impazziti per la paura e in preda agli orrendi sintomi da avvelenamento.**

* Angelo Guerraggio, *La scienza in trincea*, Raffaello Cortina Editore, 2015.

** Janz Oliver, *1914-1918. La Grande Guerra*, tr. di Elisa Leonzio, Einaudi, 2024.

Nel frattempo i tedeschi si erano lanciati all'attacco per sfruttare la situazione di vantaggio, riuscendo a penetrare nelle linee francesi per diversi chilometri senza sparare un solo colpo. In uno scenario apocalittico, i soldati del Kaiser camminavano in mezzo ai corpi dei nemici che non erano scappati in tempo e avevano avuto la peggio.* Dove era arrivata la nube, niente era sopravvissuto a lungo: gli animali che abitavano le trincee insieme agli uomini – conigli, talpe, ratti e topi – erano usciti dalle tane trasformate in trappole mortali in cerca d'aria ed erano morti fra gli spasimi.

Da un punto di vista militare, tuttavia, l'attacco non fu risolutivo come Haber sperava. I francesi tapparono in fretta l'ennesima falla e la guerra tornò a essere quella di sempre, fatta di lunghe attese, offensive sanguinose e contrattacchi alla baionetta. Ma il vaso di Pandora ormai era stato scoperto e gli inglesi e i francesi, dimenticato lo sdegno di fronte al primo attacco chimico, si prepararono alla rappresaglia cominciando ad ammassare bombole di cloro a ridosso del fronte già nei mesi successivi. Per qualche tempo, la guerra chimica fu solo una questione di «nubi tossiche», simili in tutto e per tutto a quelle che i marziani di Wells avevano impiegato durante il loro attacco nel Surrey.

Ben presto, però, i contendenti capirono che con il cloro non si sarebbe vinta la guerra. A scienziati e tecnici militari fu chiesto di trovare una soluzione migliore e, in parallelo, cominciare a produrre dispositivi di protezione individuale sempre più sofisticati, fino alle prime maschere antigas. La ricerca reclutò battaglioni di studiosi, coinvolgendo i più illustri centri europei: dal Kaiser-Wilhelm-Institut di Berlino,

* Dan Egan, *L'elemento del diavolo. Il fosforo e l'equilibrio precario del ciclo della vita*, tr. di Andrea Asioli, Aboca, 2024.

dove lavorava Haber, a Oxford, passando per Cambridge, il College of London, l'Army Medical College di Millbrook, il Lister Institute. Negli ultimi anni si aggiunsero anche le prestigiose università americane e il MIT di Boston.

In poco tempo si assisté a una vera e propria escalation della tossicità degli agenti impiegati, che venivano testati in quel grande laboratorio a cielo aperto che era diventato il conflitto. Comparvero le granate chimiche, proiettili caricati a gas che esplodevano a contatto con il terreno, rilasciando il loro letale contenuto. Nel gennaio 1916 i francesi introdussero sul campo il fosgene, un composto clorato incolore dall'odore di fieno ammuffito che, se inalato, attacca la mucosa dell'apparato respiratorio, causando nei casi più gravi un edema polmonare acuto. Vennero adoperati anche gas nebbiogeni, lacrimogeni e, dal 1917, i cosiddetti «starnutatori», prodotti a base di arsenico che causavano forti irritazioni alle vie aeree, mettendo i soldati nemici almeno temporaneamente fuori gioco. Wilfred Owen, morto sul campo a pochi giorni dall'armistizio, in alcuni versi di una sua celebre poesia scritta nel 1917, *Dulce et decorum est*, descrisse i tragici effetti di un attacco chimico subito dalle truppe inglesi.

GAS! GAS! Veloci, ragazzi! – Un brancolare frenetico,
mentre sistemiamo il goffo elmetto giusto in tempo;
ma qualcuno già sta gridando e inciampando,
e annaspando come un corpo nel fuoco o nella calce viva...
Pallido, attraverso le lenti appannate e la densa luce verde,
come in un acquitrino, l'ho visto affogare.
In tutti i miei sogni, davanti al mio sguardo impotente,
si avventa su di me, rantolando, soffocando, annegando.*

* Wilfred Owen, *Poems*, Penguin Classics, New York 2017 (traduzione mia).

Una piccola rivoluzione si ebbe con l'impiego dei composti «vescicanti», il primo dei quali venne messo a punto dagli scienziati tedeschi della Bayer. Vista la diffusione di maschere antigas sempre più performanti, si rese necessario colpire il corpo dei soldati in altro modo, aggirando la protezione fornita da filtri e occhiali in dotazione alle truppe.

Il solfuro di etile diclorurato, noto anche come iprite (dalla città di Ypres, centro degli scontri nel settore belga) o gas mostarda (per il caratteristico odore), fu usato per la prima volta contro gli inglesi nel luglio 1917. Oltre ai polmoni, aggrediva sia la pelle, passando anche attraverso gli abiti e causando vesciche che poi si infettavano, sia gli occhi, se esposti, causando cecità temporanea. Fu di gran lunga il gas più efficace della Grande Guerra, soprattutto perché la sua pericolosità non diminuiva subito dopo l'utilizzo, come nel caso della maggior parte degli altri composti impiegati, ma permaneva a lungo negli ambienti colpiti, costringendo i soldati a vivere in trincee e campi contaminati, nei quali dovevano muoversi (e, ovviamente, combattere) con grande prudenza. Si depositava soprattutto al suolo, accumulandosi nelle pozzanghere, pronto a tornare attivo non appena un incauto soldato ne avesse smosso la superficie, esponendosi a un nuovo contagio. Verso la fine del conflitto, gli americani produssero la lewisite, un gas vescicante che profumava di geranio ed era stato elaborato dal chimico Winford Lee Lewis. Ritenuto l'arma chimica definitiva, tanto da meritarsi l'appellativo di «rugiada della morte», era sette volte più letale del gas mostarda e colpiva con disarmante rapidità. Per fortuna non arrivò mai sul campo di battaglia. Nella primavera del 1919, periodo previsto per il suo primo impiego, la guerra era già finita da un pezzo.*

* Giorgio Seccia, *GAS!*, op. cit.

Sul fronte della guerra chimica, gli italiani si dimostrarono non competitivi soltanto a conflitto inoltrato. Il 29 giugno 1916 al monte San Michele, sul Carso, gli austriaci attaccarono le linee del Regio Esercito con una miscela di cloro e fosgene. La sorpresa fu grande, almeno quanto l'inadeguatezza dei nostri soldati, ancora sforniti di maschere in grado di garantire un'adeguata protezione. Furono oltre settemila a rimanere intossicati. Anche l'anno successivo, a Caporetto, l'offensiva austro-tedesca puntò sugli attacchi chimici, soprattutto nella conca di Plezzo, dove lo stesso Haber schierò circa un migliaio dei nuovi «proiettori Livens», lanciabombe a comando elettrico progettati appositamente per scagliare sulle linee nemiche le granate cariche di fosgene liquido che, all'impatto con il terreno, esplodevano rilasciando il gas asfissiante. Nella confusione della disfatta italiana di quei giorni, numerosi soldati non ebbero nemmeno il tempo di combattere, dato che furono sorpresi dagli agenti chimici in caverne e ripari: gli ufficiali vennero ritrovati morti con fogli e matite fra le dita, i soldati con i fucili imbracciati. Se con la difesa andò male, per l'attacco gli inizi non furono certo migliori, dato che gli italiani si limitarono a impiegare le munizioni chimiche fornite loro da Francia, Inghilterra e Stati Uniti, attivando la fabbricazione interna in netto ritardo, per un totale stimato di circa tredicimila tonnellate di agenti prodotti. Il progetto di un grande polo di produzione del gas mostarda in Italia non venne mai realizzato, nonostante le continue pressioni dei comandi alleati.*

Non è chiaro quanti furono esattamente i soldati uccisi e feriti dagli agenti chimici durante la Prima guerra mondiale. Per quanto molto variabili – dall'1 al 3,4% del totale delle

* Angelo Guerraggio, *La scienza in trincea*, op. cit.

perdite, ossia morti e feriti assieme – le stime appaiono modeste se paragonate agli esplosivi e ai colpi d'artiglieria – dal 65 al 70% circa –, di gran lunga la prima causa di morte nelle trincee sui vari fronti. I calcoli più diffusi riportano oltre un milione e trecentomila perdite dovute ai vari tipi di gas, di cui circa novantamila morti. Altri storici indicano numeri più contenuti: non più di cinquecentomila soldati vennero coinvolti in questo genere di attacchi. Sebbene ai nostri occhi moderni restino cifre esorbitanti, è evidente che le armi chimiche, tanto spaventose quanto avveniristiche, forse non svolsero un ruolo chiave nel determinare le sorti della guerra.* Furono protagoniste di un conflitto nel conflitto, una gara scientifico-tecnologica giocata a colpi di composti sempre più letali, i cui unici risultati effettivi oltre alle vittime dirette furono l'introduzione di un nuovo tipo di shock fra i soldati e ulteriori preoccupazioni per i comandi. Gli attacchi a base di cloro, fosgene e gas mostarda misero a dura prova la tenuta psicologica dei combattenti, già molto provati dalla vita snervante del fronte. Una tensione che si avverte nelle loro memorie, soprattutto quando sostengono che se al bombardamento e alle mitragliatrici, magari con un aiuto dall'alto, si poteva anche sopravvivere, con il gas pareva non esserci scampo. Perché è un'arma che avvelena l'aria, da cui la nostra stessa vita dipende, e contamina l'ambiente rendendo inabitabili i luoghi in cui si vive. Un'arma, quindi, che genera un terrore nuovo.

In questo senso, la Grande Guerra fu anche una guerra all'ambiente, alla stessa Terra: in sostanza il primo *environmental warfare* della storia. Come sostiene Peter Sloterdijk, l'arrivo degli agenti chimici sul campo di battaglia segnò in-

* AA.VV., *La Prima guerra mondiale*, op. cit.

fatti l'introduzione dell'ambiente nella lotta. In *Terrore nell'aria* il filosofo sottolinea che con le armi chimiche «l'obiettivo è rappresentato non più dai corpi ma dall'ambiente dell'avversario. La respirazione, da presupposto indispensabile per la vita, si trasforma in vettore di morte. L'aria – un dato di fatto in precedenza mai percepito, almeno non in questa forma – viene riprogettata per rendere l'ambiente incompatibile con la sopravvivenza del nemico».* L'atto bellico non consisteva più quindi nel colpire il corpo del fante avversario ma nel rendere invivibili i luoghi che abitava, le trincee, le buche, i ripari. D'altronde, quando i comandanti sul campo compresero che il gas non avrebbe di certo cambiato il corso del conflitto, il suo impiego divenne una consuetudine tattica volta in primo luogo a scompaginare le difese, seminare il panico e, in buona sostanza, a rendere i nemici più agitati, e dunque più propensi ad abbandonare trincee inondate dal gas, o più vulnerabili agli attacchi e ai proiettili convenzionali. Una vera arma ambientale quindi, utile per stanare il nemico dai suoi ripari, come se fosse un insetto. Un'arma capace di colpire non solo gli esseri umani, ma ogni altra forma di vita presente sul territorio, tanto che i soldati impararono ben presto a riconoscere e interpretare il silenzio della natura, in particolare degli uccelli, come segno di un attacco chimico in pieno svolgimento. L'esposizione di cavalli e muli, impiegati a decine di migliaia su tutti i fronti, diventò un problema serio, al punto che si tentò di produrre goffe maschere antigas per equini, rivelatesi poi poco utili perché impedivano una corretta respirazione all'animale, specie durante gli sforzi che erano costretti a compiere.

* Peter Sloterdijk, *Terrore nell'aria*, tr. di Gianluca Bonaiuti, Meltemi, 2024.

Lo spettro della guerra chimica non cessò di aggirarsi per il mondo con l'arrivo della pace nel 1918. L'uso dei gas preoccupava infatti le grandi potenze fin dal Trattato di Versailles, quando ai tedeschi ne fu vietata la produzione: temevano che questo genere di armi, insieme alla crescente importanza della guerra aerea, avrebbe caratterizzato i conflitti futuri. I delegati discussero quindi la legittimità del loro impiego durante diverse conferenze internazionali negli anni seguenti: a Washington (1921-1922) e a Ginevra (1923-1925), ma anche in occasione della Conferenza per la riduzione e la limitazione degli armamenti (ricordata anche come la «Conferenza mondiale sul disarmo») che si tenne tra il 1932 e il 1934.

In tal senso la Seconda guerra mondiale, sebbene caratterizzata da ben altri orrori, fu molto diversa dalla Prima. Le armi chimiche vennero invocate quando parve che la guerra e i suoi lutti dovessero allungarsi ancora per anni: nel 1945 un'ampia percentuale di americani dichiarò di essere a favore dell'impiego di gas contro i giapponesi nel Pacifico, che per tutta la durata del conflitto erano stati considerati nemici «di razza inferiore», sanguinari e sleali, quindi più che meritevoli di un trattamento inumano. Nel marzo di quell'anno, facendosi portatore di questo sentimento, il quotidiano «Chicago Tribune» titolò: *Con il gas si cuociono meglio*, specificando che nessuna legge internazionale impediva agli Stati Uniti di risparmiare i suoi ragazzi impegnati nella riconquista delle isole del Pacifico sterminando gli avversari con le armi chimiche.* Non se ne fece nulla, e gli americani preferirono ricorrere ai bombardamenti incendiari e alle armi atomiche. Di gas asfissianti, com'è tristemente noto, si fece però uso nei

* Richard Overy, *Pioggia di distruzione. Tokyo, Hiroshima e la bomba*, tr. di Laura Bernaschi, Einaudi, 2025.

campi di concentramento nazisti, quando la «soluzione finale» al problema ebraico voluta da Hitler e i suoi gerarchi richiese un metodo più adatto allo sterminio di massa rispetto alle fucilazioni effettuate nei primi anni. In alcuni casi la scelta dell'agente, come ad Auschwitz-Birkenau e a Majdanek, ricadde sullo Zyklon B, un pesticida a base di acido cianidrico sviluppato nel primo dopoguerra.

A ogni modo, in nessun altro conflitto l'uso dei gas fu paragonabile a quanto avvenuto durante la Grande Guerra. Nel corso dei decenni, però, la ricerca scientifica di tipo bellico continuò imperterrita il suo lavoro, portando alla fabbricazione di armi chimiche sempre più efficaci e spaventose, fra cui i temibili gas nervini, dei quali il sarin è senza dubbio il più noto. Assai più sofisticati nel causare la morte rispetto agli antiquati fosgene e iprite – agiscono sull'enzima acetilcolinesterasi, inibendo il rilassamento muscolare e quindi la respirazione –, furono sicuramente impiegati durante il conflitto fra Iran e Iraq degli anni Ottanta e la guerra civile siriana.

ARMI, INDUSTRIE E CARESTIE

19 dicembre 1915
Berlino, Germania

Negli uffici della Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft (AEG) non c'è più nessuno. È tardi, i dipendenti sono andati a casa e hanno spento le luci del palazzo. Soltanto quella dell'ufficio del direttore è rimasta accesa. A lui piace fermarsi oltre l'orario di chiusura, accomodarsi in poltrona e, immerso nel silenzio, leggere documenti aziendali e sbrigare la corrispondenza personale.

Walther Rathenau ha fra le mani gli appunti per il discorso che domani terrà al Deutsche Gesellschaft 1914. Lui stesso ha contribuito a creare quel circolo politico esclusivo nel corso degli ultimi mesi, mettendo assieme centinaia di personalità dell'alta società: sono tutti patrioti prussiani, conservatori moderati e mentalmente aperti, fedeli alla linea del cancelliere Bethmann-Hollweg. Inaugurato ufficialmente il 28 novembre, ha accolto il meglio della società tedesca: industriali, banchieri, politici, giornalisti, architetti, artisti e scienziati. Ai primi incontri c'erano figure di spicco del mondo industriale come Robert Bosch e Ferdinand von Zeppelin, scrittori e poeti

come Richard Dehmel, Hugo von Hofmannsthal e Karl Gustav Vollmöller. E non mancavano gli scienziati, fra cui spiccava il chimico Fritz Haber. Tutti i partecipanti conoscevano bene l'obiettivo degli incontri: mantenere alto lo spirito della nazione, cementare la coesione fra i vari settori della società e accompagnare la Germania alla meritata vittoria.

Per l'occasione lo avevano pregato di scrivere un discorso in cui doveva raccontare come avesse salvato l'economia tedesca l'anno precedente, quando lo scoppio delle ostilità e l'inizio del blocco navale britannico avevano rischiato di mettere in ginocchio il Paese, incredibilmente impreparato a gestire un conflitto di lunga durata. A pensarci ora, seduto nell'ufficio che fino alla primavera era stato di suo padre Emil, fondatore dell'ÆG, era stata un'impresa incredibile, partita da un semplice colloquio con il ministro della Guerra Erich von Falkenhayn. Rathenau ricorda bene come il ministro – impettito nella sua alta uniforme e con la bocca nascosta da folti baffi a manubrio – lo aveva fissato dritto negli occhi, comunicandogli la sua fiducia. Occorreva che qualcuno resolvesse il problema delle materie prime, di cui la Germania aveva un disperato bisogno per combattere e vincere la guerra contro francesi, inglesi e russi. «Quel qualcuno è lei», gli aveva detto il ministro senza troppi giri di parole. Bisognava trovare a ogni costo i metalli, le sostanze organiche e le risorse necessarie per sostenere lo sforzo bellico; il problema era che per molte di quelle risorse all'interno del Paese non c'erano fonti adeguate, e le scorte ormai scarseggiavano.

Rathenau, ebreo tedesco di famiglia agiata, era cresciuto con un solo obiettivo: compiacere suo padre. Fin da piccolo, voleva mostrare a quel genio dell'industria che lui ci sapeva fare, che era serio, meticoloso e in grado di portare a termine un lavoro. Quando studiava ingegneria, prima a Berlino, poi a Stra-

sburgo, nelle lettere che spediva a casa non c'era mai traccia dei suoi tormenti, delle sue insicurezze, del caos in lui generato dai molti interessi contrastanti che lo rapivano. Voleva soltanto comunicare la sua solidità, la sua dedizione, anche se dentro urlava. La drammaturgia e la politica lo tentavano, distraendolo prima dagli studi tecnici e poi dagli esordi nell'industria. Con gli anni, però, era cambiato tutto. La guerra e l'incarico che gli era stato assegnato dal ministero gli avevano finalmente permesso di buttarsi anima e corpo in un compito preciso e difficile, grazie al quale avrebbe potuto affermarsi e farsi grande quanto suo padre, il Bismarck dell'industria tedesca.

Ora, con il corpo massiccio affondato nella poltrona, sorride ricordando le difficoltà degli esordi. Alla sua fondazione, nell'agosto 1914, il KRA, il Kriegsrohstoffsabteilung, il dipartimento per l'approvvigionamento delle materie prime di guerra, era costituito da appena due stanze e due persone.

Una era lui, l'altra un colonnello in pensione. Ma la sua creatura era cresciuta in fretta. Nonostante si lavorasse dalle nove a mezzanotte, e senza un vero stipendio, il KRA si era allargato a dismisura in pochi mesi, perché non c'era tempo da perdere. Per riorganizzare l'intera economia tedesca servivano impiegati svelti, organizzati e dediti a un lavoro massacrante. Presto era stato necessario affittare dei locali su Wilhelmstraße, nel distretto governativo di Berlino, perché le scartoffie erano innumerevoli e le scrivanie in perenne aumento. Ogni giorno occorreva redigere, rivedere e adattare istruzioni e documenti, condurre negoziati con gli industriali, convocare riunioni, gestire la corrispondenza, trattare con le autorità e addestrare i nuovi arrivati a tenere a bada il flusso di lavoro.

Il dipartimento era diventato un centro organizzativo e burocratico che nel giro di qualche mese aveva trasformato l'economia tedesca in un'economia di guerra, autosufficiente e

capace di autoalimentarsi per anni senza cedere un solo centimetro ai nemici. L'economia di guerra, sosteneva Rathenau, offriva l'occasione di costruire un'economia nuova, fondata su un allargamento del mercato locale, una minore dipendenza dall'export, e un ruolo di pianificazione e di regia da parte dello Stato.

Scorre i fogli che ha in mano. Il discorso non è troppo dettagliato, ma lui vuole che l'uditorio capisca bene in che modo aveva agito il KRA. Ha intenzione di descrivere in modo preciso i quattro punti della sua strategia per l'accaparramento delle materie prime.

Primo punto.

Mettere la produzione dei beni sotto un rigido controllo, per impedire lo scivolamento verso i prodotti di lusso o non strettamente necessari.

Secondo punto.

Importare materie prime dai Paesi neutrali o requisirle ai Paesi già occupati militarmente nelle prime fasi della guerra.

Terzo punto.

Garantire una produzione interna essenziale e sviluppare nuovi mezzi e tecnologie laddove necessario.

Quarto punto.

Trovare dei validi sostituti per le materie prime difficilmente reperibili, trasformando vecchie consuetudini produttive e facendo ricorso ad alternative meno esigenti.

Non era stato facile, infatti le critiche erano piovute da ogni direzione, ma il tempo e i fatti avevano dimostrato che per la Germania in guerra l'unica via verso la vittoria era quella tracciata dal KRA. Lui, Walther Rathenau, aveva ricalibrato la rotta dell'industria tedesca in due mesi, modificando la produzione metallurgica, chimica e tessile. Prima era intervenu-

to sui metalli, poi sulla chimica di sintesi. E ancora iuta, lana, gomma, cotone, cuoio, pelli, lino, crine di cavallo... erano stati mesi di elenchi, di numeri, di tabelle, di costi e di prezzi.

Il direttore si sfilava gli occhiali e si stropicciava gli occhi. Il discorso va bene, è pronto. Non occorre che lo rilegga di nuovo. Il pubblico sentirà ancora una volta la storia del miracolo chimico dell'industria tedesca. Del genio di Fritz Haber, Carl Bosch, Hermann Emil Fischer. Del modo in cui avevano reso possibile la produzione di nitrati, indispensabili per rendere utilizzabile sul campo l'immane produzione di munizioni richieste dai vari fronti senza dipendere dalle importazioni. Non si è nemmeno risparmiato sul finale, in cui ha lodato lo spirito di sacrificio dei suoi collaboratori ed esaltato la straordinaria lena con cui avevano lavorato per un bene superiore e per donare al loro Paese un'arma in più con cui conquistare la vittoria.

È tardi. Anche se a casa nessuno lo aspetta, vuole rientrare. Ripone il discorso nel cassetto della scrivania e indossa il cappotto scuro. Spegne la luce e lascia l'ufficio. Il freddo intenso del secondo inverno di guerra gli strappa un brivido.

Il *Kriegsrohstoffsabteilung* consentì alla Germania di sostenere lo sforzo bellico per anni e all'esercito del Kaiser, di gran lunga il migliore sul continente, di combattere su più fronti per tutta la durata della guerra. Quando, nella primavera del 1915, Walther Rathenau lasciò l'incarico per assumere la direzione dell'impresa di famiglia, il dipartimento per l'approvvigionamento delle materie prime di guerra lavorava a pieno regime. L'economia tedesca, con una forma ibrida di liberismo e collettivismo sotto la ferrea regia dello Stato, era ormai indipendente dalle importazioni, rese di fatto impossibili a causa del blocco navale imposto dalla marina britannica.*

Pur avendo lasciato il ministero della Guerra, Rathenau rimase in contatto con politici e militari e, nel 1916, appoggiò il lancio del «programma Hindenburg», voluto dai generali Paul von Hindenburg ed Erich Ludendorff per sostenere un conflitto che si era fatto sempre più intenso con un sacrificio umano, produttivo e bellico che coinvolgeva l'intera nazione. Caratterizzato da un animo tormentato e da idee politico-economiche non sempre coerenti, il direttore della fiorente *Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft* mal sopportò, sul finire della guerra, il fatto che fosse stata la Germania a proporre l'armistizio e giudicò una vera e propria catastrofe la firma del trattato di Versailles. Fosse stato per lui, la guerra sarebbe dovuta continuare anche dopo le carneficine del 1918, quando l'esercito tedesco perse un milione di uomini nel tentativo di dare il colpo di grazia ai nemici e sfondare finalmente il fronte occidentale.

* Walther Rathenau, *The Organization of Raw Materials Supply*, discorso del 20 dicembre 1915 (tr. inglese); Volkov Shulamit, *Walther Rathenau. Weimar's Fallen Statesman*, Yale University Press, 2012.

Secondo lui, solo una *levée en masse* del popolo tedesco avrebbe potuto evitare il collasso della società e l'onta di una pace ingiusta. Alla fine, pur essendo disgustato dal trattamento riservato alla sua nazione dalle forze dell'Intesa, ricoprì diversi ruoli politici nel dopoguerra e nel 1921 assunse la direzione del ministero della Ricostruzione nella nascente Repubblica di Weimar. Ebreo tedesco con una visione politica fra le più complesse e inedite del suo tempo, una sorta di terza via a metà fra socialismo e capitalismo sfrenato, fu assassinato a pistolettate da esponenti dell'estrema destra l'anno successivo, mentre ricopriva la carica di ministro degli Esteri.*

Oggi storici ed economisti sono piuttosto concordi nel giudicare l'assetto dell'economia tedesca durante la Prima guerra mondiale come un esperimento fallimentare. Viene definita «segmentata» perché poggiava sull'assunto di base che l'esercito si accaparrasse tutto il necessario mentre al resto della società spettavano le briciole, spezzettando così le risorse disponibili e favorendo sia la diffusione di corruzione e privilegi fra militari e industriali sia l'emergere di un grande mercato nero. Paesi come Francia e Gran Bretagna, in cui lo Stato suddivideva quanto necessario tra fronte militare e fronte interno, avevano invece sviluppato una formula economica «integrata» che, sul lungo periodo, resse ai continui sconvolgimenti causati da un conflitto così intenso e soprattutto prolungato.** Detto ciò è innegabile che, grazie al lavoro di Rathenau e del KRA, la Germania seppe reinventare la propria economia e soprattutto trovare un nuovo modo di analizzare e usare le materie prime, modificandone i flussi e trasformando radicalmente la geopolitica delle risorse mondiali.

* Volkov Shulamit, *Walther Rathenau*, op. cit.

** AA.VV., *La prima guerra mondiale*, op. cit.

È da questa prospettiva che il conflitto può essere letto come il primo momento della storia in cui le nazioni in guerra, sotto l'incredibile spinta innovativa dettata dalla volontà di prevalere e dalla necessità di non soccombere per mancanza di risorse, intensificarono lo sfruttamento ambientale, autorizzarono l'appropriazione di materie prime dai territori conquistati, favorirono la deportazione di lavoratori e formarono eserciti di massa di tipo industriale, altamente energivori.

Sul fronte interno un simile approccio ebbe diversi effetti, fra cui l'esplosione del settore metallurgico e la crescita esponenziale dell'industria petrolifera, elettrica, chimica, automobilistica e aerea. Nel giro di poco tempo diverse aziende prosperarono nei rispettivi campi: Krupp in Germania e Škoda in Cecoslovacchia, Renault, Citroën e Schneider-Creusot in Francia, Fiat e Ansaldo in Italia, Vickers e Rolls-Royce in Gran Bretagna. Nelle aree più calde, le industrie belliche di diverse città dovettero incrementare le assunzioni: a Pietrogrado entrarono nelle fabbriche centosessantamila operai in più, mentre si calcola che nella sola Parigi oltre trecentomila persone lavorassero alla produzione di munizioni.* Di fronte alla crescente industrializzazione della società tedesca, lo stesso Rathenau maturò l'idea che la meccanizzazione del lavoro disumanizzasse le persone e fosse responsabile dell'oppressione dei proletari. La stessa condizione che, nell'ottobre 1917, portò alla rivoluzione bolscevica in Russia e al successivo ritiro dal fronte orientale del principale avversario degli Imperi Centrali.

La nuova guerra del XX secolo necessitava di un numero esorbitante di materie prime: dai metalli come ferro, rame, stagno, nichel, tungsteno e cromo agli idrocarburi come car-

* Ibidem.

bone e petrolio. Occorrevano esplosivi per l'artiglieria ma anche prodotti naturali per l'industria tessile come iuta, lana, lino, pelli; il legname era fondamentale per la costruzione di ferrovie e trincee. E poi, ovviamente, cibo in quantità per le truppe, oltre a tabacco, tè, caffè e liquori per sostenere i soldati nei momenti difficili della vita al fronte. Un numero davvero incredibile di risorse che mise a dura prova tutti i contendenti fin dai primi mesi di guerra nel 1914. Germania e Austria, al centro dell'Europa, schiacciate in una morsa geografica dai loro nemici e incapaci di fronteggiare il blocco navale imposto dagli inglesi, dovettero subito trovare soluzioni alternative, altrimenti la guerra sarebbe finita molto presto. Grazie alle conquiste territoriali maturate allo scoppio delle ostilità, i tedeschi poterono contare fin da subito sulle miniere di carbone presenti in Belgio e, più tardi, sulle raffinerie petrolifere di Ploiești in Romania. Per altre risorse, soprattutto quelle che prima della guerra provenivano da Paesi ora nemici o da colonie d'oltremare, non ci fu invece nulla da fare e si dovette correre ai ripari in tutta fretta.

Di particolare importanza fu quindi il processo di sostituzione dei materiali introvabili o scarseggianti con surrogati altrettanto validi ma reperibili e, se possibile, economici: erano gli *Ersatz* (sucedanei) e se ne contarono più di undicimila alla fine della guerra. Come disse Rathenau nel suo discorso del 1915 all'alta società prussiana: «Dove sta scritto che questo o quell'oggetto devono essere fatti di rame o alluminio?». Vista la scarsità di lana e cotone, si iniziarono quindi a confezionare uniformi in fibra di ortica. Al posto del caffè si usava la cicoria, invece del classico tè le foglie di gelso.* A Colonia, il sindaco Konrad Adenauer (futuro cancelliere tedesco e pa-

* Alessandro Giraudo, *Materie prime, guerre e dazi*, add editore, 2026.

dre fondatore dell'Unione Europea) sviluppò insieme a due panettieri un impasto a base di mais per ovviare alla carenza di frumento e mise in produzione salsicce di soia per fornire ai cittadini un prodotto proteico alternativo alla carne in una forma a loro familiare. Per le rifiniture degli elmetti, come gli iconici *Pickelhaube* chiodati e i successivi *Stahlhelm*, vennero utilizzati metalli non rari. Quando il bronzo iniziò a risultare insufficiente, in Austria e Germania le campane delle chiese vennero dichiarate materiale bellico e requisite in grande quantità. Accumulate nei cosiddetti «cimiteri delle campane» (*Glockenfriedhof*), fornirono alle forze armate tonnellate di rame e stagno lasciando però le comunità rurali senza i rintocchi che scandivano i ritmi delle giornate.

Dopo la disfatta di Caporetto e la penetrazione delle truppe austro-tedesche in territorio italiano, anche i campanili del Friuli e di parte del Veneto vennero depredati: si calcola che furono requisite dagli invasori 8728 campane, per un peso totale di oltre tre tonnellate.

L'intera società tedesca contribuì più o meno volontariamente allo sforzo bellico donando oro e gioielli privati ma anche metalli e altri materiali utili: dai boccali di birra in peltro delle osterie ai complementi d'arredo in ottone o rame.*

In Germania però il problema principale si presentò quando gli inglesi bloccarono il commercio dei nitrati e del salnitro, prodotti naturali che l'Europa importava principalmente dal Sudamerica. Il guano depositato in massa dagli uccelli marini sulle coste cilene per decenni aveva rappresentato una risorsa essenziale per l'industria degli armamenti, dato che da esso era possibile ricavare i cristalli di nitrati necessa-

* AA.VV., *Environmental Histories of the First World War*, Cambridge University Press, 2018.

ri alla produzione industriale di acido nitrico, fondamentale per gli esplosivi (come TNT e nitroglicerina) e per i propellenti impiegati dall'artiglieria (la nitrocellulosa era necessaria per la creazione della polvere infume, che da qualche tempo aveva sostituito la vecchia polvere nera). Si trattava di un prodotto talmente importante per l'economia mondiale da aver scatenato addirittura uno scontro militare fra Cile e Bolivia dal 1879 al 1884 (la cosiddetta «guerra del guano»). Senza i nitrati o il salnitro estratto dalle miniere sudamericane, i cannoni in Europa sarebbero rimasti silenti e la guerra per gli Imperi Centrali sarebbe finita anzitempo. Fu così che i chimici prussiani, già al lavoro per fornire all'esercito le nuove armi di cui si è già detto nel capitolo precedente, misero a punto una serie di trasformazioni chimiche, il cosiddetto processo Haber-Bosch, grazie al quale era possibile estrarre ammoniaca, ossidabile poi ad acido nitrico, senza ricorrere al guano cileno ma direttamente dall'azoto contenuto nell'aria respirabile. La scoperta, determinante sia per l'agricoltura (dato che consente la produzione di fertilizzanti di sintesi) sia per l'industria bellica, valse il premio Nobel a Fritz Haber nel 1918 e garantì alla Germania e all'Austria di continuare a sparare proiettili in grande quantità sui campi di battaglia di tutta Europa.*

Gli effetti del balzo tecnologico della Prima guerra mondiale investirono sia gli apparati militari impiegati al fronte sia l'intera società impegnata nel supportarli. Oltre alle conseguenze dirette di cui abbiamo già parlato, durante il periodo bellico si affermarono invenzioni, nuovi impieghi delle risorse e pratiche sociali che trasformarono in modo profondo

* Sunil Amrith, *La terra in fiamme. Una storia lunga 500 anni*, tr. di Alessandro Manna, Laterza, 2025.

il mondo, delineando così alcune tendenze che rimasero centrali per il resto del secolo e non solo.

In quegli anni, oltre allo sviluppo dei fertilizzanti chimici e dei nitrati, determinanti nell'innescare la cosiddetta rivoluzione verde del secondo dopoguerra, il petrolio si trasformò in una risorsa fondamentale. L'oro nero diventò centrale quando risultò evidente che la logistica di una macchina bellica così estesa non poteva basarsi sulle sole ferrovie e sul trasporto animale. Le rotaie non arrivavano ovunque e gli animali, oltre a dover essere sfamati e accuditi, tendevano a morire in massa al fronte, esattamente come i soldati. I camion, prodotti in grande quantità dalla nascente industria automobilistica, permettevano invece una distribuzione capillare dei rifornimenti, in molti casi arrivando quasi a ridosso della prima linea. Furono impiegati perlopiù da francesi e inglesi, dato che la benzina fornita dagli americani di certo non mancava, mentre Germania e Austria dovettero fare maggiore affidamento sui treni.

Fu così che i mezzi a motore diedero vita ad alcune delle più incredibili imprese belliche del fronte occidentale, soprattutto nel settore francese. Nel 1914, per fermare lo sfondamento tedesco durante la battaglia della Marna, l'esercito requisì millequattrocento taxi parigini per inviare in prima linea rifornimenti e rimpiazzati. Due anni più tardi, nel giugno 1916, per settimane lungo la celebre *Voie Sacrée*, che collegava le retrovie alle prime linee francesi durante la battaglia di Verdun, transitò un flusso pressoché ininterrotto di camion: circa uno ogni quattordici secondi.*

Quel nuovo tipo di guerra che andava delineandosi mostrava le caratteristiche che ancora oggi contraddistinguono

* AA.VV., *Environmental Histories of the First World War*, op. cit.

l'impiego del petrolio. Da una parte, una grande affidabilità e un deciso salto in avanti rispetto al vapore prodotto con il carbone: tutte le nuove armi della Grande Guerra – gli aerei, i sottomarini e i carri armati – si muovevano infatti con i derivati del petrolio. Dall'altra, l'assenza di vasti giacimenti europei obbligava le potenze del continente a una forte dipendenza dall'estero, in particolare dal Medio Oriente. Il boom petrolifero iniziò nel 1908 in Iraq e portò gli inglesi a occupare militarmente il Paese per garantirsi le adeguate forniture, prendendo Baghdad nel 1917 e conquistando Mosul l'anno successivo. Lord Curzon, politico britannico e ministro degli Esteri di Londra nel dopoguerra, alla fine delle ostilità in Europa dichiarò solennemente che la Gran Bretagna aveva «navigato verso la vittoria su un'onda di petrolio». In fondo, con le colonie ricche di oro nero al sicuro, ai conservatori come Curzon il nuovo idrocarburo piaceva molto, dato che liberava forza lavoro dalle miniere di carbone e allentava il potere dei sindacati, molto forti nel settore minerario.*

La guerra funzionò anche come un acceleratore per altri comparti, fra cui quello della pesca. Se è vero che il conflitto fermò per anni le attività in alto mare, specialmente nella zona calda del pescoso Mare del Nord, l'industria ittica uscì da quegli anni assai rinvigorita. Visto che molte nuove navi costruite durante il periodo bellico non erano più necessarie, le flotte d'altura si ingrossarono a partire dal 1918, accogliendo tutti i marinai tornati a casa dopo aver combattuto. Stimolato da un nuovo interesse della popolazione per il pesce, che in Germania era stato un valido sostituto della carne nei periodi più duri, il settore conobbe un picco nel dopoguerra, tant'è che alcuni storici non esitano a definirlo il primo caso

* Ibidem.

di *overfishing*, ovvero di sfruttamento eccessivo degli stock ittici, della storia. Anche le balene, da tempo al centro di una spietata caccia che aveva spinto alcune specie sull'orlo dell'estinzione, non furono risparmiate. Si calcola che cinquantottomila esemplari furono uccisi, soprattutto dall'industria baleniera norvegese operante nell'Atlantico meridionale. L'olio di questi grandi mammiferi, che il ben più economico kerosene stava mandando in pensione come combustibile per l'illuminazione civile, ridivenne importante nel contesto bellico perché poteva essere usato sia per ricavare la glicerina necessaria al comparto degli esplosivi sia come lubrificante.*

Alla Grande Guerra fu riconosciuto l'aggettivo mondiale non solo perché gli scontri infuriarono anche al di fuori dell'Europa, ma soprattutto perché diverse regioni del mondo furono interessate dalle sue conseguenze. Il Levante, ad esempio, che faceva parte dell'Impero ottomano, si ritrovò schiacciato fra il blocco navale anglo-francese e le repressioni turche nei confronti dei nazionalisti cristiano-maroniti, avvenute negli stessi anni in cui si verificarono le prime avvisaglie del genocidio armeno. Il risultato fu una delle più gravi carestie del secolo, esacerbata da una straordinaria invasione di locuste nel 1915 e da un clima particolarmente siccitoso. Insieme alle epidemie di tifo e alla carenza di chinino per difendersi dalla malaria, la fame dovuta alla mancanza di grano e farina fece centinaia di migliaia di morti in tutta la regione, soprattutto in Libano, dove si consumò una tragedia umanitaria ancora oggi viva nelle menti della popolazione: la cosiddetta carestia del Monte Libano.

* Alessandro Giraudo, *Materie prime, guerre e dazi*, op. cit.

La fame non risparmiò neppure l'Europa e l'Impero russo, specialmente negli ultimi anni di guerra. Il durissimo inverno del 1917, arrivato dopo tre anni di battaglie e di raccolti difficili per la mancanza degli uomini impegnati al fronte, causò morti, privazioni e feroci proteste in quasi tutti i Paesi coinvolti. Dato che nel 1916 le coltivazioni di patate erano state spazzate via dalla diffusione di un patogeno, la peronospora, in Austria e Germania non era rimasto più nulla da mangiare se non le rape. Di solito usate come mangime per gli animali da lavoro, divennero l'alimento simbolo di quei terribili mesi, ricordati appunto come l'inverno delle rape (*Steckrübenwinter*). Anche l'Italia attraversò periodi difficili, soprattutto nelle città industriali: nell'agosto 1916, la protesta degli operai di Torino dei quartieri popolari arrivò fino agli stabilimenti della città, dove la produzione bellica era a pieno regime e i lavoratori faticavano con turni massacranti. La rivolta, guidata dalle donne che chiedevano pane e misure contro il caro-vita, fu repressa nel sangue dall'esercito e dalla polizia.*

Anche in diverse regioni del continente africano il conflitto ebbe forti ripercussioni sull'ambiente e sulle società umane. La guerra sconvolse a tal punto i rapporti fra nativi, forze coloniali e ambiente naturale che oggi si parla di un prima e un dopo, e non soltanto a causa del cambio di amministrazione che seguì alla capitolazione della Germania e alla perdita delle sue colonie. Gli effetti furono più evidenti laddove i combattimenti imperversarono per più tempo, ossia nelle colonie tedesche dell'Africa sudorientale: gli odierni Tanzania, Ruanda e Burundi. La guerra portò sotto le armi un gran numero di africani, arruolati sia come combattenti sia come portatori, causò migrazioni verso aree poco salubri, dove la malaria e la

* Oliver Janz, 1914-1918. *La Grande Guerra*, op. cit.

malattia del sonno veicolata dalla mosca tze-tze erano più diffuse. Causò anche il ritorno della peste bovina, una patologia epidemica di origine virale che già aveva sterminato mandrie di animali selvatici e da allevamento sul finire dell'Ottocento, dopo essere arrivata sul continente attraverso animali infetti importati dagli europei. In numerosi territori la distruzione interessò anche riserve naturali da poco istituite e condusse numerosi animali selvatici – elefanti *in primis* – a compiere vere e proprie razzie in piantagioni e centri abitati che battaglie e migrazioni avevano reso deserti.*

Infine la guerra mostrò che l'antico nesso fra conflitti ed epidemie era ancora saldo. Nel 1918, infatti, l'influenza spagnola arrivò anche in Africa e numerosi studi concordano nel ritenere il caos bellico che attraversò la colonia tedesca del Camerun come uno dei fattori che favorirono la lenta ma costante diffusione del virus dell'HIV nelle popolazioni locali. È molto probabile che il virus abbia effettuato il salto di specie da scimpanzé a esseri umani all'inizio del secolo scorso, fra il 1908 e il 1920, e che per decenni sia rimasto confinato in Africa centro-occidentale prima di dare origine alla pandemia che dura tutt'oggi.**

Anche il territorio statunitense, all'apparenza così lontano dai teatri di guerra europei, subì le conseguenze della produzione bellica, in particolare quella delle armi chimiche.

* AA.VV., *Environmental Histories of the First World War*, op. cit.

** David Quammen, *Spillover*, tr. di Luigi Civalleri, Adelphi, 2014. Sarebbe avvenuto in Camerun intorno al 1920 il primo caso di infezione umana da parte di una variante del virus dell'immunodeficienza delle scimmie in grado di trasmettersi da persona a persona. A stabilirlo è una ricerca sulla genesi e la storia iniziale dell'epidemia di AIDS condotta da un gruppo internazionale di virologi, genetisti e biologi diretti da Oliver G. Pybus, dell'Università di Oxford, e Philippe Lemey, dell'Università di Lovanio, che firmano un articolo pubblicato su «Science», nell'ottobre 2014.

A un anno dalla sua costruzione, nell'autunno del 1917 sulla costa del Maryland, il Chemical Warfare Service di Edgewood divenne il centro di produzione e stoccaggio di agenti più avanzato del mondo. Vi si producevano cloro, cloropirina, fosgene e iprite per la guerra in Europa. Alla fine del conflitto la zona risultò fortemente industrializzata, con quasi seicento edifici e migliaia di operai, e l'inquinamento del terreno e soprattutto delle acque fu notevole, così come il numero di infortuni degli operai, costretti a gestire materiali altamente pericolosi con le ridotte misure di sicurezza del tempo. Il sito è rimasto attivo per decenni come centro di ricerca, produzione e sperimentazione di sostanze tossiche per uso bellico, fra cui i gas nervini, rappresentando una costante minaccia per l'ambiente circostante e per la popolazione che vive nella regione. Non sorge infatti in una zona isolata, come ci si potrebbe aspettare, ma sulla baia di Chesapeake, non lontano dalle metropoli di Philadelphia e Baltimora.*

La Grande Guerra fu un conflitto globale, di massa, le cui impronte – fisiche, geopolitiche e sociali – sono ancora evidenti a più di cento anni dal tacere dei cannoni e condizionano gli eventi del presente più di quanto si creda. Come emerge da questo *Trittico*, non fu solo un conflitto industriale di proporzioni gigantesche, capace di trucidare milioni di uomini nell'arco di quattro anni e segnare a vita un'intera generazione. Fu anche un colossale esperimento, il banco di prova del nuovo secolo, quello in cui l'uomo divenne a tutti gli effetti una forza geologica capace di alterare in modo sostan-

* AA.VV., *Environmental Histories of the First World War*, op. cit.

ziale gli ecosistemi terrestri fino ad annientarli e modificare il clima del pianeta. Tale forza attraversò i campi di battaglia, sprigionandosi sui terreni sconvolti dagli scontri e causando contraccolpi brutali sia sui fronti interni delle nazioni coinvolte sia nel resto del mondo. Le armi chimiche, fra le novità più aberranti del conflitto, resero evidente il legame inscindibile fra l'essere umano e l'ambiente in cui vive. Nacquero insomma nuovi modi di immaginare, preparare e fare la guerra, pratiche belliche che – come vedremo – con la loro brutalità finirono per coinvolgere sempre più la terra stessa e le dinamiche ecologiche che la regolano.

II RAPSODIA DEL BOMBARDAMENTO AEREO

In mente gli erano rimaste soltanto l'immagine
del duomo nero, che sveltava in un deserto di pietre,
e quella del dito mozzo di una mano,
da lui rinvenuto sopra un mucchio di macerie.

W.G. Sebald, *Storia naturale della distruzione**

* W.G. Sebald, *Storia naturale della distruzione*, tr. di Ada Vigliani, Adelphi, 2004.



Il bombardamento di Guernica fu effettuato da aerei nazisti e fascisti in diverse ondate. Le campane della chiesa cittadina suonarono alle 16:30, dopo che le vedette avevano individuato aerei in avvicinamento. L'attacco vero, però, iniziò qualche minuto più tardi, quando alcuni bombardieri tedeschi della Legione Condor scaricarono sulla città le prime bombe, esplosive e incendiarie. Guernica non fu la prima città a essere attaccata dal cielo, e purtroppo nemmeno l'ultima. Eppure rappresentò un punto di non ritorno nella storia della guerra aerea.

