Globethics Repository



Lo sviluppo umano rapporto 2007/2008 - Lo sviluppo umano rapporto 2007/2008 Lotta ai cambiamenti climatici: solidarietà umana in un mondo diviso [Capitolo 2 - Crisi climatiche: rischio e vulnerabilità in un mondo disuguale]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see https://www.globethics.net. Data and content policy of Globethics Repository see https://repository.globethics.net/pages/policy.

Item Type	Article
Authors	Watkins, Kevin
Publisher	UNDP
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-11-07 23:47:16
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/176077

2

Crisi climatiche: rischio e vulnerabilità in un mondo disuguale

«I paesi più vulnerabili hanno meno capacità di proteggersi. Sono anche quelli che meno contribuiscono alle emissioni globali di gas serra. In assenza di provvedimenti, saranno loro a pagare un alto prezzo per le azioni altrui»

Kofi Annan

«Come la schiavitù e l'apartheid, la povertà non è un fenomeno naturale. È opera dell'uomo e può essere vinta e sradicata grazie proprio all'azione dell'uomo»

Nelson Mandela

CAPITOLO 2

Crisi climatiche: rischio e vulnerabilità in un mondo disuguale

Guardando i dati è semplice perdere di vista il lato umano delle persone più vulnerabili ai cambiamenti climatici

«L'uragano Jeanne s'è portato via tutto ciò che avevo... la casa, il lavoro. Una volta avevo da mangiare, oggi chiedo l'elemosina al mercato».

Rosy-Claire Zépherin, Gonaïves, Haiti, 2005[1]

«Mangiamo solo una volta al giorno, una piccola quantità, in modo che il mais duri più a lungo, ma anche così dura poco e allora siamo nei guai».

Margaret Mpondi, Mphako, Malawi 2002[2]

«Se mancano le piogge, come l'anno scorso, patiremo la fame. I ricchi hanno i loro risparmi e scorte di cibo. Possono vendere i buoi e ricavarne contanti. Ma io cos'ho? Se vendo il mio bue come faccio a seminare l'anno prossimo? Se il raccolto va male non abbiamo nulla. È sempre così, tutto dipende dalla pioggia».

Kaseyitu Agumas, Lay Gayint, Debub Gondar, Etiopia, 2007[3]

«Non avevamo mai visto inondazioni simili prima. Molte case distrutte, numerosi morti, le nostre terre sommerse, i raccolti immagazzinati perduti, come pure gran parte del bestiame. Non eravamo affatto preparati a fronteggiare un'inondazione di tali proporzioni e quindi non avevamo risparmiato né denaro né cibo».

Pulnima Ghosh, gram panchayat di Mahishura, distretto di Nadia, Bengala Occidentale, India, 2007[4]

«Oggi le alluvioni sono più numerose e gli argini dei fiumi vengono spazzati via più velocemente. Non c'è un posto dove andare, la mia terra è nel fiume, non ho più niente».

Intsar Husain, Antar Para, Bangladesh nordoccidentale, 2007[5]

La scienza del clima si occupa di misurazioni. Le emissioni di anidride carbonica (CO_2) sono misurate in tonnellate (tCO_2) e gigatonnellate ($GtCO_2$), le concentrazioni nell'atmosfera dei gas serra vengono monitorate in parti per milione (ppm). Guardando i dati è semplice perdere di vista il lato umano delle persone più vulnerabili ai cambiamenti climatici, come quelle sopra citate.

Il risvolto umano dei cambiamenti climatici non può essere colto dalle statistiche, né è possibile separare molti degli impatti attuali da pressioni più ampie. Altri effetti si verificheranno in futuro, ma luoghi, tempi e portata sono incerti.

Ciò che i poveri del mondo si trovano ad affrontare è l'aumento inesorabile dei rischi e delle vulnerabilità associati al clima

Non ci si può però crogiolare nell'incertezza. Sappiamo che i rischi associati al clima sono una causa prima della sofferenza e della povertà umana nonché delle minori opportunità. Sappiamo che i cambiamenti climatici concorrono e che la minaccia si intensificherà nel corso del tempo. Nel capitolo 1 sono stati individuati i rischi di catastrofi future per l'umanità intera, ponendoli come forte motivazione a intraprendere con urgenza azioni di contrasto dei cambiamenti climatici. In questo capitolo sarà analizzata una catastrofe potenziale più immediata: la prospettiva di un'inversione di tendenza su larga scala dello sviluppo umano nei paesi più poveri del mondo.

Questa catastrofe non si annuncerà come un evento apocalittico. Ciò che i poveri del mondo si trovano ad affrontare è l'aumento inesorabile dei rischi e delle vulnerabilità associati al clima, che, per via dei cambiamenti climatici, è imputabile ai modelli di consumo energetico e alle scelte politiche dei paesi ricchi.

Il clima rappresenta già un fattore chiave da cui dipendono le possibilità di vita dei poveri. In molti paesi la povertà è strettamente connessa alla ripetuta esposizione ai rischi climatici. La variabilità e l'incertezza delle precipitazioni sono causa di vulnerabilità per coloro i cui mezzi di sussistenza dipendono dall'agricoltura, mentre le inondazioni rappresentano una minaccia costante per gli abitanti delle baraccopoli urbane. In tutto il mondo, le vite dei poveri sono disseminate dai rischi e dalle vulnerabilità che si accompagnano all'incertezza del clima. I cambiamenti climatici determinano un aumento graduale dei rischi e delle vulnerabilità, sollecitando oltre misura le strategie di adattamento, e accentuando le disuguaglianze basate sul genere e su altri indicatori di svantaggio.

La dimensione delle possibili inversioni di tendenza dello sviluppo umano causate dai cambiamenti climatici è stata notevolmente sottovalutata. Gli eventi climatici estremi, come siccità, inondazioni e cicloni, sono di per sé tremendi, causano sofferenza, angoscia e miseria nella vita delle persone coinvolte, pongono intere comunità in balia di forze estranee al loro controllo rappresentando un richiamo costante alla fragilità umana. In seguito a uno sconvolgimento del clima, le persone devono innanzitutto affrontare conseguenze immediate, vale a dire le minacce alla salute e alla nutrizione, la perdita di risparmi e di beni, i danni alle proprietà o la distruzione dei raccolti. I costi sul breve termine possono avere conseguenze devastanti palesi per lo sviluppo umano.

Gli impatti sul lungo termine invece sono meno visibili, ma certo non meno devastanti. Per i 2,6 miliardi di persone che vivono con meno di 2 dollari al giorno, le crisi climatiche possono compromettere considerevolmente lo sviluppo umano. Mentre i ricchi sono in grado di far fronte alle crisi ricorrendo alle assicurazioni private, vendendo i propri beni o attingendo ai risparmi, può essere che i poveri non abbiano alternativa se non diminuire i consumi, ridurre l'alimentazione, ritirare i figli da scuola o vendere i beni produttivi dai quali dipende la loro ripresa. Queste opzioni limitano le capacità umane e accentuano le disuguaglianze.

Come scrisse Amartya Sen: «Il miglioramento delle capacità umane tende inoltre ad accompagnarsi all'aumento della produttività e della capacità di reddito»[6]. L'erosione delle capacità umane ha invece l'effetto opposto. Il regresso in termini di nutrizione, salute ed istruzione comporta un danno intrinseco, poiché riduce le prospettive di occupazione e di avanzamento economico. I figli che vengono ritirati da scuola per aiutare i genitori a reintegrare il reddito perso, o che soffrono di malnutrizione per via della ridotta disponibilità di cibo, risentiranno delle conseguenze per tutta la vita. La perdita improvvisa da parte dei poveri dei beni accumulati nel corso degli anni acuisce la loro povertà e frena gli sforzi volti a ridurre la vulnerabilità e le privazioni estreme sul medio-lungo periodo. Singole crisi climatiche quindi possono provocare delle spirali di svantaggio trasmesse di generazione in generazione.

I cambiamenti climatici sono importanti perché possono verosimilmente aumentare l'intensità e la frequenza delle crisi climatiche. Sul medio e lungo periodo, i loro effetti saranno influenzati dallo sforzo internazionale volto a mitigarli. Una riduzione radicale e tempestiva delle emissioni di gas serra ridurrebbe i rischi addizionali associati ai cambiamenti climatici a

partire dagli anni 2030; fino a quel momento il mondo in generale, e in particolare i poveri del mondo, dovranno convivere con le conseguenze delle emissioni pregresse. Per questo motivo le strategie di adattamento risultano cruciali per le prospettive dello sviluppo umano, come approfondito nel capitolo 4.

In questo capitolo vengono analizzate le conseguenze sullo sviluppo umano delle crisi climatiche pregresse per far luce sulle minacce future. È stata tracciata una distinzione fondamentale tra rischio e vulnerabilità. Il rischio climatico rappresenta una realtà esterna per il mondo intero, mentre per vulnerabilità si intende l'incapacità di gestire il rischio senza essere costretti a fare delle scelte che compromettano il benessere umano nel corso del tempo. I cambiamenti climatici rafforzeranno i meccanismi di trasmissione che convertono il rischio in vulnerabilità, ostacolando i poveri nel loro impegno a far progredire lo sviluppo umano.

La prima sezione di questo capitolo illustra una serie di impatti climatici, esaminando la distribuzione dell'esposizione alle catastrofi climatiche e le relative conseguenze a lungo termine sullo sviluppo umano. Nella seconda sezione saranno utilizzati gli scenari climatici sviluppati dall'IPCC e da altri istituti per analizzare i meccanismi attraverso i quali i rischi addizionali generati dai cambiamenti climatici potrebbero incidere sullo sviluppo umano nel corso del XXI secolo.