GUERNICA

Guernica è lungo quasi otto metri e alto più di tre. Picasso non usò colori, soltanto nero, bianco e numerose tonalità di grigio. È un quadro d'impatto, notissimo, che non si dimentica facilmente e che più o meno tutti conosciamo. Però, la memoria è spesso avara di dettagli. Chi ricorda, ad esempio, il soldato che giace riverso al suolo, nella parte inferiore dell'opera? Il suo braccio, nella cui mano è ancora stretta l'elsa di una spada spezzata, non è più attaccato al corpo. Chi rammenta la forma degli occhi della madre che, sulla sinistra, urla al cielo il suo dolore portando in grembo il corpo senza vita di suo figlio? Sono a forma di goccia. E perché il cavallo, forse la figura che più di ogni altra emerge dai ricordi di chi ha osservato con attenzione il dipinto, ha un'espressione così stravolta dal terrore? Basta guardare il suo fianco: è aperto da un'orrenda ferita e vi è conficcata in profondità una lunga scheggia, forse di legno.

Picasso realizzò *Guernica* a cinquantacinque anni, quando era ormai un artista affermato e conosciuto. Fu l'opera più notevole presentata nel padiglione spagnolo durante l'Esposizione internazionale di Parigi, che si svolse dal maggio al novembre del 1937 in un'area compresa fra il Trocadéro e il

Champ-de-Mars, all'ombra della Tour Eiffel. Il governo repubblicano, allora impegnato in una durissima guerra civile contro i franchisti, volle che i visitatori entrassero nel padiglione ammirando un'opera monumentale del maestro andaluso, posta subito accanto all'ingresso.

A Picasso però servirono diversi mesi per trovare un soggetto degno di essere rappresentato, tant'è che l'enorme tela rimase intonsa per settimane. Poi, quando giunse notizia di un durissimo bombardamento aereo sulla città basca di Guernica, avvenuto nel pomeriggio del 26 aprile 1937, le cose cambiarono. Dopo aver osservato le immagini pubblicate dai giornali, che ritraevano la città ridotta a un cumulo di macerie, l'artista prese a lavorare febbrilmente con i colori a olio. Dopo numerosi schizzi preparatori, di cui abbiamo testimonianza grazie agli scatti di Dora Maar, applicò le prime campiture.

Si dice che usò soltanto il bianco e il nero per riprodurre l'impressionante effetto suscitato dalle fotografie, che gli apparivano così aliene e stranianti. Picasso concluse l'opera dopo cinque settimane di lavoro intenso, la maggior parte delle quali passate a dipingere in bilico su una scala. La tela è di ventisette metri quadrati, quanto un piccolo monolocale.

Il bombardamento di Guernica fu effettuato da aerei nazisti e fascisti in diverse ondate. Le campane della chiesa cittadina suonarono alle 16:30, dopo che le vedette avevano individuato aerei in avvicinamento. L'attacco vero, però, iniziò qualche minuto più tardi, quando alcuni bombardieri tedeschi della Legione Condor scaricarono sulla città le prime bombe, esplosive e incendiarie. Dopodiché fu la volta dello stormo principale, di cui facevano parte anche i pochi apparecchi concessi da Mussolini per la spedizione in Spagna.

La città, già in fiamme, venne squassata dalle esplosioni, così forti da far crollare interi edifici. Infine, gli ultimi aerei riversarono sull'obiettivo migliaia di spezzoni incendiari, cioè bacchette di ferro riempite di materiale facilmente infiammabile, che alimentarono i roghi. Fu il colpo definitivo, che tramutò le vie della città in fiumi di fuoco e intossicò chi aveva cercato riparo nei rifugi antiaerei e nelle cantine dei palazzi al suono delle campane.

L'azione si concluse verso sera. Guernica bruciava, ma fra le sue strade già si vedevano al lavoro soccorritori e pompieri, impegnati in difficili operazioni di spegnimento degli incendi e di soccorso ai feriti. Centinaia di persone erano morte, uccise dalle esplosioni, sepolte sotto le macerie, ustionate dalle fiamme, asfissiate dai fumi scuri e densi che in poco tempo avevano reso l'aria irrespirabile.

Guernica non fu la prima città a essere attaccata dal cielo, e purtroppo nemmeno l'ultima. Eppure rappresentò un punto di non ritorno nella storia della guerra aerea.

Quel giorno i bombardieri tedeschi Junkers, Heinkel e Dornier, aiutati dai Savoia-Marchetti italiani, portarono a termine la prima sistematica e deliberata distruzione di un'intera città attaccando dal cielo, sganciando in tutto 31 tonnellate di bombe. Poco importa che il comandante della Legione Condor, il futuro feldmaresciallo Wolfram von Richthofen (cugino del celebre Barone rosso, asso dell'aviazione tedesca durante la Grande Guerra) dichiarò in seguito che l'obiettivo dell'attacco fosse in realtà un ponte sul vicino fiume Oka. Nonostante si stesse combattendo una sanguinosa guerra civile, i militari avevano ancora bisogno di trovare giustificazioni tattiche alle loro azioni criminali, a maggior ragione se queste scatenavano lo sdegno del mondo intero, come accadde nel caso di Guernica.

Il fatto che nel mese di maggio gli apparecchi avessero già bombardato altre città della Biscaglia, fra cui Elorrio e Durango, per supportare l'avanzata dei franchisti al comando del generale Emilio Mola, non lascia spazio a dubbi. In Spagna l'aggressione alle città per via aerea, con lo specifico obiettivo di colpire i civili, terrorizzare la popolazione e stroncare il supporto alle truppe governative, divenne una consuetudine. Una vera e propria dottrina bellica che l'aviazione tedesca, la Luftwaffe, applicò anche durante i primi anni della Seconda guerra mondiale: contro Varsavia e Wieluń in Polonia, contro Rotterdam in Olanda e contro le città inglesi durante e dopo la battaglia d'Inghilterra.*

Guernica venne colpita in un giorno di mercato. Le vie erano ingombre di bestiame, affollate di contadini e allevatori. Con le truppe franchiste in avvicinamento, nella città avevano cercato riparo molti profughi, terrorizzati dai combattimenti, dalla sorte violenta riservata a tanti civili, dalle fucilazioni e dagli eccidi. In assenza di tecnologie in grado di compiere quello che sarà definito – forse con un eufemismo destinato a non scomparire nemmeno in tempi recenti – *bombardamento di precisione*, la tattica usata dagli aviatori consisteva nello sganciare in maniera indiscriminata una pioggia di bombe sull'obiettivo, ricorrendo pure al mitragliamento a bassa quota di nemici, di sopravvissuti alle deflagrazioni e ai crolli e di semplici persone in fuga dalla morte.

Alla fine, del tessuto urbano non restava che un grigio scheletro: pochi muri erano ancora in piedi, mentre al posto delle finestre, sfondate dalle esplosioni, soltanto buchi neri. La devastazione scatenata fu grande ed estesa, nello spazio e nel tempo, poiché il giorno dopo l'attacco la città e i paesi vi-

* Angelo D'Orsi, *Guernica, 1937*, Donzelli, 2007.

cini, che gli aeroplani si erano premurati di non risparmiare, bruciavano ancora. Questo rese il bombardamento di Guernica anche un atto di guerra ambientale: la distruzione di una città e della rete di relazioni economiche, sociali e politiche che la rendono un ecosistema, in cui la componente naturale è unita a quella artificiale.

Il 26 aprile 1937 il bombardamento aereo entrò quindi in una nuova fase della sua ancora giovane vita, una fase in cui un'intera città poteva essere cancellata dalla faccia della Terra nel giro di una notte piena di boati e fiamme o in un solo, luminoso istante.

A Guernica non morirono solo persone. Quella catastrofe piovuta dal cielo fu anche una tragedia ambientale e multi-specifica, come mostra la tela di Picasso, oggi ospitata in una grande sala del Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, a Madrid. Nello spazio annullato dal cubismo del suo autore, in cui esterno e interno si fondono, sulla tela trovano spazio un cavallo stravolto, un toro dall'espressione ambigua e un uccello ferito, forse una colomba. Persone e animali, uniti nella sorte, vittime di una forza superiore, implacabile e impietosa. Che colpisce in particolare chi non partecipa alla guerra, la popolazione civile non in armi: donne, bambini, anziani. E in basso, lontano dai muri angoscianti e grigi dipinti sulla tela, dalla piccola finestra, dalle scale e dalle piastrelle, dal groviglio dei corpi in fuga dalle fiamme assassine, trova posto anche un piccolo fiore. Una corolla disegnata con tratto infantile, forse una margherita stilizzata, che pare ignorare il caos e la guerra.

IL PRIMO BOMBARDAMENTO

Il primo bombardamento aereo nella storia fu effettuato da un italiano. Si chiamava Giulio Gavotti ed era un ingegnere genovese. Innamorato dei primi aeroplani, iniziò la sua carriera in modo singolare: si fece arrestare per aver sorvolato il Vaticano senza autorizzazione durante il dodicesimo giorno della scuola di volo, il 26 settembre 1910. Era un pilota intrepido e arrogante, preda di quell'euforia tecnologica che negli anni seguenti stregherà i futuristi guidati da Filippo Tommaso Marinetti e il poeta Gabriele D'Annunzio.

Non appena l'Italia si avventurò nell'impresa coloniale libica, Gavotti sorvolò il Mediterraneo insieme ad altri aviatori e arrivò in Nord Africa per effettuare missioni di ricognizione e tenere sotto controllo le manovre delle forze ottomane. Nel novembre 1911 in una lettera al padre scrisse: «Oggi sono arrivate due scatole piene di bombe. Dovremmo lanciarle dai nostri aerei. [...] Quindi imbarchiamo le bombe con la massima precauzione. È la prima volta che proviamo e, se ci riuscirò, sarò davvero felice di essere la prima persona a farlo».*

* Domenico Vecchiarino, *Vi racconto il primo bombardamento aereo della storia*, formiche.net.

A bordo del suo Etrich Taube di produzione tedesca, Gavotti si diresse a sud-est di Tripoli e attaccò l'oasi di Ain Zara. Il suo monoplano era di legno rivestito di tela, con ali che ricordavano nella forma arcuata quelle di un rapace. Sembrava quasi un disegno di Leonardo da Vinci, una macchina avveniristica partorita dalla mente di un visionario ma incapace di volare realmente. Le piccole bombe erano appunto riposte in una scatola: Gavotti le dovette estrarre una per una, posizionarle sulle sue ginocchia e armarle. Quando sentì di essere nel punto giusto, sopra le teste dei soldati del comandante Fethi Bey, le lanciò fuori dall'abitacolo.

È il principio di un nuovo modo di combattere. I teorici militari infatti non ci metteranno troppo a vedere in quel tipo di azioni una novità fino ad allora presente solo nelle mirabolanti avventure raccontate da Jules Verne e dai suoi epigoni. Avendo a disposizione una flotta aerea abbastanza potente, si poteva oltrepassare il fronte, andando a colpire il nemico dove avrebbe fatto più male, dove meno se lo sarebbe aspettato. La guerra aerea aprì infatti nuovi orizzonti bellici perché scovava obiettivi mai considerati prima: le retrovie, le linee di rifornimento, le arterie di comunicazione, gli snodi logistici e, ovviamente, le città e il popolo. In breve, l'intera terra nemica.

Come scrisse D'Annunzio in una poesia patriottica del 1912, celebrando le gesta di Gavotti e del primo bombardamento aereo della storia: «Anche la Morte or ha le sue sementi».*

* Gabriele D'Annunzio, *Le canzoni delle gesta d'oltremare. Libro IV. Merope*, Treves, 1917: «Salute, o Piazza, / Mòizo, Gavotti dal tuo lieve spalto / chinato nel pericolo dei vènti / sul nemico che ignora il nuovo assalto! / Anche la morte or ha le sue sementi. / La bisogna con una mano sola / tratti, e strappi la molla con i denti».

I TEMUTISSIMI ZEPPELIN

I temutissimi Zeppelin, poi i Gotha e i Riesen. Siamo abituati ad associare i bombardamenti sulle città alla Seconda guerra mondiale, benché i primi raid ebbero luogo già durante la Prima. La Germania bombardò Londra e altre città dal cielo usando prima i dirigibili, poi i bimotori e infine i quadrimotori. Francesi e inglesi attaccarono le installazioni militari in territorio nemico, comprese le basi da cui i giganteschi aerostati partivano per effettuare missioni notturne. Le incursioni austriache su Venezia costrinsero molti abitanti a rifugiarsi alla Giudecca o al Lido e danneggiarono la Chiesa degli Scalzi. Eppure, non furono mai azioni in grado di cambiare le sorti della guerra: le tecnologie impiegate erano ancora primitive e i danni inflitti assai limitati. I piloti facevano molta fatica a identificare gli obiettivi, anche se si trattava di capitali. Da quando le città cominciarono a ricorrere alla tecnica dell'oscuramento, riducendo l'illuminazione notturna in ogni centro abitato, divenne praticamente impossibile colpire i bersagli designati, al punto che i bombardieri rilasciavano il loro carico quasi alla cieca, nella speranza di colpire qualcosa nel buio della notte. L'arma aerea era spuntata anche sui cieli dei campi di battaglia europei, dove gli apparecchi ven-

nero impiegati principalmente per missioni di ricognizione e fotografia aerea delle linee nemiche. I pochi assi della caccia – i vari von Richthofen, Fonck, Mannock e Baracca – nemmeno si accorgevano che sotto di loro da anni si combatteva nel fango una guerra di attrito che macinava gli uomini a milioni. Duellavano contro gli apparecchi avversari come veri e propri cavalieri dell'aria, cercando di impedire al nemico di osservare quanto capitava sul campo e di intuire così in anticipo le direttrici delle offensive. Compirono imprese valorose e spettacolari, ma in fin dei conti il loro ruolo fu decisamente marginale rispetto a quanto avveniva nelle trincee.

Perché, allora, un'arma che al primo battesimo del fuoco apparve così poco incisiva, nel corso del secondo conflitto mondiale diventò tanto centrale e distruttiva? Come scrive lo storico Thomas Hippler nel libro *Il governo del cielo*, a militari e politici venne in mente che durante le guerre future sarebbe stato utile iniziare in modo diverso: «Si tratterà di fare meglio la prossima volta e di bombardare immediatamente le grandi città dei Paesi nemici, senza lasciarsi frenare da inutili scrupoli».* Anche se i tempi non erano ancora maturi, c'era chi stava già ragionando in grande. Se l'esercito tedesco avesse retto sul fronte occidentale fino alla fine del 1918, era infatti nelle intenzioni del ministro inglese Winston Churchill condurre un attacco con mille bombardieri su Berlino, al fine di piegare il popolo tedesco. La pace non lo rese necessario, ma i suoi sogni distruttivi si sarebbero comunque realizzati qualche anno più tardi.

A teorizzare la guerra aerea e, in particolare, il bombardamento strategico fu ancora una volta un italiano. Si chiama-

* Thomas Hippler, *Il governo del cielo*, tr. di Maria Lorenza Chiesara, Bollati Boringhieri, 2023.

va Giulio Douhet. I suoi scritti furono talmente rivoluzionari per l'epoca che vengono studiati e discussi ancora oggi. Casertano di nascita ma di famiglia nizzarda, si formò a Torino, dove divenne ingegnere e iniziò la carriera nelle forze armate. Dietro ai suoi baffoni neri dalla punta all'insù c'era un uomo che non aveva paura di esprimere le proprie idee, al punto da scontare un anno di carcere militare nel forte di Fenestrelle durante la Grande Guerra per aver criticato la condotta e l'inesperienza dei comandanti italiani al fronte. Nel 1921 pubblicò la prima edizione del suo capolavoro: *Il dominio dell'aria*.^{*} La sua idea è semplice: con l'impiego della sola aviazione si può vincere una guerra. Flotte di bombardieri pesanti sono in grado di scatenare l'inferno sulle città nemiche, piegando la resistenza della popolazione e distruggendo l'impalcatura socio-economica della nazione. Di simile avviso furono anche altri teorici militari del tempo, fra cui l'americano Billy Mitchell e l'inglese Hugh Trenchard.

È curioso che Douhet prima si fosse espresso contro questo tipo di condotta bellica, ritenendo i bombardamenti sulle città una barbarie inaccettabile. A fargli cambiare idea fu la consapevolezza che la distruzione avrebbe potuto accorciare le guerre, e una distruzione più massiccia sarebbe stata addirittura in grado di costringere il nemico a una resa immediata e senza condizioni. Quindi, conclude Douhet con un bizzarro slancio pacifista, dominare l'aria è sinonimo di potere globale, e l'aviazione è un'arma così potente da proteggere l'umanità da qualsiasi guerra futura. In fondo, chi mai vorrebbe vedere le proprie metropoli ridotte in macerie? I corpi carbonizzati degli abitanti ammucchiati a migliaia? Chi mai vorrebbe provocare una ritorsione che porti a una tale devastazione?

* Giulio Douhet, *Il dominio dell'aria*, disponibile su Liber Liber, 2007.

AL POSTO DELLA PACE

Al posto della pace, arrivarono però nuove guerre. E la potenza dell'aeronautica auspicata da Douhet si rivelò protagonista fin da subito. Se la distruzione di Guernica era stata un crudele antipasto, già nei mesi seguenti allo scoppio della Seconda guerra mondiale i nazisti scatenarono dall'aria una violenza ben peggiore. La Luftwaffe di Hermann Göring colpì le città della Polonia per supportare l'avanzata della Wehrmacht. Il 40% del tessuto urbano della capitale, Varsavia, venne demolito dalle bombe. Il 14 maggio 1940 la città portuale di Rotterdam fu pesantemente bombardata dagli Heinkel tedeschi per stroncare la resistenza delle forze armate olandesi. Il labirinto della città vecchia, costruita in legno, bruciò come una pira. L'orrore suscitato fu tale che la resa venne firmata il giorno stesso, nel pomeriggio. Infine, Londra: con Hitler che progettava l'invasione dell'Inghilterra, agli aerei nazisti fu chiesto di tenere sotto pressione l'isola con numerosi raid fin dall'estate del 1940. Dopo i primi attacchi, perlopiù su obiettivi militari, si passò alle incursioni sulle città. Per ritorsione, a partire dal 26 agosto Churchill inviò i suoi bombardieri su Berlino.

«Mai così tanti dovettero così tanto a così pochi», disse in un suo discorso del 20 agosto 1940, in cui richiamava l'eroismo della Royal Air Force. Sebbene il primo ministro avesse intenzione di fare della Germania un deserto, come andava ripetendo spesso, i primi risultati furono piuttosto miseri. Tuttavia, era cominciata quella campagna distruttiva e mortifera di bombardamenti nel cuore dell'Europa che si concluse con la capitolazione del Terzo Reich, ben cinque anni dopo.*

Grazie ai piloti della RAF, i nazisti comunque persero il primo conflitto esclusivamente aereo della storia: la battaglia d'Inghilterra. Con i sogni d'invasione sfumati e i bombardieri inglesi che attaccavano Berlino, un furioso Hitler decise di scatenare sulle città inglesi una serie di raid aerei mai visti. Il 4 settembre dichiarò al popolo tedesco: «Se gli inglesi attaccano le nostre città su grande scala, noi raderemo al suolo le loro». Dal mese di settembre le Luftflotte di Göring bombardarono ripetutamente Londra ma anche Bristol, Portsmouth, Plymouth, Southampton, Birmingham, Manchester e Sheffield. Il 7 settembre i docks della capitale e il centro cittadino subirono un duro attacco e grandi incendi rischiararono la notte. Goebbels, ministro della Propaganda di Hitler, scrisse che Londra sarebbe tornata al tempo delle caverne, subendo il medesimo destino di Cartagine. Era cominciato il *Blitz*, una campagna di bombardamenti strategici sul Regno Unito che in otto mesi causò enormi devastazioni e decine di migliaia di vittime.

Nel 1940 Albert Speer, l'architetto personale di Hitler, celebrò la pratica del bombardamento a base di ordigni incendiari, ricordando ai suoi ospiti il grande rogo della capitale

* Norman Stone, *La seconda guerra mondiale. Una breve storia*, tr. di Giancarlo Carlotti, Feltrinelli, 2013.

inglese avvenuto nel 1666: «Avete mai studiato una pianta di Londra? Le case sono così pigiate che un solo focolaio di incendio potrebbe bastare a distruggere l'intera città, come del resto già accadde una volta, oltre duecento anni fa».*

Nella notte fra il 14 e il 15 novembre 1940 toccò a Coventry. Città industriale densamente abitata, era già stata colpita durante l'estate, ma mai in modo massiccio. Nelle sue fabbriche si producevano biciclette, automobili, motori per aerei e soprattutto munizioni. A partire dal tardo pomeriggio, oltre cinquecento bombardieri nazisti sorvolarono la città per circa dieci ore, sganciando in tutto cinquecento tonnellate di bombe esplosive e incendiarie fino alle 6:30 del mattino. La contraerea, che tentava di abbattere gli aerei incursori cercandoli nella notte con potenti riflettori, a un certo punto finì le munizioni e fu costretta al silenzio. La St Michael's Cathedral, gioiello gotico del XIV secolo, fu distrutta dalle esplosioni e prese fuoco verso l'ora di cena: si salvarono soltanto pezzi di mura, la guglia e l'alta torre. Lo scheletro dell'edificio, mai ricostruito, ancora oggi domina la città a perenne memoria di quella notte di fuoco.

Il bombardamento di Coventry rase al suolo migliaia di abitazioni, danneggiò un numero incalcolabile di edifici e mise in ginocchio la produzione industriale per alcuni mesi. Il centro venne quasi totalmente distrutto e le vittime furono circa un migliaio.** Definita dai nazisti come *Unternehmen Mondscheinsonate* (sonata al chiaro di luna), l'azione finì per

* Samuel Pepys (1633-1703), funzionario del ministero della Marina, andò personalmente a verificare la gravità dell'incendio, che per quattro giorni bruciò Londra, e ne scrisse nel suo celebre diario: «Oltre trecento case sono andate in fiamme questa notte per l'incendio che abbiamo visto, e che sta divampando lungo tutta Fish Street, vicino al London Bridge» (*The Diary of Samuel Pepys*).

** Antonio Martinelli, *La battaglia d'Inghilterra*, il Mulino, 2011.

simboleggiare una strategia, quella del «bombardamento ad area», che negli anni successivi sarebbe stata applicata sulle città tedesche e giapponesi dalle flotte aeree inglesi e americane. Joseph Goebbels coniò il termine *coventriert* (coven-trizzare) per indicare l'intensità di un simile attacco, volto alla devastazione di un grande centro abitato.

I BOMBARDAMENTI INGLESI

I bombardamenti inglesi sulla Germania, nonostante le tonanti dichiarazioni di Churchill, non ebbero effetti degni di nota fino al 1942. L'Inghilterra, l'unico baluardo contro le aggressioni naziste in Europa, non era ancora pronta a scatenare tutto il suo potenziale distruttivo. Ci arrivò per gradi, invertendo la situazione mese dopo mese: tanto i tedeschi facevano sempre più fatica a colpire Londra e le altre città oltre la Manica, tanto il Bomber Command inglese, ossia il comando bombardieri, otteneva nuove tecnologie e nuovi aerei, studiava tattiche innovative con cui addestrare gli equipaggi e assorbiva una percentuale ingente dei fondi a disposizione delle forze armate. Arrivarono gli Avro Lancaster, bombardieri pesanti e molto affidabili che andarono a costituire l'ossatura principale delle flotte inviate in missione sulla Germania. Arrivarono nuove tecnologie di radionavigazione (come GEE oppure OBOE), capaci di guidare con sempre maggiore accuratezza gli apparecchi nel volo notturno fino ai loro obiettivi. E poi, nel febbraio 1942, arrivò lui, Arthur Harris, il nuovo capo del Bomber Command della Royal Air Force.

Soprannominato Bomber (bombardiere), Harris era un generale metodico e pratico, convinto che i nazisti sarebbero stati sconfitti con una serie di bombardamenti incessanti e risoluti sulle città tedesche. Sotto il suo comando, la strategia inglese sposò in pieno la dottrina del bombardamento ad area. Se prima gli aerei venivano indirizzati su fabbriche, porti, aeroporti e depositi di combustibile e munizioni, tutti obiettivi difficilmente identificabili dagli equipaggi in volo a elevate altitudini, Harris spostò l'attenzione sui centri abitati, certo più evidenti nel buio della notte. Gli aerei guida (i cosiddetti *pathfinders*), che precedevano le ondate di bombardieri, vennero quindi incaricati di identificare e delimitare tramite bengala l'area all'interno della quale sarebbero stati scaricati gli ordigni, liberando così gli equipaggi dalla lunga, difficile e pericolosa ricognizione dell'obiettivo. Come ha fatto notare lo storico tedesco Jörg Friedrich – il primo a ricostruire con cura i motivi e le decisioni che resero la Germania un oceano di macerie –, il bombardamento ad area creava una superficie all'interno della quale «la vittima non muore la propria morte: si trova in uno spazio in cui viene annientata ogni forma di vita». Un vero attacco ambientale, diremmo oggi, che come il gas utilizzato nelle trincee della Grande Guerra colpiva non tanto i singoli corpi delle persone, ma il loro spazio, la loro casa, il loro quartiere.*

Il primo risultato positivo per Harris arrivò il 28 marzo 1942, quando più di duecento bombardieri distrussero il centro storico di Lubecca, città portuale situata sull'omonimo golfo.

* Jörg Friedrich, *La Germania bombardata. La popolazione tedesca sotto gli attacchi alleati 1940-1945*, tr. di M. Bosonetto, F. Pisani, C. Proto, Mondadori, 2004.

L'attacco era stato eseguito con precisione e rapidità: gli equipaggi avevano riconosciuto subito il profilo della città sul mare e in meno di due ore erano riusciti a sganciare tutti i loro ordigni, perlopiù incendiari. L'imponente Marienkirche, la chiesa di Santa Maria, fu devastata dalle bombe e alcune preziose opere artistiche e religiose, fra cui la celebre *Danza macabra*, andarono perdute per sempre nell'orgia distruttiva scatenata dai bombardieri.

Il 30 maggio fu la volta di Colonia, la storica capitale della Renania, attaccata da un migliaio di velivoli nell'ambito dell'operazione Millenium, che oltre a Colonia, colpì Essen e Brema. La visione di Churchill maturata ai tempi della Prima guerra mondiale si era infine realizzata. Grazie allo sforzo dei pompieri tedeschi, giunti immediatamente dalle città vicine, e all'immensa disponibilità di acqua attinta dal Reno, il fuoco venne tenuto sotto controllo. Ma questo non salvò molti edifici: alla fine della guerra, e 261 incursioni aeree dopo, il centro storico della città sarebbe stato distrutto per il 95% della sua superficie.*

I bombardamenti di Lubecca e Colonia dimostrarono a Harris che era possibile, come voleva Churchill, sottoporre le città tedesche a una prova del fuoco incessante e durevole. L'*area bombing* si rivelò l'arma perfetta per portare a termine il cosiddetto *moral bombing*, vale a dire il tentativo di stroncare la resistenza del popolo nemico e il suo sostegno al governo, instillando così sentimenti antibellicisti e accendendo focolai di resistenza.

* Frederick Taylor, *Dresda. 13 febbraio 1945: tempesta di fuoco su una città tedesca*, tr. di N. Cannata, Mondadori, 2005.

Come aveva sostenuto Giulio Douhet nei suoi scritti, i bombardamenti sarebbero stati determinanti per vincere la guerra, accorciandone la durata e risparmiando così le vite di moltissimi soldati. Nel 1942, con la Germania e i suoi alleati ancora all'attacco su molti fronti nonostante le prime sconfitte (El Alamein in Nord Africa, le Midway nel Pacifico), i bombardamenti costituivano infatti l'unico modo per colpire i nazisti, ancora padroni dell'Europa continentale.

Oltre a nuovi aerei e tecnologie sempre più sofisticate, per svolgere la sua missione Arthur Harris poté contare sulla messa a punto di una tecnica distruttiva specifica, pensata appositamente per trasformare le città tedesche in enormi falò. Con il tempo fu infatti evidente che le bombe dirompenti, che esplodevano generando intense onde d'urto e spargendo dappertutto i frammenti metallici dei loro involucri, non erano la soluzione migliore per colpire i centri abitati. Il fuoco, invece, poteva rivelarsi un'arma più efficace, capace com'era di distruggere in modo autonomo, se adeguatamente preparato e alimentato. Fu così che il Bomber Command si avvale della collaborazione di uno stuolo di tecnici e scienziati il cui unico compito era capire come aumentare il tasso di distruzione di un bombardamento incendiario.

Esperti e pompieri, questa volta al servizio del fuoco e della sua propagazione incontrollata, studiarono insieme ai militari l'urbanistica delle città tedesche. I centri storici, dalle strade strette e dagli edifici pieni di legno e materiale facilmente incendiabile, erano i punti più adatti a essere colpiti. Le periferie, al contrario, di costruzione recente, erano più immuni al fuoco grazie all'uso massiccio dell'acciaio e del cemento, e quindi dotate di edifici più solidi.

Venne elaborato anche uno stratagemma per limitare o impedire alle squadre antincendio di intervenire: crescendo,

i roghi diventavano indomabili e unendosi fra loro formavano ampi fronti di fiamme che inghiottivano la città e attecchivano anche là dove le bombe non erano arrivate.

Si decise quindi di provare a colpire con un mix eterogeneo di ordigni. Le bombe dirompenti, capaci di abbattere muri e riempire le strade di macerie, avrebbero reso difficile l'azione dei pompieri, garantendo così la propagazione del fuoco. Le bombe ad alto potenziale, *blockbuster* (le «schiaccia-isolati», ciascuna pesante diverse tonnellate), avrebbero demolito muri, scoperto edifici e mandato in frantumi ogni finestra nelle vicinanze dell'esplosione. I palazzi si sarebbero quindi trasformati in veri e propri camini di combustione all'arrivo dei successivi spezzoni incendiari, ora ben più evoluti rispetto a quelli impiegati a Guernica dai tedeschi. Della lunghezza di un braccio e costituiti da una lega di magnesio e zinco detta *Elektron*, al loro interno custodivano pastiglie di termite, una miscela che sprigionava calore a elevate temperature una volta che la spoletta veniva azionata. Ogni spezzone poteva bruciare per pochi minuti e in modo non particolarmente intenso, ma si trattava di un fuoco difficile da spegnere e che soprattutto incendiava con facilità il materiale presente in abbondanza all'interno delle abitazioni.*

Fu grazie a questo stratagemma, studiato e messo alla prova incursione dopo incursione, che alcuni bombardamenti riuscirono a scatenare quella che venne definita «tempesta di fuoco» (*Feuersturm*). Non dipendeva soltanto dalle bombe, ma anche da altri elementi, fra cui la secchezza e la temperatura dell'aria, la presenza di vento e la conformazione urbanistica delle città bersaglio.

* Frederick Taylor, *Dresda*, op. cit.

Jörg Friedrich la descrive come una fusione fra «la volontà di annientamento degli uomini e il vulcanismo della natura». Quando tanti piccoli incendi danno origine a un grosso rogo, questo scalda l'aria, portandola verso l'alto; si tratta di un movimento che al suolo provoca un improvviso vuoto di pressione, che risucchiando subito altra aria proveniente dalle zone limitrofe genera venti bollenti che viaggiano a velocità simili a quelle di un uragano; inoltre, la nuova aria in arrivo porta ossigeno, che alimenta ancor di più il rogo iniziale, permettendogli così di raggiungere temperature anche superiori agli ottocento-mille gradi e di diffondersi in maniera incontrollata e altamente distruttiva.

In un simile inferno, non è difficile immaginarlo, tutto brucia. Non è solo la tempesta di fuoco a uccidere, però. Gli straordinari venti che si vengono a creare ustionano la pelle, incendiano capelli e vestiti e scaraventano tutto ciò che trovano dentro ai roghi. La mancanza di ossigeno in alcune aree è anch'essa letale e trasforma l'aria già satura di fumo e cenere in una miscela irrespirabile. Non è detto che chi ha trovato riparo nei rifugi sia in salvo: l'intensità dell'incendio può trasformarli in veri e propri forni crematori oppure riempirli del monossido di carbonio formatosi durante la gigantesca combustione, asfissiano gli occupanti.

È in casi come questo che la guerra aerea riesce a produrre quella che è stata definita una «superficie di annientamento», a trasformare cioè il quadrante riportato su una mappa in un'area fisica e reale all'interno della quale la vita biologica viene spazzata via, dove le si impedisce con ogni mezzo di sopravvivere. Come il gas nelle trincee della Grande Guerra, incendi simili generano un ambiente inadatto a tutti gli esseri presenti, caratterizzato da temperature elevatissime, folate omicide e aria mefitica.

Persino buttarsi in acqua, come racconteranno diversi superstiti, può essere letale, visto che fiumi, laghi e stagni diventano bollenti all'interno di un simile scenario infernale.*

I bombardieri di Harris riuscirono a trasformare in una fornace soltanto alcune delle città tedesche colpite: Amburgo (luglio 1943), Kassel (ottobre 1943), Pforzheim (febbraio 1945) e Dresda (febbraio 1945).

La tempesta di fuoco che si era sprigionata fece salire in modo vertiginoso il numero dei morti, che superò le decine di migliaia. Malgrado le attenzioni riservate alla capitale, soprattutto fra la fine del 1943 e i primi mesi del 1944, a Berlino le distruzioni furono più contenute rispetto a quelle scatenate da altri attacchi. Anche se le tempeste di fuoco verificatesi in alcune occasioni furono un'eccezione, la riduzione in macerie della Germania fu invece un'operazione sistematica, portata avanti con un numero impressionante di raid e di bombe. Bastano questi numeri per rendersene conto: Colonia fu bombardata 262 volte, Essen 272, Düsseldorf 243 e Duisburg 299. Fu anche grazie all'arrivo negli aeroporti inglesi dei B17 americani dell'Ottava forza aerea che il numero delle incursioni crebbe a partire dal 1943. Le due aviazioni si divisero i compiti: gli inglesi continuarono a bombardare di notte, soprattutto le città; gli statunitensi invece attaccarono di giorno, puntando perlopiù alle industrie militari e agli stabilimenti che sostenevano la macchina bellica tedesca. In entrambi i casi i civili furono coinvolti nelle azioni e, pur non rappresentando l'obiettivo dichiarato degli attacchi (i comandanti si guardavano bene dal farlo), ne costituirono le principali vittime.

* Jörg Friedrich, *La Germania bombardata*, op. cit.

Del resto, anni prima lo aveva sostenuto anche Giulio Douhet, alla fine di una delle sue celebri frasi: «I bersagli delle offese aeree saranno quindi, in genere, superfici di determinate estensioni sulle quali esistano fabbricati normali, abitazioni, stabilimenti ecc. ed una determinata popolazione».

OPERAZIONE GOMORRAH

Operazione Gomorrah ad Amburgo: nella notte del 28 luglio, più di settecento bombardieri britannici colpirono i quartieri residenziali di Hammerbrook, Hamm e Billwerder, situati a est dell'Elba, insieme ad altre zone della città. Era in pieno svolgimento una serie di azioni da effettuare sulla grande metropoli portuale. Nei cantieri navali di Amburgo si costruivano infatti i temibili U-Boot, cioè i sottomarini che davano la caccia ai convogli di rifornimenti che facevano la spola nell'Atlantico fra gli Stati Uniti e la Gran Bretagna. Tuttavia, a essere colpita fu ancora una volta l'intera area urbana, con i suoi abitanti e i suoi negozi, i palazzi e i parchi pubblici. Se i bombardamenti dei giorni precedenti furono duri ma non devastanti, quello del 28 luglio scatenò una tempesta di fuoco che ruggì per le strade cittadine portando morte e devastazione a un livello mai raggiunto in precedenza. Il nome dell'operazione – Gomorrah – non poteva essere più azzeccato: Amburgo bruciò come le città bibliche di Sodoma e Gomorra, distrutte da Yahweh con una punitiva pioggia di fuoco.

In alcune delle pagine più spaventose del suo libro *Storia naturale della distruzione*, lo scrittore W.G. Sebald racconta così quel che accadde ad Amburgo.

All'una e venti si scatenò una tempesta di fuoco così intensa che nessuno mai, fino a quel giorno, l'avrebbe creduta possibile. Il fuoco, levandosi nel cielo in vampe alte duemila metri, attirava a sé l'ossigeno con una violenza tale che le correnti d'aria raggiunsero la forza di uragani e rintronarono come poderosi organi nei quali fossero stati tirati all'unisono tutti i registri. L'incendio continuò così per tre ore. Giunta al culmine, la tempesta prese a sollevare i cornicioni e i tetti delle case, fece mulinare nell'aria travi e intere file di pannelli pubblicitari, sradicò alberi e trascinò con sé esseri umani trasformati in fiaccole viventi. Dietro le facciate che crollavano, lingue di fuoco alte come palazzi salivano al cielo: simili a una mareggiata, si riversavano nelle strade a una velocità di oltre centocinquanta chilometri all'ora, come rulli di fuoco rotolavano con ritmo anomalo su piazze e luoghi aperti. In alcuni canali ardeva anche l'acqua. Nelle carrozze dei tram si scioglievano i finestrini, mentre nelle cantine delle pasticcerie le provviste di zucchero entravano in ebollizione. Chi era scappato dai rifugi cadeva adesso, in grotteschi contorcimenti, sull'asfalto liquefatto che si gonfiava in grosse bolle. Nessuno sa con certezza quanti abbiano perso la vita quella notte o quanti siano impazziti prima di essere colti dalla morte.*

* W.G. Sebald, *Storia naturale della distruzione*, op. cit.

A DRESDA

A Dresda ondate di centinaia di bombardieri inglesi oscurano il cielo sulla città, la notte del 13 febbraio 1945. Tre piani sottoterra, nella cella frigorifera di un mattatoio, si era rifugiato un militare americano, catturato dai nazisti nel dicembre dell'anno precedente durante l'offensiva delle Ardenne. Si chiamava Kurt Vonnegut e trascorse tutto il tempo dell'attacco al riparo, nel sottosuolo, in mezzo alle carcasse congelate. Quando uscì, la città non c'era più.

Prima della guerra Dresda contava 650.000 abitanti, ma quell'inverno erano molti di più. I profughi arrivati dalle province orientali, travolte dall'avanzata sovietica, avevano gonfiato a dismisura la popolazione cittadina. Non è comunque facile stimare con precisione il numero di vittime provocate dal bombardamento. Oggi, dopo decenni di calcoli imprecisi e viziati dalla propaganda, si parla di circa 20-25.000 morti.*

Nel 1969, molti anni dopo la fine della guerra, Vonnegut pubblicò un romanzo in cui il bombardamento di Dresda è l'atto centrale e fondativo: *Mattatoio n. 5*. Destinato a diventare

* Andrea Lombardi, *80 anni dal bombardamento alleato di Dresda*, Analisi Difesa, 23 febbraio 2025 (analisiidifesa.it).

un classico del pacifismo, ancora oggi sorprende per la rielaborazione di un episodio così drammatico in chiave fantascientifica e ironica.

Ogni tanto una guardia andava in cima alle scale a vedere cosa stava succedendo là fuori, poi tornava giù e bisbigliava qualcosa alle altre. C'erano degli incendi, fuori. Dresda era tutta una sola, grande fiammata. Quell'unica fiammata stava divorando ogni sostanza organica, ogni cosa capace di bruciare.*

Dopo 3900 tonnellate di bombe e una tempesta di fuoco che aveva spazzato via interi quartieri e bruciate vive decine di migliaia di persone nel giro di poche ore, della *Elbflorenz*, la Firenze sull'Elba, rimaneva in piedi ben poco: «Dresda ormai era come la luna, nient'altro che minerali», scrive ancora Vonnegut. «I sassi scottavano. Nei dintorni erano tutti morti.» Il giorno seguente e quello dopo ancora, per completare l'opera di distruzione gli aerei americani eseguirono raid diurni sulla città già devastata, colpendola con altre 1250 tonnellate di ordigni. La Frauenkirche, la chiesa simbolo di Dresda, venne ricostruita nei decenni seguenti, ma il recupero completo è avvenuto soltanto nel 2005. Una lapide, posta in città nel 2003 a ricordo del bombardamento, recita:

Quanti sono morti? Chi ne conosce il numero?
Sulle vostre ferite vediamo le sofferenze
delle persone senza nome che bruciarono qui
in un feroce inferno costruito dagli uomini.**

* Kurt Vonnegut, *Mattatoio n. 5*, tr. di Vincenzo Mantovani, Bompiani, 2025.

** Jörg Friedrich, *La Germania bombardata*, op. cit.

DOPO IL FUOCO, L'ACQUA

Dopo il fuoco, l'acqua: fu così che nel 1943 gli inglesi provarono a piegare il popolo tedesco. La Ruhr, storica regione industriale della Germania occidentale, era finita nel mirino degli Alleati perché molto vicina all'Inghilterra in linea d'aria e perché, ovviamente, ospitava numerose città piene di fabbriche, fra cui Dortmund, Duisburg ed Essen. In quest'ultima nel corso dell'Ottocento, la dinastia Krupp aveva dato origine alla più importante industria siderurgica del mondo, che aveva rifornito di cannoni e acciaio gli eserciti di mezza Europa, sostenuto lo sforzo bellico tedesco durante la Grande Guerra e garantito il riarmo voluto da Hitler negli anni Trenta. Tra il marzo e il luglio 1943 i bombardieri di Harris avevano già colpito duramente la regione, ma secondo il Bomber Command si sarebbero potuti ottenere risultati ancora migliori attaccando le tre enormi dighe che sbarravano l'acqua del bacino della Ruhr. L'obiettivo era inondare le valli circostanti, bloccando la produzione industriale e mettendo in seria difficoltà la popolazione.*

* Max Hastings, *Operazione Chastise*, tr. di Filippo Verzotto, Neri Pozza, 2022.

Ancora una volta, gli scienziati si misero al servizio della guerra e progettaron il raid. Alcuni bombardieri Lancaster modificati per l'occasione avrebbero trasportato bombe-mina da quattro tonnellate ciascuna (*bouncing bombs*, o bombe rimbalzanti). Per assicurarsi che l'esplosione distruggesse parte del colossale muro di cemento che costituiva le dighe, gli aerei avrebbero dovuto sganciare gli ordigni nel bacino in modo tale che rimbalzassero sulla superficie dell'acqua e si inabissassero soltanto a ridosso della diga, dove sarebbero esplosi a una ventina di metri di profondità. Si puntava, in pratica, a far saltellare su un lago bombe da quattromila chili, come se fossero state ciottoli lanciati sulla superficie di uno stagno. Dopo innumerevoli prove effettuate in Inghilterra, gli aviatori delle squadriglie designate erano pronti: decollarono la notte del 16 maggio, con la luna piena. Simili a «enormi uccelli neri e terrificanti», come li descrisse Martha Gellhorn, sparirono nella notte puntando sui loro obiettivi.*

Solo due dighe furono colpite dai bombardieri, quella di Eder e quella sul Möhne. Dalle voragini aperte si riversarono nelle vallate milioni di tonnellate di acqua, generando onde alte fino a nove metri. Il diluvio travolse tutto: villaggi e cittadine, campi e allevamenti, mandrie di mucche e maiali, ponti e centrali idroelettriche. La terza diga, quella sul Sorpe, rimase in piedi e salvò i tedeschi da un disastro. Nonostante i danni subiti, nel giro di un anno le enormi strutture furono rattoppate, tanto che al Bomber Command di Londra non volero più sentir parlare di guerra alle dighe.

L'operazione Chastise fu quindi un successo a metà. Dimostrò la caparbietà e la precisione dei piloti inglesi, ma anche l'incredibile tenacia della regione della Ruhr, che resisteva

* Martha Gellhorn, *I volti della guerra*, tr. di A. Rusconi, il Saggiatore, 2009.

pur colpita da fuoco e acqua in egual misura. Tuttavia, mostrò al mondo che la distruzione delle dighe poteva rivelarsi un'arma devastante, un asso da giocare nel campo della guerra ambientale. Come scrisse Jörg Friedrich, in una nota che fa chiarezza sul *modus operandi* dell'*environmental warfare*: «Chi progetta un attacco ambientale esplora lo spazio alla ricerca di un sistema in equilibrio, naturale o artificiale che sia. Ciò che conta è individuare la pietra che regge l'edificio; scalzata chirurgicamente quest'ultima, segue il crollo del sistema: l'alluvione, la carestia, l'epidemia, l'invasione di batteri e quant'altro».*

* Jörg Friedrich, *La Germania bombardata*, op. cit.

«UN CIMITERO CAOTICO E SCONFINATO»

«Un cimitero caotico e sconfinato» era quello che lo straniero vedeva dal finestrino del treno, stregato da quel paesaggio a cui tutti gli altri passeggeri sembravano essersi ormai abituati. Lo straniero era il giornalista e scrittore svedese Stig Dagerman che, a guerra finita, fu uno dei primi a visitare e poi raccontare l'«immenso deserto» che era diventata la Germania, e in particolare le sue città. Percorse il Paese in vagoni ferroviari affollati di persone allo sbando, in fuga dall'Est occupato dai sovietici.*

I brevi racconti di Dagerman illuminano quel che resta della vita cittadina fra le macerie. Il vento che soffia nei caloriferi rimasti appesi ai muri delle case sventrate. Gli stenti di chi ha deciso di restare a vivere in miseria fra le rovine e vaga tutto il giorno in cerca del carbone per scaldarsi. Le battute dette a mezza voce sulla politica o la guerra, o sul fatto che quel disastro, in realtà, è cominciato a Coventry. Su tutto, però, regna il sigillo della distruzione.

Le descrizioni di Dagerman non possono che soffermarsi sulla desolazione che lo circonda, «lunare» come diranno in

* Stig Dagerman, *Autunno tedesco*, tr. di Massimo Ciaravolo, Iperborea, 2018.

molti (Vonnegut compreso), specialmente ad Amburgo, dove gli sembrò di essere entrato in un «incubo angoscioso».

I bombardamenti aerei e la successiva invasione della Germania, culminata nella tragica battaglia di Berlino nella primavera del 1945, trasformarono la nazione in un gigantesco ammasso di detriti. Si calcola che in totale ammontassero a circa quattrocento milioni di metri cubi. Raccolti su una base sufficientemente estesa, potrebbero creare una montagna alta quanto il Monte Bianco.

Dato che era impossibile una rimozione completa, un buon numero di questi fu utilizzato per creare gigantesche colline artificiali note come *Schuttberge* (monti di detriti), che ancora oggi modellano il paesaggio di alcune città tedesche. La collina del Teufelsberg, nei pressi di Berlino, conosciuta per aver ospitato una stazione d'ascolto americana durante la Guerra fredda, è uno di quegli ammassi, ora ricoperti di verde e considerati alla stregua di rilievi naturali. Altri sorgono a Monaco di Baviera, Stoccarda, Colonia, Pforzheim, Norimberga. In larga parte furono le donne sopravvissute al conflitto a riaprire le strade ingombre di rovine, ad accumulare le macerie causate dai bombardamenti, a rimettere in piedi una nazione in pezzi con un duro lavoro di pala e piccone. Oggi le *Trümmerfrau*, le donne delle macerie, sono ricordate in tutta la Germania con statue e targhe, attraverso storie che cercano di farsi largo nel buio creato da una memoria che per molto tempo ha rimosso il peso di una tale distruzione.

Durante la Seconda guerra mondiale furono tante le città europee che subirono l'orrore dei bombardamenti ad area. Caen fu pesantemente colpita dagli Alleati nel giugno 1944, prima, durante e dopo lo sbarco in Normandia. Il 19 luglio 1943 il quartiere romano di San Lorenzo, dove era presente un cruciale snodo ferroviario, fu devastato da mille tonnellate di

bombe americane e venne quasi del tutto raso al suolo. Dopo l'armistizio dell'8 settembre le città italiane del Nord, ancora occupate da tedeschi e fascisti, vennero attaccate a più riprese. Le zone industriali e i quartieri popolari di Torino, Genova e Milano furono presi di mira da centinaia di aerei ma si salvarono da una distruzione totale perché gli edifici erano costruiti perlopiù in mattoni e attraversati da viali molto ampi, che funzionavano bene come linee tagliafuoco. Al contrario della popolazione tedesca, però, quella italiana patì per buona parte della guerra i bombardamenti delle forze armate alleate, effettuati da quegli stessi soldati che alla fine delle ostilità vennero accolti come liberatori. Un'ambivalenza che, come ha sottolineato lo storico Alessandro Portelli, ha continuato a perseguire i sopravvissuti, in difficoltà nel definire con chiarezza anche molti anni dopo chi fosse il vero nemico degli italiani in quel conflitto: i tedeschi, gli inglesi o gli americani?*

Susan Sontag, che ha ragionato sulla fruizione dell'immagine di guerra da parte dell'osservatore e in generale del pubblico, conclude il suo *Davanti al dolore degli altri* sostenendo che l'orrore bellico è incomprensibile: «Non riusciamo a immaginare davvero come è stato. Non possiamo immaginare quanto sia terribile e terrificante la guerra; e quanto normale diventi. Non capiamo, non immaginiamo. È questo ciò che pensano con convinzione tutti i soldati, e tutti i giornalisti, gli operatori umanitari, gli osservatori indipendenti che si sono ripetutamente esposti al fuoco e hanno avuto la fortuna di eludere la morte che ha falciato chi stava loro vicino. E hanno ragione».**

* Marco Patricelli, *L'Italia sotto le bombe*, Laterza, 2007.

** Susan Sontag, *Davanti al dolore degli altri*, tr. di Paolo Dilonardo, nottetempo, 2021.

James Hillman, psicanalista allievo di Jung, è di tutt'altro avviso. Di fronte alla guerra, e per sfuggire alla sua eterna seduzione – al suo richiamo sublime e incomprensibile, in quanto costituito allo stesso tempo da morte, devastazione e bellezza tragica – dobbiamo sforzarci di immaginare. Troppo semplice tirarsi indietro, troppo facile dire che è impossibile. «Se vogliamo far cessare l'orrore della guerra affinché la vita possa continuare», sostiene nel suo saggio *Un terribile amore per la guerra*, «è necessario comprendere e immaginare.»*

È curioso come in Germania per molto tempo questo non sia stato possibile. Non per ragioni politiche o ideologiche, e non a causa di un blocco dovuto al senso di colpa per aver sostenuto direttamente o meno una dittatura genocidaria che aveva appiccato il fuoco all'Europa e al mondo intero. Secondo W.G. Sebald, che si esprime sul tema in alcune conferenze tenute negli anni Novanta, non fu possibile *soprattutto* per la distruzione smisurata che si era abbattuta sulle città tedesche. Per le tonnellate di macerie toccate a ciascun cittadino sopravvissuto nelle aree più colpite. La guerra ambientale che i bombardieri inglesi e americani avevano condotto non aveva trovato posto nella coscienza della nazione uscita dal conflitto. La creazione di superfici di annientamento e tempeste di fuoco, lo studio accorto dell'urbanistica di una città in funzione del suo disfacimento, l'abbattimento di immense dighe e in generale il peso totale di 1,35 milioni di tonnellate di ordigni caduti sulle città tedesche crearono un buco. Un buco che ha tutti gli aspetti di una rimozione patologica, di un'incapacità di elaborazione in tutto e per tutto simile a quella riscontrata nei sopravvissuti a un grande disastro naturale. La distru-

* James Hillman, *Un terribile amore per la guerra*, tr. di Adriana Bottini, Adelphi, 2004.

zione premeditata di una nazione, attuata mediante una delle massime espressioni di guerra ambientale mai verificata-si, ebbe quindi conseguenze psicologiche assai simili a quelle scatenate da un terremoto, da una grande inondazione, da un cataclisma biblico arduo da capire ma anche da raccontare. Qualcosa insomma con cui è difficile fare i conti, e che a molti sembrò una punizione divina calata dall'alto, un'espiazione.*

Toccò anche a Hatsuyo Nakamura, una sopravvissuta all'esplosione atomica di Hiroshima. Quando la sua esperienza venne raccontata, della sua reazione fu scritto: «Il bombardamento sembrava quasi una catastrofe naturale, che la sua sfortuna, il suo destino (che andava accettato), le aveva inflitto».**

* W.G. Sebald, *Storia naturale della distruzione*, op. cit.

** John Hersey, *Hiroshima. Il racconto di sei sopravvissuti*, tr. di Annalisa Carena, UTET, 2025.

SE ALLA GERMANIA

Se alla Germania toccò questa sorte, al Giappone non andò meglio. Trascinati in guerra dall'attacco a sorpresa di Pearl Harbor del 7 dicembre 1941, gli americani reagirono piuttosto rapidamente e impegnarono nella guerra contro l'impero del Sol Levante tutto il loro strabordante potere economico e tecnologico. A partire dalla vittoria delle Midway, conquistata nel giugno del 1942 e costata ai giapponesi sia le loro portaerei sia i loro ultimi sogni d'espansione, passarono all'attacco nel Pacifico e mantennero saldamente l'iniziativa fino alla «sacra resa» dell'imperatore Hirohito.

Mentre i cantieri navali rifornivano la Marina di un numero sempre più elevato di navi da guerra ogni mese che passava, l'esercito e i Marines riconquistavano a una a una le isole finite sotto il controllo nipponico. In battaglie e sbarchi anfibi sempre più cruenti, combattuti in un clima tropicale e nelle giungle più impenetrabili, cominciava però a essere evidente che i giapponesi, pur sulla difensiva e in difficoltà dal punto di vista economico e militare, non si sarebbero arresi né avrebbero ceduto terreno senza far pagare al nemico un prezzo esorbitante. Durante la battaglia del golfo di Leyte comparvero le prime squadriglie di *kamikaze*: piloti suicidi che

si lanciavano in picchiata sulle navi americane nell'estremo tentativo di ostacolarne le operazioni. A terra, molti ufficiali e soldati nipponici combattevano fino alla morte e si toglievano la vita in massa pur di non cadere in mano nemica. I comandi dell'aviazione statunitense cominciarono quindi a chiedersi se la guerra non potesse essere accorciata con estese campagne di bombardamento, attaccando il Giappone come gli inglesi stavano già facendo con la Germania. C'era, però, un problema. La madrepatria del nemico era molto lontana da qualsiasi aeroporto adatto allo scopo, compresi quelli presenti nella porzione di Cina non occupata. Tuttavia, colpire l'arcipelago giapponese non era impossibile. Poco prima della battaglia delle Midway il tenente colonnello James Doolittle era riuscito ad attaccare Tokyo e altre città dell'isola di Honshu facendo decollare sedici bombardieri medi B25 dalla portaerei Hornet in navigazione nel Pacifico. Il raid, benché programmato in maniera piuttosto approssimativa, dimostrò ai giapponesi che non sarebbero stati al sicuro nemmeno nel loro arcipelago. Per rendere efficaci i raid successivi, fu chiaro che occorrevano aeroporti, nuovi bombardieri pesanti e una strategia ben definita per mettere in ginocchio l'intero apparato bellico nemico.*

La svolta arrivò nel 1944. Dopo aver preso le Salomone e le Marshall, nei mesi estivi gli americani conquistarono anche le Marianne. Dai tre isolotti presenti nell'arcipelago – Saipan, Tinian e Guam – il Giappone sarebbe stato a portata dei nuovi aerei in arrivo dalla madrepatria.

Se la Germania bruciava sotto le bombe sganciate dai B17, le cosiddette «fortezze volanti», l'impero nipponico sarebbe stato attaccato con i giganteschi B29, le «superfortezze» pro-

* Douglas Ford, *La guerra del Pacifico*, tr. di Francesco Francis, il Mulino, 2017.

dotte dalla Boeing. In grado di trasportare fino a dieci tonnellate di bombe ciascuno, rispetto a tutti gli altri bombardieri in servizio fino ad allora avevano un enorme vantaggio: erano dotati di una cabina pressurizzata che consentiva agli equipaggi di difendersi dal gelo in quota senza ricorrere a fastidiosi espedienti come tute riscaldate elettricamente e maschere per l'ossigeno. Pur avendo un grave punto debole – i motori tendevano a prendere fuoco facilmente, incendiando le ali – dall'autunno del 1944 sulle piste delle Marianne una schiera di B29 era pronta a costituire l'ossatura della Ventesima forza aerea. Il 24 novembre più di cento aerei colpirono le strutture portuali e le fabbriche di aeroplani situate a Tokyo e dintorni.*

I risultati, però, tardavano ad arrivare. Ancora una volta, lo spettro di Douhet sembrò quindi fare capolino fra i comandanti delle forze aeree. Il capo di stato maggiore dell'aviazione e pioniere dell'aria Henry «Hap» Arnold non era infatti soddisfatto dei bombardamenti «di precisione» condotti ad alta quota contro l'apparato bellico giapponese e l'industria che lo sosteneva. All'inizio del 1945 assegnò l'incarico a un nuovo comandante, il generale Curtis LeMay, destinato a trasformarsi nell'Arthur Harris del Pacifico.

Faccia bonaria, pipa sempre in bocca e modi smaccatamente pratici, LeMay cambiò in fretta strategia. I B29 avrebbero attaccato a bassa quota aree urbane, colpendo di notte e impiegando perlopiù ordigni incendiari. Come già accaduto in Inghilterra, gruppi di tecnici studiarono la conformazione urbanistica delle città giapponesi, scoprendo che erano ancora più vulnerabili al fuoco rispetto a quelle tedesche, visto che la tradizione architettonica imponeva un largo utilizzo di

* Norman Stone, *La seconda guerra mondiale*, op. cit.

legno e carta. Per addestrare gli equipaggi dei bombardieri e studiare nel dettaglio l'effetto degli ordigni su un simile scenario, nello Utah vennero addirittura costruiti e poi bombardati a ripetizione quartieri operai del tutto simili a quelli delle città industriali di Tokyo, Yokohama, Nagoya, Kobe e Osaka. Gli effetti sarebbero stati devastanti. Già nel 1944 studi condotti negli Stati Uniti avevano stimato che una campagna di bombardamenti ad area di quel tipo, compiuta con ordigni incendiari su aree densamente popolate, avrebbe fatto più di mezzo milione di morti fra i civili. Ma dato che i comandi americani, i politici a Washington e gran parte della popolazione chiedevano a gran voce attacchi contro i giapponesi – ritenuti «di razza inferiore» e colpevoli di combattere una guerra sanguinosa, sleale e senza quartiere –, i B29 non si fecero scrupoli ad attaccare con ferocia il nemico. In più, la natura dell'industria giapponese, dislocata in migliaia di piccole fabbriche e produttori locali all'interno dei quartieri operai, avrebbe giustificato, almeno sul piano militare, una simile offensiva aerea. Quanto tutto fu pronto, LeMay aveva stilato una lista di aree urbane da colpire, in tutto circa una sessantina, che avrebbe depennato una a una quando le incursioni sarebbero andate a segno.*

Il 9 marzo 1945 più di trecento bombardieri pesanti decollarono dagli aeroporti nelle isole Marianne. Attaccarono Tokyo sganciando 1665 tonnellate di bombe, gran parte delle quali erano grappoli di ordigni incendiari, capaci di scatenare una grandinata di fuoco sulla città. Le case presero a bruciare dappertutto, e migliaia di piccoli incendi si unirono fino a formare roghi giganteschi.

* Richard Overy, *Pioggia di distruzione. Tokyo, Hiroshima e la bomba*, tr. di Laura Bernaschi, Einaudi, 2025.

La conflagrazione, senza raggiungere la tempesta di fuoco che travolse Amburgo o Dresda, fu tale che in circa sei ore l'intera area che gli aerei ricognitori avevano delimitato e identificato come quella da colpire era stata arsa dalle fiamme. Il calore crebbe rapidamente, arrivando a mettere a rischio i bombardieri americani delle ultime ondate, costretti a volare e a sganciare il loro carico su una vera e propria fornace dalla quale si innalzavano fiamme e pericolose folate di vento bollente. Interi quartieri di Tokyo bruciavano. Il numero delle vittime è ancora oggi difficilmente quantificabile. Si ritiene che più di ottantamila cittadini morirono a causa dell'attacco nell'arco di quella notte, ridotti in cenere e mucchi atroci di corpi carbonizzati. Un disastro di simili proporzioni non si vedeva in Giappone dal tremendo terremoto del Kanto, il 1° settembre 1923, quando le violentissime scosse avevano causato grandi devastazioni e dato origine a giganteschi incendi fra le rovine. O addirittura dal 2 marzo 1657, quando Edo (l'antico nome della capitale) bruciò nel disastro ricordato come il grande incendio di Meireki, responsabile di oltre centomila morti.

L'esito dell'operazione, che LeMay aveva battezzato Meetinghouse, fu confermato dalle ricognizioni fotografiche effettuate nei giorni seguenti. Un milione di persone rimase senza casa, mentre gli edifici distrutti ammontavano a più di duecentocinquantomila. In totale, il raid aveva raso al suolo quarantadue chilometri quadrati di Tokyo, una superficie corrispondente a circa seimila campi da calcio. A conti fatti, fu in assoluto la singola azione più distruttiva e omicida dell'intero secondo conflitto mondiale, superando anche i bombardamenti atomici di agosto.

Il 10 marzo il «New York Times» commentava: «Un enorme fuoco si leva nel popoloso centro della città». Per i comandi

americani fu un successo, la conferma che il cambio di strategia operato da LeMay aveva funzionato. Il medesimo trattamento venne riservato quindi ad altre città. In cinque mesi di bombardamenti su numerose aree urbane, i B29 americani devastarono duecentosessanta chilometri quadrati di città e uccisero quasi trecentomila persone. Le autorità giapponesi però erano corse ai ripari: ordinando lo sfollamento di enormi masse di civili verso le campagne, evitarono un numero di vittime ancora maggiore. A guerra finita venne calcolato che grazie ai bombardamenti strategici compiuti in poco meno di un centinaio di raid era stato abbattuto circa il 40% degli edifici delle città scelte come bersaglio.*

Le immagini della distruzione mostrano quanto le metropoli giapponesi fossero del tutto esposte all'azione del fuoco: nelle aree attaccate gli edifici rimasti in piedi, perlopiù quelli in muratura o in cemento, furono pochissimi. Il resto era una distesa di cenere in mezzo alla quale si intuivano a stento le vie principali, le aree che un tempo erano state adibite a parchi e la suddivisione schematica dei quartieri. Di fronte a una tale devastazione, ci si chiede come il Giappone abbia potuto continuare la guerra e, soprattutto, come la popolazione sia riuscita a sopravvivere.

Anche se non è facile definire il peso reale dei bombardamenti effettuati dalla Ventesima forza aerea americana sul Giappone, è logico pensare che la loro immensa forza distruttiva abbia in qualche misura contribuito ad accorciare la guerra. Va considerato anche il peso che ebbe il blocco navale operato dagli americani, che chiuse il Paese in una morsa sempre più stretta, impedendo nelle fasi finali del conflitto qualsiasi importazione proveniente dai Paesi asiatici conqui-

* Ibidem.

stati alla fine degli anni Trenta. I B29 di LeMay contribuirono ad aggravare la situazione, scaricando lungo le coste e nei porti delle città principali più di diecimila mine navali.

Nonostante fosse sempre più oppresso da fame, lutti, sfinito e bombe, il popolo giapponese continuò a combattere e a sostenere il divino imperatore. Come del resto era accaduto anche in Germania, la popolazione non si piegò nemmeno di fronte all'orrore scatenato dai bombardamenti incendiari. Le tante attese ribellioni non avvennero ad Amburgo né a Tokyo: alla popolazione, come ha sottolineato bene lo storico Richard Overly, interessava più sopravvivere che scatenare crisi in un periodo già così tremendo. «È indubbio che i bombardamenti avessero lasciato la popolazione demoralizzata e consapevole di un'imminente sconfitta», scrive in *Pioggia di distruzione*, «pur senza sponsorizzare un'ondata rivoluzionaria.»*

Arnold e LeMay, imperterriti, progettarono le campagne aeree in modo che si potessero protrarre per tutto il 1946, spingendosi addirittura nel 1947. Secondo i comandi americani infatti la guerra sarebbe durata almeno un altro anno e mezzo, dato che la conquista delle isole di Iwo Jima e Okinawa era stata un vero e proprio bagno di sangue. Erano dunque in programma due grandi sbarchi anfibi sulle coste giapponesi, sul modello di quello effettuato in Normandia: l'invasione di Kyushu, l'isola più meridionale dell'arcipelago, e l'attacco alla pianura di Tokyo, cioè la regione del Kanto, cuore pulsante del Paese.

Le previsioni erano terribili. Vista la determinazione delle forze armate nipponiche a morire fino all'ultimo uomo e la volontà di alcuni politici fanatici di chiamare a raccolta tutti i giapponesi per l'estremo sacrificio contro gli invasori, da

* Ibidem.

attuarsi con qualsiasi tipo di arma in loro possesso, il prezzo in termini di vite umane sarebbe stato esorbitante. A Washington, quindi, erano pronti a usare qualsiasi mezzo in loro possesso per scongiurare la carneficina.

Presto sarebbe stata anche disponibile una nuova arma, da anni al centro di un progetto di ricerca segretissimo che aveva coinvolto numerosi premi Nobel ed era costato un vero patrimonio.

LA MATTINA DEL 16 LUGLIO

La mattina del 16 luglio 1945 nel deserto del New Mexico vide la luce un nuovo materiale. Era un residuo vetroso, di colore verde o bruno-rossiccio, caratterizzato da una struttura interna piuttosto originale, ben diversa dalla conformazione cristallina tipica dei minerali più comuni. Per produrla era stato necessario sprigionare un calore molto intenso, di migliaia di gradi, concentrato in un punto specifico. Se fino ad allora sulla Terra non era mai esistito niente del genere è perché l'esplosione che creò la trinitite (o atomite o vetro di Alamo-gordo) fu la prima in assoluto di tipo atomico, il cosiddetto Trinity Test.*

Quando esplose, poco prima delle sei, la bomba al plutonio polverizzò il traliccio sopra al quale era stata posizionata e rischiarò la notte con un bagliore di un'intensità accecante per un paio di secondi. The Gadget, come era stato soprannominato l'ordigno, generò un'energia pari a circa ventunomila tonnellate di tritolo e creò la trinitite miscelando la sabbia del deserto fusa dal calore sprigionato ad altri materiali,

* Nathan Asset et al., *The formation of the trinitites unveiled by their oxygen and silicon isotopic compositions*, «Geochimica et Cosmochimica Acta», n. 400, 2025.

compresi l'asfalto su cui poggiava il traliccio e il rame dei cavi presenti nel dispositivo. In un battito di ciglia vennero al mondo diverse novità: il nuovo materiale, un cratere di circa ottanta metri di diametro, una colonna di fumo a forma di fungo alta dodici chilometri e un boato che fu udito a più di centocinquanta chilometri di distanza.*

Oltre quattrocento persone furono testimoni dell'inizio dell'era atomica. Si trovavano a decine di chilometri dalla bomba e molti di loro avevano lavorato per anni alla sua realizzazione. L'onda calda generata dall'esplosione impiegò circa quaranta secondi a raggiungerli e accarezzò i loro volti come un vento. Rapito dal terrificante spettacolo, protetto dietro a lenti da saldatura, c'era il gotha della scienza del tempo, soprattutto nei campi della fisica e della chimica: Enrico Fermi, Kenneth Bainbridge, Edward Teller, John von Neumann, Hans Bethe, Vannevar Bush e James Chadwick. Fra loro c'era pure un giovane Richard Feynman, a quanto pare l'unico che quel giorno osservò il bagliore, il *blast* atomico, a occhio nudo. Non mancavano, ovviamente, i due uomini a capo del progetto che aveva portato alla realizzazione del test: il fisico Robert J. Oppenheimer, direttore scientifico, e il generale Leslie Groves, responsabile militare. Se il primo era segaligno e dall'animo tormentato, il secondo era un tale spirito pratico che nel 1941 aveva portato a termine la costruzione del Pentagono nei tempi previsti e con un netto risparmio sul budget. Oppenheimer era stato coinvolto quasi per caso, fra molti dubbi, ma poi era riuscito a stupire tutti grazie alle sue indiscusse doti di leader.**

* Luca Bindi, *Le ceneri di Trinity*, Tab edizioni, 2025.

** Jean-Marc Royer, *Il mondo come Progetto Manhattan*, tr. di Pierluigi Vattimo, Mimesis, 2023.

Trinity, nome che Oppenheimer scelse ispirandosi ad alcuni versi del poeta John Donne, aveva scacciato ogni dubbio: la bomba al plutonio era possibile. Il delicato congegno a implosione necessario per far detonare quel nuovo elemento chimico, scoperto dai ricercatori dell'Università di Berkeley nel dicembre 1940, funzionava a meraviglia. La prima esplosione atomica non era stata un fiasco totale, come alcuni avevano presunto, né aveva scatenato una reazione a catena così distruttiva da bruciare l'intera atmosfera terrestre, come aveva ipotizzato Edward Teller, futuro padre della bomba termoneucleare.

The Gadget era esploso in una landa desolata al centro del deserto del New Mexico, nel sud-ovest degli Stati Uniti. Il nome del posto era Jornada del Muerto, mentre il centro abitato più vicino la cittadina di Socorro. Si trattava di un vecchio sito in cui le forze armate americane addestravano i loro aviatori nel bombardamento aereo, l'Alamogordo Bombing and Gunnery Range. Era stato scelto perché isolato, bene al riparo da occhi indiscreti e non troppo lontano da una delle sedi principali del Progetto Manhattan, il cosiddetto Sito Y, nome in codice del centro di ricerca noto come Los Alamos. Anch'esso in mezzo al deserto, era sorto dal nulla due anni prima. Si trattava di una vera città, abitata da operai, ingegneri, militari e, soprattutto, dagli scienziati assoldati dal governo del presidente Roosevelt per battere sul tempo i nazisti costruendo per primi una bomba atomica.

Los Alamos però non era che un pezzo di un gigantesco puzzle industriale e scientifico. Il Progetto Manhattan, uno dei più grandi e visionari programmi di ricerca mai realizzati, coinvolgeva università e impianti di produzione che sorgevano ai quattro angoli della nazione, impiegando nel complesso circa centotrentamila persone (ben poche delle

quali, ovviamente, erano a conoscenza del vero obiettivo per cui stavano lavorando). Se Los Alamos era il centro nevralgico del progetto, all'Università di Berkeley si studiavano le radiazioni, mentre all'Oak Ridge National Laboratory si lavorava sul primo elemento fissile, l'uranio. A Hanford, nello Stato di Washington, grazie a piccoli reattori e impianti di raffinazione si produceva il plutonio. A Chicago, nei sotterranei del vecchio stadio da football dismesso, il fisico italiano Enrico Fermi nel dicembre 1942 era riuscito a ottenere la prima reazione di fissione nucleare a catena della storia usando l'uranio, dimostrando che la medesima reazione, lasciata incontrollata, avrebbe generato un'esplosione mai vista prima. In tutto, il progetto bruciò una cifra astronomica per l'epoca: circa due miliardi di dollari. Nel giro di tre anni, dal 1942 all'estate del 1945, gli Stati Uniti diventarono la prima nazione nucleare della storia, ottenendo così un buon vantaggio sull'altra grande potenza in ascesa, l'Unione Sovietica, che avrebbe fatto detonare la sua prima bomba atomica solo quattro anni più tardi.*

Fu però nel 1943, quando era ormai chiaro che la Germania sarebbe stata sconfitta e che nessun fisico tedesco rimasto in patria, nemmeno luminari come Werner Heisenberg e Otto Hahn, sarebbero mai riusciti a produrre un ordigno nucleare, che il Giappone divenne il nemico su cui sarebbero stati testati i risultati del Progetto. Entro agosto, come promesso da Oppenheimer e Groves, sarebbero state messe a punto due bombe: una all'uranio (nome in codice: Little Boy) e una al plutonio (Fat Man). La lista delle città da colpire, almeno fino a giugno, comprendeva Hiroshima, Niigata e Kokura. Nagasaki venne aggiunta il mese dopo mentre

* Richard Overly, *Pioggia di distruzione*, op. cit.

Kyoto, la millenaria capitale culturale dell'impero nipponico, fu rimossa dal segretario della Guerra americano, Henry L. Stimson, che aveva visitato la città durante la luna di miele e quindi ne conosceva la profonda importanza storica e spirituale per i giapponesi. Non tutti gli scienziati e le personalità coinvolte nel Progetto erano però favorevoli all'idea di colpire una città: alcuni propendevano per un'azione dimostrativa, altri per un attacco contro installazioni militari o puramente industriali. Alla fine prevalse comunque l'opzione di sganciare le bombe su grandi aree urbane, una decisione che anche il presidente Henry Truman, subentrato alla Casa Bianca ad aprile dopo la morte di Roosevelt, avallò dopo essere stato informato sui danni che la nuova arma avrebbe arrecato alla popolazione civile. Nel mirino dei bombardieri, ancora una volta, c'erano le città. La scelta era dettata sia dal fatto che gli americani volevano generare un effetto psicologico mai visto prima, sia perché colpendo un centro abitato di grandi dimensioni, ancora piuttosto intatto come quelli presenti nella lista, sarebbe stato più semplice studiare a fondo gli effetti dell'esplosione atomica su edifici, ambiente, materiali e persone.*

Furono i B29 di LeMay a trasportare le bombe. Little Boy decollò la mattina del 6 agosto 1945 dall'isola di Tinian dopo essere stata assemblata e collocata nel vano dell'Enola Gay, il bombardiere del colonnello Paul Tibbets. L'aereo non volava solo, ma accompagnato da altri velivoli del 393° stormo, incaricati di effettuare rilievi e scattare fotografie durante la missione. Dopo sei ore di volo il B29 arrivò nei cieli della città designata: la visibilità era perfetta.

* Ibidem.

Little Boy, che era lunga tre metri, con un diametro di circa settanta centimetri e pesava 4037 chilogrammi, esplose a un'altitudine prefissata di cinquecento metri sopra Hiroshima alle 8:15:17. I sessantaquattro chilogrammi di uranio contenuti nell'ordigno impiegarono poco più di quaranta secondi a raggiungere la quota prestabilita partendo dai novemila metri a cui viaggiava l'Enola Gay.

Quando detonò, l'energia rilasciata sulla città giapponese fu di circa sedici chilotoni, circa quattro volte quella generata da tutte le bombe sganciate su Dresda a febbraio.

Questa volta, però, era tutta concentrata in un solo punto e in un unico istante. Non esplose sul ponte di Aioi, come previsto, ma il vento la portò su un piccolo ospedale, la clinica Shima, oggi considerata l'epicentro del primo bombardamento atomico della storia.

Prima ci fu un lampo più bianco del bianco, come riportano alcuni testimoni. Una luce accecante cui seguì un basso e cupo rombo, come di un tuono lontano, non avvertito da tutti. Subito dopo l'onda d'urto dell'esplosione spazzò la città come un vento impetuoso, abbattendo edifici, spostando le lapidi nei cimiteri, ribaltando vagoni ferroviari, scagliando le persone nelle case da una stanza all'altra. Alcuni cittadini vennero feriti addirittura dagli steli d'erba, strappati dal suolo e trasformati in proiettili aghiformi. Entro un chilometro e mezzo dall'epicentro ogni forma di vita venne annientata da temperature di migliaia di gradi, mentre a maggiore distanza la radiazione termica causò terribili ustioni a chi fu esposto. Il calore immenso sbiancò le superfici, anche quelle in cemento, lasciando ombre scure di quei corpi ed edifici che erano stati completamente vaporizzati in meno di un secondo. Alla rovina, si aggiunsero le fiamme.

Gli incendi divampati in città si unirono fino a formare una grande tempesta di fuoco, che arse tutto, fino a sera. I feriti in grado di muoversi e i sopravvissuti cercarono di scampare agli incendi, spostandosi verso le periferie e le aree ancora intatte in un'atmosfera satura del forte odore elettrico dovuto alla ionizzazione dell'aria causata dalla bomba. Erano una massa di figure spettrali, in cerca di acqua (che chiedevano a gran voce: «*Mizu! Mizu!*»), ustionati e feriti, alcuni già colpiti dai primi sintomi dell'avvelenamento da radiazioni. In giornata si scatenarono anche acquazzoni violenti caratterizzati da gocce d'acqua insolitamente grandi e piccole trombe d'aria, fenomeni atmosferici generati dai moti convettivi prodotti dall'esplosione. La larga e imponente nube a forma di fungo sprigionata si alzò nel cielo per chilometri, oscurando il sole per diverso tempo.* Circa dodici chilometri quadrati della città vennero rasi al suolo, mentre più del 75% degli edifici fu abbattuto o danneggiato. Il numero preciso delle vittime è incerto, ma la cifra complessiva che si ottiene sommando gli effetti diretti dell'attacco a quelli provocati dalle radiazioni nei mesi e negli anni successivi, raggiunge le centoquarantamila unità.**

Gli scienziati coinvolti nel Progetto Manhattan conoscevano bene la fisica che aveva reso possibile l'esplosione atomica, ma non altrettanto il modo in cui le particelle radioattive e i pericolosi raggi gamma prodotti dalla bomba si sarebbero dispersi e avrebbero interagito con la materia biologica. Anche se dopo decenni di ricerca nel campo della chimica e della fisica si era giunti alla consapevolezza che le radiazioni potevano essere letali per chi maneggiava materiale radio-

* John Hersey, *Hiroshima*, op. cit.

** Richard Overly, *Pioggia di distruzione*, op. cit.

attivo, un bombardamento atomico era un evento assolutamente inedito. Le particelle sarebbero state scagliate nell'atmosfera o sarebbero finite al suolo, magari trasportate da fenomeni atmosferici scatenati dall'ordigno, come la pioggia e i forti venti? E ancora: quanto sarebbero durati gli effetti sulle persone sopravvissute al bombardamento ma esposte alle radiazioni?

A Hiroshima il cosiddetto *fallout*, ossia la ricaduta di ceneri e altro materiale radioattivo scagliato inizialmente verso il cielo dall'esplosione, fu notevole e contribuì ad avvelenare i sopravvissuti all'onda d'urto e ai successivi incendi. Molti cittadini accusarono subito i sintomi da esposizione acuta, che compromette in modo severo la mucosa gastrica e provoca dopo poco tempo la caduta dei capelli. Inizialmente la nausea fu interpretata da molte persone come l'effetto di un gas, che gli americani avrebbero sparso sulla città con i loro aerei. A molti sopravvissuti infatti non era chiaro che cosa fosse successo davvero, perché gran parte di Hiroshima sembrava essere stata distrutta nel giro di pochi istanti e non dopo un pesante bombardamento incendiario.

Nei centri di primo soccorso, come l'ospedale della Croce Rossa presente in città – in cui lavorava Terufumi Sasaki, medico che subì il bombardamento e poi contribuì alla definizione della cosiddetta «malattia da radiazioni» negli anni a venire –, cominciarono a riversarsi migliaia di sopravvissuti. Malessere, inappetenza, febbre e anemia erano i sintomi più comuni. La sindrome, si sarebbe scoperto in seguito, agiva in fasi successive, sviluppandosi nel corso di mesi o anni, uccidendo anche perché rendeva le vittime più esposte ad altre patologie, in particolare a causa dell'estrema vulnerabilità generata dal crollo delle difese immunitarie. Furono registrati numerosi aborti spontanei e si riscontrò un'alta inci-

denza di amenorrea fra le donne e aspermia o ipospermia fra gli uomini.*

Fin da subito, i comandi americani cercarono per quanto possibile di tenere nascosta la verità sugli effetti delle radiazioni e a guerra finita imposero uno stretto controllo sul lavoro dei corrispondenti di guerra arrivati in Giappone subito dopo la resa. Fino al 1952 agli scienziati nipponici fu impedito di svolgere libere ricerche.

Mentre Hiroshima ancora bruciava, Washington e Los Alamos allestivano grandi celebrazioni per festeggiare il risultato ottenuto. Il presidente Truman, di ritorno via mare dalla conferenza di Potsdam, rilasciò una dichiarazione in cui definiva il Progetto Manhattan «il più grande azzardo scientifico della storia» e minacciava il Giappone di scatenare sulle sue città una vera e propria «pioggia di distruzione» grazie alle nuove armi. I festeggiamenti, però, durarono poco, perché la situazione era in rapida evoluzione. L'8 agosto Stalin rompe il patto di neutralità siglato con il Giappone quattro anni prima: l'Armata Rossa invase la Manciuria e travolse le difese nipponiche, impreparate a sostenere l'attacco. Quella notte, i B29 di LeMay bombardarono pesantemente Fukuyama e Yawata, distruggendo gran parte della superficie delle due città. La mattina successiva, il bombardiere Bockscar, pilotato dal maggiore Charles W. Sweeney, decollò dall'isola di Tinian portando con sé Fat Man. Questa seconda missione, al contrario della precedente, incontrò diversi problemi. Le condizioni atmosferiche, il fumo delle fabbriche e la nebbiolina prodotta dagli attacchi su Yawata la notte precedente impedirono all'equipaggio di mettere bene a fuoco l'obiettivo primario, la città di Kokura. Fu così che Sweeney, già a cor-

* Ibidem.

to di carburante, deviò su Nagasaki, seconda città sulla lista. Alle 11:02 sganciò la bomba, che finì a circa tre chilometri dal bersaglio, esplodendo sopra un campo da tennis situato al centro dell'area industriale cittadina. I circa ventuno chilotoni di energia prodotta dai cinque chilogrammi di plutonio furono come smorzati dalle colline della valle di Urakami, che protessero in parte la città di Nagasaki dagli effetti dell'esplosione.

Non si formò una vera e propria tempesta di fuoco, ma l'onda d'urto e gli incendi devastarono comunque il territorio in un raggio ampio più di tre chilometri dall'epicentro. Le medesime scene di orrore di Hiroshima si ripeterono anche a Nagasaki: uranio e plutonio, divenne quindi chiaro a tutti, scatenavano la medesima distruzione. Fu calcolato che entro la fine dell'anno l'esplosione di Fat Man aveva causato la morte di almeno settantamila persone.

Negli Stati Uniti, Oppenheimer era preda di un dramma etico. Divorato dal rimorso per il costo esorbitante di vite umane provocato dalle armi sviluppate dal Progetto Manhattan, non riusciva a darsi pace.* Anche molti dei suoi collaboratori, dopo il giubilo seguito alla prima bomba, erano adesso nervosi e frustrati. Il «Prometeo americano» era diventato un «distruttore di mondi».* Così lo mostra il biopic del 2023 *Oppenheimer* firmato da Christopher Nolan, indugiando a lungo sul crollo emotivo dello scienziato e sullo scandalo politico che lo vide protagonista durante il maccartismo.**

Il 13 agosto Truman propose di attaccare anche Tokyo, ma le bombe nucleari a disposizione erano finite. Secondo i piani,

* Abraham Pais, *Oppenheimer*, tr. di T. Cannillo, Mondadori, 2023.

** Luca G. Castellin, *Il «Prometeo americano» diventato «distruttore di mondi»*, centridiricerca.unicatt.it.

un altro ordigno all'uranio non sarebbe stato pronto prima della fine di novembre. Nel corso dei mesi autunnali il ritmo di produzione sarebbe stato di tre bombe al plutonio al mese. Per colpire Tokyo si sarebbe quindi dovuto attendere: viste le dimensioni del centro urbano, fu calcolato che sarebbero state necessarie almeno quattro armi atomiche. Per fortuna l'imperatore Hirohito evitò ulteriori devastazioni. Annunciò la resa due giorni dopo, accettando la proposta dei politici più moderati e respingendo le richieste dei falchi, che volevano combattere per difendere l'onore nazionale e ottenere condizioni migliori al tavolo dei negoziati. I bombardamenti incendiari, il blocco navale, gli attacchi atomici, la dichiarazione di guerra dell'Unione Sovietica e il timore generato dal possibile scoppio di una rivolta di stampo comunista nel Paese convinsero parte del governo e il sovrano a cedere. Lo stesso giorno l'imperatore pronunciò un discorso radiofonico in cui usando abilmente espedienti retorici comunicò ai giapponesi l'intenzione di arrendersi senza mai pronunciare la parola «resa».*

* Abraham Pais, *Oppenheimer*, op. cit.

A HIROSHIMA E NAGASAKI

A Hiroshima e Nagasaki, come a Guernica, l'esplosione colpì persone e animali, distrusse la vegetazione presente e bruciò i parchi cittadini. Anche se la portata della devastazione ambientale non fu così diversa dai peggiori bombardamenti ad area effettuati in precedenza, le conseguenze dell'ordigno atomico furono più preoccupanti. Le radiazioni e la loro capacità di colpire e alterare le cellule di ogni essere vivente situato nel raggio di numerosi chilometri avevano espanso la dimensione dell'azione di guerra. Ora le bombe non erano solo capaci di incenerire sul colpo decine di migliaia di persone, ma anche di uccidere a distanza di mesi o anni dall'esplosione.

Al contrario di quanto alcuni scienziati americani avevano previsto, però, le città bombardate con armi nucleari non divennero inabitabili a causa delle radiazioni. Nel giro di poche ore dalle esplosioni atomiche gran parte di queste decadenze, e a un mese dagli attacchi i livelli di radioattività presenti a Hiroshima come a Nagasaki erano tornati nella norma. Oggi pare plausibile che le particelle e i raggi gamma colpirono le persone esposte nei primissimi minuti dopo la detonazione e poi furono gradualmente dispersi nell'atmosfera dai venti.

Tuttavia questo bastò a segnare a vita i sopravvissuti e a influire sulle loro esistenze: incidenze anomale di tumori solidi e leucemie, oltre a conseguenze psicologiche e sociali, furono riscontrate e studiate per decenni. Man mano che i testimoni scompaiono, le ricerche scientifiche e mediche oggi si sono spostate sui loro figli e nipoti, per tenere sotto controllo la presenza di malattie che potrebbero essere ancora connesse agli effetti scatenati da Little Boy e Fat Man.

In Giappone i sopravvissuti ai bombardamenti atomici si chiamano *hibakusha*. Per la rispettosa cultura nipponica, sarebbe oltremodo offensivo nei confronti delle vittime chiamarli effettivamente sopravvissuti. *Hibakusha*, quindi, significa soltanto «persone esposte all'esplosione».

Una di queste fu Toshiko Sasaki, impiegata in una fonderia di Hiroshima che al momento del bombardamento era seduta nel suo ufficio. Quando l'onda d'urto raggiunse la palazzina, venne sepolta dai volumi che stavano nella libreria sistemata alle sue spalle. Anche se l'edificio venne distrutto nel giro di qualche secondo, lei ne uscì miracolosamente indenne, riportando soltanto una frattura alla gamba sinistra. Soccorsa e curata, qualche tempo dopo venne trasferita all'ospedale della Croce Rossa. Dai finestrini dell'automobile, riuscì finalmente a vedere la distruzione. Le sue impressioni, raccolte dallo scrittore americano premio Pulitzer John Hersey, finirono nel celebre libro-reportage *Hiroshima*.

Per lei fu la prima occasione di osservare le rovine della città; l'ultima volta che era stata trasportata per le strade cittadine era quasi incosciente. Per quanto la catastrofe le fosse stata descritta, e malgrado le sue sofferenze, fu inorridita e sconvolta da quella vista, e notò una cosa in particolare che le fece venire la pelle d'oca. Sopra ogni cosa – su tutte le rovine della

città, nei fossi, lungo le rive dei fiumi, avvinghiata tra le tegole e le lamiere dei tetti, arrampicata sui tronchi d'albero bruciati, c'era una coltre di vegetazione fresca, vivida, rigogliosa e ostinata; la verzura spuntava persino dalle fondamenta delle case distrutte. Le erbacce stavano già celando le ceneri, e fiori selvatici sbocciavano sullo scheletro della città. La bomba non solo aveva lasciato intatti gli organi sotterranei delle piante, ma li aveva stimolati. Ovunque c'erano fiordalisi e yucche, chenopodi, campanelle e gigli, fagioli dal frutto peloso, portulache e nappole e sesamo e panico e partenio. Specialmente in un cerchio centrale, la senna tora cresceva con straordinario rigoglio, non solo innalzandosi fra i resti carbonizzati della medesima pianta, ma spuntando in nuovi posti, fra i mattoni e nelle crepe dell'asfalto. Era come se un carico di semi di senna fosse stato sganciato insieme alla bomba.*

In entrambe le città bombardate, alcuni alberi situati piuttosto vicini all'epicentro sopravvissero alle atomiche. Anche loro hanno un nome: *hibakujumoku* («piante esposte all'esplosione»). Gli esemplari, ancora oggi accuditi e venerati sia come testimoni della catastrofe sia come esempi viventi del vigore della natura, appartengono a diverse specie, fra cui salici, robinie, eucalipti, oleandri e ciliegi.

Oggi questi magnifici alberi attirano l'attenzione degli scienziati, in grado di studiarli con pratiche e strumenti un tempo non disponibili. Non è ben noto infatti come abbiano fatto a sopravvivere sia all'intenso calore sprigionato dalle bombe sia alla dose acuta di radiazioni. A differenza dei vegetali esposti a uno stress cronico nelle foreste e nei territori situati nei dintorni di Chernobyl e Fukushima, sedi dei due

* John Hersey, *Hiroshima*, op. cit.

maggiori disastri nucleari della storia, quelli di Hiroshima e Nagasaki non hanno infatti dovuto resistere nel tempo in uno scenario contaminato ma mettere in campo tutte le loro strategie di sopravvivenza nel momento immediatamente successivo alle esplosioni.

Secondo uno studio accurato pubblicato di recente, la resistenza e resilienza degli *hibakujumoku* si deve a un mix di fortuna e predisposizione genetica. In altre parole, questi alberi sono sopravvissuti perché si trovavano nel posto giusto rispetto alla detonazione, ma anche per via della loro straordinaria tempra individuale. Furono probabilmente capaci di riparare in poco tempo e con efficacia i danni inflitti al loro DNA dalle radiazioni e attivare tutta una serie di meccanismi molecolari per gestire lo stress accumulato durante il bombardamento.* Come sottolineano gli scienziati, non si tratta solo di testimoni viventi di un orrendo crimine ma di veri archivi biologici, che se verranno sottoposti a ulteriori analisi più approfondite potranno svelare i segreti delle loro strategie di radioprotezione. Nella speranza che della robustezza ostinata mostrata dalla «flora fenice», come è stata battezzata quella di Hiroshima e Nagasaki, non si debba più aver bisogno in futuro.

* Gian Marco Ludovici et al., *The phoenix flora: Plant survival, succession, and putative adaptation in the post-atomic landscapes of Hiroshima and Nagasaki*, «Progress in Biophysics and Molecular Biology», 2026.

COMPRENDERE E IMMAGINARE

Comprendere e immaginare cosa accadde a Guernica, Coventry, Amburgo, Dresda, Tokyo, Hiroshima, Nagasaki e a tante altre città durante la Seconda guerra mondiale consente di vedere con maggiore chiarezza alcuni fenomeni accaduti durante i conflitti successivi, anche odierni. Quanto avvenne in quegli anni costituisce infatti un precedente che ha dimostrato l'estrema vulnerabilità delle città, e quindi di intere nazioni, agli attacchi provenienti dal cielo.

La strategia del bombardamento ad area, affinata dalle forze aeree di Inghilterra e Stati Uniti e culminata nei bombardamenti atomici dell'agosto 1945, trasformò vere e proprie metropoli in distese di macerie e cadaveri. Anche se consentì la distruzione di industrie belliche e apparati militari, di certo contribuendo ad accorciare le ostilità, fu soprattutto un violento sterminio di massa perpetrato contro la popolazione civile, spesso considerata alla stregua di un mero «danno collaterale». Hiroshima e Nagasaki sono due casi esemplari perché, pur essendo centri abitati da centinaia di migliaia di persone, in tutti i documenti ufficiali e decisivi vennero considerati snodi militari di primo piano. In una lista stilata nel marzo 1945 dal colonnello dell'aeronautica americana John

Stone, questa era la dicitura che indicava le due città: «Hiroshima, città dell'esercito, porto, industria, due cantieri navali. [...] Nagasaki: maggiore centro marittimo e industriale».

Lo stesso Truman insisté più volte nell'ultimo anno di guerra che i bersagli scelti per gli attacchi atomici dovessero essere basi puramente militari. Fu un corto circuito mentale? Un eufemismo? Oppure spietata indifferenza? Anche se gli storici sono ancora divisi, appare chiaro che i bombardamenti strategici, convenzionali e atomici condotti durante il conflitto riportarono dopo secoli le città al centro del mirino dei militari e le popolazioni, come già aveva auspicato Douhet, fra i bersagli legittimi della guerra aerea.*

La minuziosa preparazione delle azioni, la ricerca scientifica e tecnologica impiegata, la costanza e la violenza con cui vennero condotte le missioni fecero del bombardamento aereo, e anche delle armi atomiche, gli strumenti migliori con cui colpire le aree urbane. Trasformate in «superfici di annientamento», queste divennero la tomba per un numero esorbitante di esseri umani, ancora oggi difficilmente calcolabile. Nel suo monumentale *Sangue e rovine*, Richard Overy azzarda una stima: è probabile che in cinque anni di guerra sotto le bombe sia morto circa un milione di persone e si stima che altrettante vennero ferite.