Il rischio climatico rappresenta una realtà esterna per il mondo intero, mentre per vulnerabilità si intende l'incapacità di gestire il rischio senza essere costretti a fare delle scelte che compromettano il benessere umano nel corso del tempo

2.1 Crisi climatiche e trappole del basso sviluppo umano

Nella storia dell'umanità le catastrofi climatiche sono state un tema ricorrente. Il mito di Atlantide narrato da Platone è emblematico del potere distruttivo delle inondazioni, il crollo della civiltà dei Maya fu avviato da una serie di siccità. Il XXI secolo ha già dato forti segnali della fragilità degli uomini di fronte a condizioni climatiche estreme.

Le catastrofi climatiche sono sempre più frequenti e coinvolgono la vita di un numero sempre maggiore di persone. Le conseguenze immediate sono terribili, ma le crisi climatiche stanno anche aumentando i rischi e le vulnerabilità, portando a un regresso dello sviluppo umano sul lungo periodo.

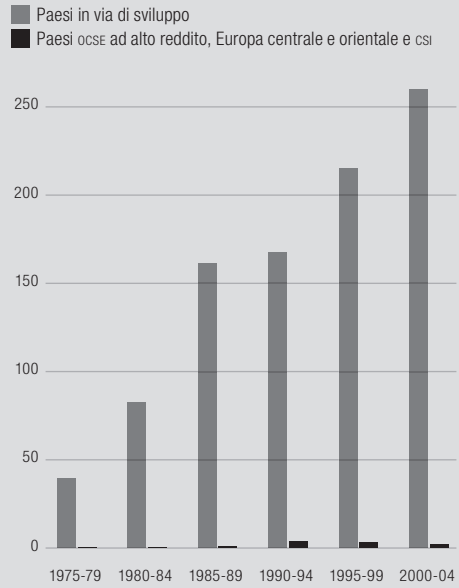
Catastrofi climatiche: una tendenza in aumento

Gli eventi climatici estremi causano una crescente preoccupazione in tutto il mondo. Negli ultimi decenni è aumentato il numero di persone colpite da catastrofi climatiche quali siccità, inondazioni e tempeste, e spesso tali eventi hanno portato a riflettere sui possibili nessi tra catastrofi e cambiamenti climatici. Il progresso della scienza del clima chiarirà la relazione tra il riscaldamento globale e gli effetti meteorologici. Le prove attuali comunque puntano chiaramente in una direzione: i cambiamenti climatici aumentano il rischio di esposizione alle catastrofi climatiche.

Il numero di catastrofi climatiche riportate tende a salire. Tra il 2000 e il 2004, è stata registrata una media di 326 catastrofi ogni anno. Nello stesso lasso di tempo sono state colpite ogni anno circa 262 milioni di persone, più del doppio rispetto ai dati registrati nella prima metà degli anni Ottanta (figura 2.1)[7].

Il numero di catastrofi climatiche registrate nei paesi ricchi è in aumento. Nel 2003, l'Europa è stata colpita dall'ondata di caldo più intenso degli ultimi cinquant'anni, un evento che ha provocato la morte di migliaia fra anziani e persone più deboli. L'anno successivo, il Giappone è stato colpito dal più alto numero di cicloni tropicali mai registrato in qualunque anno del secolo precedente[8]. Nel 2005, l'uragano Katrina, solo uno degli eventi registrati nella peggiore stagione degli uragani atlantici,

Figura 2.1 Le catastrofi climatiche colpiscono un numero sempre maggiore di persone



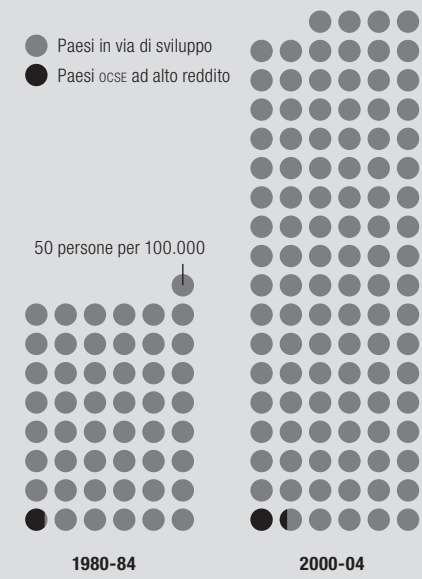
Fonte: calcoli HDRO basati su OFDA e CRED 2007.

ha dimostrato inequivocabilmente che perfino i paesi più ricchi non sono immuni dalle catastrofi climatiche.[9]

L'ampia copertura mediatica delle catastrofi climatiche che colpiscono i paesi ricchi rende l'opinione pubblica ampiamente consapevole del loro impatto, ma offre al contempo un'immagine deformata del fenomeno. È vero che in tutto il mondo un numero sempre maggiore di persone viene colpito da catastrofi climatiche, ma la maggioranza vive nei paesi in via di sviluppo (figura 2.2). Nel periodo 2000-2004, nei paesi del terzo mondo in media una persona su 19 ogni anno è stata colpita da una catastrofe climatica, mentre nei paesi dell'OCSE la percentuale è di una su 1500, un differenziale di rischio pari a 79[10]. Le inondazioni hanno colpito circa 68 milioni di persone nell'Asia orientale e 40 milioni in Asia meridionale. Nell'Africa subsahariana, 10 milioni di persone sono state colpite da siccità e 2 milioni da inondazioni, in molti casi con episodi quasi contemporanei. Ecco alcuni esempi di eventi all'origine di questi dati impressionanti[11]:

- In Asia orientale, la stagione monsonica 2007 ha causato la migrazione di 3 milioni di persone in Cina, mentre vaste aree del paese sono state colpite dalle più massicce precipitazioni mai registrate. Secondo l'Associazione meteorologica cinese, le inondazioni e i tifoni dell'anno precedente avevano provocato il secondo numero più alto di vittime registrato.
- In Asia meridionale, le inondazioni e le tempeste monsoniche della stagione 2007 hanno causato la migrazione di oltre 14 milioni di persone in India e 7 milioni in Bangladesh, con più di mille morti in Bangladesh, India, Nepal meridionale e Pakistan.
- In Asia orientale, la stagione ciclonica 2006-2007, durante la quale vaste aree di Giacarta furono inondate, ha causato la migrazione di 430 000 persone, mentre l'uragano Durian produceva colate di fango nelle Filippine, dove si sono registrate considerevoli perdite di vite umane, seguite da ampie devastazioni in Vietnam.
- In termini di attività complessiva, la stagione degli uragani atlantici del 2005 è al primo posto. L'uragano Katrina ha devastato la città di New Orleans, negli Stati

Figura 2.2 Rischio di catastrofi sperequato nei paesi in via di sviluppo



Fonte: calcoli HDRO basati su OFDA e CRED 2007.

Riquadro 2.1 Rilevazione per difetto delle catastrofi climatiche

I dati relativi a catastrofi di natura climatica provengono dall'EM-DAT, la banca dati internazionale per le catastrofi, gestita dal Centro di ricerca sull'epidemiologia dei disastri (CRED). Nel corso degli anni, la banca dati ha avuto un ruolo significativo nell'incrementare il volume delle informazioni: non manca, tuttavia, di alcuni limiti.

Le fonti utilizzate spaziano dalle agenzie governative e dal sistema ONU a ONG, compagnie assicurative e agenzie di stampa. Alcuni eventi sono più documentati di altri: disastri emblematici come l'uragano Katrina attirano l'attenzione dei media più dei casi locali di siccità. Allo stesso modo, i dati relativi ad alcuni gruppi sociali sono sicuramente rilevati per difetto rispetto ad altri: si pensi, per esempio, agli abitanti delle baraccopoli e delle aree rurali remote o marginali.

I criteri per poter classificare un evento come «catastrofe» sono molto severi. Valgono come requisiti di ammissibilità il numero delle persone morte o colpite (rispettivamente almeno 10 o 100), la dichiarazione dello stato di emergenza nazionale o la richiesta di assistenza internazionale. Alcune catastrofi climatiche non soddisfano questi criteri. Per esempio, nel corso del 2007, solo 1 milione di persone in Etiopia beneficiava di aiuti per la siccità in base a programmi internazionali, registrati nell'EM-DAT. Un numero di persone sette volte superiore beneficiava di aiuti in base a un programma nazionale a garanzia dei livelli di nutrizione nelle aree a rischio di siccità. Il programma in questione non è catalogato nella banca dati perché non classificabile come aiuto umanitario.

Le cause della mancata segnalazione dei dati possono essere diverse. La crisi alimentare sopravvenuta in Tanzania nel 2006 per il ritardo delle piogge non figurava nella banca dati del CRED. Tuttavia, uno studio nazionale sulla vulnerabilità della sicurezza alimentare ha rilevato, quale conseguenza dell'evento e dell'aumento dei prezzi del cibo, che 3,7 milioni di persone si erano trovate a rischio di fame, e 600 000 in situazione di povertà. Le statistiche sulle catastrofi climatiche, inoltre, non indicano i rischi incombenti a carico delle popolazioni più povere. In Burkina Faso, per esempio, il raccolto favorevole del 2007 ha fatto sì che il paese non presentasse una richiesta di aiuti alimentari di emergenza. Malgrado ciò, l'Agenzia statunitense per lo sviluppo internazionale (USAID) ha segnalato, nella sua valutazione sullo stato della sicurezza alimentare, che oltre 2 milioni di persone, in caso di uno sconvolgimento qualsiasi nel ritmo delle piogge, si sarebbero trovate a rischio di insicurezza alimentare.