Se alla Germania e al Giappone toccò la sorte peggiore, anche altri Paesi meno coinvolti dal fenomeno subirono perdite civili piuttosto elevate. In Italia, durante i bombardamenti morirono quasi sessantamila cittadini. In Cina, la cifra sfiorò le centomila vittime. Numeri difficili con cui fare i conti, cui si dovrebbero però sommare anche le decine di migliaia di aviatori caduti durante le missioni.

* Richard Overy, *Pioggia di distruzione*, op. cit.

Se al suolo si moriva sotto le macerie dei palazzi o arsi vivi dagli incendi, in cielo gli aerei venivano abbattuti con regolarità dalla contraerea o dai caccia nemici e precipitavano più spesso di quanto si possa credere per problemi tecnici. Il Bomber Command di Harris, ad esempio, durante la guerra perse più di cinquantamila uomini, pari al 44% della forza impiegata. Soltanto il 27% degli equipaggi dei bombardieri riuscì a completare la soglia delle trenta missioni.*

Le macerie radioattive di Hiroshima e Nagasaki e i palazzi scheletrici di Dresda, Amburgo e Tokyo non rappresentarono solo il collasso definitivo di un confine etico, forse mai più ricostruito, ma anche la violenta rottura di un intero ecosistema. La distruzione totale di queste città, oggi così lontana nel tempo e dagli occhi, compromise sia la tenuta architettonica sia l'esistenza stessa delle vittime. Recise i legami vitali – l'aria da respirare, l'acqua da bere e con cui rinfrescarsi, la vegetazione urbana presente in parchi, giardini e viali alberati – che permettevano a quelle comunità di respirare e coesistere con il proprio territorio. Davanti a una devastazione così profonda, capace di alterare la stessa trama ecologica su cui si basa la vita, la terminologia bellica tradizionale si rivela impotente. Per dare un nome a un annientamento così sistemico, che aggredisce l'habitat umano e biologico nella sua interezza, sorge quindi la necessità di forgiare nuovi strumenti concettuali.

* Richard Overy, *Sangue e rovine. La Grande guerra imperiale, 1931-1945*, tr. di Luigi Giacone, Einaudi, 2022.

COME BATTEZZARE LA DISTRUZIONE DI UNA CITTÀ?

Come battezzare la distruzione di una città? *Urbicidio* è un termine nato nell'ambito dell'urbanistica del XX secolo: descrive l'uccisione di una città per mezzo di riqualificazione o ricostruzione aggressive e prive di scrupoli. L'omicidio di un centro urbano, così inteso, colpisce perlopiù la sua storia culturale e architettonica, le sue caratteristiche peculiari, il suo tessuto sociale. Il termine venne coniato da un gruppo di architetti jugoslavi all'inizio degli anni Novanta per indicare quello che stava accadendo nel loro Paese. «Uccidere la città sembra essere lo scopo principale della guerra contemporanea, perché significa non solo eliminare obiettivi militarmente strategici, ma anche e soprattutto colpire irrimediabilmente i valori identitari, sociali, culturali del nemico.»* La parola venne impiegata per riferirsi a quanto stava accadendo alle città della Bosnia, in particolare a Sarajevo: la distruzione fisica dell'area urbana comprendeva l'eliminazione dei suoi abitanti e quindi l'annientamento della sua natura culturale e sociale. «Per riprendere l'efficace espressione di Paul Virilio, la strategia delle nuove guerre è oggi, essenzialmente, una

* Andrea Zanelli, *Scene di urbicidio*, rivista.ibc.

“strategia anti-città”. Lo spazio urbano è diventato bersaglio non solo per motivi strategici, ma soprattutto per i significati che incarna», scrive il filosofo Francesco Mazzucchelli.*

Domicidio è un termine che potrebbe apparire analogo, ma in realtà mette in luce un aspetto diverso della devastazione di una città. Esplorato in un celebre saggio degli architetti Douglas J. Porteous e Sandra E. Smith, è la pianificata e deliberata distruzione del domicilio di un essere umano, un’azione che genera sofferenza nell’abitante stesso e conseguenze negative nella sua esistenza.** Sebbene possa avvenire anche in tempo di pace, la versione estrema del domicilio si realizza in guerra, quando le città vengono travolte dalla furia dei combattimenti.

Benché urbicidio e domicilio siano due termini emersi nel discorso culturale della seconda metà del Novecento e applicati in particolar modo a eventi bellici ben più recenti della Seconda guerra mondiale, non è inappropriato definire le campagne di bombardamento aereo operate durante quel conflitto come chiari esempi sia di urbicidio sia di domicilio. Sebbene politici e militari in molti casi le ordinassero ritenendole delle normali azioni di guerra, condotte con l’intento di colpire il nemico e indebolirne soprattutto l’apparato economico e bellico, esse portarono alla devastazione e allo sterminio dei popoli che le subirono. Le bombe, di qualunque tipo siano, generano traumi culturali, psicologici e materiali che si protraggono nel tempo e una privazione dei beni fondamentali, fra cui quello della casa, oggi universalmente riconosciuti e difesi.

* Francesco Mazzucchelli, *Urbicidio. Il senso dei luoghi tra distruzioni e ricostruzioni nella ex Jugoslavia*, Bologna University Press, 2010.

** Douglas J. Porteous e Sandra E. Smith, *Domicide. The Global Destruction of Home*, McGill Queens Univ, 2001.

Guardando indietro, non è perciò impossibile definire l'invenzione e lo sviluppo della strategia del bombardamento ad aerea un precedente storico, più volte riemerso nel corso dei decenni successivi al 1945. Le «superfici di annientamento» sono tornate a devastare le città in Corea e Vietnam, durante i conflitti in Cecenia e la guerra civile siriana, fino alla sistematica quanto criminale devastazione della Striscia di Gaza operata dalle forze armate israeliane dopo gli attentati del 7 ottobre 2023. Il geografo ed esperto di studi urbani Francesco Chiodelli afferma: «A Gaza non si tratta tanto di colpire una pluralità culturale, quanto di produrre quella che definisco una “disabilitazione spaziale permanente”: un ambiente talmente devastato da rendere impossibile alla popolazione vivere e funzionare come comunità urbana».*

Colpire il cuore di una nazione oggi significa quindi puntare il mirino sulle sue città. Si tratta di una ricetta ormai interiorizzata, anche dalla settima arte. La rappresentazione sul grande schermo della morte architettonica, culturale e sociale di una metropoli passa infatti per la sua distruzione: dai film post-apocalittici (*Io sono leggenda*), alle invasioni aliene (*Independence Day*), passando per thriller politici (*Civil War*) e disaster movie (*The Day After Tomorrow*). Incubi urbani partoriti da sceneggiatori e registi che devono la loro estetica distruttiva a quanto avvenuto nel secolo scorso, e continua tutt'oggi, alla promessa di rovina della guerra atomica, ai sogni di Douhet e Churchill, di Harris e LeMay, alla coventrizzazione, alle sementi mortifere che continuiamo a spargere sulla terra.

* *Geopolitica urbana: dentro i conflitti che trasformano le città. Intervista a Francesco Chiodelli, Pandora rivista.*

III

CONTAMINAZIONI

Non potrà mai esistere una guerra pulita.

Pekka Haavisto*

* Politico finlandese appartenente al partito Lega Verde e ministro degli Affari esteri della Finlandia dal 2019 al 2023. 2023. La citazione è tratta da una conferenza tenuta a Padova nell'ambito del convegno Civitas 2001.



L'esplosione, avvenuta a ventisette metri di profondità, scavò nel fondale un cratere di dieci metri largo come tre campi da tennis. Il materiale strappato dal fondo – una miscela di rocce, fango e detriti – venne scagliato in cielo insieme all'acqua vaporizzata. Le onde create dall'esplosione furono colossali: le prime toccarono i trenta metri e si mossero a circa ottanta chilometri all'ora, mentre le successive, una cinquantina, si abbassarono in maniera progressiva. Quando si infransero sulle spiagge dell'atollo erano comunque ancora alte più di quattro metri e avevano portato via dalla battigia almeno cinquantamila tonnellate di sabbia, che furono riversate nella laguna.

DEVASTARE UN ATOLLO TROPICALE (BIKINI, ISOLE MARSHALL, 1946-1958)

1° luglio 1946

Per un istante è soltanto luce bianca. Più intensa del sole mattutino, accecante. Poi si forma una gigantesca palla di fuoco. L'energia sprigionata porta l'aria circostante a temperature inimmaginabili, di milioni di gradi. Il bulbo si espande verso l'esterno e verso l'alto, germogliando grazie alla sua bassa densità. Per qualche secondo è nascosto da una bolla opaca. Ma è questione di attimi, perché la nube si allontana subito dall'epicentro dell'esplosione insieme a un'onda d'urto di straordinaria potenza. Il suo incedere distruttivo si riflette anche in basso, sulle onde, dove si allarga un luminoso anello di luce. Il vuoto creato dal boato aspira tutto ciò che trova nelle vicinanze e lo spara verso l'alto, dando vita a un fungo in rapida ascesa, che si mostra in tutta la sua terrificante bellezza. Mentre sale nel cielo azzurro, cambia tonalità: prima è rosso mattone, poi viola, poi color salmone. Infine, diventa bianco latte, candido come un cono gelato. È una struttura sinuosa e slanciata, spugnosa. In poco tempo raggiunge un'altezza di diversi chilometri.

*È il test Able. Ventitré chilotoni di energia prodotti da un ordigno al plutonio, gemello della bomba che un anno prima ha distrutto Nagasaki. Si chiama Gilda, come la femme fatale interpretata quell'anno sul grande schermo da Rita Hayworth, nel film omonimo di Charles Vidor.**

Gilda fu la quarta bomba atomica esplosa sulla Terra, la prima in tempo di pace. Gli Stati Uniti, allora l'unica potenza del globo a possedere armi nucleari, decisero di effettuare una serie di test sia per mostrare all'Unione Sovietica la loro superiorità militare e tecnologica, sia per verificare gli effetti di un'arma simile in un contesto bellico simulato. L'ammiraglio William Blandy e il suo team prepararono tre test per l'operazione Crossroads: Able, Baker e Charlie. Obiettivo primario della serie era esaminare gli effetti delle bombe al plutonio in un contesto marino e stimare quali sarebbero state le conseguenze delle esplosioni su navi che si fossero trovate nelle vicinanze. Due delle tre bombe, infatti, sarebbero state fatte detonare sott'acqua.**

Dopo aver scartato diversi siti nel Pacifico, fra cui le isole Caroline e le Galapagos, la scelta cadde sulle Marshall, arcipelago strappato ai giapponesi durante la guerra nel 1944. Fra i vari atolli disponibili venne individuato come idoneo quello di Bikini: una collana di 36 isolotti corallini disposti attorno a una laguna centrale dalle acque cristalline. All'epoca ospitava centosessantasette persone, dedite soprattutto al commercio della copra, la polpa essiccata della noce di cocco.

* Video disponibile su YouTube: [youtube.com/watch?v=FzT7ZWu7wCk](https://www.youtube.com/watch?v=FzT7ZWu7wCk).

** Jonathan M. Weisgall, *Operation Crossroads: The Atomic Tests at Bikini Atoll*, Naval Institute Press, Annapolis, 1994.

Per mesi più di quarantamila uomini, fra militari, tecnici e scienziati, allestirono nel paradiso tropicale di Bikini un laboratorio a cielo aperto. Con novanta tonnellate di dinamite sbriciolarono i pinnacoli della barriera corallina, le cui madrepare avrebbero potuto squarciare lo scafo delle navi e ostacolare le misurazioni sottomarine al momento dell'esplosione. Poi, prepararono i bersagli del bombardamento atomico: una vasta flotta di navi, costituita da residuati bellici ormai inutilizzabili dopo la fine della guerra e dal naviglio sottratto ai giapponesi, fu messa all'ancora nella laguna in attesa del test.* Ovviamente prive di marinai, accolsero però un particolare equipaggio. Gli scienziati infatti, interessati agli effetti delle radiazioni sul corpo umano, non mancarono di posizionare a bordo diverse cavie, in tutto circa cinquemila animali: ratti, capre, maiali, porcellini d'india e conigli. I maiali furono scelti per studiare gli effetti delle radiazioni sulla loro pelle, piuttosto simile a quella umana, mentre le capre vennero impiegate per la loro stazza corporea, quasi uguale a quella di una persona.

Le fotografie dei poveri ovini, immobilizzati sui ponti delle navi in attesa dello scoppio, fecero il giro del mondo e colpirono anche un giovane Italo Calvino, che sulle pagine de «l'Unità» scrisse un articolo divenuto celebre, *Le capre ci guardano*, in cui si chiedeva che cosa avessero pensato le capre sistemate sulle navi bersaglio: «Come avranno giudicato noi uomini in quei momenti, nella loro logica che pure esiste, tanto più elementare, tanto più – stavo per dire – umana?».**

* Joint Task Force One, *Operation Crossroads. The Official Pictorial Record*, W.H. Wise, New York, 1946.

** Serenella Iovino, *Gli animali di Calvino. Storie dall'antropocene*, Treccani, 2023.

In più, vennero catturati ventimila esemplari di organismi marini per effettuare studi sul modo in cui la vita biologica reagiva a uno stress di una tale entità. I pochi abitanti delle isole furono trasferiti nell'atollo di Rongrik (anch'esso parte delle Isole Marshall), duecento chilometri più a est. Un'evacuazione forzata, in un ambiente disabitato, privo di risorse e d'acqua, in cui le persone pensavano di rimanere pochi mesi e dove invece sono rimasti fino a oggi.

Il test sarebbe stato il più osservato e monitorato della storia. Gli americani infatti installarono sulle isole telecamere, macchine fotografiche e ogni genere di strumento per le rilevazioni scientifiche. Alcuni bombardieri B17 furono addirittura trasformati in aerei pilotati a distanza, veri e propri antenati dei moderni droni senza equipaggio, per potersi spingere nelle immediate vicinanze dell'esplosione, su rotte che sarebbero risultate letali per qualsiasi essere umano.

La mattina del 1° luglio, pochi secondi dopo le nove, la bomba detonò nella parte orientale della laguna, sopra la flotta bersaglio. Com'era già successo a Hiroshima e a Nagasaki, il B29 Dave's Dream non centrò l'obiettivo, la corazzata Nevada, che era stata pitturata con vernice rossa per risultare più visibile. Gilda esplose seicento metri più a ovest del previsto, a poco meno di centosessanta metri dal pelo dell'acqua.

«Fu come osservare la nascita e la morte di una stella», disse William L. Laurence, giornalista delle pagine scientifiche del «New York Times». Accredito presso il Progetto Manhattan, era l'unico membro della stampa che aveva presenziato al test Trinity e preso parte alla missione di bombardamento su Nagasaki nell'agosto del 1945. Naturalmente si guardò bene dal riferire gli effetti delle radiazioni nucleari e negli anni Cinquanta coniò un'espressione destinata ad avere fortuna: *ato-*

mic age.* Le sue inchieste sull'era atomica gli valsero il premio Pulitzer di quell'anno.

Il lampo iniziale provocato dalla detonazione di Gilda fu così luminoso che superò l'intensità di tutte le lampadine impiegate nella storia fino a quel momento. Dalla Luna, un osservatore umano avrebbe potuto facilmente avvistare il suo baleno sulla superficie terrestre: un bagliore bianco nel bel mezzo della distesa blu del Pacifico. Tuttavia, una volta che il fungo si disperse, molti giornalisti notarono con un certo disappunto che non c'erano stati i catastrofici esiti sperati. Soltanto cinque navi erano affondate e le isole, con grande stupore dei presenti, erano ancora intatte dopo il test, così come le loro rigogliose palme da cocco. In più, nemmeno un pesce morto fu avvistato fra le onde. Anche se, fin dai primi rilevamenti, Able fu considerato un test «pulito», caratterizzato da un *fallout* minimo scaricatosi perlopiù in atmosfera, gli effetti ci furono eccome e le prime reazioni dei testimoni vennero considerate frutto di una scarsa conoscenza della vera natura dei test nucleari. Molte navi bersaglio avevano subito danni considerevoli ed erano state contaminate dalle radiazioni. Trasformate in rottami galleggianti, abbrustoliti e contorti, erano state devastate dagli effetti dell'onda d'urto. Entro settembre il 35% delle cavie era morto: in parte ucciso dall'esplosione e dalle radiazioni, in parte soppresso per effettuare analisi più approfondite. Gli scienziati notarono che, come era accaduto ai cittadini di Hiroshima e Nagasaki, oltre a provocare un calo del numero di globuli bianchi e rossi, le radiazioni impedivano al corpo di produrre le piastrine necessarie a bloccare le emorragie, motivo per cui molti esemplari mostravano diffusi sanguinamenti. La presenza degli animali permise di giungere alla conclu-

* Jonathan M. Weisgall, *Operation Crossroads*, op. cit.

sione che neppure le pareti d'acciaio delle navi garantivano un'adeguata protezione dall'avvelenamento da radiazioni.

Se durante il test Able andò più o meno tutto secondo i piani, non fu così per il successivo, Baker, la prima esplosione nucleare sottomarina mai avvenuta sulla Terra. Anzi, per il chimico premio Nobel Glenn T. Seaborg – che insieme al collega Edwin McMillan fra il 1940 e il 1941 aveva prodotto chimicamente il plutonio – si trattò del primo vero e proprio disastro nucleare della storia.*

* William A. Shurcliff & Joint Task Force One, *Bombs at Bikini. The Official Report of Operation Crossroads*, W. H. Wise, New York, 1947.

25 luglio 1946

Non c'è un flash abbagliante, ma fin da subito una grande deflagrazione. Potente, proietta nell'aria un'enorme quantità d'acqua. Lo shock termico provoca l'immediata condensazione dell'aria circostante in una colossale nube. Pare uno stadio o un'arena, un'immensa cupola di vapore creatasi dal nulla. Sulla sua cima, candidi pennacchi ne adornano la struttura, come una bizzarra corona. Poi tutto si disperde rapidamente, lontano dall'epicentro. Circondata da anelli saturnini, la nube di condensazione si dissolve come un palloncino bucato all'improvviso, rivelando uno spettacolo mai visto prima. Al centro, una gigantesca colonna d'acqua si solleva in mezzo alle sagome scure delle navi bersaglio. Due milioni di tonnellate di acqua marina vaporizzata salgono verso il cielo nel giro di un secondo, dando forma non a un fungo ma a un gigantesco cavolfiore bianco, dal tronco solido e dalle volute prima scure e poi sempre più chiare. La testa della struttura è larga quasi due chilometri e con il passare dei secondi continua a salire e a espandersi. Una volta raggiunta una ragguardevole estensione, dopo circa dieci secondi dall'esplosione comincia a collassare verso il basso, ricadendo sulle onde della laguna.

*È il test Baker. Come Able, ha sprigionato ventitré chilotoni di energia. L'ordigno si chiamava Helen of Bikini.**

* Video disponibile su YouTube: youtube.com/watch?v=-pQyCPCmSac.

L'esplosione di Helen lasciò tutti i testimoni a bocca aperta. Nessuno sapeva con precisione come si sarebbe comportato il mare durante un'esplosione nucleare. Gli scienziati coinvolti nel progetto non erano riusciti a prevedere che la bomba avrebbe mosso una tale quantità d'acqua. Molti dei presenti dissero che sembrava di vedere le cascate del Niagara, ma al contrario.

L'esplosione, avvenuta a ventisette metri di profondità, scavò nel fondale un cratere di dieci metri largo come tre campi da tennis. Il materiale strappato dal fondo – una miscela di rocce, fango e detriti – venne scagliato in cielo insieme all'acqua vaporizzata. Le onde create dall'esplosione furono colossali: le prime toccarono i trenta metri e si mossero a circa ottanta chilometri all'ora, mentre le successive, una cinquantina, si abbassarono in maniera progressiva. Quando si infransero sulle spiagge dell'atollo erano comunque ancora alte più di quattro metri e avevano portato via dalla battigia almeno cinquantamila tonnellate di sabbia, che furono riversate nella laguna.*

Le conseguenze sulla flotta bersaglio (composta di 95 mezzi, contro i 67 della prima flotta) furono decisamente più gravi rispetto al test precedente. Sott'acqua, l'energia sprigionata si trasformò in una potente onda di pressione che colpì gli scafi delle imbarcazioni sotto la linea di galleggiamento. Nove navi, fra cui le gigantesche corazzate Arkansas e Nagato e la leggendaria portaerei Saratoga, colarono a picco e molte altre, più distanti dall'epicentro, subirono un forte danneggiamento e gli effetti delle radiazioni.

Al contrario di Gilda, Helen diede infatti origine a una gravissima contaminazione della laguna e delle isole. La gigante-

* Joint Task Force One, *Operation Crossroads*, op. cit.

sca cupola formata da acqua vaporizzata, densa e fortemente radioattiva (nota come *spray dome*) ricadde poco dopo su mare e suolo, mentre pochissimo materiale venne disperso in atmosfera.

L'ondata irrorò l'intera area circostante e fu classificata come un fenomeno nuovo, chiamato *base surge*. Per questo motivo, per giorni non fu possibile salire su alcune navi bersaglio che erano rimaste a galla, dove fra l'altro gran parte delle cavie esposte al test – maiali, capre e ratti – era già morta a causa delle radiazioni.

Dato che non ci si aspettava un tale livello di contaminazione, che colpì l'intera flotta, non era stato messo a punto un preciso programma di bonifica. Fu così che si procedette a lavare le navi con acqua di mare e, in molti casi a farlo furono i marinai stessi, privi di qualsiasi tipo di protezione specifica, salendo a bordo con ramazze, sapone e sabbia.*

Il dottor Stafford L. Warren – grande esperto di radiazioni e pioniere della medicina nucleare – per primo si rese conto del pericolo e della necessità di fermare all'istante le operazioni. Riuscì a convincere l'ammiraglio Blandy mostrandogli la radiografia di un pesce chirurgo (*Paracanthurus hepatus*) prelevato dalla laguna. Sebbene fosse vivo e vegeto al momento della cattura, l'esemplare aveva ingerito alghe fortemente contaminate da plutonio radioattivo: esposto ai raggi x brillava come una lampadina. Le operazioni di bonifica vennero quindi annullate e tutte le navi contaminate, sia quelle impiegate in seguito come bersagli in esercitazioni convenzionali sia quelle studiate nei mesi successivi da militari e scienziati, furono affondate.**

* Jonathan M. Weisgall, *Operation Crossroads*, op. cit.

** Joint Task Force One, *Operation Crossroads*, op. cit.

Gli effetti imprevisti del test Baker e i problemi di decontaminazione portarono i comandi americani ad annullare il terzo test, Charlie, previsto per l'inizio del 1947. L'atollo avrebbe subito altre esplosioni atomiche, compresa quella che nel 1954 lo rese definitivamente inabitabile.

1° marzo 1954

È un nuovo sole, che nasce a ovest. Una palla di fuoco che si allarga fino a sette chilometri di diametro nel giro di un secondo. Nera, rossa, gialla, bianca: è un bulbo incandescente che proietta la sua luce a centinaia di chilometri di distanza, bucando le nubi e lanciando nel cielo ancora scuro vividi bagliori. L'onda d'urto si espande subito, viaggiando rapida e distruttiva sulle onde del mare nero.

Intanto, un fungo apocalittico dai toni scuri inizia la sua ascesa verso l'alto. Sale e cresce, fiorisce come un organismo cremisi fino ad assumere dimensioni gigantesche. In meno di un minuto è alto più di quattordici chilometri e largo undici. Dopo dieci minuti ha superato i quaranta chilometri di altezza e i cento di larghezza. I grandi anelli concentrici che ha creato durante la salita si sono ormai dissolti e ora restano soltanto vapore, fumo e fiamme che sembrano così alte da poter uscire dall'atmosfera terrestre e arrivare a lambire lo spazio.

Alla fine, la bolla di fuoco si copre di un velo scuro che ne cela in parte il chiarore e si sfrangia in più strati sottili, simili a ciclopici tessuti di tulle.

È il test Castle Bravo, l'ordigno più potente fatto detonare dagli Stati Uniti in quarantasette anni di esperimenti atomici. Si tratta di una bomba all'idrogeno, ben più potente di quelle basate sulla sola fissione.

*Venne battezzata Shrimp (gamberetto).**

* Video disponibile su YouTube: youtube.com/watch?v=T2I66dHbSRA.

Negli otto anni che separarono il pasticcio del test Baker dall'esplosione di Shrimp, che segnò il ritorno dei test nucleari a Bikini, gli Stati Uniti produssero quaranta esplosioni atomiche. Diversi esperimenti vennero effettuati in territorio americano, in Nevada, mentre altri coinvolsero un secondo atollo delle Marshall, quello di Enewetak, che comprendeva una quarantina di isolotti, per una superficie complessiva di circa sei chilometri quadrati. Qui, il 1° novembre 1952, venne effettuato il primo test con bomba termonucleare della storia. Già immaginato dal fisico Edward Teller durante gli anni della guerra, questo ordigno, detto anche bomba H o bomba all'idrogeno, non soltanto sfruttava la fissione di elementi come uranio o plutonio ma la univa alla potenza generata dalla fusione di nuclei di idrogeno.

Il risultato era una super-bomba capace di scatenare un'energia misurabile in megatoni, ossia milioni di tonnellate di tritolo, e non più in semplici chilotoni (migliaia di tonnellate di tritolo), come era stato fino a quel momento. Il test, dal nome in codice Ivy Mike, fu talmente potente che superò i dieci megatoni, pari a circa cinquecento bombe atomiche simili a quelle che avevano colpito Nagasaki, e cancellò dalla faccia della Terra un'intera isola dell'atollo di Enewetak: Elugelab. Al suo posto oggi c'è un enorme cratere, un buco nero largo due chilometri e profondo cinquanta metri.*

In una forsennata competizione con l'Unione Sovietica, che si stava dotando di armamenti nucleari sempre più potenti, gli americani decisero di tornare a Bikini per una nuova serie di test, denominata Operazione Castle, il cui obiettivo era un ulteriore studio delle esplosioni termonucleari, attraverso sette

* David Holloway, *Nuclear Weapons: An International History*, Yale University Press, New Haven, 2026.

esperimenti, sei dei quali da effettuarsi nell'atollo di Bikini. La prima bomba, Shrimp, fu fatta detonare nella laguna dell'atollo all'alba del 1° marzo 1954, dopo essere stata approntata su una piccola piattaforma artificiale costruita sulla barriera corallina dell'isola di Namu. Quando esplose, sprigionando un'energia molto superiore a quella prevista, il team di esperti capì subito che le operazioni erano sfuggite di mano.

Il primo ad accorgersene fu l'uomo che aveva «premuto il grilletto». Il responsabile dell'innescò, il veterano John C. Clark, che insieme ad altri ingegneri si trovava in un bunker su un'isola all'estremo opposto dell'atollo, fu sbalordito dal potentissimo sisma prodotto dalla detonazione e dalla forza con cui l'onda d'urto investì la struttura di cemento, facendola scricchiolare. Poco dopo, gli strumenti di rilevazione indicarono insoliti livelli di radioattività sia fuori sia dentro il bunker, costringendo gli esperti a chiedere un'evacuazione d'emergenza tramite elicottero. La quantità di radiazioni rilevata sull'isola, con il passare delle ore, si sarebbe rivelata letale.*

All'epoca le bombe H erano armi nuove, ancora poco conosciute. Non era raro che durante i test si verificassero fenomeni inediti o che i risultati non rispondessero alle aspettative. Castle Bravo non fece eccezione: a causa di alcune proprietà ignote di un isotopo del litio che faceva parte dell'ordigno, l'energia sprigionata da Shrimp toccò i quindici megatoni quando avrebbe dovuto generarne circa sei. La nube radioattiva che ricadde in grande quantità sulle isole ebbe conseguenze tragiche, e non soltanto per l'atollo: tutte le isole vennero imbiancate da una cenere pastosa e fortemente radioattiva, che

* Serhii Plokyh, *Atomi e cenere. Dall'atollo di Bikini a Fukushima, storia di sei disastri nucleari*, tr. di Roberto Serrai, Mondadori, 2024.

iniziò a cadere dal cielo nelle ore successive al test come una fitta nevicata. Composta da piccoli frammenti di corallo, roccia e sabbia, ricoprì palme da cocco, spiagge ed edifici disabitati. Poi, trasportata dai venti verso oriente, arrivò sugli atolli vicini: Rongelap e Rongerik. Sul primo vivevano circa ottanta persone, mentre il secondo ospitava ancora gli esuli di Bikini, evacuati prima dei due test del 1946, Able e Baker. Le persone vennero portate via dagli americani soltanto la mattina del 3 marzo: avevano quindi passato due giorni sull'isola esposta al *fallout*, lamentando un prurito insostenibile e ustioni ai piedi venuti in contatto con la polvere bianca. Una volta trasferiti nella base americana di Kwajalein, mostrarono i tipici segni di avvelenamento da radiazioni: nausea, emorragie e perdita dei capelli. Le loro condizioni ricordavano quelle dei sopravvissuti ai bombardamenti atomici di Hiroshima e Nagasaki, ma se gli *hibakusha* giapponesi si trovavano a pochi chilometri dalle esplosioni quando erano stati colpiti dalle radiazioni, gli abitanti di Rongelap si trovavano a duecento chilometri dal luogo del test. Una differenza che evidenziava quanto, in un lasso di tempo molto breve, fosse cresciuta la potenza degli ordigni. Come se non bastasse, il *fallout* contaminò anche un peschereccio giapponese d'altura, il Daigo Fukuryu Maru, che si era spinto a cento chilometri dalle isole Marshall e non venne individuato dai pattugliamenti statunitensi. L'intero equipaggio mostrò subito i sintomi di un forte avvelenamento da radiazioni. Rientrata nel porto di Yaizu dopo due settimane, la nave fu sottoposta a decontaminazione e i pescatori vennero ricoverati. In Giappone l'episodio scatenò un'ondata di paura e risentimento, che si acuì alla morte di uno dei membri dell'equipaggio. A distanza di anni dalla fine della guerra, si lamentò l'opinione pubblica nipponica, altri giapponesi continuavano a morire per colpa delle bombe atomiche americane. Per diver-

so tempo il pesce, in particolare il tonno, non fu considerato sicuro, al punto che alla fine del 1954 settantacinque tonnellate del pescato furono distrutte.*

Castle Bravo dimostrò al mondo come il *fallout* radioattivo di un'esplosione nucleare, che gli esperti avevano sempre definito l'aspetto meno preoccupante di un bombardamento atomico (al punto da usare l'eufemistica espressione «radiazione residua»), potesse far ammalare gli esseri umani e causarne la morte, anche se questi si trovavano a centinaia di chilometri dall'epicentro della detonazione.

L'avvento delle bombe termonucleari determinò quindi un cambio di passo, l'ingresso in quella che William L. Laurence aveva battezzato «era atomica», e una maggiore consapevolezza da parte della popolazione della portata del fenomeno. Dopo quello che era accaduto a Bikini e ai pescatori giapponesi infatti non era più possibile manipolare i dati o imporre una censura politica, com'era avvenuto in Giappone dopo Hiroshima e Nagasaki.**

Castle Bravo fu un test dagli effetti devastanti. La sua eredità radioattiva ha influenzato la vita di migliaia di persone e l'ambiente. Gli abitanti di Rongelap, che presentavano un tasso di incidenza di tumore alla tiroide e leucemie significativamente più alti rispetto alla norma, vennero spostati nella capitale delle Marshall, Majuro. Ad alcuni di loro fu permesso di tornare a casa nel 1957, anche se i test negli atolli continuarono fino al 1958. Negli anni Ottanta, però, molti lasciarono definitivamente la loro isola, spinti da paure e incertezze. Gli abitanti di Bikini, invece, dovettero trasferirsi a Kili, dove

* Serhii Plokyh, *Atomi e cenere*, op. cit.

** Timothy J. Jorgensen, *Strange Glow. The Story of Radiation*, Princeton University Press, Princeton, 2016.

i loro discendenti si trovano tuttora. Un progetto di ricollocazione riportò alcuni di loro sulle isole natie nel corso degli anni Settanta, ma si trattò di una gioia passeggera perché nel 1978 arrivò un nuovo ordine di evacuazione: l'atollo era infatti ancora pericoloso e inadatto alla vita permanente.*

L'Operazione Castle continuò fino alla fine di aprile: altri cinque ordigni furono fatti detonare, quattro dei quali nella laguna di Bikini. L'atollo subì ben ventitré test atomici, lasciando in eredità una contaminazione da radionuclidi, elementi che emettono radiazioni sotto forma di particelle o di onde, misurabile ancora oggi. Ricerche attuali hanno studiato gli effetti delle esplosioni sull'ecosistema marino, rilevando una radioattività più alta rispetto alla norma, concentrata soprattutto nel fondale e causata dalla presenza di plutonio e cesio.** Eppure la vita marina è incredibilmente ricca. L'abbondanza, dicono gli esperti, forse è dovuta al fatto che il pericolo delle radiazioni ha pressoché azzerato le interferenze umane: non si pratica la pesca e i viaggi turistici sono occasionali e fugaci. Sono invece piuttosto frequenti le immersioni, perché i subacquei subiscono il fascino dei relitti delle navi bersaglio che giacciono sul fondale della laguna, a poche decine di metri di profondità. Lo studio di queste acque ci permetterà di capire in che modo forme di vita particolarmente longeve, come i coralli e i granchi del cocco (animali dalle dimensioni ragguardevoli capaci di raggiungere il secolo di vita), siano potuti prosperare in un ambiente contaminato e sopravvivere all'accumulo di elementi radioattivi lungo la catena trofica. Le ricerche che verranno effettuate porteranno alla luce nuovi segreti sui meccanismi

* Robert A. Jacobs, *Nuclear Bodies: The Global Hibakusha*, Yale University Press, 2022.

** Ken O. Buesseler et al., *Lingering Radioactivity at the Bikini and Enewetak Atolls*, «Science of The Total Environment», n. 621, 2018, pp. 1185-1198.

riparativi del DNA, informazioni che potrebbero rivelarsi preziose anche per la medicina umana.*

In questi anni, a destare particolare preoccupazione è invece il cosiddetto Runit Dome in cui gli americani hanno stoccato settantatremila metri cubi di materiale e rifiuti radioattivi, una quantità che riempirebbe una trentina di piscine olimpioniche. Il deposito venne collocato all'interno del cratere aperto nell'isola di Runit, dell'atollo di Enewetak, dal test Cactus, avvenuto il 6 maggio 1958.** La cupola di cemento armato che sigilla il deposito, larga più di cento metri, negli anni ha iniziato a dare segni di cedimento. L'innalzamento del livello del mare metterà a rischio la tenuta della struttura e la sopravvivenza stessa dell'isola.***

Alle Marshall gli Stati Uniti effettuarono sessantasette test nucleari, limitati agli atolli di Bikini ed Enewetak. Su quella zona si è concentrato soltanto il 14% dei test condotti in totale dagli americani, ma si è sprigionata più dell'80% della potenza complessiva. L'arcipelago fu quindi bombardato con ordigni atomici per un totale di duecento megatoni, l'equivalente di settemila bombe di Hiroshima in un arco di tempo di soli dodici anni. La contaminazione ha lasciato un segno sugli ecosistemi marini, sul suolo delle isole e sulle popolazioni che abitavano questi coriandoli di terra da innumerevoli generazioni. Da decenni in lotta con il governo americano per ottenere i dovuti risarcimenti, gli esuli sognano ancora di poter tornare alla loro terra, che i più giovani non hanno mai conosciuto. Là sono fiorite le loro tradizioni e sempre là,

* Zoe T. Richards et al., *Bikini Atoll Coral Biodiversity Resilience Five Decades After Nuclear Testing*, «Marine Pollution Bulletin», n. 56, 2008, pp. 503-515.

** Cactus era uno dei test dell'Operazione Hardtack I, condotta dagli Stati Uniti negli atolli Enewetak e di Bikini.

*** *Nuked*, documentario di Andrew Nisker (2003).

nella terra contaminata, riposano da tempo i loro antenati. Come disse un ex abitante ai reporter della Rai che nel 1971 realizzarono il documentario *Ritorno a Bikini*: «Noi siamo i pellerossa del XX secolo».

L'anno successivo alla crisi dei missili di Cuba, verificatasi nell'ottobre del 1962, le due potenze mondiali, sulla spinta di John Fitzgerald Kennedy e Nikita Chruščëv, firmarono un trattato noto come LTBT, *Limited Test Ban Treaty*, che limitava i test nucleari, escludendo di fatto quelli in atmosfera, al suolo e sottomarini. Da quel momento in poi vennero eseguiti soltanto test sotterranei, in modo da evitare il *fallout* radioattivo. Alcune nazioni, fra cui Francia e Cina, non firmarono l'accordo, continuando a effettuare esperimenti in atmosfera nei decenni successivi. L'ultimo test nucleare è stato portato a termine dalla Corea del Nord il 3 settembre 2017.

CONTAMINARE UNA LOCALITÀ SEGRETA (KYŠTYM, UNIONE SOVIETICA, 1957)

29 settembre 1957

È il tardo pomeriggio di una domenica d'autunno. In una località che non compare sulle mappe, sorge una cittadina addossata a diversi impianti industriali. Un boato scuote il silenzio pomeridiano e spaventa gli uccelli. Nessuno si sorprende più di tanto: i militari sono abituati a usare la dinamite per allargare il perimetro da edificare, e la vita nei paraggi è spesso scandita da esplosioni.

Questa volta, però, è qualcosa di diverso. I primi ad accorgersene sono i testimoni oculari. La deflagrazione ha scagliato a venti metri d'altezza centosessanta tonnellate di cemento e ha generato una nube nera a forma di fungo che ricorda quelle dei test nucleari. Il botto ha sfondato tutte le finestre degli edifici della zona, colpendo uffici, dormitori, mense e case. L'onda d'urto ha buttato a terra molti dei soldati di guardia lungo il perimetro e sollevato in aria grandi quantità di terra che dopo l'esplosione sono ricadute al suolo, seppellendo tutto sotto un mantello scuro misto a una strana fuliggine.

La nuvola nera generata dall'esplosione ha prima oscurato il sole, poi si è lentamente dispersa a causa del vento. Più tar-

di, in tutta la regione, il cielo si è tinto di colori incredibili e cangianti: prima rosa, poi rosso scuro, poi è sembrato accendersi di un vivido arancione, come se avesse preso fuoco. Un tramonto spettacolare e inquietante, che si è ripetuto per tre giorni consecutivi.

Fino al 1989 il mondo è rimasto all'oscuro di quanto accadde il pomeriggio del 29 settembre 1957 a novanta chilometri dalla città di Kyštym, in Unione Sovietica. Il sito in cui si verificò l'esplosione era una località segreta (una delle cosiddette ZATO, o città chiuse, insediamenti dove l'accesso e la residenza erano severamente regolamentati o vietati agli estranei), che faceva parte del programma atomico russo.* In una regione remota piena di laghi, situata oltre gli Urali e nei pressi del confine con l'odierno Kazakistan, alla fine degli anni Quaranta era sorto un vasto impianto industriale per la ricerca nucleare e di lì a poco, attorno al sito, era nata una cittadina che ospitava lavoratori, militari e scienziati. Costruita dagli internati dei gulag, oggi si chiama Ozërsk, ma per lungo tempo l'area era nota come Čeljabinsk-40. La struttura industriale, identificata come Majak (faro), doveva produrre il plutonio necessario alla costruzione delle bombe atomiche.

Penalizzati dall'iniziale svantaggio, per costruire i reattori nucleari i sovietici si erano basati anche sulle informazioni ottenute dalle loro spie negli Stati Uniti: il primo reattore russo, Annuška, era infatti la copia di quello che sorgeva a Hanford, nello Stato di Washington, sito fondamentale del Progetto Manhattan. Con il passare degli anni, a Čeljabinsk-40 erano stati messi a punto altri cinque reattori e la struttura produ-

* Silvia Kuna Ballero, *La vita nelle città chiuse*, «Il Tascabile», 2018.

ceva abbastanza plutonio per alimentare il programma nucleare sovietico, partito nel 1949 con l'esplosione della prima bomba atomica nel poligono di Semipalatinsk, in Kazakistan. I vertici militari e quelli del partito, che si sentivano in perenne ritardo nei confronti del nemico statunitense, avevano spinto i tecnici dell'impianto a minimizzare i rischi, riducendo all'osso le misure di sicurezza senza curarsi della contaminazione dei territori circostanti. I reattori, e soprattutto l'impianto chimico in cui il plutonio veniva purificato, richiedevano grandi quantità di acqua per la fase di raffreddamento e producevano una mole di scorie pericolose non facile da gestire. Per fortuna, l'acqua non mancava. Il grande lago Kyzyltaš divenne il gigantesco serbatoio cui attingere, mentre altri fiumi, fra cui il Teča, e numerosi specchi d'acqua (come il Karačaj) si trasformarono in discariche di rifiuti tossici e radioattivi. Si stima che, nel complesso, gli ecosistemi lacustri della regione abbiano accolto una quantità colossale di scorie, la cui attività radioattiva può essere misurata in circa cento milioni di curie. Per dare un ordine di grandezza comparativo, l'incidente di Černobyl del 27 aprile 1986 ha rilasciato in atmosfera materiale radioattivo per un totale di venti milioni di curie.*

Per evitare che un simile disastro ecologico si ripettesse, nel 1953 fu elaborato un nuovo sistema di gestione delle scorie. Nei pressi dell'impianto vennero costruiti serbatoi sotterranei, ciascuno con una capienza di duecento tonnellate di materiale radioattivo. Protette da una colata di cemento e monitorate da un impianto di controllo della temperatura, le scorie sarebbero state inoffensive per molto tempo. Un malfunzionamento nel sistema di refrigerazione, però, finì per causare un innalzamento della temperatura del serbatoio-

* Serhii Plokyh, *Atomi e cenere*, op. cit.

io numero 14 che, raggiunto il punto critico (350 °C), esplose scagliando in cielo grandi quantità di materiale radioattivo, cemento (il «coperchio» che sigillava il sebaio pesava oltre cinquecento tonnellate) e terra contaminata.*

I primi interventi di monitoraggio e liquidazione dell'impianto non furono tempestivi, e la nube radioattiva si mosse verso nord-est, trasportata dai venti. Contaminò le foreste e il suolo, i laghi, le mandrie di animali da allevamento, i piccoli ma numerosi villaggi tatari e baschiri. Le betulle persero le foglie all'istante, mentre gli aghi di pino divennero arancioni e poi caddero. Nei giorni seguenti, mentre tecnici e militari lavoravano per mettere in sicurezza gli altri serbatoi, migliaia di lavoratori dell'impianto se ne andarono. Sulla via principale della città di Kyštym, la prospettiva Lenin, i dosimetri in dotazione ai militari indicavano i dati più elevati dell'intero abitato. I seicentocinquantamila residenti di Čeljabinsk, la capitale della regione situata a sud-ovest dell'impianto, furono rassicurati dai quotidiani del partito: i bagliori rossi che vedevano in cielo erano aurore boreali che, per qualche strana ragione, erano visibili anche a basse latitudini.**

Alcuni villaggi più vicini al sito dovettero essere evacuati e distrutti. Una sorte che toccò a sette centri abitati, fra cui Berdeniš, Galikajevo e Satlykovo. Diecimila persone furono costrette ad abbandonare le loro abitazioni. In molti casi, però, gli abitanti non vennero ricollocati e continuarono a vivere nella zona, dipendendo per il loro sostentamento da terreni, bestiame e cibo fortemente contaminati, come avvenne a Musljumovo. Sebbene negli anni siano stati condot-

* Zhores A. Medvedev, *Nuclear disaster in the Urals*, Vintage Books, New York 1980.

** Serhii Plokhyy, *Atomi e cenere*, op. cit.

ti diversi studi sulla loro salute e sull'incidenza di tumori e malformazioni, i dati emersi non vennero mai resi ufficiali dal governo, che si limitò a proporre ricollocazioni tardive e indennizzi, prima di chiudere la pratica nel 2009.*

Sulla sorte di militari e tecnici che lavorarono nell'area in quei giorni critici, esponendosi a dosi di radiazioni altissime, si hanno ben poche informazioni. Dai loro racconti emergono dettagli incredibili: il terreno intorno ai serbatoi era così contaminato che per camminarci sopra fu necessario costruire una strada di cemento; per accedere ai serbatoi ancora integri invece servì perforare il cemento armato, lavoro che venne svolto in condizioni critiche dagli esperti che avevano scavato i tunnel della metropolitana di Mosca.

Sebbene la contaminazione interessò soprattutto i dintorni di Majak, è stato calcolato che la nube portò almeno due milioni di curie su territori ben più lontani, soprattutto in direzione nord-est. Pare che la superficie complessiva interessata fosse di ventitremila chilometri quadrati, più o meno quanto l'intera Toscana. Oggi nei dintorni di Kyštym ci sono molte riserve naturali, dove la biodiversità è ricca e apparentemente in salute, al riparo dalle interferenze umane. Tuttavia, come scrive Serhii Plokyh, autore di un memorabile resoconto del disastro di Kyštym: «La triste ironia di questo incidente è che i circa venti milioni di curie rilasciati dall'esplosione ammontano appena a un sesto della quantità totale di radionuclidi a lunga vita rilasciati dal complesso Majak a partire dal 1949, stimati intorno ai centoventitré milioni di curie».**

* Silvia Kuna Ballero, Francesca Damiani, *Cameriere, c'è un atomo nel mio piatto!*, Youcanprint, 2026.

** Serhii Plokyh, *Atomi e cenere*, op. cit.

Impianti di produzione del plutonio come quello di Majak contribuirono alla crescita degli arsenali atomici delle potenze mondiali, prime fra tutte gli Stati Uniti e l'Unione Sovietica. Nel 1965 sulla Terra c'erano trentasettemila bombe atomiche pronte all'uso. Negli anni Ottanta, quando la folle corsa agli armamenti raggiunse il picco, erano più di settantamila. Oggi gli ordigni sono poco più di dodicimila. Negli ultimi anni, con il ritorno di conflitti e tensioni, c'è un sensibile aumento nel numero di bombe presenti negli arsenali di tutto il mondo. Secondo le stime, l'Italia ospita poco meno di un centinaio di ordigni nucleari americani sul suo territorio.