Infine, l'EM-DAT fornisce un'istantanea del numero di persone colpite nell'immediato, ma non nel periodo successivo all'evento. Nell'ottobre 2005, in Guatemala, l'uragano Stan ha colpito mezzo milione di persone, in gran parte membri di famiglie indigene povere degli altopiani occidentali. Il dato figura nella banca dati di quell'anno. Le valutazioni sullo stato della sicurezza alimentare condotte nel 2006 hanno rivelato che molte delle persone colpite non erano riuscite a reintegrare i loro beni e che la produzione agricola di sussistenza non era ancora tornata alla normalità. Nel frattempo, i prezzi dei prodotti alimentari avevano subito forti aumenti. Come conseguenza, le zone colpite dall'uragano Stan hanno registrato un incremento dei casi di malnutrizione cronica: una catastrofe locale che non è stata registrata nella banca dati.

Fonti: Bhavani 2006; Hoyois *et al*. 2007; Maskrey *et al*. 2007; USAID FEWS NET 2006.

Uniti, monopolizzando la cronaca. Ma le 27 tempeste della stagione a cui è stato attribuito un nome, fra cui Stan, Wilma e Beta, hanno colpito le comunità dell'America centrale e dei Caraibi. L'uragano Stan ha provocato oltre 1600 vittime, soprattutto di etnia maya, nella regione montuosa del Guatemala centrale, un numero maggiore rispetto a Katrina[12].

- Le siccità che hanno colpito il Corno d'Africa e l'Africa meridionale nel corso del 2005 hanno minacciato 14 milioni di vite umane in una fascia di paesi che va dall'Etiopia e il Kenya al Malawi e allo Zimbabwe. Nell'anno successivo, alla siccità sono seguite vaste inondazioni in molti dei paesi citati[13].

I dati riportati relativi alle vittime delle catastrofi climatiche aiutano a comprendere il fenomeno, ma colgono solo la punta dell'iceberg. I dati relativi a numerose catastrofi climatiche locali sono assenti o insufficienti e molte altre calamità non figurano affatto perché non soddisfano i criteri stabiliti per i disastri umanitari (riquadro 2.1).

Nel riportare l'impatto di una catastrofe, non è adeguatamente documentata la discriminazione di genere. Spesso, infatti, sono le donne a subire le conseguenze più gravi delle catastrofi che colpiscono intere comunità. Le inondazioni sovente mietono molte più vittime di sesso femminile, che hanno una mobilità limitata e spesso non sanno nuotare. Quando nel

1991 il Bangladesh fu colpito da un ciclone e da un'inondazione di portata devastante, la percentuale di morti era, secondo i dati riportati, cinque volte superiore tra le donne. In seguito a una catastrofe, le restrizioni dei diritti giuridici e i titoli legittimi delle donne su terreni e proprietà possono limitare l'accesso al credito necessario per la ripresa[14].

Anche i dati riportati relativi alle perdite economiche forniscono un quadro distorto. Se è vero che più del 98 per cento di persone colpite da catastrofi climatiche vive in paesi in via di sviluppo, gli impatti economici sono sperequati a danno dei paesi ricchi. La ragione è che i costi vengono stimati sulla base del valore delle proprietà e delle perdite assicurate, che sono cresciute vertiginosamente (figura 2.3). Le otto catastrofi climatiche che hanno prodotto più di 10 miliardi di dollari di danni riportate dal 2000 in avanti, si sono tutte verificate nei paesi ricchi, sei delle quali negli Stati Uniti.

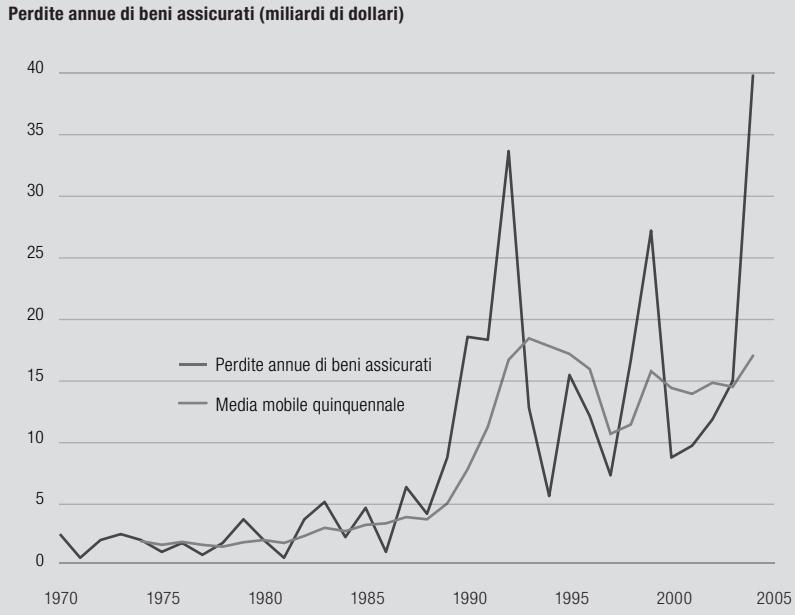
I mercati assicurativi registrano per difetto le perdite nei paesi in via di sviluppo, specialmente quelle subite dai poveri, perché le richieste di risarcimento riflettono il valore dei beni e il livello di benessere delle persone coinvolte. Quando i cicloni tropicali spazzano la Florida colpiscono uno dei principali siti immobiliari del mondo, in cui le proprietà sono protette da alte coperture assicurative. Se gli stessi cicloni colpiscono le baraccopoli di Haiti o del Guatemala, il valore di mercato è inferiore e gran parte degli immobili dei poveri non sono assicurati.

Non è possibile imputare l'aumento del numero delle catastrofi climatiche direttamente ai cambiamenti climatici. Ogni evento meteorologico è il risultato di forze casuali e fattori sistemici. Se l'uragano Katrina fosse rimasto in mare aperto, sarebbe stato solo uno dei tanti cicloni tropicali. Tuttavia, i cambiamenti climatici stanno creando le condizioni sistemiche per il verificarsi di eventi meteorologici estremi. Tutti gli uragani traggono energia dal calore degli oceani, che si stanno riscaldando in conseguenza dei cambiamenti climatici. Un effetto prevedibile è la maggiore intensità delle tempeste, che si abbattono con venti più forti e precipitazioni più violente. Analogamente, anche se i singoli eventi di siccità nell'Africa subsahariana non possono essere direttamente attribuiti ai cambiamenti climatici, i modelli climatici prevedono riduzioni sistemiche delle precipitazioni nelle aree subtropicali, superiori al 20 per cento in alcune regioni.

Anche l'esatto ruolo dei cambiamenti climatici nell'aumento del numero di persone colpite da catastrofi climatiche è oggetto di dibattito. I fattori sociali hanno sicuramente contribuito. La crescita della popolazione, l'espansione degli insediamenti umani in aree pericolose – per esempio, le baraccopoli urbane arroccate su fianchi di colline fragili e i villaggi costruiti in zone soggette alle inondazioni – e lo stress ecologico hanno contribuito ad aumentare l'esposizione al rischio. Ma sono aumentati anche i rischi climatici. I dati mostrano un aumento della frequenza e della durata delle siccità nell'Africa subsahariana. È cresciuta l'intensità delle tempeste tropicali. I cambiamenti climatici non forniscono forse una spiegazione esaustiva, ma hanno un ruolo di rilievo[15].

I dibattiti proseguiranno perché, come è stato detto nel capitolo 1, la scienza del clima non fornisce certezze. Ma l'incertezza non può essere motivo di inerzia. Il settore assicurativo globale è stato costretto a una rivalutazione ra-

Figura **2.3** **Le catastrofi climatiche spingono in alto gli indennizzi**



Fonte: ABI 2005b.

Riquadro 2.2 Il settore assicurativo mondiale: la rivalutazione dei rischi climatici

Le richieste di risarcimento per danni provocati da eventi climatici sono aumentate rapidamente nel corso degli ultimi vent'anni circa. Se gli scettici e alcuni governi continuano a mettere in discussione il rapporto tra mutamenti del clima e catastrofi climatiche, molti gruppi assicurativi mondiali giungono alle conclusioni opposte.

Nei cinque anni precedenti il 2004, gli indennizzi per eventi climatici hanno raggiunto una media di 17 miliardi di dollari l'anno, cinque volte di più (sul dato del 2004) rispetto ai quattro anni precedenti il 1990. Le richieste di risarcimento per eventi climatici aumentano a un ritmo più veloce della crescita della popolazione, del reddito e dei premi assicurativi, spingendo il settore a rivedere la fattibilità degli attuali modelli d'impresa.

Tale rivalutazione ha assunto forme diverse nei vari paesi. In alcuni casi, il settore assicurativo ha iniziato a sostenere con forza lo sviluppo di infrastrutture atte a ridurre l'entità dei danni. In Canada e nel Regno Unito, per esempio, le compagnie assicurative hanno chiesto di potenziare gli investimenti pubblici nei sistemi di protezione da uragani e alluvioni, sollecitando al tempo stesso il governo ad agire come assicuratore di ultima istanza.

Negli Stati Uniti, le compagnie assicurative stavano già rivedendo la propria esposizione ai rischi di carattere climatico quando l'uragano Katrina, in un colpo solo, ha riscritto l'intera storia dei costi di indennizzo dei danni provocati da alluvione. Le compagnie hanno stabilito un tetto agli indennizzi, spostando sui clienti una quota maggiore del rischio, e si sono tirate fuori dalle aree maggiormente a rischio. Uno degli effetti collaterali dell'uragano Katrina è stato di alimentare la crescita dei *catastrophic risk bonds*, obbligazioni che svolgono la funzione di trasferire il rischio catastrofi dalle compagnie assicurative ai mercati finanziari: i pagamenti ai detentori delle obbligazioni vengono cessati in caso di catastrofe climatica. Nel 2006 il mercato di questi titoli si è attestato su un valore complessivo di 3,6 miliardi di dollari (due anni prima era di 1 miliardo).

Anche i programmi assicurativi federali e statali sono stati messi in difficoltà dagli eventi legati al clima. L'esposizione di due importanti programmi – il Programma assicurativo nazionale contro le inondazioni (esposto per quasi 1000 miliardi di dollari) e il Programma assicurativo federale per i raccolti agricoli (esposto per 44 miliardi di dollari) – ha portato l'Ufficio di vigilanza sull'attività del governo (GAO) ad ammettere che «i cambiamenti climatici incidono sugli equilibri di bilancio del governo federale».

L'esperienza dei mercati assicurativi nei paesi sviluppati evidenzia un problema più vasto. I cambiamenti climatici creano margini ampi di incertezza. Il rischio è un elemento portante per ogni mercato assicurativo; i premi delle polizze sono calcolati in base alla valutazione del rischio. In seguito ai cambiamenti climatici, le richieste di indennizzo sono con tutta probabilità destinate a crescere nel tempo. In base alle stime dell'Associazione degli assicuratori britannici (ABI), un raddoppiamento delle quantità di CO_2 potrebbe far lievitare i costi d'indennizzo per il settore a livello globale, solo per i danni da perturbazioni atmosferiche estreme, di 66 milioni di dollari l'anno (prezzi del 2004). Il problema per il settore è che questa tendenza sarà costellata da eventi catastrofici che metteranno in crisi i meccanismi per il cumulo dei rischi.

Fonti: ABI 2004, 2005b; Brieger, Fleck and Macdonald 2001; CEI 2005; GAO 2007; Mills 2006; Mills, Roth and Leomte 2005; Thorpe 2007.

dicale delle implicazioni del rischio climatico per i suoi modelli di business (cfr. riquadro 2.2). In tutto il mondo, le popolazioni sono state costrette ad adattarsi nella vita quotidiana ai rischi climatici emergenti. Per i piccoli coltivatori, per gli abitanti delle baraccopoli urbane e per quelli delle zone costiere pianeggianti, questi rischi minacciano di diventare un grosso ostacolo allo sviluppo umano.

Rischio e vulnerabilità

Gli scenari dei cambiamenti climatici forniscono un contesto per individuare le variazioni strutturali dei sistemi meteorologici. La misura in cui tali variazioni si ripercuotono sullo sviluppo umano è condizionata dall'interazione di rischio e vulnerabilità.

Il rischio riguarda tutti: individui, famiglie e comunità sono costantemente esposte a rischi che minacciano il loro benessere. In teoria le malattie, la disoccupazione, la violenza criminale o gli improvvisi cambiamenti delle condizioni di mercato possono colpire chiunque. Il clima genera rischi ben precisi. Siccità, inondazioni, tempeste e altri eventi possono distruggere la vita delle persone, portando alla perdita di reddito, di beni e di opportunità. Pur non essendo distribuiti in maniera uniforme, i rischi climatici comportano costi diffusi.

La vulnerabilità è diversa dal rischio. L'etimologia del termine risale al verbo latino *vul-*

nerare, cioè «ferire». Mentre il rischio riguarda l'esposizione a pericoli esterni sui quali le persone hanno un controllo limitato, la vulnerabilità misura la capacità di gestire tali pericoli senza subire sul lungo periodo una perdita di benessere potenzialmente irreversibile[16]. In sintesi, può essere definita come «un senso di insicurezza, di potenziale danno che richiede prudenza, la sensazione che possa accadere *qualcosa di brutto* e portare alla rovina»[17].

Le minacce poste dai cambiamenti climatici esemplificano la differenza tra rischio e vulnerabilità[18]. Le persone che vivono sul delta del Gange e gli abitanti di Manhattan condividono i rischi di inondazione associati all'innalzamento del livello dei mari, ma non le stesse vulnerabilità. Il delta del Gange, infatti, è caratterizzato da alti livelli di povertà e bassi livelli di protezione delle infrastrutture. I cicloni e le alluvioni che colpiscono Manila, nelle Filippine, espongono l'intera città a dei rischi, ma le vulnerabilità si concentrano negli alloggi improvvisati e sovraffollati delle baraccopoli, lungo le sponde del fiume Pasig, non certo nelle zone più ricche della città[19].

In tutti i paesi, i processi di conversione del rischio in vulnerabilità sono influenzati dallo stato dello sviluppo umano, comprese le disuguaglianze di reddito, opportunità e potere politico che emarginano i poveri. I paesi in via di sviluppo, e i loro cittadini più poveri, sono i più vulnerabili ai cambiamenti climatici. L'elevata dipendenza economica dall'agricoltura, i redditi medi inferiori, le già delicate condizioni ecologiche e l'ubicazione in aree tropicali esposte a modelli meteorologici più estremi, sono tutti fattori di vulnerabilità. Tra i fattori che creano una predisposizione alla conversione del rischio in vulnerabilità rientrano:

- *Povertà e basso sviluppo umano.* Le alte concentrazioni di povertà tra popolazioni esposte a rischi climatici sono fonte di vulnerabilità. 2,6 miliardi di persone, il 40 per cento della popolazione mondiale, che vivono con meno di 2 dollari al giorno, sono intrinsecamente vulnerabili poiché hanno minori risorse con cui gestire i rischi. Analogamente per i 22 paesi con una popolazione totale di 509 milioni di individui rientranti nella categoria di basso sviluppo umano dell'Indice di sviluppo umano (ISU), aumenti anche minimi del rischio climatico possono portare a una vulnerabilità di massa. In gran parte del terzo mondo (compresi i paesi appartenenti alla categoria di medio sviluppo umano), esiste un'interazione reciproca tra la vulnerabilità legata al clima, la povertà e lo sviluppo umano. I poveri sono spesso malnutriti, in parte perché vivono in zone caratterizzate da siccità e bassa produttività e sono vulnerabili ai rischi climatici perché indigenti e malnutriti. In alcuni casi, la vulnerabilità è direttamente connessa alle crisi climatiche. I dati ISU disaggregati riferiti al Kenya, per esempio, mostrano una stretta corrispondenza tra le emergenze alimentari collegate alle siccità e il basso livello di sviluppo umano della regione (tabella 2.1). In Ghana, la metà dei bambini che vivono nella regione settentrionale con tendenza alla siccità è malnutrita, in confronto al 13 per cento di Accra[20].
- *Disparità nello sviluppo umano.* Le disuguaglianze all'interno dei paesi sono un ulteriore indicatore di vulnerabilità alle crisi climatiche. Una recente valutazione quantitativa degli impatti delle catastrofi sull'umanità ha rilevato che «i paesi con profonde disuguaglianze di reddito risentono maggiormente degli effetti delle cata-

Tabella **2.1** **Stretta relazione tra siccità e sviluppo umano in Kenya**

Distretti del Kenya	Valore dell'Indice di sviluppo umano 2005
Distretti colpiti da emergenze alimentari (novembre 2005-ottobre 2006)	
Garissa	0,267
Isiolo	0,580
Mandera	0,310
Masrabit	0,411
Mwingi	0,501
Samburu	0,347
Turkana	0,172
Wajir	0,256
Altri	
Mombassa	0,769
Nairobi	0,773
Media nazionale del Kenya	0,532

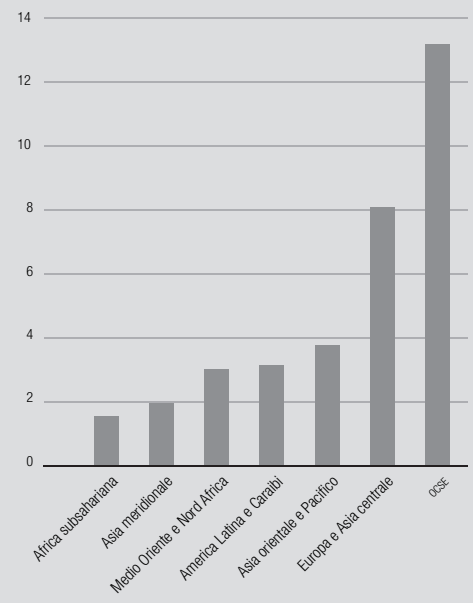
Fonte: UNDP 2006a; USAID FEWS NET 2007.

strofi climatiche rispetto alle società più paritarie»[21]. Livelli medi di sviluppo umano possono nascondere alti livelli di miseria. Il Guatemala, per esempio, è un paese con uno sviluppo umano medio caratterizzato da ampie disparità sociali tra la popolazione indigena e non indigena. La malnutrizione tra gli indigeni è doppia rispetto alla popolazione non indigena. Quando nel 2005 l'uragano Stan colpì gli altopiani occidentali del Guatemala, l'impatto maggiore fu avvertito dalla popolazione indigena composta in maggioranza da agricoltori di sussistenza o braccianti agricoli. La perdita di cereali di base, l'esaurimento delle riserve alimentari e il crollo delle opportunità di lavoro aggravarono una situazione di povertà già seria, in cui la disuguaglianza era di ostacolo a una pronta ripresa[22]. Le disparità in termini di sviluppo umano, inoltre, espongono ai rischi climatici le popolazioni vulnerabili di alcuni dei paesi più ricchi del mondo. L'uragano Katrina che colpì New Orleans interessò una delle comunità più povere dell'America, e la ripresa fu ostacolata dalle profonde disuguaglianze di base (riquadro 2.3).