PERDERE UNA BOMBA ATOMICA (GROENLANDIA, 1968)

North Star Bay
21 gennaio 1968

È un bestione lungo quasi cinquanta metri e largo ancora di più, con otto motori turbogetto posizionati sotto le immense ali. Vola alto nel cielo, oltre il circolo polare artico: una sagoma scura sul mare blu cobalto della Baia di Baffin. Sei ore prima è decollato dall'aeroporto militare di Plattsburgh, nel Vermont. Direzione: i cieli della Groenlandia settentrionale, dove si trova la base americana di Thule. I sette membri dell'equipaggio, dopo aver fatto rifornimento in volo grazie a un KC-135, procedono indisturbati disegnando grandi otto sopra la costa groenlandese. Poi qualcosa va storto. A un certo punto in cabina si sente odore di gomma bruciata. Dopo qualche istante, uno di loro scopre un incendio a bordo. Alcuni cuscini di gommapiuma hanno preso fuoco perché appoggiati sopra una bocchetta del riscaldamento. La situazione appare subito grave, perché le fiamme non si spengono. Il comandante dichiara lo stato di emergenza: la cabina è invasa da una nebbia scura così fitta da impedire la lettura della strumentazione di bordo. Non c'è più niente da fare. Giunti nei pressi della base, i mem-

bri dell'equipaggio abbandonano l'aereo. Uno di loro, il copilota, batte la testa durante l'eiezione e muore sul colpo. Mentre gli altri scendono verso la distesa bianca appesi ai paracadute e avvolti dal gelo polare, il bombardiere continua il suo volo verso nord come un aereo fantasma, poi vira di colpo a ovest e si schianta sulla banchisa a circa mille chilometri orari. Nel vano bombe ci sono quattro ordigni termonucleari B28. Al contatto col ghiaccio l'esplosivo convenzionale delle bombe salta in aria insieme al carburante dell'aereo, spargendo nello Stretto di Bylot della North Star Bay una grande quantità di materiale radioattivo. Mentre la nuvola scura prodotta dalla deflagrazione si disperde, i resti della carcassa squarciata del bombardiere si inabissano fino a centottanta metri di profondità, trascinando con sé i rimasugli del letale carico atomico.

Per anni, a partire dal 1961, gli Stati Uniti tennero in volo costante, ventiquattro ore al giorno per trecentosessantacinque giorni all'anno, dodici bombardieri B52 dotati di armi nucleari. L'operazione, nota come Chrome Dome (cupola di cromo), aveva un unico obiettivo: essere pronti a rispondere a eventuali attacchi nel caso in cui il nemico russo avesse colpito il territorio americano con ordigni atomici, scatenando un conflitto nucleare. Volando lungo rotte prestabilite, i bombardieri sorvolavano il Canada, l'Alaska, la Groenlandia e il Mediterraneo in stato di costante allerta, pronti a reagire su ordine del SAC, lo Strategic Air Command, la cui costituzione nel 1946 si deve a quel Curtis LeMay che aveva messo a ferro e fuoco il Giappone durante la Seconda guerra mondiale.*

* David Holloway, *Nuclear Weapons: An International History*, Yale University Press, New Haven 2026.

A causa della crescente rivalità fra le due grandi potenze e della tensione accumulata in seguito al dispiegamento di così tante armi atomiche, la prospettiva di un conflitto nucleare aperto si fece sempre più realistica. A salvare il mondo da una vera e propria apocalisse fu soprattutto l'equilibrio generato dalla paradossale teoria della cosiddetta *mutual assured destruction*, mutua distruzione assicurata, espressione coniata nel 1963 dall'allora segretario per la difesa statunitense Robert McNamara. Se uno dei due schieramenti fosse riuscito a lanciare un devastante attacco a sorpresa, avrebbe subito un'analoga distruzione. Una logica che non lasciava possibilità di vittoria e che per anni aveva bloccato sul nascere qualsiasi tentativo di sferrare un attacco preventivo, assegnando alla deterrenza nucleare e agli arsenali atomici un ruolo di primo piano. «La deterrenza è l'arte di creare nell'animo dell'eventuale nemico il terrore di attaccare», sintetizza perfettamente il dottor Merkwürdigliebe (Stranamore in tedesco) nel capolavoro di Kubrick del 1964 *Il dottor Stranamore*.

Infatti nessuno attaccò mai, e l'equilibrio resse anche nei periodi di massima tensione, come la crisi dei missili di Cuba dell'ottobre del 1962, quando il mondo si trovò a un passo dalla catastrofe. Ma la possibilità di un incidente era sempre nell'aria... soprattutto se il cielo era pieno di bombe atomiche in costante movimento. Fin dai primi anni Cinquanta si erano verificati diversi casi in cui bombardieri americani erano precipitati o avevano riportato danni mentre trasportavano ordigni nucleari. Classificati come Broken Arrow (freccia spezzata), tali disastri avevano causato lo schianto al suolo degli aerei che trasportavano ordigni nucleari di cui, in almeno tre casi, non si è più saputo nulla. Nel 1956 un bombardiere B47 con a bordo il nocciolo fissile di due ordigni era esploso nei cieli del Marocco e non era mai più stato ritrovato. Due anni

dopo un altro B47, in difficoltà durante una missione, aveva sganciato una bomba da più di tre megatoni nelle acque statunitensi al largo della Georgia. Nel 1965 un cacciabombardiere Skyhawk armato di un ordigno atomico era scivolato nel mare delle Filippine dal ponte della portaerei Ticonderoga, inclinatosi in modo anomalo a causa di un'onda.*

Fino al 1966, però, non si erano mai verificati incidenti in cui l'esplosivo convenzionale presente nelle bombe nucleari, necessario a innescarne la detonazione, fosse saltato in aria, distruggendo così gli ordigni e spargendo sul territorio materiale radioattivo pur senza avviare una deflagrazione atomica. Nel gennaio di quell'anno, però, un B52 americano con a bordo quattro bombe termonucleari Mark 28 entrò in collisione con una cisterna volante mentre era in corso il rifornimento in volo sopra alle coste della Spagna meridionale. Entrambi i velivoli finirono distrutti, le bombe precipitarono e tre caddero nei pressi della cittadina di Palomares, in Andalusia, una quarta finì in mare e fu recuperata dopo ottanta giorni. L'esplosivo di una delle altre tre bombe detonò spargendo tutt'attorno materiale radioattivo. Un disastro che screditò l'immagine americana soprattutto agli occhi degli europei, e segnò il tramonto dell'operazione Chrome Dome. L'eventuale contrattacco contro i sovietici sarebbe stato condotto dai missili balistici dotati di testate atomiche dislocati nei numerosi silos sparsi negli Stati Uniti e trasportati nei mari di tutto il mondo a bordo di sottomarini. I bombardieri, improvvisamente obsoleti, avrebbero condotto soltanto alcune missioni specifiche. E fu proprio durante una di queste missioni, denominata Thule Monitor Mission, che si verificò

* Eric Schlosser, *Comando e controllo. Il mondo a un passo dall'apocalisse nucleare*, tr. di Luca Fusari, Mondadori, 2015.

il peggiore disastro mai causato dallo schianto di un velivolo dotato di armi atomiche. Il B52 doveva tenere sotto controllo la base di Thule, sulla costa della Groenlandia settentrionale, dov'erano posizionate alcune antenne fondamentali per individuare missili balistici sovietici in caso di attacco, riferendo costantemente allo Strategic Air Command.

Il 21 gennaio 1968 sul B52 di pattuglia ci fu un incendio e l'equipaggio abbandonò il velivolo mentre precipitava nei pressi della base. Il contatto dell'aereo con la banchisa causò la detonazione dell'esplosivo convenzionale, frammentando le quattro bombe termonucleari a bordo e disseminando sul ghiaccio e nell'acqua sottostante il materiale radioattivo. Il personale della base, giunto sul luogo a bordo di slitte trainate da cani per recuperare i sei sopravvissuti, si rese immediatamente conto della gravità della situazione. I resti dell'aereo avevano perforato il ghiaccio, inabissandosi nelle acque dello stretto di Bylot. La detonazione aveva lasciato una traccia nera lunga settecento metri sulla banchisa e sparso i frammenti radioattivi, quasi tutti di piccole dimensioni, su una superficie complessiva di otto chilometri quadrati. Un disastro che avrebbe richiesto una missione di bonifica su larga scala.*

Recuperare i resti delle bombe e le scorie dell'esplosione non fu facile. Oltre il circolo polare le temperature erano proibitive e con l'inverno artico non c'erano ore di luce durante il giorno. Venne tuttavia lanciata un'operazione in grande stile, chiamata Crested Ice, alla quale per otto mesi lavorarono oltre settecento uomini, spesso senza indossare adeguate protezioni individuali. Nell'area dello schianto furono rimossi cinque centimetri di ghiaccio contaminato e liquidi, perlopiù

* Denmark National Board of Health, *The Thule Accident: Assessment of Radiation Doses from Terrestrial Radioactive Contamination*, 2011.

acqua, per un totale di duemila metri cubi di materiale. Il tutto fu trasportato via nave a Charleston, in Carolina del Sud, all'interno di cisterne d'acciaio che vennero caricate su cento-quarantasette vagoni ferroviari e portate all'impianto nucleare di Aiken per lo smaltimento definitivo. Anche se durante l'estate furono effettuate altre ricerche di profondità nelle acque della North Star Bay, il «cuore» costituito da uranio di uno degli ordigni non venne mai ritrovato.*

Sebbene oggi la situazione sia ormai sotto controllo, anche grazie al fatto che lo stretto di Bylot non può certo dirsi un luogo molto frequentato, resta una traccia evidente di radioattività dovuta al plutonio, all'uranio e ad altri radionuclidi nel fondale marino e anche sulla terraferma.** Il piccolo centro abitato di Narsaarsuk, che sorgeva proprio di fronte al tratto di mare in cui si schiantò il B-52, dovette essere evacuato per gli alti livelli di radioattività riscontrati. In generale, gli esperti che hanno lavorato a queste latitudini proibitive per misurare gli effetti dell'incidente concordano che le analisi sulla contaminazione condotte negli anni immediatamente successivi ne sottostimarono impatto e diffusione. Ricerche più recenti, svolte dal centro studi Risø dell'Università tecnica della Danimarca (DTU), hanno concluso che oggi la contaminazione dell'area non risulta pericolosa per gli esseri umani, ma consigliano un monitoraggio costante per tenere sotto controllo la situazione.***

* Eric Schlosser, *Comando e controllo*, op. cit.

** O. C. Lind et al., *Characterization of uranium and plutonium containing particles originating from the nuclear weapons accident in Thule, Greenland, 1968*, «Journal of Environmental Radioactivity», n. 81, 2005, pp. 21-32.

*** S. P. Nielsen et al., *Thule-2007 - Investigation of radioactive pollution on land*, Demarks Tekniske Universitet, Risø Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi, Denmark. Forskningscenter Risoe. RisoeR No. 1781, 2011.

Test atomici, fughe radioattive e incidenti che hanno coinvolto armi nucleari non hanno portato soltanto distruzione, contaminazione, bonifiche, evacuazioni, malattia e morte. Le logiche della Guerra fredda, così assurde nella loro precisa follia, hanno anche mostrato al mondo una verità incontrovertibile: durante un conflitto atomico non ci sono vincitori e vinti, l'umanità intera è una vittima. Come ha scritto lo storico Robert A. Jacobs, tutti abbiamo subito i test atomici, e quindi tutti siamo in qualche modo *hibakusha*. In quegli anni difficili, per la prima volta gli esseri umani si sono visti uniti, concittadini della Terra, abitanti di un ambiente globale. Eredità dell'era atomica, quindi, sono stati anche la diffusione dell'ambientalismo e una nuova, rivoluzionaria, concezione ecologica della vita sul pianeta.*

* Robert A. Jacobs, *Whole Earth or No Earth: The Origins of the Whole Earth Icon in the Ashes of Hiroshima and Nagasaki*, «The Asia-Pacific Journal», n. 5, 2011.

FARE GUERRA ALLA GIUNGLA (VIETNAM, 1962-1971)

Da Nang
marzo 1967

I tre aerei rullano sulla pista dell'aeroporto militare di Da Nang. Sono C123, bimotori da trasporto panciuti e sgraziati, dotati di una coda alta che punta verso il cielo ancora ingombro di nuvole monsoniche. È la terza missione giornaliera per gli equipaggi: tutti sono stanchi e tesi. Ogni uscita là fuori è pericolosa, perché irrorare la giungla di erbicida richiede lunghi passaggi a bassa quota e a velocità ridotta. Un lavoro che li espone al tiro della contraerea dell'esercito nordvietnamita e alle armi automatiche dei vietcong, attacchi dai quali non possono difendersi perché a bordo non ci sono armi. Possono contare soltanto sulla robustezza del velivolo e su un disimpegno veloce nel caso in cui la situazione si surriscaldi troppo. Non è raro che tornino a Da Nang con la fusoliera sforacchiata.

Oggi i tre aerei della United States Air Force, USAF, sono diretti a nord, verso la zona demilitarizzata (Vietnamese Demilitarized Zone, DMZ) che taglia a metà il Vietnam. Il loro compito è nebulizzare il defoliante sulla canopia della foresta, in modo da rendere visibili i sentieri sottostanti lungo i quali i

nemici trasportano munizioni, rifornimenti e rincalzi verso il sud. In ogni apparecchio è presente un grosso serbatoio da più di tremilacinquecento litri pieno zeppo di erbicida. Il momento dello scarico è il più delicato, sembra un balletto: quando arrivano sulle coordinate indicate, gli aerei si abbassano e si dispongono in fila, uno accanto all'altro, spruzzando poi il carico da ugelli disposti sotto le ali e la coda. Tutta l'operazione dura circa quattro minuti. Gli aerei volano in formazione stretta, lasciando dietro di loro lunghe strisce bianche di erbicida vaporizzato. A vederli in azione non sembrano così diversi da quelli che spargono sostanze chimiche sui campi dell'Iowa o dell'Illinois con l'obiettivo di massimizzare i raccolti, annientare erbe invasive o eliminare i parassiti. In Vietnam, però, il dosaggio impiegato è fuori scala. Gran parte degli agenti utilizzati mima infatti l'azione dell'auxina, un ormone che regola i processi di crescita nei vegetali. Quando una pianta ne riceve una dose eccessiva, la interpreta come uno stimolo ad attuare una crescita abnorme, che conduce al collasso metabolico e quindi al disseccamento. Ogni irrorazione porta la foresta a crescere febbrilmente fino a deperire e imbrunirsi nell'arco di pochi giorni o al massimo qualche settimana.

Finito il lavoro, gli aerei riprendono quota e si mettono sulla rotta di rientro verso Da Nang. Da anni irrorano di erbicidi le foreste e le risaie del Paese: è l'operazione Ranch Hand, autorizzata dal presidente Kennedy nel 1961 e cominciata all'inizio dell'anno successivo.

Da qualche tempo gli scienziati si chiedono se l'impatto ambientale di un uso così massiccio di diserbanti non rappresenti un rischio per gli ecosistemi colpiti e per la popolazione che li abita. Gli equipaggi, invece, felici di poter tornare alla base tutti interi, cercano di non farsi troppe domande e si ripetono che spruzzare erbicida su delle piante è decisamente

meno brutale che bruciare villaggi e persone con il napalm o bombardare a tappeto le città del nord.

*È quasi sera. I tre apparecchi atterrano sulla pista centrale dell'aeroporto poco prima del buio. Mentre manovrano verso gli hangar, passano accanto ai fusti di erbicida impilati in alte piramidi. Gli equipaggi distolgono lo sguardo. Meglio pensare al riposo. Domani, infatti, voleranno di nuovo.**

La guerra del Vietnam ha generato un immaginario preciso e piuttosto familiare. Grazie alla sterminata produzione cinematografica di Hollywood e all'impatto di alcuni capolavori della settima arte – da *Apocalypse Now* di Francis Ford Coppola a *Full Metal Jacket* di Stanley Kubrick – chi non saprebbe descrivere per sommi capi le caratteristiche dei combattimenti di quegli anni? La giungla impenetrabile piena di pericoli e trappole, gli elicotteri americani in volo sui villaggi, i vietcong dal tipico cappello di paglia a forma di cono, l'impiego devastante del napalm e la drammatica caduta di Saigon nel 1975 sono soltanto alcuni degli elementi che hanno reso quel conflitto iconico da numerosi punti di vista. A caratterizzarlo più di ogni altra cosa fu però lo scenario bellico in cui si consumò, la rigogliosa e decisamente poco accogliente natura tropicale del Vietnam.

Come scrisse il reduce Tim O'Brien nel suo capolavoro letterario *Quanto pesano i fantasmi*, i soldati americani impiegati nel Paese dovettero affrontare prima di tutto l'ambiente, ostile almeno quanto i loro determinati nemici.

* Video disponibile su YouTube: [youtube.com/watch?v=I8_KAzleY5I](https://www.youtube.com/watch?v=I8_KAzleY5I).

Si portavano dietro malattie, tra cui malaria e dissenteria. Si portavano dietro pidocchi e tigna e sanguisughe e alghe di risaia e muffe e marciumi vari. Si portavano dietro la terra stessa – una polvere finissima color arancione rossastro che copriva gli anfibì, le divise e i visi. Si portavano dietro il cielo. L'intera atmosfera, se la portavano dietro, l'umidità, i monsoni, il puzzo di marcio e di fungaia, tutto quanto; si portavano dietro la gravità.*

Con la progressiva «americanizzazione» di un conflitto in corso già da anni fra il nord filocomunista e il sud filooccidentale, il governo statunitense e i comandanti militari si resero conto che le peculiarità del territorio conferivano un innegabile vantaggio ai combattenti locali, quei vietcong che agivano in clandestinità con il supporto di una parte consistente della popolazione. In più, combattere in foreste tropicali talmente fitte che nemmeno la luce vi penetrava e agire su terreni complessi come mangrovieti, risaie, estuari e paludi non era facile nemmeno per un esercito organizzato e avanzato come quello americano.

Fu così che, con il tempo, alle missioni militari ne vennero affiancate altre, con cui la superiorità tecnologica e scientifica statunitense doveva annullare il vantaggio territoriale dei vietnamiti. Il Paese divenne teatro di una guerra ecologica senza quartiere, combattuta contro foreste e piantagioni, insetti e barriere naturali, alberi e risaie.**

La presidenza Kennedy, così come quella del suo successore Johnson, decise di scommettere sulla potenza del colosso

* Tim O'Brien, *Quanto pesano i fantasmi*, tr. di Bernardo Draghi, Mondadori, 2023.

** Peter Sills, *Toxic Wars. The Story of Agent Orange*, Vanderbilt University Press, Nashville 2014.

industrial-militare americano, che era stato capace di stravincere la Seconda guerra mondiale, inaugurare l'era nucleare e che, di lì a poco, avrebbe trionfato nella corsa allo spazio con lo sbarco sulla Luna del luglio 1969. Si illusero che, con il supporto di colossi della chimica come Monsanto e Dow Chemical, la capacità logistica e i mezzi delle forze armate sarebbero stati in grado di avere la meglio sulle fitte foreste tropicali del Vietnam, capaci di ospitare più di cinquecento specie vegetali per ettaro, sui mangrovieti diffusi nel sud della penisola e su risaie così floride da fornire due raccolti di riso l'anno. Accecati dalla tecnica, non valutarono la straordinaria resilienza della giungla, né che gli effetti della loro «guerra ecologica» non sarebbero stati temporanei e localizzati, ma avrebbero potuto lasciare un segno duraturo sugli ecosistemi e la popolazione.*

Gli erbicidi furono la più nota arma ambientale impiegata durante il conflitto. L'operazione, battezzata Ranch Hand, durò dal 1962 al 1971 e raggiunse la sua massima intensità nel 1967. Gli agenti chimici nebulizzati sul Vietnam (e in seguito sui confinanti Laos e Cambogia) furono i cosiddetti *rainbow herbicides*, ossia gli «erbicidi arcobaleno». Ogni composto era infatti identificato da un colore, che compariva anche in una fascia dipinta sui fusti che lo contenevano. Escludendo le combinazioni più avanzate, furono sei in tutto: rosa, verde e viola quelli impiegati fino al 1964; sostituiti negli anni successivi dal blu, bianco e arancio.

Obiettivo «ufficiale» delle missioni condotte dai velivoli C123 modificati per l'occasione, poi anche da elicotteri e mezzi terrestri, era il «controllo della vegetazione», che compren-

* Edwin A. Martini, *Agent Orange: History, Science, and the Politics of Uncertainty*, University of Massachusetts Press, Amherst 2012.

deva sia la rimozione della copertura arborea in zone controllate dal nemico e della giungla nei pressi delle basi militari sia la distruzione dei raccolti nelle risaie. Ogni prodotto aveva il suo obiettivo. Se per distruggere i raccolti si usò perlopiù l'agente blu, contenente arsenico (elemento oggi classificato come cancerogeno accertato), per rimuovere la copertura arborea i più impiegati furono gli agenti bianco e arancio.*

L'agente arancio, l'erbicida più utilizzato durante la guerra in Vietnam, era una miscela di due acidi: il 2,4-D (acido-2,4-diclorofenossiacetico) e il 2,4,5-T (acido-2,4,5-triclorofenossiacetico). Sebbene fossero entrambi molto usati per eliminare le piante infestanti nelle normali pratiche agricole, il secondo composto nascondeva una grave minaccia per la salute di ecosistemi e persone. Se la produzione industriale ad alte temperature del 2,4,5-T non viene infatti sottoposta a un attento controllo (come non avvenne in quegli anni per accelerarne e massimizzarne la confezione a uso bellico) il processo porta alla formazione della diossina TCDD, la stessa che causò il disastro di Seveso nel 1976 in Lombardia.**

Si tratta di uno dei composti più pericolosi noti all'uomo, visto che al contrario degli erbicidi (che hanno breve vita una volta dispersi ed effetti limitati nel tempo) si accumula negli ecosistemi e nelle catene trofiche restandoci per decenni ed è una sostanza cancerogena e teratogena, capace cioè

* AA.VV., *La guerra chimica. Iperialismo ed ecologia*, Bertani Editore, 1972.

** Il disastro di Seveso è stato un grave incidente industriale avvenuto il 10 luglio 1976 nell'azienda svizzera ICMESA, di proprietà prima della Givaudan e dal 1963 della Hoffmann-La Roche, che causò la fuoriuscita e la dispersione in atmosfera di una nube di diossina TCDD, una sostanza artificiale estremamente tossica. La nube investì una vasta area di terreni dei comuni limitrofi della bassa Brianza, in particolare Seveso. Il disastro, che ebbe notevole risonanza pubblica e a livello europeo, portò alla creazione della direttiva 82/501/CEE, nota anche come direttiva Seveso.

di provocare tumori di vario tipo e causare malformazioni a embrioni e feti.*

Si stima che in meno di dieci anni vennero nebulizzati quasi venti milioni di galloni di erbicidi su una superficie forestale e agricola di circa due milioni e mezzo di acri. In altri termini, per trasportare tutto quel liquido servirebbero circa duemilacinquecento autocisterne; mentre il territorio irrorato, e quindi completamente o parzialmente defoliato dagli erbicidi, corrisponde più o meno all'intero Abruzzo.

Le aree più contaminate oggi risultano quelle in cui sorvegliavano le basi dove si accumulavano i fusti e dalle quali partivano le missioni aeree: Bien Hoa, Da Nang, Phu Cat. Sono numerose le testimonianze che raccontano di fusti che si deterioravano durante l'attesa e facevano percolare il loro contenuto nel terreno, di aerei che in situazioni critiche svuotavano i serbatoi in prossimità degli aeroporti e di come la popolazione locale usasse i contenitori ormai vuoti per diversi scopi, fra cui la raccolta e il trasporto dell'acqua. L'impiego e l'impatto di simili composti chimici fu notevole anche nelle aree attraversate da vietcong e soldati nordvietnamiti per raggiungere il sud del Paese: oltre alla zona demilitarizzata che tagliava in due il Vietnam, le selve che si estendevano nei due Paesi confinanti, Laos e Cambogia, dove passava il leggendario «sentiero di Ho Chi Min», vennero ripetutamente irrorate e bombardate (il Laos viene oggi considerato il Paese sul quale sono state sganciate più bombe nella storia militare).

Anche le aree in cui il Chemical Corps degli Stati Uniti testava diverse combinazioni di erbicidi non furono risparmiate: fra le più inquinate ci furono Fort Detrick, in Maryland,

* Peter Sills, *Toxic Wars*, op. cit.

e Fort Drum, nello Stato di New York. Fusti di agente arancio rimasero ad arrugginire nei siti di stoccaggio situati sulle spiagge tropicali dell'atollo di Johnston, nel Pacifico centrale, fino alla fine degli anni Settanta quando, a guerra finita, vennero rimossi in una grande operazione di recupero e bonifica. A conflitto terminato diverse inchieste giornalistiche e giudiziarie scossero anche altri Paesi – fra cui Canada, Nuova Zelanda, Australia, Corea del Sud – dove forse gli erbicidi arcobaleno vennero testati prima del conflitto, o in contemporanea.*

L'arsenale chimico adoperato contro la rigogliosa natura vietnamita non comprendeva solo gli erbicidi. Le zanzare, vettori naturali della malaria, furono tenute a bada con insetticidi, nebulizzati lungo i perimetri delle basi per limitare il contagio fra le truppe. Durante l'operazione, chiamata Flyswatter («scacciamosche»), terreni, aree forestali e paludi vennero irrorate con quasi due milioni di galloni di malathion, un composto oggi classificato dall'oms come probabile cancerogeno. È stato calcolato che contro piante, insetti, roditori, patogeni e funghi in Vietnam vennero impiegate più di sessanta diverse combinazioni di agenti chimici.**

Le roccaforti verdi dei vietcong furono attaccate anche con il fuoco – dando origine alla cosiddetta guerra termo-chimica – con l'intento di creare vasti incendi che si autosostenessero e diventassero sostanzialmente indomabili. Durante tre operazioni distinte (Sherwood Forest, Hot Tip e Pink Rose) gli americani scaricarono su foreste già colpite con gli erbicidi un devastante mix incendiario: bombe ad alto potenzia-

* David Zierler, *The Invention of Ecocide: Agent Orange, Vietnam, and the Scientists Who Changed the Way We Think About the Environment*, University of Georgia Press, Athens 2011.

** Peter Sills, *Toxic Wars*, op. cit.

le, ordigni a frammentazione (le cosiddette *cluster bomb*) e il famigerato napalm, una miscela di benzina diesel e agenti gelificanti pensata apposta per prendere fuoco e appiccicarsi su qualsiasi superficie colpita: foglie, tronchi, abitazioni, vestiti e pelle. In tutti i casi l'atteso rogo autoalimentante non si verificò, complice la natura umida della canopia vietnamita e le abbondanti precipitazioni cui il Paese è soggetto. Tuttavia, gli impatti ambientali di una tale pioggia di distruzione sulle aree forestali furono notevoli, come accadde alla foresta di Boi Loi che, nel gennaio del 1965, fu colpita con ottocento tonnellate di bombe e oltre trentamila galloni di defolianti (operazione Sherwood Forest). Più di metà della popolazione residente nell'area – circa cinquemila persone – non credette ai volantini lanciati prima dell'attacco, così come agli annunci di pericolo imminente tramessi per ore tramite altoparlanti.*

Il groviglio verde vietnamita fu un impedimento anche per le operazioni terrestri, al punto che venne disposto l'utilizzo di grandi bulldozer per sgomberare le aree limitrofe alle basi e liberare il campo da ostacoli naturali, oppure per distruggere postazioni nemiche nascoste nel folto della giungla. Il corpo del genio statunitense disponeva di giganteschi Rome Plow corazzati e di piccoli ma agili Caterpillar D9, diventati poi un simbolo della sistematica demolizione operata dalle forze armate israeliane a Gaza, in Cisgiordania e in Libano. E se le benne non bastavano, si ricorreva alle bombe BLU-82 (soprannominate *daisycutter*, taglia margherite), progettate appositamente per esplodere a qualche metro dal suolo senza generare crateri e creando un'area «pulita» per l'atterraggio degli elicotteri.**

* Peter Sills, *Toxic Wars*, op. cit.

** H. Patricia Hynes, *The Legacy of Agent Orange in Vietnam*, «Peace Review», 2016.

Preoccupati dalla situazione sempre più critica sul campo e accecati dalla loro megalomania tecnologica, gli americani provarono perfino a intervenire per modificare le precipitazioni meteorologiche nelle aree chiave del conflitto, ricorrendo a procedure perlopiù sperimentali.

Nel 1967 e nel 1972 con l'operazione Popeye l'aeronautica usò la tecnica del *cloud seeding*, inseminando le nuvole con argento e ioduro di piombo per scatenare monsoni artificiali sulle foreste che i vietcong attraversavano pressoché indisturbati. Tali composti funzionano come nuclei di condensazione all'interno delle formazioni nuvolose, favorendo l'aggregazione del vapore acqueo.

L'obiettivo era causare smottamenti e alluvioni per rendere più difficili se non impossibili gli spostamenti e complicare ogni tipo di operazione militare, soprattutto al confine fra Vietnam e Laos. Secondo le analisi dello storico Edwin A. Martini, il tenente colonnello Ed Soyster riferì al Congresso degli Stati Uniti che quel tipo di guerra non poteva arrecare danni alle persone, poiché la popolazione civile era abituata a sopportare le insidie dei monsoni, viveva in palafitte e tutti avevano a disposizione una piccola barca.*

La guerra del Vietnam fu anche il primo grande conflitto a essere contestato dalla società civile americana e non solo: divenne il simbolo contro cui lottavano studenti, scienziati, pacifisti, hippie e gli appartenenti ai primi movimenti ambientalisti. Oltre ad aver suscitato sconcerto, indignazione e mobilitazioni di massa, spinse anche all'elaborazione di una seria analisi scientifica sulle conseguenze sanitarie ed ecologiche degli agenti chimici.

* Edwin A. Martini, *Agent Orange*, op. cit.

Gli studi, le analisi sul campo e i rapporti redatti durante gli anni del conflitto portarono dapprima a interrompere l'operazione Ranch Hand nel 1971, poi all'Executive Order 11850, firmato dal presidente Gerald Ford nel 1975, in cui gli Stati Uniti si impegnavano a non usare più erbicidi come arma di guerra, limitandosi al «controllo della vegetazione all'interno di basi e installazioni statunitensi o intorno ai loro perimetri difensivi immediati».* Un impegno che poi non fu però seguito da azioni concrete per analizzare i danni provocati dagli agenti chimici. Se i veterani statunitensi hanno potuto ricevere assistenza e indennizzi dopo battaglie legali durate decenni, ben poco è stato fatto per indagare gli effetti degli erbicidi sulla popolazione vietnamita esposta alla contaminazione. A tre generazioni dal periodo bellico, i livelli di diossina presenti nel latte materno e nel siero degli uomini sono ancora diverse volte superiori a quelli riscontrati in persone non contaminate.** Il governo vietnamita stima che quasi cinque milioni di persone abbiano vissuto in aree irrorate da agenti chimici, che decine di migliaia siano morte e che l'esposizione abbia causato malformazioni, tumori, disabilità e problemi di infertilità.***

L'analisi ambientale è stata ancora più scarsa. Non fu compiuto alcuno studio sulle conseguenze dell'operazione Ranch Hand sulla biodiversità. Di recente, alcuni biologi dell'università di Hanoi hanno stilato un elenco degli effetti ecologici della guerra che non sono ancora stati indagati: come abbiano reagito all'uso di erbicidi gli organismi acquatici presenti in fiumi, stagni e paludi; se le diossine presenti

* Il testo integrale dell'ordine esecutivo può essere letto qui: [archives.gov/federal-register](https://www.archives.gov/federal-register).

** Peter Sills, *Toxic Wars*, op. cit.

*** *50 years of agent orange/dioxin disaster in Vietnam* (mod.gov.vn).

nel terreno abbiano alterato la fauna del suolo e se ne abbiano influenzato la fertilità; se le malformazioni congenite osservate nella popolazione abbiano colpito anche specie di mammiferi e uccelli presenti nelle foreste, molte delle quali sono oggi a rischio di estinzione; né se gli organismi colpiti si siano adattati alla contaminazione o se l'uso dell'agente arancio e di altre sostanze abbia indebolito le aree forestali esponendole così ad altre pressioni, come la crisi climatica, i cui effetti sono oggi particolarmente evidenti nel Paese.*

E così, a più di cinquant'anni dalla caduta di Saigon, dalla fine del conflitto e dalla riunificazione del Vietnam, la sensazione è che questa immane tragedia non ci abbia fatto capire che una guerra combattuta anche contro la componente naturale di un intero Paese può arrecare danni incommensurabili, nel tempo e nell'entità.

Negli anni Quaranta, un giovane fisiologo americano, Arthur Galston, scoprì gli effetti defolianti del precursore dell'agente arancio. Nel 1970, dopo aver valutato le conseguenze degli erbicidi arcobaleno in Vietnam, coniò il termine *ecocidio*, spiegandone il senso per la prima volta durante una conferenza sul tema della guerra e della responsabilità nazionale che tenne a Washington. Per Galston si stava profilando un nuovo tipo di reato: la distruzione deliberata dell'ambiente in cui l'umanità vive. Rilanciata dal primo ministro svedese Olof Palme, la parola ebbe un discreto successo ed è oggi al centro di una battaglia giuridica internazionale. La fondazione

* Truong & Dinh, *Agent Orange. Half-Century Effects On The Vietnamese Wildlife Have Been Ignored*, «Environmental Science & Technology», 2021.

Stop Ecocide ha proposto che l'ecocidio – termine cappello che include gli atti illegali o sconsiderati compiuti con la consapevolezza di una significativa probabilità che causino danni all'ambiente gravi e diffusi o di lungo termine – diventi il quinto crimine di cui si occupa la Corte penale internazionale dell'Aia insieme a genocidio, crimini contro l'umanità, crimini di guerra e crimini di aggressione.*

* Stefania Divertito, *Uccidere la natura. Come l'umanità distrugge e salva l'ambiente*, il Saggiatore, 2025.

AFFONDARE UNA FLOTTA DI PETROLIERE (GOLFO PERSICO, 1983-1988)

24 gennaio 1983

Giacimento di Nowruz

Il Golfo è lungo quasi mille chilometri. È un mare chiuso, poco profondo, la cui forma ricorda l'Adriatico. I venti, spesso molto forti, e le correnti sottomarine muovono le acque in una circolazione antioraria, che parte dallo stretto di Hormuz e poi tocca entrambe le sponde, prima quella persiana, rocciosa e frastagliata, poi quella araba, ricca di piccole baie sabiose e insenature coralline. La costa settentrionale, più profonda e fresca offre riparo a una ricca biodiversità marina, fra cui le due specie di tartarughe che vi nidificano. A sud e a est, invece, dominano i coralli e le praterie sommerse, cibo prediletto dai pascolatori del mare per eccellenza: i dugonghi. Su entrambi i litorali trovano posto i mangrovieti, foreste costiere che sostengono una fauna marina e terrestre alquanto diversificata, fra cui numerose specie di uccelli. Ma nel Golfo non ci sono soltanto dugonghi, delfini, coralli, balene, volatili, squali e pesci d'ogni sorta. Qui, sotto un fondale poco profondo, c'è il petrolio. Formatosi centinaia di milioni di anni fa grazie a precise condizioni geologiche e biologiche, l'oro nero è dif-

fuso un po' ovunque e accende l'interesse di governi e compagnie. Petroliere, metaniere, giacimenti, oleodotti, piattaforme offshore, stazioni di pompaggio, raffinerie, terminal e impianti industriali hanno finito per punteggiare la regione, dando vita al tipico paesaggio di cui un pianeta che viaggia a idrocarburi ha un costante e disperato bisogno.

Il 24 gennaio 1983 una nave di rifornimento entrò in collisione con una delle piattaforme petrolifere di proprietà dell'Iran che succhiava greggio dal giacimento di Nowruz, nella porzione settentrionale del Golfo Persico. L'incidente diede origine a una fuoriuscita continua di petrolio dal pozzo numero tre, al ritmo stimato di circa millecinquecento barili al giorno, quantità che potrebbe riempire facilmente una decina di autocisterne. Gli interventi per arrestare la perdita si rivelarono fin da subito molto difficili, soprattutto a causa dell'esplosione della struttura di estrazione, avvenuta il 27 febbraio per via dalle forti mareggiate invernali.

Pochi giorni dopo, elicotteri militari iracheni attaccarono altri due pozzi, aumentando la portata dello sversamento e inaugurando un nuovo fronte della guerra fra Iran e Iraq, scoppiata nel settembre del 1980 e che fino a quel momento si era svolta perlopiù sulla terraferma. Ad aprile una nuova incursione irachena colpì due pozzi del giacimento di Arde-shire, le cui fuoriuscite alimentarono quella già in corso peggiorando la situazione generale. Soltanto a settembre, dopo altri attacchi ed esplosioni, il primo pozzo danneggiato venne sigillato con una colata di cemento.* Il disastro, durato così a

* George K. Walker, *The Tanker War, 1980-88. Law and Policy, International Law Studies* (n. 74), Naval War College, Newport Rhode Island, 2000.

lungo soprattutto perché nel frattempo l'intera regione settentrionale del Golfo era diventata zona di guerra, fu difficile da quantificare.

Il greggio del giacimento era molto denso, e non era agevole individuare in quale direzione si spostasse sotto la superficie dell'acqua. Secondo le stime, vennero riversati in mare quasi due milioni di barili di petrolio, pari all'intero carico di una delle superpetroliere oggi in servizio. Uno sversamento maggiore, per fare un confronto con casi passati, di quello della Exxon Valdez nelle acque dell'Alaska nel 1989, oppure del disastro verificatosi nel mar Ligure con il naufragio della Haven nel 1991. Gli studi condotti negli anni successivi misero in risalto l'impatto ambientale della fuoriuscita di petrolio, soprattutto lungo la costa saudita. Spinto verso sud da venti e correnti, il greggio uccise dugonghi, tartarughe, serpenti e uccelli marini; molti volatili avevano le penne imbrattate dall'onda nera, condizione che ne impediva il volo e ne minacciava la sopravvivenza. Le preziose barriere coralline delle isole di Karan e Jana furono colpite fino a sei metri di profondità. Su numerose spiagge la risacca lasciò piccole sfere di catrame. Anche gli impianti costieri di desalinizzazione dell'acqua, fondamentali per un Paese desertico e povero di risorse idriche come l'Arabia Saudita, furono interessati dagli effetti dello sversamento: alcuni fermarono la produzione, altri la rallentarono ricorrendo anche alle reti da pesca come sbarramento improvvisato contro la minacciosa onda nera.*

Il disastro di Nowruz fu uno dei tanti eventi bellici che coinvolsero il Golfo Persico dal 1980 al 1988, anno del cessate il fuoco. Pur rappresentando un fronte secondario rispetto a

* Al-Amirah, Abdullah S., *The Nowruz Oil Spill in the Arabian Gulf: Case Study of Saudi Arabia*, «The Geographical Bulletin», n. 27, 1985.

quello terrestre – dove infuriava una guerra d'attrito in cui si fece ampio uso di agenti chimici e che causò circa mezzo milione di vittime – fin dai primi mesi gli scontri coinvolsero l'area marina vicina al confine fra i due Paesi. Gli iraniani distrussero le strutture portuali irachene nella penisola di Al-Faw, devastando i terminali petroliferi di Khor Al Amaya e Al Başrah con attacchi aerei e blitz delle forze speciali della marina. L'operazione militare Morvarid (perla) impedì agli iracheni di caricare il proprio greggio sulle petroliere per il resto della guerra, costringendoli a usare oleodotti terrestri e appoggiandosi alle strutture dei Paesi vicini e alleati, in particolare Kuwait e Arabia Saudita.

Nel corso del 1983 lo sversamento di Nowruz si aggravò e l'anno successivo l'Iraq prese di mira l'isola di Kharg, punto strategico dell'economia iraniana e terminal delle petroliere di mezzo mondo in arrivo dallo Stretto di Hormuz. La guerra sul mare divenne presto anche una guerra alle navi che attraversavano il Golfo, in particolare petroliere e metaniere. In quella che venne poi definita *tanker war* (la guerra delle petroliere), si verificarono circa quattrocentocinquanta attacchi, trecento dei quali a opera delle forze irachene. Sebbene mine e missili non fossero armi adatte ad affondare navi di tali dimensioni, certe imbarcazioni colarono a picco o furono comunque seriamente danneggiate, provocando ulteriori sversamenti di greggio in mare.

Nel complesso fu la perdita di navi commerciali e di vite di marinai non militari più grave dalla fine della Seconda guerra mondiale. Coinvolse imbarcazioni battenti bandiere di decine di nazioni, modificò il mercato petrolifero mondiale e quello delle assicurazioni navali, costringendo all'intervento gli Stati Uniti, decisi a proteggere e scortare le petroliere del Kuwait con unità navali (operazione Earnest Will). A causa

delle continue azioni di guerra, fu quasi impossibile identificare, quantificare e monitorare i numerosi sversamenti provocati dagli attacchi. La loro reale entità, così come la tipologia e l'impatto sugli ecosistemi del Golfo a eccezione di quello di Nowruz, sono destinati a restare sconosciuti.*

Il conflitto fra Iran e Iraq mostrò al mondo l'importanza dello Stretto di Hormuz e del Golfo Persico per un'economia mondiale basata sulle esportazioni di greggio provenienti dai Paesi della regione. I canali di Suez e Panama, così come gli stretti di Hormuz e Malacca, sono oggi considerati punti strategici (*chokepoint*) dei flussi commerciali di idrocarburi e altre materie prime. Ogni crisi che li riguardi mette a repentaglio il mercato mondiale e le economie dei Paesi dipendenti, fra cui l'Europa.

* M.S. El Azhary, *The Iran-Iraq War. An Historical, Economic, and Political Analysis*, Croom Helm, London, 1984.

SCATENARE UN'APOCALISSE NEL DESERTO (KUWAIT E IRAQ, 1991)

2 agosto 1990

Deserto del Kuwait

I pozzi sono in fiamme. L'orizzonte del deserto è dominato da colossali nubi nere. Si addensano in cielo, oscurando il sole. Da ogni valvola aperta e poi data alle fiamme erompe un geyser di petrolio che brucia a mezz'aria. Il greggio non ha nemmeno tempo di ricadere al suolo perché la fiamma incessante lo coinvolge e lo brucia, producendo una combustione che alza la temperatura di migliaia di gradi e scarica in atmosfera fuliggine, particolato, gas serra. La piana è inondata di petrolio. Qui e là, immensi laghi neri inaspettatamente riflettono il cielo come se fossero d'acqua cristallina. Alcuni pozzi, prima di essere dati alle fiamme, sono stati lasciati aperti per scatenare un'apocalittica inondazione nera. Sono alte fontane da incubo che sparano petrolio a pioggia tutt'intorno. Questo cade, si accumula, ruscella via, ribolle come fango termale, in alcuni casi arriva fino al mare, perdendosi poi fra le onde. Come formiche, gli uomini si affollano intorno ai pozzi in fiamme. Coperti da testa a piedi da tute ed elmetti luridi e unti, sparano acqua sui pozzi. Accanto a loro si muovono mezzi mai visti, draghi d'ac-

ciaio cingolati che forniscono acqua, proteggono le figure dal calore con paraventi d'amianto e smuovono con le loro grandi benne il suolo bruciato. È un lavoro lungo, lento, che mira a combattere il fuoco e il caldo con la forza dei getti generati dalle manichette. Altrove infuria la battaglia. Mezzi corazzati si muovono sotto la coltre scura e decine di aerei volteggiano tra le nubi a caccia di nemici nelle profondità del deserto. I soldati arrancano in quel clima brutale. Fra i combattenti e gli incendi la monotonia del paesaggio è rotta da grandi impianti industriali abbandonati, raffinerie arrugginite e distrutte dalle bombe. La guerra, quando è giunta, ha fatto scempio delle colossali architetture petrolifere del Kuwait. Il paesaggio che rimane è una distesa di frantumi, in procinto di annegare nell'incalzante marea di greggio.

Nei primi giorni d'agosto del 1990 l'esercito iracheno invase il Kuwait, un piccolo stato arabo affacciato sulle coste del Golfo Persico. Nel giro di quattro ore Saddam Hussein ottenne una rapida vittoria militare, proclamò l'annessione dei territori conquistati (ricchissimi di campi petroliferi) arrivando a minacciare pure la vicina Arabia Saudita. A rispondere fu una coalizione internazionale di trentaquattro Paesi, guidata dagli Stati Uniti, di cui faceva parte anche l'Italia. La guerra diplomatica si trasformò in un conflitto aperto allo scadere dell'ultimatum, fissato per il 16 gennaio del 1991.*

La Guerra del Golfo fu breve ma piuttosto brutale. L'operazione Desert Storm si aprì con intensi bombardamenti sulle città irachene, in particolare Baghdad, e sulle installazioni militari. Il 17 gennaio, la prima notte di raid, rimase celebre

* Andrea Beccaro, *La guerra in Iraq*, il Mulino, 2013.

per il racconto che ne fece Peter Arnett, l'unico giornalista occidentale rimasto nell'Hotel Al-Rashid della capitale insieme alla sua troupe. Tutto il mondo osservò in diretta, attraverso le immagini verdognole generate dai visori notturni della CNN, le esplosioni che squassavano la città e il lavoro febbrile della contraerea irachena.* Nelle settimane successive gli attacchi dal cielo continuarono mentre le forze di terra della coalizione avanzavano nel deserto e cacciavano dal Kuwait l'esercito del rais. Durante gli ultimi giorni di guerra l'aviazione occidentale distrusse le colonne degli invasori ormai in fuga che affollavano la Highway 80 nei pressi di Al Jahra. Migliaia di camion, carri armati, blindati, autobus, automobili e altri mezzi di fortuna vennero colpiti dagli aerei in devastanti attacchi al suolo. Quando i giornalisti giunsero sul posto, trovarono soltanto carcasse carbonizzate, lasciate ad arrugginire nel deserto in quella che venne rinominata «autostrada della morte».**

Gli iracheni, battuti su tutto il fronte, decisero così di fare terra bruciata per provare a coprire la loro ritirata e al tempo stesso contrastare le operazioni della coalizione. All'ordine di Saddam Hussein, fecero saltare in aria le teste di oltre seicento pozzi petroliferi situati nel deserto del Kuwait. L'operazione produsse centinaia di fontane nere, veri e propri geysers che sparavano il greggio a decine di metri di altezza e allagavano il territorio circostante. In situazioni simili, basta una scintilla per incendiare il flusso e generare un rogo continuo e inquinante molto difficile da estinguere. Alla fine di feb-

* Antonio Scurati, *Guerra. Narrazioni e culture nella tradizione occidentale*, Donzelli, 2003.