- *Carenze nelle infrastrutture di difesa dagli eventi climatici.* Le disparità in termini di infrastrutture spiegano il motivo per cui impatti climatici simili producono effetti totalmente diversi. Nei Paesi Bassi, il complesso sistema di dighe funge da efficace cuscinetto tra rischio e vulnerabilità, che viene ridotta grazie ai sistemi di difesa dalle inondazioni, alle infrastrutture idriche e ai sistemi di allarme preventivo. Sebbene il Giappone sia maggiormente esposto ai rischi associati ai cicloni e alle inondazioni rispetto alle Filippine, tra il 2000 e il 2004 la media di vittime nelle Filippine è stata di 711, contro le 66 del Giappone.[23]
- *Accesso limitato alle assicurazioni.* Le assicurazioni possono rivestire un ruolo importante consentendo agli individui di gestire i rischi climatici senza dover ridurre i consumi o impoverire i patrimoni. Un ruolo spetta anche ai mercati privati e alla politica pubblica. Nei paesi ricchi, le famiglie hanno accesso alle assicurazioni private per proteggersi contro eventuali perdite associate al clima. Non è così per gran parte delle famiglie povere nei paesi in via di sviluppo. La previdenza sociale è un'ulteriore protezione contro la vulnerabilità, poiché consente di far fronte ai rischi senza intaccare le opportunità di lungo termine per lo sviluppo umano, prevedendo una copertura per anzianità, per i periodi di malattia o disoccupazione, per l'assistenza all'infanzia e per garantire l'alimentazione di base. Il finanziamento della previdenza sociale varia ampiamente da un paese all'altro. I paesi ricchi spendono per la previdenza sociale una quota maggiore del loro reddito medio, di gran lunga più elevato. In termini di gestione globale dei rischi associati ai cambiamenti climatici, ciò si traduce in una relazione inversa tra vulnerabilità (concentrata nei paesi poveri) e sistemi previdenziali (concentrati nei paesi ricchi) (figura 2.4).

Le disuguaglianze di genere si intersecano con i rischi e le vulnerabilità climatiche. Le donne sono altamente vulnerabili ai cambiamenti climatici per via degli svantaggi di cui sto-

Figura **2.4** **Nei paesi ricchi il finanziamento della previdenza sociale è assai più elevato**



Fonte: World Bank 2006g.

Riquadro 2.3 L'uragano Katrina: demografia sociale di una catastrofe

Le falle aperte dalla furia dell'uragano Katrina negli argini di New Orleans hanno causato sofferenze e danni fisici su vasta scala alla popolazione. Quando le acque si sono ritirate, le gravi vulnerabilità associate alle profonde disuguaglianze sociali preesistenti sono state messe a nudo. I danni dell'inondazione si sono riversati su una città spaccata in due, così come i danni dei cambiamenti climatici si riverseranno su un mondo altrettanto diviso. A distanza di due anni, le disuguaglianze continuano a ostacolare la ripresa.

Situata sulla costa del Golfo del Messico, negli Stati Uniti, New Orleans si trova in una delle zone del mondo a più alto rischio di uragani. Nell'agosto 2005 i sistemi di protezione dalle inondazioni, che attenuavano tale rischio, sono stati sopraffatti, con conseguenze drammatiche. L'uragano Katrina ha registrato più di 1500 morti, 780 000 sfollati e 200 000 abitazioni distrutte o danneggiate; ha paralizzato le infrastrutture della città e traumatizzato i suoi abitanti.

L'uragano ha colpito alcuni tra gli abitanti più poveri e vulnerabili della nazione più ricca del mondo. Il tasso di povertà infantile a New Orleans prima di Katrina era tra i più elevati degli Stati Uniti, con un bambino su tre costretto al di sotto della soglia di povertà. La tutela sanitaria era inadeguata, con circa 750 000 persone prive di copertura assicurativa.

L'uragano Katrina ha selezionato le sue vittime in stragrande maggioranza nelle aree più svantaggiate della città. I quartieri più poveri, abitati in gran parte da afroamericani, hanno subito le conseguenze più gravi. I danni dell'inondazione si sono sovrapposti alle profonde disuguaglianze razziali, con i tassi di povertà nella comunità afroamericana tre volte più elevati rispetto ai bianchi. È stato calcolato che gli abitanti dei quartieri alluvionati erano per il 75 per cento neri. I quartieri Lower Ninth Ward e Desire/Florida, due dei più poveri e vulnerabili della città, sono stati completamente devastati da Katrina.

Le immagini delle sofferenze della popolazione di New Orleans sono state trasmesse in tutto il mondo e la città è stata al centro dell'attenzione dei media internazionali. Una volta partite le telecamere, però, quando la gente ha cercato di ricostruire la propria vita, le disuguaglianze che già esistevano prima dell'uragano si sono imposte come ostacolo alla ripresa.

Il settore sanitario offre un esempio lampante. Molte delle strutture sanitarie riservate ai poveri sono state danneggiate dall'uragano: il Charity Hospital, la principale di queste strutture (primo soccorso, malattie gravi e assistenza di base) è ancora chiuso. È stata introdotta una speciale clausola di esonero nel programma sanitario federale Medicaid, per garantire una copertura sanitaria temporanea agli sfollati senza assicurazione medica, ma i criteri di ammissibilità escludevano da questa assistenza le famiglie a basso reddito senza figli. Molti nuclei familiari si sono così visti respingere la propria richiesta. Il Congresso e il governo hanno impiegato 6 mesi per stanziare un fondo di 2 miliardi di dollari per coprire le spese sanitarie dei non assicurati.

Uno studio condotto dalla fondazione Kaiser Family Foundation, 6 mesi dopo Katrina, ha messo in evidenza che molte persone non avevano avuto la possibilità di proseguire cure a cui si sottoponevano prima dell'uragano e non avevano potuto usufruire dell'assistenza sanitaria necessaria per le nuove condizioni. Delle famiglie intervistate, oltre l'88 per cento indicava, come sfida essenziale per la città, l'ampliamento e il miglioramento del servizio sanitario. A due anni di distanza, la sfida non è ancora stata raccolta.

Dei tanti fattori che impediscono la ripresa sociale ed economica di New Orleans, il sistema sanitario sembra essere il più rilevante. Solo uno dei sette policlinici della città è tornato ai livelli di operatività precedenti l'uragano; altri due sono aperti solo parzialmente, e quattro sono ancora chiusi. Il numero dei posti letto a New Orleans è diminuito di due terzi; i posti di lavoro in ambito medico sono 16 800 in meno rispetto a prima dell'uragano, con un calo del 27 per cento dovuto in parte a una grave carenza di infermieri e di operatori di altro genere.

Dall'esperienza di Katrina emergono due insegnamenti di grande interesse in materia di strategie per i cambiamenti climatici. Il primo è che livelli elevati di povertà, emarginazione e disuguaglianza creano le condizioni per trasformare il rischio in vulnerabilità di massa. Il secondo è che le politiche sociali contano. Le misure tese a garantire il diritto alla salute e alla casa possono facilitare una ripresa in tempi rapidi, mentre la mancanza di diritti può avere l'effetto opposto.

Povertà a New Orleans

Popolazione in condizioni di povertà 2000 (%)	New Orleans	Stati Uniti
Popolazione totale	28	12
Dai 18 anni in giù	38	18
Bianchi	12	9
Afroamericani	35	25

Fonte: Perry et al. 2006.

Fonti: Perry *et al.* 2006; Rowland 2007; Turner and Zedlewski 2006; Urban Institute 2005.

ricamente soffrono, dall'accesso ristretto alle risorse, alla limitazione dei diritti, al fatto di non avere alcuna voce nei processi decisionali. La natura di questa vulnerabilità varia notevolmente, occorre quindi guardarsi da generalizzazioni. Ma i cambiamenti climatici probabilmente accentueranno gli attuali modelli di svantaggio di genere. Nel settore agricolo, le donne rurali dei paesi in via di sviluppo sono i produttori primari di alimenti di base, un settore fortemente esposto ai rischi associati alla siccità e all'incertezza delle precipitazioni. In molti paesi, il clima può costringere donne e bambine a coprire distanze maggiori per procurare l'acqua, soprattutto nella stagione secca. Inoltre, c'è da attendersi che siano le donne a prestare il grosso della manodopera necessaria ad adeguarsi ai rischi climatici tramite opere di conservazione dell'acqua e del terreno, la costruzione di argini antialluvioni e una maggiore occupazione in settori non agricoli. Associata alla vulnerabilità di genere è l'importanza della partecipazione delle donne ai processi di pianificazione per l'adattamento ai cambiamenti climatici[24].

I cambiamenti climatici, inoltre, sono un richiamo alla simbiosi esistente tra cultura umana e sistemi ecologici, una relazione del tutto evidente nell'Artico, dove il rapido riscaldamento colpisce alcuni degli ecosistemi più fragili del mondo. Le popolazioni indigene dell'Artico sono diventate le sentinelle di un mondo sottoposto ai cambiamenti climatici. Una delle principali esponenti della comunità Inuit ha dichiarato: «L'Artico è il barometro dei cambiamenti climatici del mondo, e gli Inuit sono il mercurio al suo interno»[25]. Per gli Inuit, il riscaldamento ordinario sconvolgerà o addirittura distruggerà una cultura basata sulla caccia e sulla condivisione del cibo, poiché la riduzione dei ghiacci marini rende meno accessibili, e forse destinati all'estinzione, gli animali da cui dipendono. Nel dicembre 2005, i rappresentanti delle organizzazioni degli Inuit hanno presentato alla Commissione interamericana sui diritti umani una petizione per rivendicare i loro diritti violati dalle emissioni non regolamentate degli Stati Uniti. L'intento non era chiedere un risarcimento, bensì una riparazione sotto forma di leadership nelle iniziative per mitigare i mutamenti pericolosi del clima.

Le trappole del basso sviluppo umano

Con sviluppo umano si intende l'espansione della libertà e della possibilità di scelta. I rischi associati al clima costringono le persone a dei «compromessi» che limitano la libertà sostanziale ed erodono la possibilità di scelta, e che possono rappresentare dei biglietti di sola andata verso le trappole del basso sviluppo umano, spirali di svantaggio che compromettono le opportunità.

Le crisi climatiche colpiscono i mezzi di sussistenza in vari modi. Distruggono i raccolti, riducono le opportunità di impiego, fanno aumentare i prezzi dei prodotti alimentari e distruggono le proprietà, ponendo le persone di fronte a scelte difficili. Le famiglie benestanti sono in grado di gestire le crisi facendo ricorso alle assicurazioni private, usando i risparmi o vendendo alcuni dei loro beni. Sono in grado di proteggere i loro livelli di consumo attuale (fenomeno definito «consumption smoothing»), senza ridurre le capacità produttive né erodere le capacità umane.

I poveri hanno minori alternative. Considerato l'accesso limitato alle assicurazioni ufficiali, il reddito basso e la scarsità di beni, le famiglie povere devono adattarsi alle crisi climatiche in condizioni di minor autonomia e, nel tentativo di tutelare i consumi attuali, sono spesso costrette a vendere i loro beni produttivi, compromettendo la futura produzione di reddito. Quando il reddito, già basso, si riduce ulteriormente, l'unica alternativa per queste famiglie può essere ridurre il numero dei pasti, tagliare le spese per la salute o ritirare i figli da scuola per avere più manodopera. Le strategie di adeguamento sono varie, ma i compromessi forzati conseguenti alle crisi climatiche possono rapidamente erodere le capacità umane, innescando spirali di miseria.

Di fronte ai rischi climatici, comunque, le famiglie povere non rimangono passive. In mancanza di accesso alle assicurazioni ufficiali, sviluppano dei meccanismi di autoassicurazione, come accumulare beni, per esempio bestiame, durante i periodi «normali» per venderli in caso

I rischi associati al clima costringono le persone a dei «compromessi» che limitano la libertà sostanziale ed erodono la possibilità di scelta

Contributo speciale **I cambiamenti climatici nel quadro dei diritti umani**

Per molte generazioni, gli Inuit hanno osservato con attenzione i segni dell'ambiente, riuscendo a prevedere accuratamente le condizioni del tempo, in modo da potersi spostare con sicurezza sui ghiacci marini. Tuttavia, oggi la nostra abilità di interpretare e prevedere i meccanismi e le condizioni del clima intorno a noi è messa profondamente in discussione dai cambiamenti climatici. Da decenni, i nostri cacciatori riferiscono di scioglimenti del permafrost, assottigliamento dei ghiacci, ritiro dei ghiacciai, nuove specie invasive, rapida erosione delle coste e condizioni meteo pericolosamente imprevedibili. Dalla nostra prospettiva nell'estremo nord, abbiamo osservato che il dibattito sui cambiamenti climatici globali si concentra troppo spesso su questioni economiche e tecniche quando dovrebbe invece curarsi degli impatti e delle conseguenze sugli esseri umani. Gli Inuit stanno già sperimentando queste conseguenze e presto dovranno affrontare una dolorosa dislocazione sociale e culturale.

I cambiamenti climatici sono la nostra più grande sfida. Una sfida imponente e complessa, che richiede un intervento immediato e ci offre l'opportunità di riallacciare i legami che ci uniscono in quanto esseri umani, nonostante le differenze. Guidata da quest'idea, ho deciso di studiare i sistemi di diritti umani internazionali che cercano di difendere le popolazioni dall'estinzione culturale, che è proprio la situazione in cui potremmo trovarci noi Inuit. Il punto focale è di fare chiarezza sugli obiettivi e spostare il centro d'interesse del dibattito, che sembra sempre invischiato in questioni tecniche e in discussioni ideologiche a breve termine. A livello internazionale, credo sia di vitale importanza trattare i cambiamenti climatici globali nel quadro dei diritti umani. Come affermato da Mary Robinson, «i diritti umani e l'ambiente sono questioni interdipendenti e correlate». Ecco perché, insieme ad altri 61 Inuit, mi sono impegnata nel dicembre 2005 per promuovere una Petizione sui diritti umani e i cambiamenti climatici.

In sostanza, la petizione stabilisce che i governi devono occuparsi di sviluppare la propria economia utilizzando tecnologie appropriate, che limitino in maniera significativa le emissioni di gas serra. Ma abbiamo anche ottenuto molto di più.

Con questo progetto, abbiamo spostato il centro dell'attenzione sui volti e sui destini degli esseri umani. Abbiamo modificato il dibattito internazionale da un'arida discussione tecnica a un confronto sui valori umani, sullo sviluppo umano e sui diritti umani. Abbiamo dato un cuore alle conferenze delle Nazioni Unite, un nuovo senso di premura. Per far questo, abbiamo ricordato alle popolazioni che vivono lontane dall'Artico che siamo tutti uniti a un unico destino: che i cacciatori Inuit inghiottiti dal ghiaccio troppo sottile sono legati a chi affronta il problema dello scioglimento dei ghiacciai dell'Himalaya e dell'inondazione dei piccoli stati insulari; ma che tutto questo è anche legato al modo in cui va il mondo ogni giorno, alle automobili che guidiamo, alle industrie che sosteniamo e alle politiche che decidiamo di realizzare e di applicare.

Per salvare l'Artico e, in ultima istanza, il pianeta, ci rimane ancora poco tempo. Con un'azione coordinata possiamo ancora evitare lo scenario futuro previsto dalla Valutazione d'impatto sul clima artico. Le nazioni possono tornare ad agire in modo comune, come abbiamo fatto a Montréal nel 1987 e a Stoccolma nel 2001. Il buco dell'ozono si sta già restringendo; le sostanze tossiche che avvelenavano l'Artico sono già in diminuzione. Ora i paesi maggiormente responsabili delle emissioni di gas serra devono assumersi impegni vincolanti ad agire. Spero soltanto che le nazioni colgano questa occasione per agire di nuovo insieme, nella consapevolezza che siamo tutti interconnessi, che viviamo tutti sotto la stessa atmosfera e che apparteniamo tutti a un'unica umanità.



Sheila Watt-Cloutier
Portavoce dei diritti dell'Artico
rispetto ai cambiamenti climatici

di crisi, oppure investire le risorse della famiglia nella prevenzione delle catastrofi. Le indagini svolte tra le famiglie che vivono nelle baraccopoli urbane di El Salvador, in un'area soggetta a inondazioni, indicano che queste spendono fino al 9 per cento del loro reddito per rinforzare le case contro le inondazioni, usando anche la manodopera familiare per costruire muri di contenimento ed eseguire la manutenzione dei canali di drenaggio[26]. La diversificazione della produzione e delle fonti di reddito è un'altra forma di autoassicurazione. Per esempio, le famiglie rurali cercano di ridurre la loro esposizione al rischio ricorrendo alla coltivazione consociata di prodotti alimentari di base e colture destinate al mercato, e avviando attività di piccolo commercio. Il problema dei meccanismi di autoassicurazione è che spesso collassano di fronte a crisi climatiche gravi e ricorrenti.

Le ricerche indicano quattro grandi canali o «moltiplicatori del rischio» attraverso cui le crisi climatiche compromettono lo sviluppo

umano: le perdite di produttività «precedenti all'evento», i costi di adeguamento preventivo, l'erosione delle risorse del capitale fisico e delle opportunità umane.

Perdite di produttività «precedenti all'evento»

Non tutti i costi delle crisi climatiche insorgono successivamente all'evento. Nelle zone caratterizzate da variabilità climatica, il rischio non assicurato è un forte impedimento all'aumento della produttività per coloro che dispongono di mezzi di sussistenza precari. Per via della minore capacità di gestire i rischi, i poveri si trovano di fronte a delle barriere che impediscono loro di investire in attività a maggiore rendimento ma a più alto rischio. In realtà non hanno alcuna opportunità per uscire dalla povertà.

A volte si dice che i poveri sono poveri perché sono meno «imprenditoriali» e scelgono di evitare investimenti rischiosi. L'errore alla base di questa tesi sta nel confondere l'avversione al rischio con la capacità innovativa. Le famiglie più prossime alla povertà estrema sviluppano avversione al rischio per una buona ragione: un esito negativo può incidere sulle possibilità di vita a molti livelli. Operando senza assicurazioni ufficiali in zone ad alta esposizione al rischio, come le pianure alluvionali, le regioni soggette a siccità o aree collinari fragili, le famiglie povere scelgono razionalmente di rinunciare agli investimenti a più alto potenziale di rendimento nell'interesse della sicurezza stessa del nucleo familiare. Gli agricoltori possono essere costretti ad attuare scelte produttive meno sensibili alla variazione delle precipitazioni, ma anche meno redditizie.

Una ricerca condotta nei villaggi dell'India negli anni Novanta ha rilevato che variazioni anche minime della periodicità delle precipitazioni potevano ridurre di un terzo l'utile dell'agricoltura per il quartile più povero degli intervistati, avendo invece un impatto trascurabile sulla redditività del quartile più ricco. Di fronte ad alti rischi, gli agricoltori poveri mostravano la tendenza a una cautela eccessiva: le produzioni scelte rendevano un utile medio inferiore rispetto a quello ottenibile se il rischio fosse stato assicurato[27]. In Tanzania, una ricerca svolta nei villaggi riscontrò che gli agricoltori poveri si erano specializzati nella produzione di colture resistenti alla siccità, come il sorgo e la manioca, che forniscono una maggiore garanzia alimentare ma un minore rendimento finanziario. La rendita complessiva dei raccolti del quintile più benestante era maggiore del 25 per cento rispetto alla rendita del quintile più povero[28].

Tutto ciò rientra in un modello più ampio di assicurazione effettiva del rischio che, interagendo con altri fattori, aumenta la disuguaglianza e blocca le famiglie povere in sistemi di produzione a basso rendimento[29]. L'accelerazione dei cambiamenti climatici renderà ancor più rischiosa e meno redditizia la produzione agricola di molti paesi in via di sviluppo (cfr. la sezione successiva sull'agricoltura e la sicurezza alimentare). Considerato che tre quarti dei poveri del mondo dipendono dall'agricoltura, tutto ciò ha implicazioni rilevanti per gli sforzi globali volti alla riduzione della povertà.