** Andrew Roberts e David Petraeus, *L'arte della guerra contemporanea. Dalla caduta del Nazismo al conflitto in Ucraina*, tr. di Luisa Agnese Dalla Fontana, UTET, 2024.

braio, quando ormai la guerra era agli sgoccioli, il Kuwait era in fiamme, la sua industria petrolifera risultava fortemente compromessa e il cielo era saturo di un tremendo fumo scuro che riversava al suolo gocce di pioggia nera e oleosa.

Gli effetti di questa drammatica mossa di *environmental warfare* non si fecero attendere. La coltre di fumo generata dagli incendi ostacolò le operazioni della coalizione, causando persino alcuni gravi incidenti aerei. I soldati si dovettero presto abituare a muovere e combattere sotto a un cielo costantemente coperto, a sperimentare occasionali piogge a base di petrolio nei pressi dei pozzi scoperchiati e a essere colti di sorpresa dal fumo, che in alcuni momenti si abbassava di colpo sul terreno, travolgendo unità e mezzi militari. Anche la giornalista e scrittrice Oriana Fallaci, giunta in Kuwait per documentare il conflitto, raccontò la sua esperienza in un'intervista rilasciata a Pino Scaccia del TG1 nella primavera di quell'anno. Nelle parole della più celebre reporter di guerra dell'epoca si avverte il timore per la sua salute, poi davvero compromessa da un tumore ai polmoni diagnosticato nel corso degli anni Novanta.

Quando sono andata in Kuwait la prima volta, bruciavano centonovanta pozzi di petrolio. [...] A mezzogiorno era buio come al tramonto. Ma la mia paura personale è esplosa quando, tornando per la seconda o terza volta da Kuwait City sul camion di alcuni marine americani, a un certo punto il vento ha buttato la nuvola nella nostra direzione. E la nuvola è scesa molto, molto bassa. Erano circa le undici del mattino ed è diventato buio come a mezzanotte. Quando ne siamo usciti eravamo neri come i miei pantaloni. La faccia era nera, i nostri vestiti erano neri, la lingua era nera. Mi sono chiesta che cosa fosse entrato nei miei polmoni e ho avuto tanta

paura. [...] Io non avevo mai avuto questo tipo di paura. Non avevo mai pensato di poter avere paura di una nuvola nera.*

Le operazioni di spegnimento dei pozzi, affidate ad alcune aziende specializzate, durarono dieci mesi e furono rese ancora più difficili dal fatto che le zone circostanti erano state minate. Sotto la supervisione di alcuni grandi esperti, fra cui il leggendario pompiere americano Red Adair, gli *hellfighters* spensero e richiusero un pozzo dopo l'altro, finendo il lavoro agli inizi di novembre. Per alcuni roghi fu sufficiente l'utilizzo di molta acqua, sparata con grandi manichette da addetti che si avvicinavano ai pozzi in fiamme grazie alla copertura di barriere di amianto. Per altri invece fu necessario abbassare la temperatura con i getti d'acqua e poi usare cariche esplosive per interrompere l'incendio. La manovra potrebbe sembrare controintuitiva, ma era necessaria per allontanare l'ossigeno presente nell'aria impedendo che alimentasse la fiamma. Dopo aver posizionato la carica nei pressi del pozzo con bracci meccanici che parevano usciti da un film di fantascienza, l'onda d'urto generata dall'esplosione spingeva via l'aria dal petrolio in uscita estinguendo la fiamma, come accade quando si spegne una candelina soffiandoci sopra. In alcuni casi venne impiegato anche uno strano macchinario, noto come Big Wind: un carro armato modificato dotato di due motori a reazione di un caccia MIG21 che soffiava enormi volumi d'acqua vaporizzata contro le fiamme per soffocarle. Soltanto così fu possibile domare le fiamme e installare nuove teste, sigillando ogni singolo pozzo.**

* Intervista a Oriana Fallaci, di Pino Scaccia. Speciale Tg1, 1991 (video disponibile su YouTube: [youtube.com/watch?v=cfw3MWWT1eA](https://www.youtube.com/watch?v=cfw3MWWT1eA)).

** Fires of Kuwait, di David Douglas (1992).

Le immagini di questa incredibile lotta contro il fuoco, in uno scenario da incubo impregnato di petrolio, sono state documentate da due giganti del racconto per immagini: il regista Werner Herzog e il fotografo Sebastião Salgado. Il primo girò in Kuwait il documentario *Apocalisse nel deserto*: una carrellata di riprese impressionanti che mostrano sia il paesaggio devastato dalla guerra sia lo sforzo sovrumano dei pompieri impegnati nelle operazioni di spegnimento.* Salgado ritrasse i medesimi soggetti con scatti in bianco e nero raccolti poi nel libro fotografico *Kuwait. Un deserto in fiamme*. Sono istantanee dotate di una forza incredibile, capaci di sprigionare il calore del fuoco, mostrare la stanchezza degli operatori e lo scempio causato da petrolio, incendi e fumo.**

Nel 1991 il petrolio portato in superficie dai pozzi danneggiati che non era bruciato generò una vera e propria ragnatela di piccoli laghi, stagni e fiumi. Le indagini ambientali degli anni successivi hanno stimato che si formarono circa duecentocinquanta grandi pozze su un terreno di oltre duecento chilometri quadrati. Gli sversamenti e la ricaduta di fuliggine colpirono vegetazione e fauna, ma i dati a riguardo sono scarsi ed è impossibile valutare la gravità degli impatti. Le nubi nere che oscurarono il cielo crearono un clima simile a quello del cosiddetto «inverno atomico», condizione ipotizzata durante l'epoca dei test nucleari e della Guerra fredda: un raffreddamento della superficie terrestre dovuto alla gran quantità di polveri presenti in atmosfera. In quei mesi in Kuwait e Arabia Saudita vennero registrate temperature più basse della media anche di dieci gradi.

* *Apocalisse nel deserto*, di Werner Herzog (1992).

** Sebastião Salgado, *Kuwait. Un deserto in fiamme*, Taschen, Köln, 2016.

Oltre a sabotare e a incendiare i pozzi nel deserto, gli iracheni causarono di proposito un gigantesco sversamento di petrolio nel mare del Golfo Persico. Come era accaduto pochi anni prima durante la guerra contro l'Iran e la successiva *tanker war*, gli ecosistemi marini furono seriamente danneggiati da quello che, secondo le stime, è il più grande disastro petrolifero della storia. L'oro nero colò in mare dai terminal petroliferi presenti lungo le coste del Kuwait e dell'Iraq, da raffinerie e depositi e da alcune petroliere danneggiate durante i combattimenti. L'impatto ambientale fu intenso e colpì soprattutto le sponde meridionali della vicina Arabia Saudita, tra Ras Al Khafji e Ras Al Ghar, dove le forti correnti spingevano il greggio contro la costa. Il petrolio si depositò in lagune poco profonde, zone umide e piane di marea ricoperte di vegetazione, soprattutto mangrovie. È stato calcolato che dal 50 al 90% della fauna presente in queste aree – in larga parte granchi, gamberetti, anfipodi e molluschi – venne uccisa dalla marea nera. Anche l'avifauna non fu risparmiata: circa centomila uccelli limicoli, ossia adattati a vivere in habitat acquatici fangosi e paludosi, perirono nel giro di pochi mesi. Stessa sorte toccò a decine di animali acquatici di grandi dimensioni, fra cui tartarughe marine, delfini e dugonghi.*

Stabilire con precisione la quantità di petrolio che finì in mare, si accumulò nel deserto o finì bruciata nei roghi dei pozzi fu

* A. R. G. Price et al., *The 1991 Gulf War. Environmental Assessments of IUCN and Collaborators. A Marine Conservation and Development Report*, IUCN, Gland, Switzerland, 2024.

molto difficile. Secondo le stime, tra le onde del Golfo Persico furono sversati in modo intenzionale o a seguito di incidenti causati dalle azioni belliche fra i quattro e i sei milioni di barili di petrolio. Sulla terraferma venne bruciato negli incendi dei pozzi circa un miliardo di barili, mentre un totale fra i quaranta e i cinquanta milioni di ulteriori barili si accumulò sulla superficie del deserto, andando a formare il cosiddetto *tarcrete*, cioè un materiale coriaceo composto da una miscela di sabbia, fuliggine e greggio. Tale crosta, simile a uno strato superficiale di asfalto, arrivò a coprire quasi il 5% della superficie del Kuwait.* Tutto questo greggio potrebbe sostenere gli attuali consumi mondiali di dieci giorni.

* *United Nations, Report and Recommendations Made by the Panel of Commissioners Concerning the Third Instalment of "F4" Claims, 2003.*

AVVELENARE L'ARIA (BOSNIA E SERBIA, 1994-1998)

*Bosnia ed Erzegovina
settembre 1995*

L'aereo è lento e sgraziato. Ha ali larghe e squadrate, due motori a forma di cilindro montati in coda e un grande abitacolo a goccia. Lo chiamano warthog, facocero: sembra solo brutto ma è anche molto pericoloso. La sua arma principale è l'enorme cannone rotante a sette canne lungo sei metri che spunta da sotto il muso e può sparare oltre quattromila colpi al minuto. Le sue vittime preferite sono i carri armati.

Quando il suo cannone rotante spara, tutto l'A10 trema. Il flusso dei proiettili si dirige verso il bersaglio e lo investe come una grandinata di fuoco. Ogni cinque proiettili, uno è di tipo incendiario e perforante. In gergo è un dardo, costruito appositamente per bucare anche le corazzature più spesse e incendiare ciò che sta dall'altra parte. Il risultato è possibile grazie al corpo in alluminio fuso attorno a un nucleo penetrante di uranio impoverito.

Sparare proiettili del genere è come lanciare piccole frecce caratterizzate da un'estrema densità. Essendo molto più denso del piombo, l'uranio impoverito è capace di bucare anche le

piastre di un carro armato: pare un ago d'acciaio durissimo che s'infilza anche dove sembra impossibile farlo. Il fatto che bruci con grande facilità e intensità aiuta sia la penetrazione sia la combustione che segue l'impatto. Si genera quindi un flash termico che aumenta la temperatura e scatena un inferno all'interno del veicolo colpito.

Un colpo del facocero porta alla formazione di ossidi di uranio, che si depositano sul suolo tutt'intorno al bersaglio. Si disperdono in aria e finiscono nelle acque. Se qualcuno li respira o ingerisce, sono guai.

La dissoluzione della Repubblica Federale Socialista di Jugoslavia, avvenuta nel corso degli anni Novanta, assunse presto la forma di una prolungata guerra civile animata da nazionalismi viscerali, odio etnico e accesi contrasti di tipo religioso. Dalla Croazia al Kosovo, da Sarajevo a Belgrado, il conflitto si consumò in almeno sei distinte vicende belliche a partire dalla proclamazione dell'indipendenza slovena nel giugno del 1991. Gli avvenimenti di quegli anni cambiarono profondamente la cartina dei Balcani e impressionarono il mondo intero per la loro violenza: il drammatico assedio di Sarajevo, durato in tutto 1425 giorni, e il massacro di Srebrenica, episodio culmine della campagna di pulizia etnica condotta dalle milizie serbe nei confronti dei bosgnacchi musulmani, sono soltanto i più ricordati di una guerra che, nel suo complesso, causò almeno centoventimila morti.*

La brutalità che caratterizzò il conflitto nei Balcani ebbe ripercussioni profonde anche sull'ambiente. Lo si poté constatare fin dai primi anni, quando l'intervento dell'ONU era

* Jože Pirjevec, *Le guerre jugoslave. 1991-1999*, Einaudi, 2001.

ancora lontano dal concretizzarsi. La raffineria petrolifera di Sisak, città della Croazia centrale, fu bombardata ventisette volte dal settembre 1991 al giugno 1992, causando l'inquinamento delle acque del Sava. Nello stesso periodo, durante la battaglia per il controllo di Osijek, centro situato nell'est del Paese, i depositi di combustibile e una fabbrica di prodotti chimici finirono nel mirino e una volta bombardati diedero origine a vasti incendi tossici e allo sversamento di sostanze chimiche nel fiume Drava. Gli impatti ambientali sul territorio della Croazia, il Paese più interessato dai combattimenti durante i primi anni di guerra, interessarono le acque, l'aria e gli habitat presenti in diversi parchi nazionali. La foresta alluvionale che sorge nel Lonsko Polje Nature Park, ed è fra le zone umide più importanti d'Europa, subì gli effetti dei bombardamenti delle aree limitrofe, degli sversamenti nelle acque del Sava e della presenza costante di combattenti nei suoi boschi.*

L'intervento congiunto dell'ONU e della NATO, iniziato nell'agosto del 1995 e attuato per arginare le violenze in corso, amplificò gli impatti ambientali, soprattutto a causa dell'utilizzo di munizioni contenenti uranio impoverito. Metallo pesante di estrema densità, è un sottoprodotto del processo di arricchimento dell'uranio. Per produrre uranio adatto a innescare una catena a reazione come quella che distrusse Hiroshima, o del carburante per le centrali nucleari, è infatti necessario arricchire la percentuale di uno dei due tipi di uranio che si trovano nella miscela che si estrae dalle miniere. Il risultato è un uranio concentrato, fissile, adatto appunto per la produzione di bombe atomiche o energia elettrica. Ciò che rimane del procedimento industriale è un uranio «svuotato»

* *Environmental Performance Reviews: Croatia*, UNECE, 1999.

della sua percentuale più nobile e utilizzata, risultando quindi impoverito. Tuttavia, data la sua estrema pesantezza, è perfetto per costituire proiettili (a volte detti «dardi») in grado di penetrare le corazzature dei carri armati nemici con estrema facilità e di incendiare il bersaglio grazie alla sua piroforicità, la capacità di bruciare facilmente e in modo intenso a temperatura ambiente. Il pericolo per la salute umana e ambientale deriva dal fatto che l'uranio impoverito nel momento dell'impatto si polverizza in frammenti incandescenti, generando una finissima polvere contenente ossidi di uranio. Questi composti, caratterizzati da una radioattività molto bassa, se inalati o ingeriti possono accumularsi in alcuni organi e, vista la loro tossicità, causare danni al sistema respiratorio, ai reni e al fegato, oltre a condizioni infiammatorie generalizzate e tumori, fra cui linfomi di Hodgkin e leucemie.*

Già impiegato ampiamente durante la Guerra del Golfo (le stime parlano di duecentocinquanta tonnellate), fu utilizzato anche nel Balcani all'interno dei proiettili sparati dagli aerei da attacco al suolo A10: in tutto circa diecimila dardi in Bosnia e trentamila qualche anno più tardi, in Kosovo, nel corso dell'intervento NATO durato in tutto settantotto giorni e che non venne avallato dalle Nazioni Unite. Nel complesso, trenta aree di circa venticinque chilometri quadrati ciascuna furono interessate da attacchi con proiettili all'uranio impoverito, esponendo quindi il suolo, le acque e l'aria stessa all'inquinamento. Le ricerche effettuate dall'UNEP, pur stabilendo che non sarebbe stato pericoloso vivere in prossimità delle zone colpite, evidenziarono comunque la capacità dell'uranio di

* Massimo Zucchetti, *Guerra infinita, guerra ecologica. I danni delle nuove guerre all'uomo e all'ambiente*, Jaca Book, Milano 2003. Il legame fra uranio impoverito e tumori è ancora oggetto di discussioni scientifiche.

accumularsi nel suolo, contaminare le falde acquifere profonde ed essere dilavato dall'acqua, andando quindi a depositarsi in aree lontane da quelle in cui è avvenuta la dispersione.*

I bombardamenti effettuati dalla NATO nel 1999 durante l'ultima crisi di questa lunga guerra civile causarono ulteriori danni ambientali, soprattutto in Serbia. Il grande Parco nazionale della Fruška Gora, gioiello naturalistico della Vojvodina al confine della Croazia, venne pesantemente colpito alla fine di maggio dai B52 americani perché ospitava un ripetitore televisivo. Sui boschi della zona caddero bombe ad alto potenziale e ordigni a grappolo, che crearono oltre duemila crateri. Il vero disastro si consumò però quando gli attacchi centrarono la raffineria, l'impianto petrolchimico e la fabbrica di fertilizzanti presenti nella cittadina di Pančevo. Le bombe e i missili causarono il rilascio nell'aria e nel suolo di tonnellate di cloruro di vinile (un potente cancerogeno), cloro, mercurio e diversi idrocarburi. Fumi neri e densi oscurarono il cielo per giorni, depositando fuliggine su numerosi territori agricoli. La scena si ripeté quando venne colpita la raffineria di Novi Sad: circa cinquantamila tonnellate di greggio presero fuoco e vennero sversate nel Danubio, estendendo la portata degli impatti ambientali ai Paesi più a valle del grande fiume, come Bulgaria e Romania. Anche alcune fabbriche presenti nei centri abitati di Kragujevac e Bor divennero presto dei bersagli. La distruzione dell'impianto di produzione automobilistica Zastava di Kragujevac causò un massiccio rilascio di policlorobifenili (PCB), sostanze altamente tossiche che si riversarono nel fiume Morava.

* Depleted Uranium in Serbia and Montenegro. Post-Conflict Environmental Assessment, UNEP, 2002.

Ancora oggi, a più di venticinque anni dal termine dei conflitti, i Paesi nati durante quel periodo burrascoso e drammatico sono costretti a sopportare una pesante eredità bellica. Oltre a convivere con ferite sociali e ambientali non ancora rimarginate, molte popolazioni abitano ancora in territori pieni di mine e dei cosiddetti ERW (Explosive Remnants of War), cioè i residui esplosivi che la guerra semina durante i combattimenti. Se la Croazia è stata ormai dichiarata completamente sminata, in Bosnia ed Erzegovina la situazione è ancora complicata: il 15% delle persone vive infatti in zone considerate a rischio. Secondo il Mines Advisory Group, fra il 1996 e l'inizio del 2023, 1770 persone sono rimaste ferite in un'esplosione causata da questi ordigni, 615 sono morte.

In Italia non si sono ancora chiuse le vicende giudiziarie connesse alla cosiddetta «sindrome dei Balcani», il complesso di patologie che ha colpito numerosi militari italiani che hanno prestato servizio al di là dell'Adriatico. Affine alla «sindrome del Golfo» per via delle condizioni chimico-atmosferiche cui furono esposti i soldati nelle due zone di guerra, è stata al centro di dure battaglie legali intentate contro lo Stato italiano dalle vittime e dalle loro famiglie. Ancora peggiore è il percorso verso la giustizia delle popolazioni civili delle regioni soggette ad attacchi con uranio impoverito e a bombardamenti di siti petrolchimici, aggravato da un vuoto giudiziario presente nei loro Paesi e da una certa indifferenza mostrata dalle istituzioni internazionali nei loro confronti.

IV A VOLO DI DRONE

Sono un drone e attraverso il buio sopra il mio corpo,
volo su mia moglie che dorme accanto a me,
sulla curvatura della terra, sui Glens of Antrim e la costa
dalmata, le granate di Brčko e Dubrovnik si inarcano
nell'aria al mio fianco, proiettili pieni di poesia
e di morte e di amore.

Brian Turner, *La mia vita è un paese straniero**

* Brian Turner, *La mia vita è un paese straniero*, tr. di Guido Calza, NN editore, 2016.



Il problema ecologico dell'utilizzo dei droni dotati di cavi fibra ottica appare chiaro nel momento in cui si comprende il destino di questi ultimi: si adagiano sui campi e sui tetti delle case, si avvolgono intorno agli alberi, si annodano, si spezzano e ovviamente cadono al suolo e vengono abbandonati nel momento in cui il drone viene abbattuto o si schianta sul suo obiettivo. Il risultato è che oggi, dopo due anni di utilizzo, un'enorme massa di luccicanti fili argentati sottili come capelli copre ampi settori delle zone di guerra. Tenendo conto che ogni drone può sfruttare bobine lunghe dai venti ai quaranta chilometri, è facile immaginare l'estensione del fenomeno.

IL PAESE DEL GRANO E DEL CIELO

Ucraina, 24 febbraio 2022

«L'avanzata russa in Ucraina è proseguita a ritmo costante nella prima giornata di guerra, ieri 24 febbraio, con la presa della centrale dismessa di Chernobyl e dell'aeroporto internazionale Antonov di Hostomel, a 30 chilometri dalla capitale. Le voci secondo cui lo scalo sarebbe stato ripreso dalle forze ucraine non hanno trovato conferma e, anzi, i russi sarebbero penetrati nei sobborghi di Kiev – dove è stato ordinato il coprifuoco – senza incontrare resistenza. Poco prima delle 7 ore locali, le 6 in Italia del 25 febbraio, sono suonate le sirene degli allarmi antiaereo a Kiev e a Leopoli, nell'ovest del Paese.»*

Quella mattina mai avrei pensato che la guerra – una semplice «operazione speciale» secondo la propaganda di Mosca – potesse durare più di quattro anni, trasformarsi in un devastante conflitto d'attrito ben lontano dal concludersi e mostrare al mondo come sia possibile causare estesi e ingenti danni ecologici attraverso dinamiche del tutto inedite.

* Alberto Magnani e Antonella Scott, *Invasione Ucraina: Russia alle porte di Kiev, missili sulla città. Vittime tra militari e civili*, «Il Sole24Ore», 25 febbraio 2022.

Estinzione bellica

All'inizio di marzo, quando non era ancora chiaro quale fosse il destino dell'Ucraina ma già si intuiva che il Paese non sarebbe caduto in breve tempo, il divulgatore scientifico Massimo Sandal condivise sui suoi profili social la traduzione di un articolo pubblicato su «The Revelator», intitolata *Le specie minacciate di estinzione in Ucraina*.^{*} Lessi la breve ma illuminante carrellata e mi fermai a pensare. Il tema della conservazione in zone funestate dalla guerra mi interessava parecchio e volevo approfondirlo. Salvai dunque l'articolo e passai ad altro, sicuro che ci sarei tornato sopra. L'occasione si ripresentò però quasi subito, perché in quelle settimane ero al lavoro sul mio primo libro, *In alto mare*. Ho notato che quando scrivo sono più permeabile alle nuove idee: in quei periodi la lista degli argomenti che vorrei trattare in un volume o in un articolo si allunga vertiginosamente, includendo qualsiasi cosa mi passi per la testa. Fu così che rilessi il pezzo più volte nei giorni seguenti e alla fine, preso da quel brivido di eccitazione che accompagna la messa su carta di un'idea che percepisco come buona, appuntai: *Guerra alla Terra: un libro sugli effetti ambientali dei conflitti*. Era il primo germe del volume che tenete fra le mani.

Conscio che avrei dedicato una sezione dell'opera al modo in cui la biodiversità ucraina (e non solo) è stata sottoposta a intense pressioni dovute alle attività belliche, in questi anni ho accumulato una gran quantità di articoli, approfondimenti, rapporti e testimonianze sull'argomento. Muoversi in questo

^{*} John R. Platt, *20 Endangered Species at Risk in Ukraine. Will Russia's invasion threaten not just innocent people but the country's unique wildlife?*, «The Revelator», 28 febbraio 2022.

mare di informazioni non è facile, per cui è opportuno partire dagli aspetti più generali. L'Ucraina è il Paese più esteso d'Europa ed è una culla per la biodiversità del continente, dato che ne ospita più del 35%. Ci sono animali carismatici come l'orso bruno e la lince euroasiatici, qualche centinaio di bisonti, ma soprattutto una miriade di specie più piccole che abitano i diversi habitat presenti e che, in molti casi, sono endemiche, cioè non esistono da nessun'altra parte sulla Terra. La guerra ha complicato un andamento già piuttosto negativo per la conservazione in questi territori, dato che negli ultimi vent'anni il numero di animali e di piante inserite fra quelle minacciate di estinzione è cresciuto a dismisura.*

Fra le specie in pericolo sono particolarmente a rischio alcuni roditori e piccoli mammiferi: ad esempio un ratto chiamato spalace ucraino (*Spalax arenarius*) e il dasman russo (*Desmana moschata*), una curiosa talpa dal muso allungato le cui popolazioni sono in crisi da tempo. Non mancano poi api, grilli, ditteri e una rara chiocciola di terra dal guscio chiaro (*Vitrea nadejdae*) i cui esemplari vivono in alcune zone specifiche della porzione meridionale della Crimea, penisola che è stata annessa alla Russia nel 2014. Ovviamente sono presenti anche specie vegetali a rischio, fra cui spiccano il rarissimo sorbo della Crimea (*Sorbus tauricola*), una betulla (*Betula klokovii*) e alcune piante erbacee come la *Medicago saxatilis* e l'*Allium pervestitum*, quest'ultima presente sulle coste del mare d'Azov.**

Ma in che modo le attività belliche possono portare sull'orlo dell'estinzione le specie che vivono in una regione e mina-

* Più 55% per gli animali, più 63% per le specie vegetali. *Saving Nature, Saving Ourselves. How UNDP is helping to preserve Ukraine's rich biodiversity*, UNDP, 20 novembre 2025.

** Per i dettagli, consultare: [iucnredlist.org](https://www.iucnredlist.org).

re le attività di conservazione che mirano alla loro tutela? Le cause sono numerose e possono essere sia dirette, cioè derivare dai combattimenti veri e propri, sia dipendere in modo indiretto dallo svolgersi del conflitto. Le guerre, specialmente quelle combattute su estese porzioni di territorio, danneggiano gli habitat naturali attraverso l'infuriare continuo delle battaglie, i bombardamenti, gli incendi, il disboscamento – necessario per «fare spazio» e accaparrarsi una risorsa comunque sempre utile come il legno – e la costruzione di trincee, piazzeforti, basi, aeroporti e altri tipi di infrastrutture. In più, essendo spesso eventi brutali che alterano il tessuto sociale e smantellano le istituzioni, danno origine a fenomeni che portano a conseguenze negative sulle aree naturali, come lo sfruttamento smodato delle materie prime, l'intensificarsi della caccia alle specie selvatiche, l'addestramento di nuove truppe e lo spostarsi di grandi masse di rifugiati e profughi. La tutela e la gestione delle zone ad alta biodiversità e dei parchi naturali viene meno o comunque entra in crisi, facilitando così la loro degradazione.*

Con il passare dei mesi ho trovato sempre più notizie riguardanti la devastazione dei parchi nazionali nelle regioni dell'Ucraina orientale, cioè quelle interessate dai combattimenti. Il Kreminski Forests National Park, istituito nel 2019 nell'oblast di Luhansk, era una delle più vaste aree forestali presenti nel Paese. Uso il passato perché oggi non esiste più. Quel bosco boreale di querce, olmi e pini che sorgeva al centro della steppa – costituendo un habitat unico per diverse specie, come puzzole, aquile di mare dalla coda bianca ed erminelli – è stato devastato dai combattimenti, dal passaggio di veicoli

* Andreia Garcês e Isabel Pires, *The impact of armed conflict on biodiversity*, «Wild Animals», 2005.

militari e soldati, da intensi bombardamenti e incendi.* Stessa sorte è toccata ai vastissimi campi di colchico di primavera (*Colchicum bulbocodium*), fiore che sboccia con petali a forma di stella rosa-violacei, presenti nel Velykyi Luh National Nature Park, situato nell'Ucraina sud-orientale. L'andirivieni di corazzati russi nella zona ha vanificato sedici anni di sforzi profusi per la conservazione di quei meravigliosi prati fioriti.**

Nel complesso, è stato stimato che più di un terzo dei siti naturalmente rilevanti presenti in Ucraina prima del conflitto sia stato in qualche modo coinvolto o danneggiato dagli scontri fin dai primi mesi di guerra.*** Anche aree particolarmente delicate, come la Chornobyl Radiation and Ecological Biosphere Reserve, sono state coinvolte nelle operazioni belliche. Qui, dove il 26 aprile 1986 ebbe luogo il più grande disastro nucleare della storia, e dove da allora la natura è tornata a essere rigogliosa per via dell'assenza di esseri umani, nel 2022 sono arrivati i soldati russi e in seguito sono stati registrati combattimenti, incendi, esplosioni e la costruzione di fortificazioni e trincee.**** Quando il conflitto si è trasformato in una guerra su vasta scala, combattuta anche dalle marine dei due Paesi, il mar Nero stesso è diventato un campo di battaglia. La vita di tursiopi, delfini comuni e focene – già non facile vista l'intensa attività industriale presente sulle coste e il traffico marittimo che attraversa queste acque – è stata dra-

* *Kreminski Forests National Park in the Luhansk region devastated by the war*, Ukraine War Environmental Consequences Work Group, 17 marzo 2026.

** *Nationally rare plants destroyed under the wheels of Russian army vehicles*, Nature Reserve Fund of Ukraine.

*** Vanessa Montalbano, *War in Ukraine poses environmental risk now and in the future, advocates say*, «Washington Post», 19 aprile 2022.

**** Walter Leal Filho et al, *The environment as the first victim. The impacts of the war on the preservation areas in Ukraine*, «Journal of Environmental Management», 2024.

sticamente alterata dagli scontri, dall'aumento del numero di navi militari che incrociano nell'area e dagli inquinanti sversati fra le onde durante i bombardamenti di terminal petroliferi e raffinerie. Nel mio archivio ci sono numerosi articoli che spiegano come dall'inizio delle ostilità il numero di spiaggiamenti di cetacei sulle coste ucraine sia visibilmente aumentato. Nel solo mese di giugno 2026, le onde del mar Nero hanno depositato sulle rive del Tuzly Lagoons National Nature Park, situato nell'*oblast* di Odessa, le carcasse di cinquantasei delfini. Gli esperti stimano che dal febbraio 2022 circa centomila cetacei siano morti a causa della guerra.

Oggi, a più di quattro anni dall'inizio dell'invasione russa, gli studi scientifici disponibili restano comunque pochi. Questo, mi dico scorrendo i documenti accumulati nel tempo, è uno degli altri effetti drammatici dei conflitti: rendono impossibile fare ricerca sul campo, studiare a fondo i fenomeni in corso, analizzare da vicino gli impatti. È per questo che quasi ogni articolo, rapporto o approfondimento disponibile si chiude con un appello a intensificare gli studi una volta che le ostilità saranno finalmente cessate.

Alterare la terra nera

Prima dell'invasione ordinata da Putin non mi ero mai soffermato con attenzione sui colori della bandiera ucraina, di origine medievale: il giallo e l'azzurro. Secondo l'odierna interpretazione del vessillo, ripristinato dopo la caduta dell'Unione Sovietica, rappresentano il blu del cielo e l'oro dei vasti campi agricoli della nazione. In effetti, l'Ucraina è soprannominata il «granaio d'Europa» per via della sua vastissima produzione cerealicola, incentrata su mais, frumento e orzo. Di grande

importanza è anche la coltivazione di piante come il girasole, da cui si ricavano i semi oleosi.*

L'avvento della guerra ha abbattuto i volumi del settore per diversi motivi: i campi sono stati trasformati in terreni di scontro armato, il reclutamento ha portato a un calo della manodopera agricola e i terreni mostravano segni di inquinamento. Particolare preoccupazione desta il degrado di un peculiare tipo di suolo, il *chernozem*, termine traducibile come «terra nera», che caratterizza quasi due terzi delle aree agricole della nazione ed è molto fertile. Qui infatti lo spessore dell'humus, molto scuro e ricco di elementi nutritivi, può arrivare a un metro di profondità, con punte che raggiungono addirittura i due metri. Le previsioni degli esperti sugli effetti di un conflitto prolungato su un suolo simile sono a dir poco scoraggianti: le esplosioni scatenate dai bombardamenti e il passaggio dei carri armati possono alterare il *chernozem* al punto da dimezzare la produzione agricola a guerra finita. Le azioni belliche compattano il terreno, lo pressano sotto i cingoli dei carri armati, compromettendone la composizione e la stratificazione naturale. Il fenomeno, che ricorda la perturbazione scatenatasi sui campi di battaglia della Grande Guerra a causa del numero incredibile di proiettili d'artiglieria (la *bomb-turbation* di cui abbiamo parlato), favorisce l'erosione e la creazione di strati di profondità impermeabili che impediscono alle radici delle piante di crescere in salute.**

Come se non bastasse, a questa situazione si aggiunge l'inquinamento chimico generato da sversamenti di carburante, dal rilascio di sostanze chimiche provenienti dalla gran

* *Production - Ukraine*, USDA Foreign Agricultural Service.

** Rebecca Dzombak, *Russia's invasion could cause long-term harm to Ukraine's prized soil*, «ScienceNews», 21 giugno 2022.

quantità di materiale bellico accumulato sui terreni e dalla contaminazione di elementi presenti nelle munizioni, fra cui alcuni metalli pesanti dotati di diversi gradi di tossicità (piombo, arsenico e mercurio, ma anche nichel e zinco). Sebbene il *chernozem* possa contrastare l'avvelenamento meglio di altre tipologie di terreno, sarà determinante in futuro valutare la salute del suolo prima di riprendere l'attività agricola, procedendo con operazioni di bonifica ove necessario. E sarà importante farlo in fretta, perché oltre alle conseguenze dirette provocate dai conflitti, a determinare l'impoverimento dei suoli concorrono pure quei fenomeni che continuano nel tempo, la cui pericolosità non cala anche se la pace è subentrata alle violenze. È il cosiddetto avvelenamento a lento rilascio, originato da ciò che la guerra semina nel terreno e che con il passare degli anni si degrada, liberando sostanze, metalli e composti che impattano sul suolo, sulle colture, sulla vegetazione e sulla fauna locali.*

E non è finita qui. Tornando a scorrere il mio archivio di articoli e documenti, noto che nell'ultimo anno sono aumentati quelli dedicati ai residui bellici esplosivi, chiamati in gergo tecnico ERW (Explosive Remnants of War). La categoria include sia le mine – di cui esistono decine di tipologie: da quelle anti-uomo a quelle, decisamente più potenti, ideate per colpire veicoli e carri armati – sia tutto il materiale esplosivo rimasto sul campo a conflitto terminato, a prescindere dal fatto che questo abbia fatto cilecca dopo l'uso (i cosiddetti UXO, Unexploded Explosive Ordnance) o che i combattenti lo abbiano abbandonato sul terreno per qualsivoglia motivo (AXO, Abandoned Explosive Ordnance).

* Michael J. Lawrence et al, *The effects of modern war and military activities on biodiversity and the environment*, «Environmental Reviews», 2015.

Oggi l'Ucraina figura fra i Paesi più minati al mondo insieme ad Afghanistan, Cambogia, Iraq e Corea del Sud. Secondo le principali stime, oltre un quarto della sua superficie potrebbe essere compromessa e richiederebbe operazioni di bonifica che, tuttavia, sono complicate dal fatto che le mine sono state posizionate lungo il fronte da entrambi gli schieramenti per contrastare offensive e controffensive dell'avversario, originando così un labirinto in cui è facile commettere errori fatali. Progettate per restare silenti nel terreno per molto tempo, conservando inalterata la loro capacità di uccidere o mutilare, possono colpire non soltanto gli esseri umani ma anche la fauna, pregiudicando la salute degli ecosistemi. Lo stesso possono fare gli altri ERW, come munizioni a grappolo, missili, razzi, granate e proiettili di artiglieria e mortaio (di questi ultimi si stima che le sole forze armate ucraine ne abbiano sparati dai due ai tre milioni in poco più di quattro anni di guerra). Si tratta di ordigni la cui pericolosità potrebbe aumentare con il passare del tempo. Oggi diverse organizzazioni internazionali impegnate nei progetti di sminamento stanno infatti studiando in che modo gli effetti della crisi climatica potrebbero interagire con gli ERW abbandonati. Eventi meteorologici estremi, come le alluvioni, possono ad esempio causare lo spostamento, l'esposizione e la detonazione degli ordigni, mentre l'innalzamento delle temperature medie può incidere sulla dispersione nel suolo dei componenti di cui sono costituiti e sulla loro degradazione.*

L'attuale viceministro dell'economia ucraino, Ihor Bezkaravainyi, che nel 2015 ha perso parte della gamba sinistra a cau-

* Davide Maria De Luca, *Come sminare il paese con più mine al mondo*, «Il Post», 6 aprile 2026; *Caution, mines! The future of mined landscapes*, Ukraine War Environmental Consequences Work Group, 8 gennaio 2025.

sa di una mina, ha dichiarato che forse sarà impossibile recuperare completamente alcuni territori e che l'Ucraina, come la Francia, avrà una sua *zone rouge*.^{*} Un parallelismo che mi riporta alla drammatica eredità della Prima guerra mondiale, esplorata nel primo capitolo di questo libro, e che mi consente una riflessione. A essere contaminati da proiettili, missili e razzi non sono soltanto i suoli dei Paesi in guerra, perché ovunque nel mondo le forze armate si addestrano e testano continuamente i loro armamenti. Nei poligoni di tiro la contaminazione dei terreni è infatti del tutto simile a quella di un campo di battaglia, se non peggiore. È stato calcolato che ogni anno nel mondo circa 72.600 tonnellate di piombo inquinano l'ambiente a causa delle esercitazioni militari.^{**}

Il disastro di Kakhovka

Per quest'ultima sezione del libro ho intervistato diverse persone che stanno studiando i conflitti in corso. Tutti sono concordi nel dire che, per quanto riguarda gli impatti ambientali in Ucraina, nel giugno del 2023 si è verificato un evento che ha cambiato tutto. Se non fosse accaduto oggi parleremmo meno del modo in cui la guerra sta alterando gli ecosistemi e degradando i territori coinvolti. Si tratta della distruzione dell'immensa diga di Kakhovka, inaugurata dai sovietici nel 1956 e situata nel sud del Paese, nella regione di Cherson.

L'esplosione che ha portato al collasso della struttura si è verificata nelle prime ore del 6 giugno e ha danneggiato la

^{*} Michael Holtz, *The Dangerous Work of Clearing Russia's Deadly Mines from Ukrainian Lands*, «The New Yorker», 17 gennaio 2025.

^{**} O.A. Gordienko, *Impact of War on Soils (a Review)*, «Eurasian Soil Science», 2025.

porzione centrale della diga, lunga in quel punto più di tre chilometri. Il muro di cemento armato che ha ceduto consentiva la formazione di un gigantesco bacino sul fiume Dnipro – il quarto corso d'acqua più lungo d'Europa –, costituendo una riserva idrica che riforniva sia la zona di Cherson sia la penisola della Crimea. Acqua potabile per i cittadini, acqua per le infrastrutture energetiche nei dintorni (fra cui la centrale nucleare di Zaporizhzhia), acqua per i campi coltivati e acqua, ovviamente, per mille altri usi, compreso il sostentamento di vaste aree naturali e la formazione di zone umide caratterizzate da una ricca biodiversità. In fondo, grazie alla diga la risorsa non mancava: secondo i calcoli, il bacino conteneva circa diciotto milioni di chilometri cubici d'acqua, una quantità di poco inferiore a quella del lago di Como, con la piccola ma sostanziale differenza che il lago lombardo è di origine naturale mentre questo è un invaso artificiale.*

Riguardo le fotografie scattate nei giorni seguenti il crollo e i video registrati dai droni in volo sulle pianure che circondano la città di Cherson, posta sulla foce del fiume Dnipro, a una cinquantina di chilometri dalla diga distrutta. Molte immagini mostrano la regione prima e dopo il disastro. La valanga d'acqua che si è riversata a valle della struttura ha causato un'alluvione di proporzioni immani, che ha allagato quasi quaranta città, campi, parchi naturali e infrastrutture, boschi e pascoli. Si è trattato di un disastro umanitario, agricolo, energetico, tossico ed ecologico con numeri da capogiro: oltre a decine di morti, un milione di persone si sono ritrovate senza acqua potabile, quarantamila sfollati hanno dovuto abbandonare le proprie case, centinaia di migliaia di sistemi di

* Jonathan Yerushalmy, *Nova Kakhovka dam: everything you need to know about Ukraine's strategically important reservoir*, «The Guardian», 6 giugno 2023.

irrigazione sono stati danneggiati e un intero raccolto stagionale di cereali è stato compromesso in una misura che è stata più volte definita «terrificante».* Inoltre, si calcola che dal 25 al 30% dei roditori presenti nella piana allagata sono morti e che l'onda abbia portato al collasso le popolazioni giovanili di pesci che vivevano nelle acque a valle della diga distrutta.**

Ma c'è di più. Lo svuotamento improvviso del bacino, il cui livello si è abbassato di circa cinque metri, ha coinvolto anche sedimenti depositati in profondità e che, nel corso degli anni, avevano trattenuto più di ottantamila tonnellate di composti tossici sversati nelle acque dalle attività industriali e agricole. Circa l'1% delle sostanze sono o contengono metalli pesanti altamente tossici, fra cui piombo, cadmio e nichel. La loro presenza ha trasformato l'alluvione in un inquinamento chimico di grandi proporzioni che, secondo diversi studi, ha dato vita a una contaminazione di lungo periodo delle zone interessate, fra cui le acque del mar Nero dove il Dnipro finisce il suo corso. La preoccupazione maggiore è che gli agenti atmosferici possano continuare a dilavare i sedimenti, tenendoli in continuo movimento e impedendo così alle piante e al terreno di assorbirli, un processo che con il tempo ne consentirebbe la rimozione dagli ecosistemi coinvolti.***

Se le vengono concessi spazio e tempo, spesso la natura sa tornare inaspettatamente florida. Gli esperti sostengono sia successo anche nella zona che ospitava il bacino di Kakhovka, e le immagini satellitari reperibili online non possono che

* *Le gravi conseguenze della distruzione della diga in Ucraina*, «Il Post», 7 giugno 2023.

** Ajit Niranjana, *Destruction of Ukraine dam caused 'toxic timebomb' of heavy metals, study finds*, «The Guardian», 13 marzo 2025.

*** O. Shumilova et al., *Environmental effects of the Kakhovka Dam destruction by warfare in Ukraine*, «Science», 2025.

confermare le loro dichiarazioni. Al posto del deserto di fango secco e screpolato formatosi dove l'acqua era calata in seguito al cedimento della diga, in particolare lungo le sponde, oggi la vegetazione è rigogliosa e già si parla di un miracolo verde in atto. La piana che era stata sommersa dall'acqua dopo la costruzione della diga – cioè il leggendario Velykyi Luh, il «grande prato» di enorme importanza storico-culturale e naturalistica costituito da canneti lacustri, foreste, paludi e pianori – sta tornando, con la formazione di una vasta foresta alluvionale piena di vita. Pare che nei boschi ripariali scorrazzino piccoli mammiferi, pernici e cinghiali in gran quantità, mentre sott'acqua siano tornati a farsi vedere gli storioni. Sebbene un monitoraggio accurato sia ancora arduo per via dei combattimenti e dei campi minati – che l'alluvione ha pericolosamente scompaginato –, molti scienziati avvertono che una ripresa totale non è sicura e che, comunque, si tratta di un ecosistema nuovo, diverso da quello presente prima della costituzione dell'invaso e su cui pesa la minaccia tossica dei sedimenti contaminati.*

La distruzione delle dighe è un'arma ambientale non certo nuova. Se nel maggio del 1943 gli inglesi non erano riusciti a causare il disastro ecologico sperato nella regione tedesca della Ruhr, ce l'avevano fatta i sovietici nell'agosto del 1941, minando una vecchia diga sul Dnipro per coprire la loro disastrosa ritirata e complicare l'avanzata dei nazisti. Oggi, a più di tre anni dal crollo del 6 giugno e dalla successiva alluvione, non c'è totale accordo sulla responsabilità. All'epoca entrambi i belligeranti stavano combattendo nell'area e la diga era stata al centro di numerosi scontri. Anche se le evidenze attribu-

* Vincent Mundy, *In Ukraine's bombed out reservoir a huge forest has grown – is it a return to life or a toxic timebomb?*, «The Guardian», 22 luglio 2025.

iscono l'esplosione ai russi, che in quei giorni controllavano la struttura, c'è ancora chi solleva dubbi e pensa che siano stati gli ucraini a sabotare la diga, con l'obiettivo di mettere in difficoltà la regione contesa e in particolare la Crimea.* A prescindere da come sia andata, a Kiev già si discute sul futuro energetico ed ecologico dell'area interessata dal disastro. C'è chi, le compagnie energetiche *in primis*, vorrebbe ricostruire la diga tale e quale alla precedente e chi invece si batte per un futuro diverso, proponendo soluzioni che porterebbero a una trasformazione profonda e sostenibile delle comunità rurali, del lavoro agricolo e del paesaggio naturale.** È comunque chiaro che la ricostruzione dell'Ucraina, di cui già da tempo si parla mentre i bombardamenti e gli scontri continuano, dovrà fare i conti anche con le alterazioni ambientali causate dalla guerra.

Droni, microplastiche e nidi d'uccello

Nel febbraio del 2026, a una presentazione del libro *Città in guerra* di Francesco Chiodelli,** Domenico Quirico, giornalista, scrittore ed ex reporter, ha dichiarato che il drone è la rappresentazione concreta del sogno occidentale di fare la guerra. Se altrove lo spirito bellico è ancora impregnato da dinamiche arcaiche – il corpo a corpo, il coltello, lo sgozzamento –, da noi quel retaggio non esiste più.

* *Tutte le prove sull'esplosione della diga in Ucraina portano alla Russia*, «Il Post», 19 giugno 2023.

** *Rebuilding the Kakhovka Dam is a mistake, but what should be done instead?*, Ukraine War Environmental Consequences Work Group, 29 febbraio 2024.