Se i poveri del mondo dovranno adeguarsi ai nuovi modelli climatici, anche i produttori agricoli dei paesi ricchi dovranno affrontare le conseguenze che ne derivano, con due importanti differenze. I rischi, comunque, sono meno gravi e fortemente attenuati grazie agli ingenti sussidi – circa 225 miliardi di dollari nei paesi OCSE nel 2005 – e al sostegno pubblico per le assicurazioni private[30]. Negli Stati Uniti, i pagamenti assicurativi da parte del governo federale per i danni ai raccolti sono stati in media pari a 4 miliardi di dollari all'anno dal 2002 al 2005. L'insieme dei sussidi e delle assicurazioni, consente ai produttori dei paesi sviluppati di attuare investimenti ad alto rischio per ottenere rendimenti maggiori rispetto a quelli ricavabili alle condizioni di mercato[31].

I costi umani dell'adeguamento

L'incapacità delle famiglie povere di far fronte alle crisi climatiche si riflette negli impatti umani immediati e nell'aumento della povertà. Un esempio eclatante sono gli eventi di siccità.

La mancanza di piogge produce effetti a catena in molte zone. Le perdite nell'ambito della produzione possono provocare carenze di cibo, aumento dei prezzi e riduzioni dell'occupazione e dei salari agricoli. Le conseguenze si riflettono

Nelle zone caratterizzate da variabilità climatica, il rischio non assicurato è un forte impedimento all'aumento della produttività per coloro che dispongono di mezzi di sussistenza precari

in strategie di adeguamento che vanno dalla riduzione della nutrizione alla vendita dei beni (tabella 2.2). In Malawi, la siccità del 2002 lasciò circa 5 milioni di persone bisognose di aiuti alimentari di emergenza. Molto prima che arrivassero gli aiuti, le famiglie furono costrette a ricorrere a mezzi di sopravvivenza estremi, comprese attività come il furto e la prostituzione[32]. Le gravi vulnerabilità potenzialmente innescate dalle crisi climatiche nei paesi con bassi livelli di sviluppo umano sono risultate evidenti anche nella crisi della sicurezza alimentare che ha colpito il Niger nel 2005 (riquadro 2.4).

Spesso le siccità sono riportate come eventi singoli a breve termine, ma questo approccio trascura alcuni impatti rilevanti subiti dai paesi in cui numerose o consecutive siccità hanno dato origine a ripetute crisi per molti anni. Esplicativa in tal senso è una ricerca condotta in Etiopia, dove dal 1980 si sono verificati almeno cinque eventi di siccità di rilevanza nazionale, e dozzine di siccità locali. I cicli di siccità creano per molte famiglie trappole di povertà, ostacolando costantemente gli sforzi volti ad accumulare beni e aumentare il reddito. I dati mostrano che tra il 1999 e il 2004 più della metà di tutte le famiglie del paese è stata colpita da almeno una delle crisi di siccità maggiori[33]. Queste crisi sono la principale causa di povertà transitoria: se le famiglie fossero state in grado di mantenere costanti i consumi, nel 2004 la povertà sarebbe stata inferiore del 14 per cento (tabella 2.3) – una cifra che si traduce in 11 milioni di persone in meno al di sotto della linea di povertà[34].

Gli impatti umani delle attuali crisi climatiche forniscono un quadro, ampiamente ignorato, utile a comprendere le implicazioni dei cambiamenti climatici sullo sviluppo umano. Cresce la malnutrizione e le persone sono bloccate nelle trappole della povertà. Se gli scenari dei cambiamenti climatici che prevedono l'intensificarsi della frequenza e della portata di siccità e inondazioni sono corretti, potrebbe verificarsi una rapida e rilevante inversione di tendenza dello sviluppo umano nei paesi colpiti.

Tabella **2.2** **Siccità in Malawi: come si difendono i poveri**

Comportamenti adottati per far fronte alla siccità, 1999 (% di popolazione)	Città di Blantyre (%)	Distretto rurale di Zomba (%)
Adeguamenti del regime dietetico		
• Sostituzione della carne con ortaggi	73	93
• Riduzione delle porzioni affinché il cibo durasse più a lungo	47	91
• Riduzione del numero di pasti al giorno	46	91
• Consumo di cibi diversi, come la manioca al posto del mais	41	89
Riduzione della spesa		
• Acquisto di quantità inferiori di legna da ardere o paraffina	63	83
• Acquisto di quantità inferiori di fertilizzante	38	33
Fonti di denaro per la spesa alimentare		
• Esaurimento dei risparmi	35	0
• Prestiti monetari	36	7
• Ricerca di lavori occasionali (*ganyu*) per guadagnare denaro e cibo	19	59
• Vendita di bestiame e pollame	17	15
• Vendita di masserizie e abiti	11	6
• Bambini impegnati a procurarsi denaro	10	0

Fonte: Devereux 1999.

Erosione delle risorse: il capitale fisico

Le crisi climatiche possono avere conseguenze devastanti per le risorse e i risparmi delle famiglie. I beni come il bestiame non sono solo una rete di sicurezza per far fronte agli sconvolgimenti del clima, bensì una vera e propria risorsa produttiva, una fonte di alimentazione, una garanzia per il credito e una fonte di reddito per coprire i costi della salute e dell'istruzione, nonché una sicurezza in caso di mancato raccolto. La loro perdita aumenta la vulnerabilità futura.

Le crisi climatiche comportano una minaccia specifica per le strategie di adeguamento. Molte di esse, a differenza per esempio delle cattive condizioni di salute, sono covariate, cioè interessano intere comunità. Se tutte le famiglie colpite vendessero contemporaneamente i loro beni per proteggere i consumi, si potrebbe prevedere un calo dei prezzi. La perdita di valore che ne deriva può insidiare seriamente e in breve tempo le strategie di adeguamento, accentuando le disuguaglianze.

La ricerca svolta in relazione alla siccità che nel 1999-2000 ha colpito l'Etiopia fa chiarezza su questo punto. La catastrofe ebbe inizio con il mancato arrivo delle piccole piogge (*belg*), previste tra febbraio e aprile, rendendo vani i tentativi degli agricoltori di arare e seminare. La ri-

duzione delle precipitazioni durante la stagione delle grandi piogge (le *meher* di giugno-settembre) provocò una diffusa mancanza di raccolto. Nel momento in cui le piogge *belg* scarseggiarono anche all'inizio del 2000, il risultato fu una profonda crisi della sicurezza alimentare. Presto cominciò la vendita sottocosto dei beni, principalmente bestiame, che proseguì per 30 mesi. Alla fine del 1999, chi vendeva bestiame riceveva meno della metà del prezzo di prima della siccità, un'ingente perdita di capitale. Ma non tutti gli agricoltori adottarono la stessa strategia di adeguamento. I primi due quartili, che possedevano molto più bestiame, vendettero per tempo gli animali, secondo il modello classico del «consumption smoothing», scambiando i loro premi assicurativi sul rischio per mantenere l'accesso al cibo. Al contrario, i due quartili più poveri conservarono ostinatamente l'esiguo numero di animali che possedevano, con minime riduzioni fino alla fine del periodo di siccità, perché il bestiame rappresentava una risorsa produttiva vitale per dissodare il terreno. In effetti, i ricchi furono in grado di mantenere costanti i consumi senza compromettere le loro

Tabella **2.3** **Siccità e povertà in Etiopia**

	Persone che vivono in povertà (%)
Povertà osservata	47,3
Povertà prevista in assenza di crisi di siccità	33,1
Povertà prevista in assenza di crisi di qualunque tipo	29,4

Fonte: Dercon 2004.

Riquadro **2.4** **Siccità e insicurezza alimentare in Niger**

Il Niger è uno dei paesi più poveri del pianeta. È quasi all'ultimo posto nella classifica ISU, con un'aspettativa di vita di 56 anni, con il 40 per cento dei bambini sottopeso rispetto all'età in un anno normale e un tasso di mortalità sotto i cinque anni di età di oltre il 20 per cento

In Niger, la vulnerabilità alle crisi climatiche è correlata a diversi fattori, tra cui la povertà diffusa, l'elevato tasso di malnutrizione, lo stato precario della sicurezza alimentare in anni «normali», una copertura sanitaria limitata e sistemi di produzione agricola che devono fare i conti con precipitazioni irregolari. Nel 2004 e 2005, le implicazioni di queste vulnerabilità di fondo sono state clamorosamente messe in evidenza da una crisi climatica, con una fine prematura della stagione delle piogge e vasti danni provocati dalle locuste.

La produzione agricola è stata immediatamente colpita: il drastico calo dei raccolti ha provocato un ammanco nella produzione di cereali pari a 223 000 tonnellate. I prezzi del sorgo e del miglio sono aumentati dell'80 per cento rispetto alla media dei cinque anni precedenti. Oltre all'aumento del prezzo dei cereali, il peggioramento delle condizioni del bestiame ha sottratto alle famiglie una fondamentale fonte di reddito e di garanzia contro il rischio. La perdita dei pascoli e di quasi il 40 per cento del raccolto di foraggio, insieme all'aumento dei prezzi del mangime e alle vendite sottocosto degli animali, hanno spinto in basso i prezzi del bestiame. Con le famiglie in situazione di vulnerabilità, costrette a cercare di vendere animali denutriti per acquistare cereali, il crollo dei prezzi del bestiame ha avuto per loro un effetto negativo sulla sicurezza alimentare e sui termini di scambio.