*** Francesco Chiodelli, *Città in guerra*, op. cit.

Ho subito tirato fuori lo smartphone per appuntarmi la frase, mettendomi poi a ragionare sul modo in cui la guerra in Ucraina ha mostrato al mondo il cambio di paradigma che è in atto con l'arrivo dei droni sul campo. Economici, efficaci, precisi e comandati da remoto, stanno inaugurando una nuova fase in cui gli armamenti decisivi possono essere sia *di massa* (l'espressione «sciame di droni» è ormai entrata nell'uso comune) sia *di precisione* (spesso montano telecamere e possono essere direzionati con semplici joypad o visori in prima persona). Hanno trasformato la linea del fronte in una zona ipercontrollata, dove poco o nulla sfugge ai loro occhi artificiali. Volando sul campo di battaglia (oggi un lunghissimo corridoio largo diversi chilometri e chiamato *kill-zone*) svolgono innumerevoli funzioni: direzionano il fuoco dell'artiglieria, hanno reso il carro armato un mezzo arretrato e vulnerabile, inseguono i singoli soldati per poi colpirli con bombe a mano o una carica esplosiva e riescono a penetrare in edifici abbandonati, trincee, buche, fortificazioni e aree boschive con grande facilità. I più grandi, invece, hanno rivoluzionato il concetto di raid, soppiantando quasi del tutto aerei e missili: russi e ucraini li usano in gran numero – a volte centinaia nel corso di una sola notte – per colpire città, obiettivi militari e industriali posti a migliaia di chilometri di distanza dai punti di lancio. Costituiscono, insieme alla robotizzazione della guerra e all'avvento dell'intelligenza artificiale di tipo militare, uno stravolgimento delle vecchie strategie e consuetudini belliche, al punto che secondo molti analisti determineranno il corso delle guerre future e lo sviluppo tecnologico nel settore delle armi.*

* Michael C. Horowitz, *Battle of Precise Mass*, «Foreign Affairs», ottobre 2024.

Una tale rivoluzione non potrà essere esente da impatti ambientali. A cominciare dall'offensiva lanciata dagli ucraini nella regione russa di Kursk durante l'estate del 2024, le forze armate di Putin hanno iniziato a usare un nuovo tipo di drone controllato tramite un lungo cavo di fibra ottica. Un'innovazione drastica ma efficace, necessaria per evitare il cosiddetto *jamming*, cioè l'operazione di disturbo operata con segnali radio ad alta frequenza per intralciare le trasmissioni che controllano i droni nemici. È tutto più chiaro con un'analogia: se non riesco a far comunicare il mio computer con una stampante perché c'è un problema alla rete wireless, posso sempre stampare ciò che mi serve collegando i due dispositivi con un cavo. La stessa cosa accade coi droni. In più, la trasmissione delle immagini registrate dalla telecamera di un drone dotato di fibra è molto più nitida e precisa, facilitando il ruolo dell'operatore che lo controlla. Il problema ecologico appare chiaro nel momento in cui si comprende il destino di questi cavi: si adagiano sui campi e sui tetti delle case, si avvolgono intorno agli alberi, si annodano, si spezzano e ovviamente cadono al suolo e vengono abbandonati quando il drone viene abbattuto o si schianta sul suo obiettivo. Il risultato è che oggi, dopo due anni di utilizzo, un'enorme matassa di luccicanti fili argentati sottili come capelli copre ampi settori delle zone di guerra. Tenendo conto che ogni drone può sfruttare bobine lunghe dai venti ai quaranta chilometri, è facile immaginare l'estensione del fenomeno.*

Per ora non è comune trovare studi attendibili sugli impatti ecologici di questa modalità di guerra con i droni, ma le preoccupazioni principali sono due: l'inquinamento da pla-

* Dan Sabbagh, *'They cannot be jammed'. Fibre optic drones pose new threat in Ukraine*, «The Guardian», 23 aprile 2025.

stiche e l'impedimento fisico. Le fibre ottiche impiegate sono infatti di tipo polimerico (POF), ossia sono costituite da plastiche: l'involucro è in genere di PTFE, FEP o PFA e il loro cuore è in PMMA, il polimetilmetacrilato comunemente noto come plexiglass. È un materiale coriaceo, che resiste bene anche all'acqua, compresa quella salata. Presupponendo che la loro permanenza nell'ambiente non sarà breve, ci si aspetta che la degradazione causata dagli agenti atmosferici possa portare a una vasta contaminazione da microplastiche e nanoplastiche, sia di aree naturali sia di campi coltivati. Inoltre, esistono già casi documentati di uccelli che li hanno utilizzati, per via della loro durezza e flessibilità, per costruire i nidi. Altre fotografie reperibili in rete ritraggono diversi esemplari di rapaci intrappolati in vere e proprie ragnatele di fili. È un problema simile a quello causato dalle reti da pesca abbandonate in mare (le cosiddette «reti fantasma»): i cavi in fibra ottica possono infatti creare vere e proprie trappole per diversi tipi di animali, portando al loro ferimento o alla loro morte per fame.* Un rischio moltiplicato dalle reti antidrone, grandi strutture che da qualche tempo hanno iniziato a comparire un po' ovunque nei pressi del fronte per impedire ai droni nemici di distruggere gli obiettivi più sensibili. Coprono edifici, palazzi ma soprattutto vie di comunicazione essenziali, come strade e autostrade. Negli *oblast* ucraini coinvolti dagli scontri ne sono già stati installati più di millesettecento chilometri e gli ucraini puntano ad arrivare a quattromila entro la fine dell'anno.**

* *Fiber-optic web: How the use of drones on the frontlines impacts the environment*, Ukraine War Environmental Consequences Work Group, 9 febbraio 2026.

** *Ukraine to cover 4,000 km of roads with anti-drone nets by year-end, minister says*, «Reuters», 25 febbraio 2026.

Non dobbiamo dimenticare che un così ingente dispiegamento di droni aumenta in modo vertiginoso la quantità di residuati bellici che si accumulano sui campi di battaglia. Oltre agli esplosivi e alle sostanze chimiche che possono rilasciare in natura, l'involucro dei dispositivi costituisce una possibile fonte di contaminazione di PFAS, una vasta categoria di sostanze altamente persistenti che si accumulano nell'ambiente e negli esseri viventi, rappresentando un pericolo per la loro salute.*

Raffinerie nel mirino

La guerra in Ucraina non si combatte solo con armi e droni, ma anche con l'arte della propaganda. A differenza del secolo scorso, oggi viaggia soprattutto sui profili dei social network e sugli affollatissimi canali Telegram dedicati allo svolgersi delle ostilità. L'Ucraina è stata attiva fin da subito – con il presidente Zelens'kyj in persona, ex volto televisivo molto noto nel Paese – che raccontava al mondo intero la propria visione del conflitto, sottolineando le malefatte del regime di Putin. Molti canali di comunicazione, fra cui la piattaforma multimediale United24Media, dedicano ampio spazio alle operazioni militari in corso e sottolineano con enfasi le vittorie conseguite. Non è raro però che siti dedicati agli impatti della guerra ecologica – come l'Ukraine War Environmental Consequences Work Group – tacciano sulle conseguenze ambientali di missioni andate a segno in territorio russo, come se non contribuissero a peggiorare la crisi ambientale e climatica in atto.

* *Plastic pollution from fibre optic drones may threaten wildlife for years*, CEOBS, 22 maggio 2025.

La situazione è diventata evidente nella primavera-estate 2026, quando numerosi attacchi effettuati dagli ucraini con droni a lungo raggio hanno colpito raffinerie, terminal petroliferi e depositi di carburante situati in località russe molto distanti dal confine ucraino.

Non una parola è stata spesa sull'inquinamento atmosferico generato dai danni inferti e sulla pioggia nera che è caduta sulle aree colpite, in un triste remake di quanto accaduto durante le guerre jugoslave a causa dei bombardamenti della NATO. Se l'attacco su Mosca del 18 giugno ha «semplicemente» messo fuori uso la raffineria Kapotnya della città, costretta a sospendere le attività fino all'inizio del 2027, in almeno altri due casi la distruzione provocata dai droni ha causato un vero e proprio disastro ambientale. Si tratta del bombardamento degli impianti petroliferi di Perm, città della Russia centrale, e di Tuapse, porto sulla costa nord-orientale del mar Nero. Nel primo caso le esplosioni hanno devastato la raffineria e gli oleodotti generando vasti incendi che hanno bruciato per giorni; nel secondo i ripetuti attacchi sferrati nei mesi di aprile e maggio hanno provocato lo sversamento di petrolio in mare e roghi così difficili da spegnere che molti depositi di benzene e xilene presenti nell'area industriale sono stati coinvolti dalle fiamme.*

Da anni anche l'infrastruttura energetica Ucraina subisce attacchi spietati, spesso rivolti addirittura contro le sue centrali nucleari, ed è pur vero che le incursioni dei droni ucraini hanno colpito a fondo la rete petrolifera russa con l'intento di accorciare la guerra, ma questo non è bastato a evitare a

* Warren Murray, *More woe for Russian oil as Tuapse refinery hit again*, «The Guardian», 29 aprile 2026; *Russia's Perm oil refinery halts processing after May 7 drone attack, sources say*, «Reuters», 13 maggio 2026.

Zelens'kyj accuse di ipocrisia. In un discorso rivolto ai leader mondiali in occasione del G20 del 2022, il presidente ucraino aveva infatti sottolineato l'importanza di non badare soltanto alla sicurezza alimentare ed energetica, alla giustizia internazionale e alla pace come obiettivo finale ma anche ai danni ambientali provocati dalla guerra. Zelens'kyj citava il costo incalcolabile delle emissioni e dell'inquinamento atmosferico, l'uccisione di un numero enorme di animali (domestici e selvatici) e la contaminazione di migliaia di ettari di suolo. Infine, l'ottavo punto del suo decalogo si chiudeva con una dichiarazione degna di nota: «Non si tratta soltanto di un problema ucraino, ma di una sfida globale». Quattro anni dopo le preoccupazioni ambientali sembrano drammaticamente passate in secondo piano.* Qualcuno ha sottolineato però che il disastro abbattutosi sulle raffinerie russe è il risultato delle sventate politiche di Putin, un clamoroso autogol dovuto al sistematico smantellamento delle pratiche di tutela ambientale e della deregolamentazione in materia di emissioni e inquinamento da idrocarburi. Gli attacchi subiti avrebbero inoltre portato, pare, a un'ondata insolita di proteste contro il regime, azioni repressive e censura.**

Riguardo i video delle colonne di fumo nero che si alzano su Mosca e mi chiedo se mai riusciremo a non trasformare le fonti energetiche in armi da utilizzare nelle guerre e più in generale nello scacchiere geopolitico. La *weaponization* dell'energia, come la chiamano gli esperti, è ormai parte stessa delle relazioni internazionali e dei conflitti nell'era de-

* *Ukraine has always been a leader in peacemaking efforts; if Russia wants to end this war, let it prove it with actions* - speech by the President of Ukraine at the G20 Summit, President of Ukraine Official Website.

** Arshak Makichyan, *The disaster unfolding on Russia's Black Sea coast is of its own making*, Al Jazeera, 8 maggio 2026.

gli idrocarburi. Forse, come vedremo analizzando lo scontro attualmente in corso in Iran, guerra e petrolio sono inscindibili, un sodalizio che dura da molto tempo e ha plasmato le guerre che gli esseri umani hanno combattuto nel corso del Novecento e in anni più recenti.

Mentre sto scrivendo, la guerra in Ucraina continua e non sembra essere vicina a una fine. Dal punto di vista ecologico è un conflitto disastroso, ma questo aspetto sembra interessare – come mi hanno confermato diversi reporter intervistati – soltanto scienziati e divulgatori, diplomatici che lavorano per la tutela ambientale e qualche attivista. I politici e le istituzioni coinvolte, purtroppo, ne parlano soltanto quando fa loro comodo e quando occorre allungare il conto dei danni e delle future riparazioni. È anche comprensibile che determinati temi passino in secondo piano, visto il numero di morti e feriti e la quantità di sofferenza accumulata dal febbraio del 2022, ma la sensazione è che, ancora una volta, sottoestimiamo quanto possa essere grave una guerra che deturpa acque e territori, altera la biodiversità e inquina l'aria stessa. A rimetterci saranno, ancora una volta, le generazioni future che in queste terre, avvelenate dall'eredità contaminante della guerra, dovranno abitare.

L'ULIVO, EMBLEMA DI RESISTENZA

Gaza, 7 ottobre 2023

«Sirene antiaeree risuonano a Gerusalemme intorno alle 6:30 ora locale, avvertendo i cittadini dell'attacco in corso e di mettersi immediatamente al riparo. Hamas annuncia l'inizio dell'operazione "Alluvione Al-Aqsa", dichiarando di aver lanciato oltre 5000 razzi dalla Striscia di Gaza verso Israele nell'arco di 20 minuti. [...] Emergono anche filmati di militanti di Hamas che prendono in ostaggio cittadini israeliani e li portano oltre il confine di Gaza. Tra le prime vittime di Hamas ci sono i partecipanti a un festival musicale vicino al confine israeliano con Gaza: molti vengono uccisi mentre tentano la fuga. Israele lancia attacchi di rappresaglia a Gaza. Viene diffuso un video in cui un grattacielo residenziale e la moschea Al-Sousi a Gaza City vengono bombardati e rasi al suolo. Il primo ministro israeliano Benjamin Netanyahu dichiara: "Israele è in guerra".»*

* *Escalation Hamas-Israele: la cronologia della guerra*, ISPI, 6 dicembre 2023.

La mattina del 7 ottobre 2023 mi trovavo nella hall di un albergo friulano. Seduto su un divanetto, leggevo sbigottito le notizie confuse in arrivo dai kibbutz presi d'assalto, dalle basi militari colte di sorpresa e dal festival musicale Supernova che si stava svolgendo nel deserto. Di lì a poco, nella sala conferenze della splendida ex centrale idroelettrica Antonio Pitler di Malnisio, avrei tenuto una lezione sulle implicazioni ecologiche dell'apertura del Canale di Suez, inaugurato nel lontano 1869. Dato che anche la penisola del Sinai e lo stesso canale sono stati protagonisti a più riprese delle cosiddette guerre arabo-israeliane, non potei esimermi dal commentare brevemente quanto stava accadendo. Non mi dilungai, ma ricordo che dissi di sperare in una risoluzione pacifica della crisi, sebbene le premesse non fossero rosee. Dovetti, ancora una volta, accantonare ogni speranza quasi subito, visto che la durissima risposta israeliana all'attentato non si fece attendere. Al sangue si è risposto con altro sangue, in una perpetuazione eterna della tragica faida che insanguina quei territori da decenni. A nessuno venne in mente di proporre, come con coraggio fece Tiziano Terzani dopo il crollo delle Torri gemelle nel settembre del 2001, che a un avvenimento così destabilizzante sarebbe auspicabile rispondere in modo paradossale ma rivoluzionario invocando la pace al posto della guerra.* Una «buona occasione» per mettere da parte le armi e pianificare la pace.

Nei giorni immediatamente successivi all'attentato, Israele infatti diede il via a un'operazione militare che in due lunghi anni portò bombardamenti, massacri di civili e a una distruzione sistematica e ambientale della Striscia di Gaza (allargata poi anche al Libano) mai vista.

* Tiziano Terzani, *Lettere contro la guerra*, Longanesi, 2002.

Acqua, questione di vita e di morte

Nel giugno del 1967 l'esercito israeliano vinse la Guerra dei sei giorni sbaragliando Egitto, Siria e Giordania. Fu un conflitto rapido e determinante, perché cambiò la cartina del Medio Oriente: Israele conquistò alcune aree di grande valore geopolitico, fra cui la penisola del Sinai e la Striscia di Gaza (allora sotto controllo egiziano), la Cisgiordania e Gerusalemme Est (che erano parte della Giordania) e le alture del Golan (una zona montana nei confini siriani). Oggi, a quasi sessant'anni da quegli eventi, lo Stato ebraico ha il controllo dell'altopiano montuoso del Golan, annesso formalmente nel 1981. Se gli altri territori sono stati restituiti oppure ospitano il popolo palestinese (la Striscia di Gaza e la Cisgiordania), quest'area grande quanto due terzi della Valle d'Aosta viene regolarmente colonizzata con nuovi insediamenti e consente agli israeliani il controllo su una risorsa chiave nella regione: l'acqua.

Da anni seguo e studio con passione quanto avviene nell'area del Medio Oriente. In particolare, le fasi delle guerre arabo-israeliane, la condizione dei palestinesi a partire dal grande esodo (la *nakba*, la «catastrofe») che seguì la fondazione dello stato ebraico nel 1948 e la disarmante quanto frustrante impossibilità di risolvere una situazione geopolitica fra le più drammatiche e sanguinose del mondo. Il tema dell'acqua è onnipresente: essendo una risorsa scarsa, e quindi preziosa in una terra perlopiù desertica, si presta bene a una lettura ambientale dei conflitti e delle tensioni. Come disse Ariel Sharon, generale durante la Guerra dei sei giorni e poi premier nei primi anni Duemila, per Israele l'acqua è una questione di vita o di morte.*

* Ariel Sharon, *Warrior. An Autobiography*, Simon & Shuster, New York 1989.

Lo stato ebraico e i territori palestinesi possono contare su tre fonti d'acqua principali, cui negli ultimi anni se ne è aggiunta una quarta. Si tratta di una falda acquifera costiera (cui attingono sia Israele sia Gaza) e di una montana (situata sotto la Cisgiordania); del fiume Giordano, la cui ridotta lunghezza non ha impedito di essere al centro della storia da più di duemila anni; e, infine, degli impianti di desalinizzazione, che sono comparsi un po' ovunque in tempi recenti visto che consentono di ottenere acqua potabile dal mare senza troppi sforzi. Israele da decenni impone uno stretto controllo su queste fonti e attraverso diversi stratagemmi – richiesta di autorizzazioni speciali, sorveglianza sui siti di prelievo e vendita a caro prezzo della risorsa –, limita e rende difficile l'accesso all'acqua per il popolo palestinese.* Con la conquista delle alture del Golan nel 1967 si è assicurata anche la proprietà delle sorgenti del Giordano e la gestione del lago di Tiberiade, dal quale parte il National Water Carrier, un canale lungo più di centotrenta chilometri che consente allo Stato ebraico di portare l'acqua da nord a sud, fino al deserto del Negev. L'opera, inaugurata nel 1964, è un miracolo di ingegneria ma anche la concretizzazione di un furto di proporzioni immani, dato che venne realizzata senza il permesso di Siria e Giordania, allora entrambe comprese nel bacino del Giordano. Dalla fine degli anni Quaranta la contesa per l'acqua aveva causato scontri militari e generato progetti di accaparramento dei vari fiumi presenti nella zona, fra cui il Dan e lo Yamuk. La conquista del Golan chiuse però la partita e garantì la sicurezza idrica a Israele per i decenni a venire.**

* *Israel-Palestine: Water Sharing Conflict, Climate Diplomacy*, «Climate Diplomacy».

** Fred Pearce, *Un pianeta senz'acqua. Viaggio nella desertificazione contemporanea*, tr. di Massimo Gardella, il Saggiatore, 2026.

La ritorsione militare israeliana contro la Striscia di Gaza che è seguita ai fatti del 7 ottobre ha complicato in modo drammatico la questione dell'accesso all'acqua per il popolo palestinese. Certo non era semplice nemmeno prima, dato che la fonte principale per chi abita nella Striscia è costituita dalla falda costiera, spesso compromessa da infiltrazioni di sale, dal prelievo eccessivo e dalla contaminazione provocata da acque reflue e da sversamenti di sostanze industriali e agricole. Per decenni il sostentamento degli abitanti è dipeso dagli acquedotti israeliani, da piccoli impianti di desalinizzazione o da pozzi gestiti in autonomia, con tutti i rischi connessi. La distruzione indiscriminata scatenata su città e campi profughi dal 9 ottobre in poi non ha risparmiato la rete idrica, i pozzi, le condutture, le strutture di pompaggio, le fosse settiche e il complesso fognario.* In totale, si stima che più del 90% delle infrastrutture idrico-sanitarie sia stato distrutto da ordigni e demolizioni. L'accesso all'acqua è quindi calato vertiginosamente con il proseguire delle ostilità, fino ad arrivare a una disponibilità giornaliera di tre-sei litri a persona a fronte di una soglia minima consigliata dall'oms di cinquanta litri. La crisi ha contribuito a un drastico calo dell'agricoltura di sussistenza e alla diffusione di diverse patologie infettive, virus gastrointestinali ed epatite A, dovute all'inquinamento organico delle fonti idriche.**

Di «guerre per l'acqua» si sente parlare da molti secoli e secondo alcuni analisti negli ultimi due decenni i conflitti e le violenze direttamente connessi a questa risorsa sono cresciuti a dismisura. Tuttavia, oggi chi studia fenomeni simili tende

* Natasha Hall, Anita Kirschenbaum, David Michel, *The Siege of Gaza's Water*, «CSIS», 12 gennaio 2024.

** *The Environmental Impact of the Conflict in the Gaza Strip*, UNEP, 23 settembre 2025; Elisabetta Tola, *Guerra alla biosfera*, «Facta», 17 ottobre 2025.

a considerare l'acqua come un «moltiplicatore di minacce», espressione che viene utilizzata anche per descrivere il ruolo della crisi climatica e dei suoi effetti. Al contrario di quanto pensavano alcuni politologi nella seconda metà del Novecento – fra cui Thomas Homer-Dixon – è molto raro che la causa scatenante di un conflitto sia l'accesso alle risorse naturali, che fungono piuttosto da agente moltiplicatore, ossia amplificano, accelerano e aggravano tensioni politiche, economiche e sociali già esistenti. In quest'ottica viene letto il ruolo giocato dalla straordinaria siccità (e dalla conseguente crisi idrica e agricola) che colpì la Siria fra il 2006 e il 2010: scatenò agitazioni, violenze e disagi fra la popolazione, dando corpo a un malcontento già presente che portò alle «primavere arabe», sfociate poi nella guerra civile.*

La terra degli ulivi

Nel piccolo villaggio palestinese di Al-Walaja, in Cisgiordania, non lontano da Betlemme, c'è un ulivo dalle dimensioni ragguardevoli. È stato battezzato Al-Badawi, «l'uomo del deserto», e il suo tronco, ormai diramatosi in numerosi bracci, possiede un diametro di circa sei metri. Si pensa abbia quattromilacinquecento o addirittura cinquemila anni: pur non esistendo una stima accurata, è molto probabile che abbia comunque qualche millennio e lo si possa annoverare fra gli alberi più vecchi del mondo. Oltre a essere un portento della natura, che cresce su un terreno benedetto da un illustre *wali* vissuto due secoli fa, è il più celebre rappresentante della col-

* Grammenos Mastrojeni e Antonello Pasini, *Effetto serra, effetto guerra. Clima, conflitti, migrazioni. L'Italia in prima linea*, Chiarelettere, 2017.

tura degli ulivi, che in Palestina ha origini antichissime e che oggi occupa poco meno di metà del territorio agricolo presente in quelle terre.*

La coltivazione di questi alberi, così come tutto il settore agrario palestinese, ha subito le conseguenze delle dispute territoriali, delle violenze e delle guerre che hanno funestato la regione. Dopo il 7 ottobre 2023 e l'appoggio dei ministri appartenenti all'estrema destra israeliana Itamar Ben-Gvir e Bezalel Smotrich, gli attacchi dei coloni ai contadini palestinesi e ai raccoglitori di olive si sono moltiplicati, così come la distruzione vera e propria degli alberi o il loro danneggiamento. Dato che in Cisgiordania più di centomila palestinesi traggono un profitto diretto dalla raccolta delle olive e altri cinquantamila lavorano nella filiera, appare chiaro come l'interferenza israeliana causi una crisi del settore e l'impovertimento di un numero enorme di famiglie. In alcuni casi persino l'accesso agli uliveti viene negato, sia dall'esercito israeliano sia dalla presenza di un labirinto di barriere, muri, controlli e checkpoint che limitano il movimento degli abitanti. Persino le autorità israeliane giudicano rischioso l'aggravarsi della situazione, dato che ha portato a un'impennata della disoccupazione e a uno scontento generale. La rottura violenta delle tradizioni che legano le popolazioni alla terra e ai loro prodotti non rappresenta quindi soltanto un'arma per chi vuole di fatto scacciare i locali da un determinato luogo, ma anche una pratica per distruggerne tradizioni e cultura, come vuole la prassi del colonialismo più feroce e infiltrativo.** Gli ulivi sono diventati quindi un sim-

* Maissoun Sharkawi, *Introducing Olive Culture in Palestine*, 2019.

** Jason Burke, 'Olives are everything for us'. *West Bank farmers prevented from harvesting by settler violence*, «The Guardian», 3 novembre 2025.

bolo della resistenza palestinese, come dichiara orgogliosamente il «guardiano» dell'albero di Al-Walaja, Salah Abu Ali, la cui famiglia spesso passa intere giornate all'ombra delle sue fronde: «Fino a quando resterà in piedi, questo ulivo sarà l'emblema della nostra sopravvivenza».*

Proprio in questi giorni, mentre cerco di condensare in poche pagine questioni che per essere discusse nel dettaglio meriterebbero intere enciclopedie, i canali social che seguo per tenermi aggiornato sulla situazione in Medio Oriente hanno pubblicato un video in cui si vede un grande bulldozer israeliano impegnato in una sistematica quanto triste distruzione di acri coltivati a ulivo. Girato in Cisgiordania – a Zububa, villaggio nei pressi di Jenin – dalla giornalista Obada Tahayna, il documento ritrae il veicolo mentre abbatte un albero dopo l'altro, distruggendone i tronchi con la sua benna corazzata.** Non è una novità, dato che scene del genere si ripetono da anni e hanno portato al crollo della produzione di olive e olio, giunta a una misera frazione rispetto a quella registrata prima del 7 ottobre 2023. «Al Jazeera» calcola che circa centoventimila ulivi siano stati abbattuti dal 2020 in Cisgiordania. A Gaza, prima del 2023, ce n'erano più di un milione: oggi la maggior parte di essi non esiste più.

Se in Cisgiordania la situazione è grave, nella Striscia di Gaza rasenta la catastrofe. Secondo le stime dell'UNEP, la maggior parte della vegetazione è stata distrutta dalle attività belliche. Il 97% del patrimonio arboreo è andato perduto, così come il 95% degli arbusti e l'82% delle colture annuali. Anche prati, pascoli e serre sono stati spazzati via. Sono dati

* Intervista disponibile su YouTube: [youtube.com](https://www.youtube.com).

** *Israeli forces bulldoze olive groves in the occupied West Bank*, «Al Jazeera», 28 giugno 2026.

agghiaccianti, che raccontano un'altra realtà con cui devono convivere gli abitanti: la scomparsa della sicurezza alimentare. Manca l'acqua, come abbiamo visto, ma manca anche il cibo prodotto in loco. Il risultato è una carestia che mette a rischio centinaia di migliaia di palestinesi, soprattutto i più fragili, come bambini e anziani.*

Al di là dei muri e del filo spinato che isolano i territori palestinesi – e che passano pericolosamente vicino al grande ulivo di Al-Walaja –, c'è invece una società, quella israeliana, che nel corso del tempo ha sviluppato prassi e tecnologie che la rendono leader nel settore dell'agricoltura innovativa. Robot e macchinari automatizzati, coltivazione idroponica e utilizzo dell'intelligenza artificiale stanno portando Israele nel futuro, alla realizzazione del mito della terra di Canaan.** Nel libro dell'Esodo si parla infatti di una terra dove latte e miele scorrono a fiumi e quindi la pastorizia, l'agricoltura e i frutti della terra sfamano tutti. La realtà odierna smentisce le scritture, dato che spazio, risorse e terra sembrano dover appartenere a un solo popolo.

Macerie

Scrivo queste righe a mille giorni esatti dal 7 ottobre 2023. L'attentato terroristico compiuto da Hamas, durante il quale sono morti circa milleduecento israeliani e duecentocinquanta sono stati rapiti in un'orribile orgia di violenza e sangue, pare lontanissimo. Oggi la popolazione palestinese vive

* The Environmental Impact of the Conflict in the Gaza Strip, UNEP.

** Michael Girel, *Israel as a global leader in smart agriculture. Technology development and transfer mechanisms*, «Proceedings of the International Scientific and Practical Conference», 2025.

nell'incertezza e in condizioni ancora disperate. Più di due milioni di persone sono state costrette ad abbandonare le loro case, a spostarsi in campi profughi dove le condizioni igienico-sanitarie sono precarie, a fuggire dalla morte, dalle sofferenze e dai lutti. I raid condotti dall'aviazione israeliana, l'invasione della Striscia e gli attacchi effettuati dai droni hanno ucciso più di settantemila palestinesi, di cui ventunomila bambini. I feriti sono stati più di centosessantamila, i dispersi – probabilmente sepolti sotto alle macerie – quasi diecimila. Mentre tutt'intorno il loro mondo veniva ridotto a un oceano di rovine, l'aspettativa di vita dei palestinesi a Gaza, Khan Yunis e Rafah è crollata a quarant'anni.

Riguardo i video girati dai droni nell'autunno del 2025, a due anni dall'inizio delle ostilità. Pensavo che una distruzione di una tale entità non si sarebbe più verificata dopo i bombardamenti ad area effettuati sulle città tedesche e giapponesi durante la Seconda guerra mondiale. E invece eccola qui, ancora peggiore della devastazione di Sarajevo presa d'assedio per quasi quattro anni, delle rovine di Groznyj in Cecenia, dello scempio di Homs e Aleppo in Siria e dello stato di alcune città dell'Ucraina orientale. Duecentoventitremila tonnellate di ordigni sono state sganciate sulla Striscia in due anni: per piegare la Germania nazista le forze aeree alleate ne impiegarono sei volte tanto, ma in più tempo e su un territorio immensamente più vasto. A Gaza oggi ci sono 68 milioni di tonnellate di macerie. È un numero astronomico, ma che diventa chiaro se proviamo a visualizzare un'immagine: prendete tutte le automobili presenti in Italia (sono più di quaranta milioni) e buttatele all'interno di una striscia di territorio lunga quaranta chilometri e larga, in media, nove. Ecco la massa di rovine con cui devono fare i conti i palestinesi. Per ora soltanto una parte infinitesima del totale – che contiene

fra l'altro amianto, rifiuti industriali e metalli pesanti – è stata rimossa: lo 0,5%. Dove finirà il resto? Verrà accatastato in grandi colline, come accaduto in Germania nel dopoguerra? Chi pagherà il lavoro? E quanto tempo servirà per sgomberare la Striscia? Al ritmo attuale, secondo le Nazioni Unite, circa un secolo e mezzo. Centocinquant'anni.*

Per conto del «Guardian», il reporter italiano Lorenzo Tondo nell'estate del 2025 è salito su un aereo giordano impegnato nel lancio di aiuti umanitari su Gaza, per vedere con i propri occhi, e con l'obiettivo del fotografo Alessio Mamo che lo accompagnava, lo stato in cui versava la Striscia. Nell'articolo che ha scritto le rovine di Gaza sembrano uscite da un film post-apocalittico.

Sembrano quelle di un'antica civiltà, riemersa dopo un secolo di oscurità. Un mosaico di strutture in cemento e mura in frantumi, quartieri disseminati di crateri, macerie e strade che non portano da nessuna parte. Sono quanto resta di città letteralmente spazzate via. Ma qui non c'è stata alcuna catastrofe naturale, né il lento scorrere del tempo. Gaza era un luogo vivace e brulicante di vita fino a meno di due anni fa, nonostante le difficoltà che i suoi abitanti dovevano affrontare anche allora.**

La distruzione della Striscia è stata così sistematica e totale perché assieme alle bombe, ai carri armati e ai soldati sono arrivati anche i bulldozer corazzati e le ruspe. Fin dagli anni Cinquanta, l'esercito israeliano utilizza il modello D9, già te-

* The Environmental Impact of the Conflict in the Gaza Strip, UNEP.

** Lorenzo Tondo, *A wasteland of rubble, dust and graves: how Gaza looks from the sky*, «The Guardian», 5 agosto 2025.

stato dagli americani in Vietnam, per demolire case, condomini e altri edifici. Armato di una benna capace di spaccare il calcestruzzo, possiede pure un potente «aculeo» posteriore: un arpione che può essere conficcato nell'asfalto e utilizzato per «arare» una strada, distruggendone così la pavimentazione. Ma a Gaza non ci sono soltanto i bulldozer, il cui lavoro è spesso appaltato a privati ed estremisti religiosi, si usano anche cariche esplosive, impiegate sia per abbattere palazzi sia per distruggere i tunnel nel sottosuolo della Striscia, adoperati dalle milizie di Hamas.* Fra le tecniche impiegate dall'esercito israeliano per avanzare in uno scenario così labirintico, simile a una vera e propria giungla urbana, c'è anche il cosiddetto *mouseholing*, la pratica di passare da una casa all'altra attraverso i buchi praticati nei muri interni, proprio come farebbero dei giganteschi topi.** Anche durante la storica battaglia di Stalingrado, punto di svolta del secondo conflitto mondiale sul fronte russo, il combattimento casa per casa e nel sottosuolo fu talmente brutale e animalesco da evocare un paragone simile: era la *rattenkrieg*, la «guerra dei ratti».

Nel 2026 il trattamento effettuato nella Striscia è stato applicato anche alla porzione meridionale del Libano, invasa dopo lo scatenarsi della guerra d'Iran, dove l'esercito israeliano sta distruggendo infrastrutture, villaggi e moschee. Se Gaza viene ridotta in rovine per eradicare i terroristi di Hamas – sostengono le forze armate dello stato ebraico – qui si procede con l'intento di spazzare via i militanti di Hezbollah.*** Operazioni di questo tipo, però, servono anche e forse soprattutto a rendere inabitabili i luoghi, a rompere le reti

* Per distruggere Gaza, Israele ha chiesto aiuto ai privati, «Il Post», 22 agosto 2025.

** Francesco Chiodelli, *Città in guerra*, cit..

*** Israele sta demolendo un pezzo di Libano, «Il Post», 19 aprile 2026.

ecologiche che li sostengono, a muovere guerra alla terra e ai suoi abitanti. Cambia il periodo, cambiano i territori, cambiano le tecnologie, cambiano le vittime e i carnefici, ma il risultato è lo stesso: l'annientamento di vita e tessuto sociale, la progressiva trasformazione di una porzione di terra in uno spazio inabitabile.

La parola giusta

Leggere di morte e distruzione alla lunga sfibra. Sento questa sensazione anche adesso, mentre cerco di chiudere il capitolo. Ma vorrei tornare a un discorso aperto molte pagine fa, quando ho fatto ricorso a due parole – *domicidio* e *urbicidio* – per concludere la lunga storia del bombardamento ad area. Quale termine dovremmo utilizzare oggi per descrivere quanto accaduto in quello stretto lembo di terra affacciato sul Mediterraneo orientale? Quale dei due mette meglio in luce anche l'aspetto ecologico della questione?

I video che circolano online riescono ogni volta a farmi rabbrivire. Sono stati registrati a Gaza durante la demolizione di intere palazzine a opera dei genieri israeliani. Per loro si tratta di momenti celebrativi, in cui festeggiano fra risate, brindisi e sigarette l'abbattimento di grandi complessi abitativi. Dopo che le esplosioni hanno sventrato gli edifici, sollevando nuvole di detriti e fumo, partono le acclamazioni e le grida di giubilo.*

In questo caso è in atto la distruzione di una città e del suo tessuto sociale (*urbicidio*) o la cancellazione del diritto

* *Il battaglione israeliano 8219, che distrugge case ed edifici nella Striscia di Gaza*, «Il Post», 14 maggio 2024.

alla casa di un popolo (*domicidio*)? Forse quanto è avvenuto corrisponde a entrambe le definizioni ed è al tempo stesso qualcosa di più. Se consideriamo un insediamento urbano un ecosistema a tutti gli effetti, un habitat che non accoglie soltanto esseri umani ma altre forme di vita e le relazioni che le legano, allora a Gaza è stato commesso un *ecocidio*.*

E se riflettiamo sulla cancellazione del sistema culturale palestinese, e in particolare sul crollo della rete di scuole e centri di istruzione, allora il termine *scolasticidio* sarebbe ugualmente appropriato. E che dire del dibattutissimo *genocidio*, parola che al di là del significato comune ne possiede anche uno giuridico ben preciso? In quest'ultimo caso saranno le istituzioni preposte, fra cui la Corte internazionale di giustizia e la Corte penale internazionale, a stabilire se Israele ha agito perseguendo obiettivi genocidari, ma appare chiaro che nella Striscia si è consumato un crimine di proporzioni immani che continua tuttora, nonostante un fragilissimo cessate il fuoco che non ha comunque portato al tacere delle armi.

La ricerca spasmodica della parola giusta è sintomo che esiste la necessità di colmare un vuoto, riconoscere un crimine, dare un nome allo sconcerto, formalizzare un'accusa specifica, oppure trovare un significato che renda giustizia alle vittime e al tempo stesso mostri loro rispetto. È una caratteristica dei nostri tempi, durante i quali ci confrontiamo quotidianamente con invenzioni e tecnologie avveniristiche e con un flusso di informazioni che ci travolge e ci lascia privi di certezze e punti fermi. È accaduto lo stesso con il tanto discusso Antropocene, termine entrato ormai nel gergo comu-

* Kaamil Ahmed, Damien Gayle e Aseel Mousa, 'Ecocide in Gaza: does scale of environmental destruction amount to a war crime?', «The Guardian», 29 marzo 2024.

ne per definire quest'epoca di malefatte ecologiche ma che è stato formalmente rifiutato per questioni tecniche dalla comunità internazionale dei geologi.

Non credo di essere in grado di scegliere un termine al posto di un altro o di azzardare addirittura una nuova proposta. Ritengo invece più utile mostrare due pratiche che si situano all'opposto rispetto alla straordinaria dose di violenza perpetrata a Gaza e che mettono in luce come il prendersi cura e il costruire relazioni, soprattutto interspecifiche, possano costituire un antidoto al disfacimento umanitario, ecologico e sociale che la guerra, soprattutto quella alla terra, genera.

Due verdi isole di pace

All'inizio del 2020 ho letto *Il mio giardino selvatico*. Lo ha scritto un autore israeliano, nato a Gerusalemme nel 1948, Meir Shalev. Il suo è un diario intimo, la cronaca del modo in cui si è preso cura di un giardino incolto e ribelle attorno a una casetta che ha acquistato in una zona rurale della valle di Jezreel, nel nord di Israele. Lontano dall'essere un giardiniere esperto, Shalev instaura una relazione profonda con gli esseri che condividono i suoi spazi e che, in alcuni casi, li minacciano. Impara ben presto a gestire piante e fiori e a non contrastare la determinazione irrazionale di una natura spontanea, consapevole che il suo obiettivo non è piegare la terra ai suoi ordini ma vivere in pace la vecchiaia. Oltre a ciclamini, narcisi e papaveri, l'autore accoglie – a volte con qualche remora, altre con pigra ostilità – gli animali della zona, che non disdegnano un salto dalle sue parti. Se farfalle, uccelli e ricci sono i benvenuti, altri visitatori, come vespe, ratti talpa e serpenti, sono più fastidiosi. Al termine di un mirabile capitolo in cui

viene riassunta una lotta senza esclusione di colpi (tutta biologica) contro il ratto talpa, alla fine un esausto Shalev scrive:

Da quel giorno io e il ratto talpa non siamo più in guerra, stiamo gestendo il conflitto. Io semino, faccio germogliare e crescere i miei gladioli e ranuncoli solo così, al riparo dalle grinfie e dalla fame del nemico. Questo è anche il motivo per cui ho messo l'asfodelo in giardino, perché mi hanno detto che il ratto talpa lo adora. È vero, non l'ho né debellato né vinto, il sabotatore continua la sua opera sotterranea. Ma io mi godo i fiorellini di sopra, e allora che male c'è?*

Mazin Qumsiyeh, invece, è uno scienziato palestinese, fondatore e direttore del Palestine Museum of Natural History dell'Università di Betlemme, in Cisgiordania. Dopo aver fatto ricerca e insegnato per trent'anni in prestigiose università statunitensi, fra cui Yale, è tornato insieme alla moglie Jessie Chang nella sua terra natale, dove si è dedicato alla creazione del museo. Un erbario, numerose teche, uno stagno, una serra: un centro del sapere scientifico locale basato soprattutto sul lavoro dei volontari. Il parallelo Palestine Institute for Biodiversity and Sustainability, diretto sempre da Qumsiyeh, svolge invece ricerca attiva sulla biodiversità della regione, con l'obiettivo di tutelarla e diffondere pratiche sostenibili in una terra funestata da ben altri problemi. Dal 2022 è attivo anche un museo itinerante che, superando i checkpoint e il filo spinato, ha portato in cinquanta scuole della Cisgiordania una collezione di animali impagliati e altri reperti naturalistici. Zena Musleh, dello staff del museo, lo ha raccontato in un'intervista.

* Meir Shalev, *Il mio giardino selvatico*, tr. di Elena Loewenthal, Bompiani, 2020.

Portiamo sempre con noi esemplari di animali selvatici che è difficile vedere in quelle zone: magari una iena, o dei gufi, o una libellula. È sempre molto commovente quando i bambini iniziano a rendersi conto che abbiamo tante cose da mostrare, che esistono davvero in Palestina, e fanno domande come: “Dov’è?”, “Cosa fa?”, “Dove posso vederlo?”. Aprono la mente e possono vedere cosa c’è realmente intorno a loro, ben oltre la guerra.*

Il giardino di Shalev – ora forse definitivamente inselvaticito, visto che lo scrittore è morto nella primavera del 2023 – e il museo di Qumsiyeh sono due isole verdi di pace, dove si coltivano l’amore per l’ecologia e la natura mentre si attua uno stare al mondo non distruttivo, sostenibile. Sono forse i luoghi da cui si dovrebbe ripartire oggi dopo tanta violenza, sangue e macerie. È forse uno slancio ingenuo, ma che si può fare altrimenti in mezzo a tanta tragicità?

* Francesca Trinchini, *In Palestina sradicano gli alberi per annientare un popolo. Ma un museo resiste*, «Lucy sui mondi», 24 aprile 2026.

ENERGIA, ARMA O BERSAGLIO?

Stretto di Hormuz, 26 febbraio 2026

Anche se mi sforzo, non riesco a ricordare un periodo sufficientemente lungo senza notizie di guerre, tensioni e instabilità in Medio Oriente. La storia recente di Paesi come Iran, Iraq, Israele, Afghanistan, Libano, Siria, Yemen e dei territori palestinesi è scandita dal fragore delle esplosioni, da massacri e repressioni violente, dalla costante ingerenza delle potenze straniere, Stati Uniti *in primis*. Alcune scene in particolare sono ben impresse nella mia memoria: i soldati americani che abbattono una grande statua di Saddam Hussein a Baghdad (era il 9 aprile 2003); l'uccisione di Osama Bin Laden, l'ideatore dell'attentato dell'11 settembre, a opera del Seal Team 6 della marina a stelle e strisce (era la notte del 2 maggio 2011); il califfo Abu Bakr al-Baghdadi che proclama la nascita dello Stato Islamico dalla grande moschea al-Nuri di Mosul, in Iraq (era il 29 giugno 2014); la partenza confusa e drammatica degli ultimi soldati e funzionari statunitensi da Kabul, in Afghanistan, con i civili in fuga dai talebani che si appendevano ai carrelli dei c17 in decollo dall'aeroporto Hamid Karzai (era l'agosto del 2021); e infine la breve ma intensa

guerra fra Iran e Israele, durata in tutto soltanto dodici giorni, in cui ai ripetuti raid aerei dello Stato ebraico la Repubblica Islamica ha risposto con un fitto lancio di missili balistici e droni che hanno più volte solcato il cielo della regione (era il giugno del 2025). Tante istantanee che sembrano ripetere una sola verità: per i popoli della regione, la pace è un'anomalia.

Nessuno sentiva quindi il bisogno di un nuovo conflitto, ma il 28 febbraio – mentre l'Italia attendeva con la solita euforica apatia la finale del festival di Sanremo – Donald Trump dava l'ordine di attaccare l'Iran. Dopo mesi di scaramucce, rivolte popolari represses nel sangue dai pasdaran, attacchi mirati ai siti nucleari della Repubblica Islamica e scambi reciproci di accuse e insulti, ordigni statunitensi e israeliani hanno cominciato a piovere su tutto il Paese, uccidendo l'ayatollah Ali Khamenei, la guida suprema al potere dagli anni Ottanta. Ne è nata una guerra lunga ma a singhiozzi, combattuta quasi esclusivamente in cielo, che ha fin da subito coinvolto moltissimi Paesi della regione del Golfo Persico. Gli attacchi iraniani compiuti con droni suicidi Shahed hanno colpito non soltanto basi militari dislocate nell'area, ma anche le ricche città futuristiche degli Emirati Arabi, causando il panico fra i tanti turisti e lavoratori occidentali. Come un incendio in un bosco secco, il conflitto si è quindi rapidamente esteso, coinvolgendo soprattutto il Libano, dove le forze armate israeliane hanno iniziato una campagna la cui brutalità ha fin da subito ricordato quella perpetrata nella Striscia di Gaza.*

Anche questa, come tante altre, è una guerra per l'energia, per il petrolio che abbonda nell'area? O è forse l'ennesimo ripetersi di uno scontro fra due visioni opposte del mondo, la cui

* *Nel sud del Libano Israele sta applicando il "modello Gaza", «Il Post», 1 maggio 2026.*

fine è ancora molto lontana? Mi viene in mente un proverbio pashtun, fatto proprio dai combattenti talebani per rimarcare la differenza di prospettive fra l'Occidente e il loro mondo: «Voi avete gli orologi, ma noi abbiamo tutto il tempo».*

La grande arteria nera

Lo stretto di Hormuz è uno dei punti caldi del commercio marittimo mondiale.** È una strozzatura generata dal protendersi in mare della penisola araba di Musandam, la cui forma puntuta ricorda la pinna di uno squalo. Divide due golfi: quello Persico, su cui si affacciano numerosi Paesi della regione, e quello dell'Oman, che più a est si stempera nelle acque dell'Oceano indiano. Nel punto in cui la costa iraniana è più vicina a quella araba la larghezza è di nemmeno quaranta chilometri: un imbuto di acque poco profonde ma estremamente trafficate. Il transito delle navi è infatti organizzato in due corsie di navigazione per evitare ingorghi, una per entrambi i sensi di marcia. Sebbene sia un tratto di mare internazionale, cioè non sottoposto ad alcuna influenza statale e nelle cui acque si può transitare liberamente, da tempo l'Iran effettua un controllo più o meno intenso sul passaggio delle navi, utilizzando Hormuz come una leva per esigere attenzione e fare pressioni sullo scacchiere geopolitico mondiale.

I nomi dei luoghi nascondono spesso indicazioni sulla loro natura. È così anche per Hormuz, sebbene l'etimologia sia incerta. Secondo alcuni deriva dal nome di un dio, Ahura Mazdā, il creatore di mondi della religione zoroastriana, un tem-

* *Guerra*, podcast di Davide Maria De Luca, «Internazionale».

** *Strait of Hormuz*, Encyclopædia Britannica.

po diffusa in Persia. Altri propendono invece per un legame con l'espressione persiana che significa «luogo dei datteri». Non è chiaro se questo nome si debba a una massiccia presenza di palme sulle sponde dello Stretto oppure al fatto che, già in passato, nelle sue acque transitassero numerose merci, frutti del deserto compresi. È probabile che non si giungerà mai a una verità condivisa, ma è comunque possibile leggere in tali ipotesi linguistiche le caratteristiche che hanno reso lo stretto di Hormuz uno snodo fondamentale. Da una parte la divinità, dall'altra una merce. Il potere e la risorsa.*

Nel corso della storia il controllo di questo braccio di mare è passato di mano in mano, arricchendo imperi e dinastie grazie alla tassazione delle navi di passaggio. Se i persiani furono i primi a esercitare un controllo netto, fino al Seicento fu invece il secolare Regno di Hormuz ad amministrare la via commerciale, anche sotto i portoghesi, giunti nel Cinquecento al comando del conquistatore Alfonso de Albuquerque. Lo stretto rimase poi sotto influenza britannica fino al XX secolo, quando si delinearono le attuali condizioni e la regione del Golfo Persico fu teatro di diverse crisi, compresa quella causata dalla cosiddetta *tanker war* degli anni Ottanta, di cui abbiamo parlato. Gli Stati Uniti, grazie alla presenza della Quinta Flotta di stanza nel vicino Bahrein, da tempo sono i guardiani non ufficiali dell'area e anche in questo angolo di mondo esercitano quella talassocrazia, cioè il dominio del mare, che li ha resi gli incontrastati padroni (e poliziotti) del mondo intero a partire dalla fine della Seconda guerra mondiale.

Che cosa transita oggi nello Stretto di Hormuz? Principalmente petrolio e gas naturale: la strozzatura è infatti l'arte-

* Mohammed Al-Hashemi, *The Strait of Hormuz is not just an oil chokepoint*, Al Jazeera, 27 marzo 2026.

ria nera del commercio mondiale di idrocarburi. Essendo gli oleodotti e i gasdotti insufficienti per portare attraverso zone desertiche quanto viene estratto dalle gigantesche riserve presenti nella regione del Golfo Persico, il mare resta la via principale per mettere in contatto i pozzi e le raffinerie dei petrostati con gli acquirenti finali. Nelle acque dello Stretto passano infatti ogni giorno centinaia di navi petroliere e metaniere. È un flusso incredibile, che per quanto riguarda il petrolio consente il transito di circa venti milioni di barili di greggio al giorno. Le stime dicono che circa un quinto della produzione mondiale di oro nero solca queste acque, rendendo Hormuz uno dei più importanti *chokepoint* globali. Un collo di bottiglia che rivalessa per importanza con pochi altri luoghi analoghi, fra cui i canali artificiali di Suez e Panama, l'imboccatura del Mar Rosso (cioè la strozzatura di Bab el Mandeb) e lo stretto di Malacca. Quest'ultimo, un braccio di mare che divide l'isola di Sumatra dalle coste meridionali della penisola malese, è attraversato dal 25% circa delle merci che si spostano via nave, e sostiene così le economie dei giganti asiatici, fra cui ovviamente la Cina, ma anche Indonesia, Corea del Sud e Giappone.*

Lo scoppio delle ostilità a febbraio ha portato l'Iran a chiudere lo Stretto al traffico internazionale. Ne è nata così una vera e propria crisi, che ha coinvolto non soltanto i Paesi del Golfo Persico (le cui esportazioni di greggio e gas naturale sono crollate), ma il mondo intero. La guerra ha messo in ginocchio l'economia globale, che senza idrocarburi risulta azoppata, claudicante. In diversi Paesi – anche lontanissimi, dalle Filippine al Bangladesh, dal Kenya alle potenze asiatiche

* Kate Lamb e Dan Sabbagh, *The strait of Hormuz: how could Iran close it and why does it matter to global trade?*, «The Guardian», 23 giugno 2025.

– i governi sono stati costretti a ridurre i consumi e a razionare la benzina. In Europa gli interventi sono stati immediati, soprattutto nel settore dei carburanti, per evitare l'insorgere dell'ennesima crisi economica. Grandi preoccupazioni ha destato lo stato dei depositi del cherosene per aerei, tanto che parevano destinati a svuotarsi nel giro di pochi mesi, se non settimane. Secondo l'analisi delle Nazioni Unite, gli effetti della chiusura dello stretto hanno riguardato in modo diretto o indiretto più di tre miliardi di persone.*

Più volte nella prima metà del 2026 ho visitato i siti che permettono di visualizzare su una mappa le navi che solcano i mari del mondo, puntando la mia ricerca sullo stretto di Hormuz. La quantità di piccole icone a forma di freccia che indicano le navi erano presenti nei pressi della strozzatura in numero impressionante. Centinaia di superpetroliere e metaniere, veri e propri colossi del mare, all'ancora lungo le coste in prossimità del passaggio bloccato, ferme in attesa che il balletto politico fra Stati Uniti e Iran terminasse.

La situazione, con il mondo a un passo dal crollo economico e assetato di oro nero, mi ha ricordato una riflessione di Amitav Ghosh, romanziere che negli ultimi anni si è espresso più volte sul tema della crisi climatica. Nel suo saggio *La maledizione della noce moscata* ha analizzato il modo in cui la distribuzione geografica del petrolio e degli altri idrocarburi come gas naturale e carbone abbia influito sulle dinamiche di potere, sulle nuove forme assunte dal colonialismo e sulle possibili conseguenze di un cambiamento di rotta in direzione di un mondo alimentato con fonti energetiche alternative, sostenibili.

* *Strait of Hormuz disruptions: Growth and financial implications*, UN Trade and Development, 2026.

Cosa ne sarebbe di questa gigantesca struttura strategica se tutto il mondo avviasse una rapida transizione a forme energetiche che non devono essere trasportate attraverso gli oceani? La risposta è ovvia: ne diminuirebbe enormemente il valore.*

La guerra difende spesso lo status quo, il valore di un mondo costruito nel secolo scorso e che ha causato una crisi climatica di proporzioni immani, e al tempo stesso lo mette in crisi, producendo un corto circuito in cui tutti siamo imbrigliati e che ha reso l'energia sia arma sia bersaglio.

Energia: arma e bersaglio

Il *casus belli*, il motivo per cui una guerra viene dichiarata e poi eventualmente combattuta, è spesso al centro dell'analisi storica. Violenze e spargimenti di sangue sono stati compiuti in nome di molteplici ragioni, spesso interdipendenti fra loro: ideologiche, religiose, politiche, economiche e geografiche. Tuttavia, non sempre queste hanno coinciso con le motivazioni che leader e governi raccontarono. Celebre è il caso, per restare nell'area mediorientale, delle armi di distruzione di massa di Saddam Hussein: in Iraq non vennero mai trovate, ma giustificarono comunque l'invasione del Paese nell'ambito della guerra al terrorismo invocata dal presidente Bush dopo l'11 settembre. Nel 2026, dopo mesi di bombardamenti, chiusure e riaperture dello Stretto di Hormuz, boom continui del pezzo del petrolio e infinite trattative fra i Paesi coinvolti, nessuno ha ancora compreso perché le ostilità siano comin-

* Amitav Ghosh, *La maledizione della noce moscata*, op. cit.

ciate. Lo stesso Trump, che dell'incoerenza ha fatto un manifesto politico, è stato più volte contraddittorio sulla questione, tirando in ballo diversi motivi, fra cui il programma nucleare iraniano, la sicurezza di Stati Uniti e Israele, la volontà di influire sul futuro politico dell'Iran (il cosiddetto *regime change*) e il controllo delle risorse.*

Pur non rappresentando il *casus belli* ufficiale di questo conflitto, non è scorretto dire che più o meno tutto ruoti intorno al tema dell'energia. Da qualunque prospettiva la si guardi, questa è una guerra in cui non sono stati risparmiati attacchi contro infrastrutture energetiche (da quelle petrolifere ai siti di arricchimento dell'uranio iraniani) né si è lesinato sull'utilizzo della forza per ricattare il mondo intero, minacciando di scatenare una drammatica crisi economica mondiale con la chiusura dello stretto di Hormuz. Quest'ultima mossa, è bene ricordarlo, è stata messa in atto sia dall'Iran sia dagli Stati Uniti e dai loro alleati.

Raffinerie, petroliere e depositi di greggio sono finiti di nuovo al centro del mirino, come già successo in passato e come sta accadendo in Ucraina. L'attacco peggiore è stato effettuato nel mese di marzo, quando l'aviazione israeliana ha colpito alcune strutture petrolifere situate nei pressi di Teheran: i depositi di Aghdasieh, a nord della capitale, e quelli di Shahrān a ovest, la raffineria a sud della città e alcune cisterne di stoccaggio a Karaj.** Le immagini diffuse, simili a quelle giunte a più riprese da diverse regioni della Russia, erano impressionanti: altissime colonne di fumo hanno saturato il cielo di Teheran, dando origine a una pioggia nera e a una

* Joseph Gedeon, *Trump's ever-changing rationale for war on Iran – how the story has shifted*, «The Guardian», 7 marzo 2026.

** *Dark haze over Tehran as us-Israeli forces bomb oil storage facilities*, Al Jazeera, 8 marzo 2026.

nebbia fuligginosa che hanno provocato diversi disturbi fisici da intossicazione nella popolazione residente. Chi si trovava nei pressi delle infrastrutture colpite ha infatti accusato forti mal di testa, difficoltà respiratorie e irritazioni alla pelle e agli occhi. Gli incendi, alimentati dal petrolio e dai carburanti stoccati, hanno bruciato per giorni.* La rappresaglia iraniana non si è fatta attendere. Grazie ai rivoluzionari droni Shahed, capaci di mettere in difficoltà le difese dei Paesi del Golfo e delle stesse forze americane dislocate nell'area, sono stati attaccati diversi obiettivi legati all'industria petrolifera, fra cui la più grande raffineria dell'Arabia Saudita, situata nella località costiera di Ras Tanura. Esplosioni e danni sono stati registrati anche nel Kurdistan iracheno, in diversi giacimenti di gas israeliani e nella vastissima area industriale qatarina di Ras Laffan, dove lo stato arabo lavora gran parte del gas naturale che esporta.** La guerra è tornata a far danni anche nei siti già interessati dal conflitto consumatosi nel Golfo Persico durante gli anni Ottanta e a colpire le petroliere.

L'isola di Kharg, il più grande terminal petrolifero iraniano, è stata raggiunta da bombe e missili americani nel mese di marzo. A luglio, dopo settimane di relativa tranquillità seguite agli accordi fra le parti firmati a metà giugno, tre navi, fra cui una metaniera, hanno subito un attacco, forse da parte iraniana, riaprendo le ostilità.***

Mentre scrivo queste righe mi rendo conto di aver già raccontato più e più volte eventi simili. La cosiddetta *weaponization* dell'energia ha trasformato le guerre in una lotta a

* Oliver Holmes, Damien Gayle e Tural Ahmedzade, *Tehran's toxic cloud: satellite images show oily fires burned for days*, «The Guardian», 23 marzo 2026.

** By Yousef Saba e Maha El Dahan, *Qatar LNG, Saudi refinery, Israeli oil, gas fields down due to Mideast strikes*, Reuters, 2 marzo 2026.

*** *Tre petroliere sono state colpite nello stretto di Hormuz*, «Il Post», 7 luglio 2026.

base di colpi messi a segno su impianti petroliferi e depositi di carburante, petroliere e oleodotti. Ha generato incendi tossici e sversamenti di oro nero in mare. Ha provocato vittime e danni ambientali che molto spesso si sono rivelati incalcolabili per via della loro straordinaria ampiezza. Allo stesso tempo, però, la guerra colpisce sé stessa, rendendo bersaglio il proprio sistema energetico, il proprio cuore pulsante. Sono infatti gli stessi combustibili fossili a costituire la spina dorsale degli eserciti contemporanei, almeno a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, ossia da quando treni e navi a vapore iniziarono a comparire sui campi di battaglia, formando l'ossatura logistica delle forze armate di mezzo mondo. Poi arrivarono i camion, gli aerei, i carri armati, i sottomarini, i missili e infine i droni e la stessa intelligenza artificiale, pure lei altamente energivora. Non sorprende che oggi ci sia una sovrapposizione quasi totale fra i territori con le più vaste riserve di idrocarburi e la geografia delle guerre contemporanee. Il paradigma della sicurezza energetica, di cui quasi tutte le nazioni hanno bisogno vista la distribuzione disomogenea delle risorse fossili, è una trappola capace di portare a più di un conflitto e a un impatto ambientale di cui non abbiamo ancora parlato nello specifico: le emissioni di gas serra.*

Military emission gap

Le azioni belliche causano un inquinamento atmosferico degno di nota. Oltre a colpire e dare alle fiamme le infrastrutture petrolifere del nemico, tutte le forze armate basano il

* Irene De Marco, *Gli interessi fossili muovono gli eserciti*, in AA.VV., *Guerra al pianeta. L'economia di guerra e i suoi impatti sull'ambiente e il clima*, 2026.

proprio operato sulla spinta energetica del petrolio (fanno eccezione le portaerei americane e i sottomarini a propulsione nucleare in forza a diverse marine). E, ovviamente, non lo fanno soltanto quando la guerra è ormai scoppiata, ma anche durante i periodi di pace, per tutto l'anno: le esercitazioni militari, che spesso coinvolgono più Paesi alleati, costituiscono infatti un'attività che tiene impegnati gli eserciti del mondo. Tutta questa operosità, distruttiva o meno che sia, oltre a provocare i danni ecologici che ho raccontato in questo libro causa anche elevate emissioni di gas serra (anidride carbonica, metano e protossido di azoto), ossia i principali responsabili dell'alterazione dell'effetto serra naturale del pianeta. La più preoccupante crisi ambientale del nostro secolo, quella climatica – i cui effetti stanno diventando evidenti a tutti, compresi i negazionisti – non è quindi provocata soltanto da tutte le attività civili che sfruttano fonti energetiche basate sui combustibili fossili ma anche da quelle belliche.

La domanda chiave qui riguarda l'entità dell'impatto sulla composizione atmosferica terrestre. La risposta non è facile, perché l'intero settore militare è assai opaco a questa tipologia di indagini. I dati, spesso nascosti dietro un velo di segretezza, quando sono resi disponibili risultano incompleti o comunque raccontano una situazione che potrebbe essere davvero molto distante dalla realtà. Questo buco nero di informazioni – *military emissions gap* – rende pressoché impossibile effettuare delle stime accurate, anche se diversi organismi internazionali tentano ormai da alcuni anni di quantificare il fenomeno. Secondo uno studio pubblicato dall'organizzazione britannica SGR (Scientists for Global Responsibility) in collaborazione con il CEOBS (Conflict and Environment Observatory), la percentuale di emissioni attribuibili al comparto militare nel suo complesso corrisponderebbe al 5,5% del totale, cioè circa

2,750 miliardi di tonnellate di anidride carbonica. La ricerca si riferisce agli anni precedenti al 2022, cioè a un periodo in cui sia la spesa militare globale sia gli impatti causati da guerre in corso erano minori rispetto a oggi (anche grazie alla pandemia), motivo per cui si considera una stima per difetto. Resta comunque un dato utile, visto che gli scienziati si sono concentrati sia sulla valutazione delle emissioni derivate da missioni operative (guerre o esercitazioni), sia sulla catena di approvvigionamento necessaria a produrre tutto ciò che serve a un esercito per funzionare a dovere: dall'estrazione delle materie prime alle attività industriali indispensabili per costruire armi, veicoli, munizioni e basi (caserme, aeroporti, porti, centri logistici...)*.

Il risultato potrebbe sembrare una cifra modesta, ma non è così. Se si trattasse di un Paese, il comparto militare sarebbe attualmente al quinto posto nella classifica dei più grandi emettitori al mondo, dietro a Cina, Stati Uniti, India e Russia. Il totale è superiore anche alle emissioni complessive prodotte da due settori chiave a livello globale: il trasporto marittimo e quello aereo. Si tratta quindi di un impatto di proporzioni gigantesche, soprattutto se consideriamo che tutto questo consumo energetico non viene speso per produrre beni o servizi dedicati alla popolazione ma per raggiungere gli obiettivi nazionali in tema di sicurezza e difesa. Obiettivi che, purtroppo, spesso coincidono con la guerra aperta, foriera di altre alterazioni ambientali.**

Nessun governo oggi presente sulla Terra è formalmente obbligato a fornire i dati relativi alle emissioni provenienti

* Stuart Parkinson e Linsey Cottrell, *Estimating the Military's Global Greenhouse Gas Emissions*, 2022.

** Matteo Carosi, *I costi ambientali e sociali del riarmo*, in AA.VV., *Guerra al pianeta*, op. cit.

dal settore militare. Quelli che lo fanno nell'ambito della Convenzione quadro sui cambiamenti climatici istituita dall'ONU nel 1992 (UNFCCC) spesso procedono in modo disordinato e, sfruttando regole poco chiare e incoerenti fra i vari Paesi, mescolano dati militari e civili in un'accozzaglia che non consente un calcolo preciso. Nel corso degli anni è poi stato fatto notare che in una simile analisi andrebbero inserite anche le emissioni provenienti dalla ricostruzione che si rende necessaria per rimediare alla rovina che la guerra lascia dietro di sé.* L'ultimo, grande rapporto dell'IPCC (l'agenzia internazionale dell'ONU che da anni studia la crisi climatica) e altre ricerche sottolineano inoltre che l'assenza di questi dati incide anche su un'altra stima: quella dei percorsi socio-economici da perseguire per limitare il riscaldamento globale entro un certo aumento, contribuendo di fatto a rendere la lotta alla crisi climatica più difficile.**

È prematuro fornire dati sui conflitti in corso, ma dalle prime ricerche effettuate è sicuro che, dal punto di vista delle emissioni, si tratta di eventi dannosi, capaci di incidere sulla crisi climatica attualmente in atto.***

La corsa al riarmo

Torino, la metropoli italiana dell'auto, è la mia città. Se, negli anni Novanta, la FIAT era un polo industriale fra i maggiori

* Dal sito dedicato Military Emissions Gap (militaryemissions.org).

** Wenjie Dong et al., *Rising military spending jeopardizes climate targets*, «Nature Communications», 2025.

*** Pur non essendo dati definitivi e accertati, uno studio stima che la guerra a Gaza abbia generato un totale di trentun milioni di tonnellate di gas climalteranti, mentre per la guerra in Ucraina si parla di circa trecento milioni di tonnellate.

d'Italia, attivo e presente sul territorio, con il passare degli anni le cose sono cambiate. La crisi del settore automobilistico in Europa dura infatti ormai da diverso tempo e le grandi fabbriche hanno visto un progressivo e inesorabile crollo della produzione, tagli drastici al personale e un disincanto generalizzato che serpeggia in egual modo fra politici e operai. I dati inequivocabili che provengono da Stellantis non sono però un caso unico in Europa: la crisi dell'industria dell'auto tedesca conferma che anche il resto del continente necessita ormai di riprogrammare il proprio settore industriale piuttosto in fretta e in modo drastico.*

Lo scenario geopolitico attuale, delineatosi dal 2022 in poi con la drammatica crisi energetica provocata dall'invasione russa dell'Ucraina, sembra fornire nuovi stimoli a settori che fino a poco tempo prima parevano morenti. La paura suscitata da una guerra così disastrosa e vicina, resa ancora più acuta dal raffreddamento dei rapporti fra Europa e Stati Uniti in ambito NATO con il ritorno di Trump alla Casa Bianca, ha portato una parola sulla bocca di tutti: riarmo. La Commissione Europea guidata da Ursula Von der Leyen ha lanciato quindi ReArm Europe (oggi Readiness 2030), un piano comunitario che attraverso flessibilità fiscale, prestiti e agevolazioni mira a investire fino a ottocento miliardi di euro nel settore della difesa.** Inoltre, i Paesi europei, più volte strigliati dal presidente americano per il poco impegno dimostrato sul fronte dell'alleanza atlantica, si stanno dando da fare per aumentare la spesa militare (comprese infrastrutture e miglioramenti nell'ambito della sicurezza informatica e dell'anti-terrori-

* Matteo Carosi, *I costi ambientali e sociali del riarmo*, in AA.VV., *Guerra al pianeta*, op. cit.

** *ReArm Europe Plan/Readiness 2030, Parlamento Europeo; NATO: Il vertice del 5 % e l'ombra lunga del disimpegno americano*, «ISPI», 25 giugno 2025.

smo) fino al 5% del proprio PIL, attuando le prescrizioni del Defence Investment Plan della NATO.

Nel giro di pochi anni l'Europa è dunque passata da un impegno solido verso un futuro verde a un domani caratterizzato da spese militari folli e da un settore industriale incentrato sulla difesa. Come ironizzano alcuni giornalisti, in un attimo siamo passati dal *green deal* al *war deal*. In Germania – lo Stato che sta prendendo più sul serio la faccenda, con un piano di riarmo senza eguali dalla fine della Seconda guerra mondiale – si assiste alla riconversione di fabbriche di componenti automobilistiche in centri produttivi di munizioni e armi da parte del colosso Rheinmetall, mentre in Italia Leonardo sarebbe interessata a comprare lo stabilimento di Cassino di proprietà di Stellantis.* Torino ha in programma di diventare un polo produttivo della difesa europea, grazie a centri avanzati per lo sviluppo di aviazione e aerospazio (Thales Alenia Space e Leonardo), della missilistica avanzata (TXT e MBDA Italia) e di cybersicurezza e intelligenza artificiale (Politecnico e Ogr Tech).** Dagli Stati Uniti arrivano invece notizie riguardanti non solo nuovi giganteschi investimenti in mezzi avveniristici (come i bombardieri stealth B21, che costano 700 milioni di dollari a esemplare), ma anche il riammodernamento dell'arsenale nucleare, per una spesa totale annua di circa 75 miliardi di dollari e 1700 testate operative.*** Questa corsa forsennata al riarmo, oltre ad aumentare la tensione a livello globale, porterà a un netto aumento del *military emis-*

* Matteo Carosi, *I costi ambientali e sociali del riarmo*, in AA.VV., *Guerra al pianeta*, op. cit.

** Filomena Greco, *Leonardo consolida il polo della Difesa in Piemonte*, «Il Sole 24 Ore», 31 maggio 2024; Paolo Coccorese, *Torino «città delle armi»: una mappa svela la filiera bellica*, «Corriere della Sera», 20 maggio 2026.

*** Ramin Skibba, *The Great American Nuclear Weapons Upgrade*, «Undark», 11 aprile 2026.

sion gap, come segnalano diverse analisi pubblicate da centri di ricerca indipendenti. La crescita della spesa militare globale fra il 2023 e il 2024 è stata infatti la più alta dalla fine della Guerra fredda: è cresciuta del 9,4%. Ogni aumento degli investimenti nel settore bellico pari a un punto del PIL europeo si traduce in un aumento del 2% delle emissioni globali di gas serra.* Numeri che non solo dovrebbero metterci in allarme sugli impatti ambientali cui il ritorno del bellicismo in Europa darà luogo, ma anche sul tipo di pace – perché comunque si spera sempre che sia questo l'obiettivo cui si tende – che vogliamo costruire. Una pace armata fino ai denti come quella in preparazione oggi, che aggrava la crisi climatica mettendo comunque a repentaglio la sicurezza ambientale delle società umane, non dà infatti origine al migliore dei mondi possibili in cui vivere. Anche se avesse il potere di escludere i lutti, le sofferenze e la distruzione provocate da proiettili, missili e droni, ci costringerebbe a vivere in Paesi esposti ai capricci degli eventi estremi, dalle ondate di calore alle alluvioni, in ecosistemi fragili e poveri di biodiversità, in società vessate da drammatici fenomeni sociali come disuguaglianze, migrazioni, instabilità economica e impoverimento della salute pubblica.

Ciò che più mi sorprende oggi, al di là del riarmo in sé – perché le armi ci sono sempre state, anche se in determinati periodi recenti i soldi per produrle, comprarle e migliorarle erano pochi a causa dell'andamento altalenante della situazione economica –, è il modo in cui si parla di guerre, armamenti e bombe atomiche. Soprattutto qui, in Europa, nel luogo dove all'indomani della rovina causata dalla Seconda guerra mon-

* Matteo Carosi, *I costi ambientali e sociali del riarmo*, in AA.VV., *Guerra al pianeta*, op. cit.

diale è nato il sogno di un continente senza conflitti. Qui, dove è stato redatto il Manifesto di Ventotene, nel quale gli intellettuali antifascisti hanno immaginato un'unione di Stati liberi e democratici, oggi ci si prepara a battersi a suon di dichiarazioni roboanti e mosse politico-industriali che ricordano da vicino l'inizio del secolo scorso e i tragici giorni che portarono allo scoppio delle ostilità nell'agosto del 1914.

Greenwashing militare

Qualche mese fa l'artista e scrittore Silvio Valpreda mi ha mandato un vecchio articolo che ha trovato fra gli appunti di suo padre. Fu pubblicato su un giornale francese, probabilmente nella seconda metà degli anni Novanta: commenta la volontà dell'esercito americano di dotare i suoi soldati di nuovi proiettili privi di piombo per fucili M16, capaci quindi diminuirne la tossicità e limitare l'impatto ambientale dopo il loro utilizzo. Il pezzo, pur descrivendo nel dettaglio le proprietà di altri materiali sostitutivi, come il tungsteno, decisamente più amici dell'ambiente, è attraversato da una vena di ironia ed esordisce con una frase inequivocabile relativa allo scopo per cui anche questi fucili ecologici vengono costruiti: «I proiettili sono fatti per uccidere».

Oggi diversi eserciti hanno in dotazione proiettili senza un grammo di piombo al loro interno. Sono le cosiddette munizioni *lead-free*, che fanno benissimo il loro lavoro ma non rilasciano elementi tossici nell'ambiente, sia nei teatri di guerra sia durante i test e le esercitazioni nei poligoni militari. Questo genere di notizie può far sorridere, così come hanno sorriso molte persone alle quali ho detto che stavo scrivendo un libro dedicato agli impatti ecologici delle guerre. Ma

come, mi hanno detto sghignazzando, vogliamo fare la guerra inquinando meno? Usando proiettili biodegradabili e carri armati elettrici? Eppure, si tratta di argomenti ampiamente discussi all'interno del comparto industrial-militare e non si fa fatica a trovare suggestioni green all'interno delle frequentatissime fiere del settore.

È sensato rendere più verdi gli eserciti del mondo? Potrebbe essere utile rompere una vecchia contraddizione in termini (riassunta benissimo dal nome della più famosa associazione ambientalista: Greenpeace, pace verde) e fare pressioni affinché il settore militare cambi volto, trasformandosi addirittura in un comparto virtuoso capace di trainare il resto dell'industria di un Paese verso un futuro meno soggetto a crisi ecologiche rispetto al presente? Quali sarebbero i vantaggi nel rendere green la filiera per ridurre almeno gli impatti derivanti dalla produzione, dalle esercitazioni, dai test delle armi e dall'esistenza stessa di eserciti, flotte e aviazioni?

Al di là dei dubbi etici, di quanto abbiamo appena detto a proposito del legame stretto fra settore militare e crisi climatica, delle centinaia di pagine spese a tratteggiare le conseguenze ecologiche del fare la guerra, secondo alcuni studi e centri di ricerca (fra cui la Rete italiana pace e disarmo) parrebbe comunque di no, almeno per ora. Una riconversione di questo tipo, una volta analizzata viene descritta come una colossale opera di *greenwashing*, che non riesce a interrompere pratiche dannose per l'ambiente, il clima e la biodiversità. Il presunto processo di «ecologizzazione» in corso – che porterebbe, almeno sulla carta a una potenza militare a basse emissioni di carbonio e rispettosa degli ecosistemi – non sarebbe altro che un espediente per nascondere il consolidamento di vecchie dinamiche quali l'appropriazione predatoria delle risorse o la dipendenza da catene di approvvigionamen-

to che esternalizzano la maggior parte dei danni, apparendo così green e pulite senza esserlo in realtà.* Gli sforzi profusi già da qualche anno dai Paesi NATO non possono che strappare un sorriso amaro: si va dai biocarburanti per aerei (i cosiddetti SAF, Sustainable Aviation Fuel, ancora in fase di sperimentazione) alla sensibilizzazione ambientale, passando per l'efficientamento energetico di alcune strutture – fra cui le «caserme verdi» proposte dall'Italia –, e altri impegni a dir poco fumosi.**

In definitiva, nessun efficientamento energetico e nessuna «vernice green» potranno mai cambiare la realtà dei fatti: l'intero comparto bellico globale rimane, per definizione, una delle più grandi forze antiecologiche della storia umana. Finché non accetteremo che la cura degli ecosistemi e del pianeta è incompatibile con la preparazione e l'attuazione della guerra, ogni promessa di sostenibilità militare rimarrà poco più di un ossimoro. La vera sicurezza ecologica non si costruisce mitigando l'impatto della guerra, ma disarmando la logica che la rende possibile.

* Nico Edwards, *The military green transition. Decarbonisation as warfighting opportunity*, «Political Geography», 2026.

** NATO *Climate Change and Security Action Plan*, 2021.



In Giappone i sopravvissuti ai bombardamenti atomici si chiamano *hibakusha*. Per la rispettosa cultura nipponica, sarebbe oltremodo offensivo nei confronti delle vittime chiamarli effettivamente sopravvissuti. *Hibakusha*, quindi, significa soltanto «persone esposte all'esplosione». In entrambe le città bombardate, alcuni alberi situati piuttosto vicini all'epicentro sopravvissero alle atomiche. Anche loro hanno un nome: *Hibakujumoku* («piante esposte all'esplosione»). Gli esemplari, ancora oggi accuditi e venerati sia come testimoni della catastrofe sia come esempi viventi del vigore della natura, appartengono a diverse specie, fra cui salici, robinie, eucalipti, oleandri e ciliegi.

UNA TREGUA VERDE

Una scrittrice scozzese si inoltra nella desolazione di Varosia, il più famoso quartiere fantasma di Famagosta. Tutti i palazzoni affacciati sul mare sono senza finestre e senza porte: scheletri di un fiorente passato turistico. Numerose vie sono sbarrate da filo spinato e cavalli di frisia, altre sono interdette al passaggio da guardie armate e minacciosi cartelli appesi dappertutto. Oltre al transito, agli incauti visitatori è vietato anche scattare fotografie.

«NO FOTO» paiono urlare i segnali, «NO FOTO.»

In seguito all'invasione turca del 1974, oggi l'isola di Cipro è divisa in due parti da una zona cuscinetto controllata dalle truppe delle Nazioni Unite: il territorio e la comunità cipriota a nord-est è sotto influenza turca, mentre quelli a sud-ovest restano invece vicini alla Grecia. In mezzo: soldati col berretto blu, paratie, muri e torrette. La scrittrice allunga il collo e sbircia oltre i palazzi distrutti, verso le colline. Vede la città invasa dalla vegetazione e, più in là, la campagna splendere di salute.

La donna, che si chiama Cal Flyn, si è recata a Cipro non tanto per spiare dentro agli alberghi ormai vuoti, ma per raccontare un fenomeno quanto mai interessante: la ripresa della natura nella zona demilitarizzata. Nel suo libro, *Isole dell'abbandono*, racconta infatti come la guerra abbia causato, in modo del tutto involontario, la creazione di una vera e propria zona naturale protetta fra i due territori indipendenti oggi esistenti a Cipro.

Col passare del tempo, in questo posto in cui nessun uomo poteva avventurarsi senza rischiare un arresto, una morte sanguinosa o una crisi internazionale, si è lentamente affermata una vita di altro tipo. I nasturzi hanno iniziato a insinuarsi tra le crepe del marmo stradale, i cactus a prorompere dai balconi. Nel bel mezzo delle strade sono spuntate le palme. All'inizio alberi e cespugli erano esili e distanti tra loro, ma poi si sono fatti più forti e robusti e hanno unito le forze. Ognuno un cronometro in funzione, indicatore temporale di una sanguinosa situazione di stallo. Adesso lo stallo ha preso forma solida, chiaramente visibile dalle immagini satellitari: le vaste pennellate di verde delle regioni più a ovest dell'isola, il delicato verde smeraldo della città vecchia di Nicosia, i ghirigori ondulati a est, verso la costa. La linea verde divenuta realtà.*

La zona cuscinetto, chiamata informalmente Linea verde, si snoda attraverso l'isola per 180 chilometri, da costa a costa, tagliando in due anche la capitale: Nicosia. La guerra, anche se breve, fu brutale come soltanto i conflitti etnici

* Cal Flyn, *Isole dell'abbandono. Vita nel paesaggio post-umano*, tr. di Ilaria Oddenino, Atlantide, 2022.

sanno essere, tanto che portò a una riconfigurazione abitativa dell'isola e a una divisione netta, che ricorda quella subita dalla città di Berlino fino al 1989. Qui però nessun muro è ancora caduto e la situazione di stallo ha dato origine a luoghi unici, che richiamano alla mente i fotogrammi di un film post-apocalittico e costituiscono lo scenario perfetto per un'esplorazione in pieno stile *urbex*. Il quartiere turistico di Varosia è fra i più visitati per il senso di inquietudine e abbandono che trasmette.

Anche il giornalista Alan Weisman, nel visionario saggio *Il mondo senza di noi*, parte proprio da Famagosta – dove alcune zone sono ormai in uno stato di «avanzata decomposizione» – per raccontare il lento sbriciolarsi delle metropoli umane quando si vengono a trovare in assenza di cure e presenza umana.*

La Linea di separazione non è verde soltanto di nome, ma anche di fatto. Dato che per più di cinquant'anni è rimasta preclusa quasi totalmente alla presenza di esseri umani, la biodiversità qui ha vissuto una vera esplosione, costituendo un santuario pressoché unico sull'isola e nell'intera area del Mediterraneo. I mufloni tipici di Cipro, di cui sono il simbolo e che la abitano da almeno diecimila anni, sono tornati in numero e hanno imparato a utilizzare le case ormai abbandonate come ripari dal sole nelle ore più calde. Nei prati saltellano lepri e piccoli topolini endemici (*Mus cypriaca*), le cui popolazioni sono tenute sotto controllo da predatori come volpi e alcuni rettili, fra cui il serpente frusta di Cipro (*Hierophis cypriensis*).

* Alan Weisman, *Che cosa succederebbe sul nostro pianeta dopo 48 ore, dopo 5 giorni, dopo 100 anni, dopo 500 milioni di anni, dalla scomparsa dell'uomo?*, tr. di Norman Gobetti, Einaudi, 2008.

La zona cuscinetto è anche un ottimo rifugio per specie minacciate altrove sull'isola, in particolare gli uccelli, e rappresenta un ottimo corridoio ecologico che collega le due metà, dato che gli animali selvatici (a differenza degli umani) possono facilmente attraversare alcune zone impervie della linea.* Ma c'è di più: il progressivo ritorno controllato e limitato di alcune attività umane – fra cui la coltivazione e il pascolo – ha dato origine a un paesaggio eterogeneo estremamente interessante da studiare per chi si occupa di analizzare il difficile rapporto fra una biodiversità in salute e usi agro-pastorali del suolo.**

Il caso di Cipro non rappresenta un'eccezione. Al contrario, si inserisce in un fenomeno globale ben documentato in cui le zone di esclusione generate da tensioni geopolitiche e conflitti coincidono con aree ad alta biodiversità che attirano l'interesse di zoologi, ecologi e botanici da tutto il mondo. Il caso più famoso è forse l'area demilitarizzata che separa due Paesi che dal 1953 non sono in pace ma in uno stato di guerra continuo, anche se le ostilità non sono per fortuna mai riprese. Lungo il 38° parallelo corre una fascia di territorio lunga 250 chilometri e larga poco meno di quattro che divide in due la penisola di Corea. Fra mura dotate di filo spinato, torrette da cui spuntano le canne delle mitragliatrici e soldati intenti a sorvegliare i loro simili poco distanti, sono state censite circa seimila specie di animali, di cui un centinaio in pericolo di estinzione.

* C. M. Constantinou e E. Eftychiou, *The Cyprus Buffer Zone as a Socio-Ecological Landscape*, rapporto dell'Università di Cipro, 2014.

** C.M. Constantinou et al., *Ambivalent greenings, collateral conservation. Negotiating ecology in a United Nations buffer zone*, «Political Geography», 2020.

Pur coprendo meno del 10% della superficie della penisola, la zona cuscinetto ospita il 30% circa della sua fauna e flora. Qui si soffermano per un certo tempo le gru migratrici che in estate raggiungono poi la Siberia, ma sono presenti anche grandi mammiferi minacciati: il mosco siberiano (*Moschus moschiferus*), un curioso cervide i cui maschi sono riconoscibili dai lunghi canini sporgenti, e l'orso nero tibetano (*Ursus thibetanus*).*

Anche in questo caso, è curioso come un territorio che incarna ostilità e divisione possa essere al centro di alcune ricerche che vedono nella sua buona salute ecologica uno stimolo per reimmaginarlo come uno spazio di pace, ripristino e gestione condivisa.**

Gli strabilianti risultati delle analisi svolte sull'isola di Cipro e nella penisola coreana non devono però illuderci. Le guerre che hanno determinato tali situazioni di stallo politico e militare, concretizzatesi poi nella creazione di zone demilitarizzate e cuscinetto, non possono essere considerate la causa della buona salute della biodiversità e più in generale dello stato degli ecosistemi presenti.

Anche Cal Flyn lo sottolinea dopo aver visitato il quartiere di Varosia e osservato le floride colline della Linea verde: «L'ingrediente chiave» dice la scrittrice scozzese «è la stabilità». L'assenza di gravi perturbazioni (come per esempio l'inquinamento) o delle semplici attività umane quotidiane è ciò che ha consentito alla natura di riprendersi degli spazi e di prosperare.

* Raphael Rashid, *Landmines have become the greatest protectors: how wildlife is thriving in the Korean DMZ*, «The Guardian», 21 agosto 2025.

** HyeJin Kim et al., *Visioning ecologically diverse and harmonious futures of Korea in Good Anthropocene*, «People and Nature», 2026.

È l'esclusione delle persone da una certa area a determinare la ripresa di alcune specie, a rompere la frammentazione degli habitat in cui vivono o a fermare in extremis il drammatico processo di estinzione a cui altre erano sottoposte. La guerra, come ho cercato di dimostrare in questo libro, non ha effetti direttamente positivi sull'ambiente in cui anche noi viviamo e da cui dipendiamo per tutto.

Può capitare che il suo svolgersi distruttivo o le eredità che si lascia alle spalle conducano a un futuro migliore da un punto di vista ecologico, ma è necessario sottolineare che le nuove configurazioni create sono spesso temporanee o comunque danno vita ad assetti naturali perturbati e quindi non corrispondenti a quelli che si sarebbero sviluppati nelle aree interessate. Alcuni esempi li abbiamo già analizzati nel corso delle varie sezioni: dall'atollo corallino di Bikini alla *zone rouge* in Francia, passando per tutte quelle terre contaminate da residuati bellici potenzialmente pericolosi.

Le mine, spesso citate come i dispositivi bellici che più di ogni altro proteggono la biodiversità con la loro presenza – lo si dice della penisola coreana, dell'Angola e oggi anche dell'Ucraina orientale –, danno origine a situazioni che gli esperti definiscono come complicate.

I campi minati, pur tenendo lontani gli esseri umani, non costituiscono semplicemente dei rifugi per la fauna selvatica. Come è stato fatto notare, molto dipende dalla tipologia di animali presenti, dal modo in cui interagiscono con gli ordigni e restano coinvolti dalle esplosioni quando si verificano, dalla loro tendenza a evitare zone in cui altri esemplari sono morti o sono rimasti feriti. Inoltre, le mine non escludono del tutto la presenza di persone nei territori interessati: cacciatori e bracconieri, ma anche agricoltori e raccoglitori improvvisati, possono comunque sfidare il pericolo per eser-

citare una pressione sulle specie presenti. Per questo motivo è importante che le procedure di bonifica non seguano soltanto logiche riguardanti noi esseri umani ma anche la conservazione delle specie e la tutela ecologica delle aree in cui lo sminamento avviene. In questo modo, si dovrebbe evitare che un'operazione determinante per il recupero di un territorio diventi essa stessa fonte di degrado per regioni che già hanno avuto la sfortuna di trovarsi al centro di conflitti più o meno distruttivi.*

Durante i mesi che ho dedicato alla scrittura di *Guerra alla terra* ho iniziato a esplorare un tema su cui non avevo fatto ricerca in precedenza: i conflitti nel mondo animale. Per questo ho poi deciso di cominciare il libro raccontando la guerra in pieno svolgimento fra gli scimpanzé dell'Uganda. Ora, mentre mi appresto a chiuderlo, mi viene in mente un altro esempio che non riguarda gli esseri umani ma che è capace di sottolineare come sia possibile escludere la guerra da situazioni di tensione anche molto alta e controllo delle risorse.

L'esempio proviene dal mondo delle formiche, forse gli unici animali che fanno la guerra in un modo che, vagamente e con le dovute precauzioni, può ricordare il nostro. Non si tratta di un fenomeno presente in tutte le specie oggi note, circa quindicimila, ma quando si verifica dà luogo a eventi bellici degni di nota, che ricoprono il campo di battaglia dei corpi dei caduti.

Se le formiche mietitrici americane si combattono apertamente e con ferocia per accaparrarsi fonti di cibo come i semi disponibili in una certa area, gli esemplari appartenenti

* *Do minefields protect wildlife? It's complicated*, CBOBS, 3 giugno 2026.

al genere *Myrmecocystus* (le cosiddette formiche del miele) adottano una strategia ben diversa. Quando più colonie si incontrano, gli individui prendono a girarsi intorno, a valutarli. Cercano di stimare la forza degli avversari, la loro maturità e, stando a ciò che emerge dagli studi dei mirmecologi, anche il loro numero. Può quindi capitare che alla fine della contesa una delle due parti si ritiri per manifesta inferiorità, senza che abbia luogo alcuno scontro violento. Si tratta perciò di guerre ritualizzate, presenti anche in alcune comunità umane odierne, fra cui popolazioni che occupano le regioni montuose della Papua Nuova Guinea, dell'Etiopia e della cordigliera delle Ande.*

Sebbene mi professi da sempre un pacifista, mi rendo conto che qualsiasi analisi che riguardi i conflitti oggi non può prescindere da uno sguardo concreto sul mondo, sul modo in cui funziona e sui rapporti di forza che lo regolano. Per questo motivo in un pianeta oggi popolato da oltre otto miliardi di esseri umani e profondamente segnato da una storia bellica che si trascina da millenni, sarebbe comunque illusorio inseguire l'utopia di un'improvvisa assenza della guerra o di un passo indietro della presenza antropica che minaccia la buona salute degli ecosistemi.

Se non possiamo escludere queste due dolorose costanti dalla nostra realtà, ciò che abbiamo il dovere di fare è cambiare radicalmente prospettiva: mettendo al centro la tutela del territorio e la conservazione degli ecosistemi, sforzandoci instancabilmente di prevenire e disinnescare i conflitti attraverso le vie della diplomazia. È una strada terribilmente

* Danilo Zagaria, *La nostra guerra somiglia a quella delle formiche*, in «Lucy sui mondi», 16 giugno 2026; Jackson Champer e Debra Schlenoff, *Battles between ants (Hymenoptera: Formicidae). A review*, «Journal of Insect Science», 2024.

complessa, un traguardo che nel mondo di oggi funestato da molteplici conflitti appare quasi irraggiungibile. Eppure, non abbiamo altra scelta se vogliamo garantire un futuro stabile a noi stessi e alle generazioni che verranno. In questo fragile equilibrio ecologico e politico, non sono soltanto i popoli a invocare una tregua: anche la Terra stessa ha un disperato bisogno di pace.

RINGRAZIAMENTI

Oltre a ringraziare la casa editrice add per la rinnovata fiducia, ho un debito nei confronti di Alberto Giustiniano, Giovanni Leghissa, Francesco Chiodelli, Davide Maria De Luca, Paolo Giordano, Valentina Pigmei, Devis Bellucci, Sunil Amrith, Roberto Mezzalana e Caterina Mele del Politecnico di Torino, Donato A. Grasso, Paola Bonfante, Filippo Menga, Elisabetta Tola. Le loro parole, i loro consigli e il loro appoggio è stato determinante.

Ringrazio inoltre in modo particolare Francesco Vignarca della Rete italiana pace e disarmo (RIPD) e, soprattutto, Pier Carlo Sandei e Anna Chenko del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP).

Come sempre, sono riconoscente a chi fra, parenti e amici, mi ha prestato aiuto e supporto in questi mesi (anni?) di lavoro. Senza di voi, ovviamente, non potrei fare quello che amo.

Greta, resti il mio faro nella notte.

ALCUNI LIBRI DI ADD EDITORE

Kim Bo-young, *Odissea stellare*

Pierre Singaravélou, Sylvain Venayre, *La tavola del mondo*

Marco Ballestracci, *Fare biciclette. Storie di inventori e grandi imprese*

Nicolas Nova, *La persistenza del meraviglioso. Troll, daemon e altre creature che abitano il mondo digitale*

Yûko Yamao, *Il pavone volante*

Simon Critchley, *Misticismo*

Qiu Miaojin, *I taccuini del coccodrillo*

Alessandro Giraudo, *Materie prime, guerre e dazi. Dalla Mesopotamia a Marte*

Giuliano Battiston, Emanuele Giordana, *Sui due lati del confine.*

Rohingya, cronache di un popolo perseguitato

Samah Karaki, *L'empatia è politica. Regole sociali e biologia dei sentimenti*

Michael Crawley, *Fino al limite. Il senso della resistenza dal Messico all'Himalaya*

Audrey Millet, *La trama del lusso. L'industria della moda tra capitalismo dei corpi e criminalità*

Asmae Dachan, *Siria, il giorno dopo. Le ferite e le speranze*

Valeria Verdolini, *Abolire l'impossibile. Le forme della violenza, le pratiche della libertà*

Dan Hancox, *Moltitudini. Anatomia e politica delle folle*

Francesco Pacifico, *La voce del padrone. Un monologo*

Andrea Schiavon, *Prima di vincere. Quello che ci insegna la nuova atletica italiana*

Olivier van Beemen, *Cattivi custodi. Storia e affari di un ambizioso club di benefattori bianchi in Africa*

Victoire Tuaillon, *Il cuore scoperto. Per ri-fare l'amore*



Finito di stampare
nel mese di agosto 2026
presso Geca – Divisione Libri di Ciscra Spa
via Belvedere, 42 – 20862 Arcore (MB)
per conto di add editore

add
editore