A metà del 2005, circa 56 aree del paese erano a rischio di insicurezza alimentare e circa 2,5 milioni di persone, più o meno un quinto della popolazione, necessitavano di aiuti alimentari di emergenza. Dodici aree, in regioni come Maradi, Tahoua e Zinder, sono state classificate come «estremamente critiche», il che significa che la popolazione era costretta a ridurre il numero dei pasti quotidiani, a consumare radici e bacche selvatiche e a vendere le femmine degli animali e gli attrezzi agricoli. La crisi nel settore agricolo ha prodotti costi umani molto pesanti, tra cui:

- Emigrazione verso i paesi vicini e verso aree meno colpite.
- Medici senza frontiere (MSF) ha riscontrato nel 2005 un tasso di malnutrizione acuta del 19 per cento tra i bambini di età compresa tra 6 e 59 mesi nelle regioni di Maradi e Tahoua, dato che rappresenta un significativo peggioramento rispetto ai livelli medi. MSF ha inoltre rilevato che è quadruplicato il numero dei bambini affetti da malnutrizione acuta grave nei centri di alimentazione terapeutica.
- Un'équipe di ricerca della USAID ha osservato che le donne dedicano intere giornate alla raccolta di una pianta selvatica commestibile, l'*anza*.

Per certi aspetti, il Niger rappresenta un caso estremo per via del suo basso livello di sviluppo umano. Tuttavia, gli eventi del 2005, in tutta la loro asprezza, hanno messo in luce come l'aumento dei rischi legati al clima possa scardinare le strategie di adeguamento e creare ampie situazioni di vulnerabilità.

Fonti: Chen and Meisel 2006; Mousseau and Mittal 2006; MSF 2005; Seck 2007a.

attività produttive, mentre i poveri furono costretti a scegliere l'una o l'altra alternativa[35].

Durante le siccità, anche le famiglie pastorali e agropastorali, i cui mezzi di sussistenza dipendono ancor di più dal bestiame, subiscono pesanti perdite patrimoniali. Come ha dimostrato l'esperienza etiope, tra le conseguenze possibili rientrano gli impatti negativi sulle condizioni di compravendita, con la caduta dei prezzi del bestiame in rapporto ai prezzi dei cereali.

Un altro esempio viene dall'Honduras. Nel 1998, l'uragano Mitch provocò ingenti distruzioni in tutto il paese; in questo caso i poveri, per far fronte al forte aumento della povertà, furono costretti a vendere una quota dei loro beni molto maggiore rispetto alle famiglie più benestanti. Sfibrando le attività produttive dei poveri, la crisi climatica creò le condizioni per un aumento delle disuguaglianze future (riquadro 2.5).

Erosione delle risorse: le opportunità umane

Le immagini delle sofferenze umane durante le crisi climatiche diffuse dai media non ripro-

Riquadro 2.5 Gli honduregni costretti a vendere i loro beni dopo l'uragano Mitch

I cambiamenti climatici avranno tra i loro effetti un intensificarsi delle tempeste tropicali, a causa dell'aumento della temperatura dei mari. L'incremento del rischio si distribuirà su tutti i gruppi sociali, ma non equamente: le famiglie più povere, con limitata capacità di gestione del rischio, soffriranno le conseguenze più gravi. L'esperienza dell'America centrale, che sarà una delle regioni più colpite, mostrano come le tempeste tropicali possano erodere la ricchezza, esasperando le disuguaglianze.

A differenza delle siccità, che si presentano come crisi «dilatate», nel corso di mesi, le tempeste hanno effetti istantanei. Quando l'uragano Mitch si è abbattuto sull'Honduras nel 1998, gli effetti sono stati devastanti e immediati. I dati raccolti poco dopo la tragedia indicano che le famiglie rurali più povere hanno perso il 30-40 per cento del loro reddito da produzione agricola. La povertà è aumentata dell'8 per cento, dal 69 al 77 per cento su scala nazionale. Inoltre, le famiglie a basso reddito hanno perso circa il 15-20 per cento dei loro beni produttivi, una perdita che ha seriamente compromesso le prospettive di ripresa.

Da un'indagine condotta tra le famiglie circa trenta mesi dopo l'uragano, sono emerse indicazioni interessanti sulle strategie di gestione del patrimonio in situazioni di difficoltà. Quasi la metà delle famiglie denunciava perdite di beni produttivi. Inevitabilmente, specie in un paese di profonde disuguaglianze come l'Honduras, il valore del danno economico risultava direttamente proporzionale alla ricchezza: prima dell'uragano, il valore medio del patrimonio del quartile più ricco era 11 volte superiore a quello del quartile più povero. Tuttavia, il quartile più povero ha perso con l'uragano circa un terzo del valore dei suoi beni, contro il 7 per cento per il quartile più ricco (cfr. tabella).

Nella fase di ricostruzione, la media degli aiuti ricevuti dal quartile più ricco è stata pari a 320 dollari per famiglia, poco più del doppio della cifra ricevuta da una famiglia del quartile più povero.

Analisi dettagliate riguardo al processo di ricostituzione del patrimonio dopo la tragedia hanno messo in evidenza come l'uragano Mitch abbia esasperato le disparità di ricchezza. I tassi di crescita del valore patrimoniale nei trenta mesi successivi a Mitch, confrontati con le previsioni operate sui dati precedenti l'uragano, hanno mostrato che sia i ricchi che i poveri stavano ricostituendo la propria base patrimoniale: tuttavia, il tasso netto di crescita per il quartile più povero era inferiore del 48 per cento rispetto alle previsioni effettuate prima dell'uragano, contro il 14 per cento in meno soltanto per il quartile più ricco.

L'aumento della disuguaglianza di ricchezza ha implicazioni importanti. L'Honduras è uno dei paesi con le maggiori disuguaglianze al mondo, con un indice di Gini di distribuzione del reddito pari a 54. Il 20 per cento più povero della popolazione incide per il 3 per cento sul reddito nazionale. La perdita di beni per i poveri si tradurrà in una riduzione delle opportunità di investimento, un incremento della vulnerabilità e un aumento della disuguaglianza di reddito.

Effetti devastanti dell'uragano Mitch sul patrimonio dei poveri

	Quartile più povero	Secondo quartile	Terzo quartile	Quartile più ricco
Quota del patrimonio perduto in seguito all'uragano Mitch (%)	31,1	13,9	12,2	7,5

Fonte: Carter *et al.* 2005.

Fonti: Carter *et al.* 2005 ; Morris *et al.* 2001.

ducono però i tragici compromessi a cui sono costrette le famiglie povere. Quando siccità, inondazioni, tempeste e altri eventi climatici fanno crollare la produzione, riducono i redditi ed erodono le risorse, ai poveri rimane una scelta difficile: reintegrare le perdite di reddito o tagliare le spese. In ogni caso, le conseguenze producono dei costi a lungo termine che possono mettere a repentaglio lo sviluppo umano. I compromessi a cui sono costretti gli individui in conseguenza delle crisi climatiche consolidano e perpetuano le grandi disuguaglianze basate sul reddito, sul genere e su altre disparità. Ecco alcuni esempi:

- *Nutrizione.* Le crisi climatiche come siccità e inondazioni possono determinare gravi regressi in termini di nutrizione, in seguito alla diminuzione della disponibilità di cibo, all'aumento dei prezzi e alla riduzione delle opportunità di lavoro. Il peggioramento della nutrizione è la prova più lampante del fallimento delle strategie di adeguamento. Un esempio è la siccità che nel 2005 colpì vaste zone dell'Africa orientale. In Kenya, la siccità espose al rischio di fame un numero stimato di 3,3 milioni di persone in 26 distretti. Nel distretto di Kajiado, il più fortemente colpito, le due stagioni di piogge scarse nel 2003 e la mancanza totale di precipitazioni nel 2004 distrussero quasi l'intera produzione. In particolare, il calo della produzione delle colture a secco, come mais e fagioli compromise sia la dieta delle persone che il loro potere d'acquisto. I centri sanitari del distretto riportarono un aumento dei casi di malnutrizione, con il 30 per cento di bambini bisognosi di assistenza medica trovati sottopeso, in confronto al normale 6 per cento.[36] In alcuni casi, i compromessi tra consumo e sopravvivenza possono aggravare la discriminazione di genere in termini di nutrizione. Una ricerca svolta in India ha rilevato che la nutrizione delle ragazze è carente soprattutto durante i periodi di basso consumo e di aumento dei prezzi dei prodotti alimentari, e che alla carenza di precipitazioni si associa un numero di vittime maggiori tra le ragazze rispetto ai ragazzi[37].
- *Istruzione.* Per le famiglie più povere, aumentare la manodopera può voler dire ritirare i figli da scuola per trasferirli sul mercato del lavoro. Anche in anni «normali», le famiglie povere sono spesso costrette a ricorrere al lavoro minorile, per esempio durante la stagione secca prima della mietitura. L'urgenza è intensificata dalle siccità e dalle inondazioni. In Etiopia e in Malawi, i bambini vengono regolarmente ritirati da scuola per essere impiegati in attività che generano reddito. In Bangladesh e in India, i bambini delle famiglie povere lavorano nelle fattorie, portano al pascolo il bestiame o svolgono altri compiti in cambio di cibo durante i periodi di crisi. In Nicaragua, dopo l'uragano Mitch, la percentuale di bambini che lavoravano invece di andare a scuola salì dal 7,5 al 15,6 per cento nelle famiglie colpite[38]. I paesi a basso reddito non sono gli unici a essere coinvolti. In base a un'indagine condotta tra le famiglie messicane nel periodo 1998-2000, è stato riscontrato un incremento del lavoro minorile in risposta a eventi di siccità.
- *Salute.* Le crisi climatiche rappresentano una grave minaccia ai beni più preziosi dei poveri, cioè la salute e il lavoro. Il peggioramento della nutrizione e il calo dei redditi creano una duplice minaccia: l'aumento della vulnerabilità alle malattie e la diminuzione delle risorse per le cure mediche. Le siccità e le inondazioni spesso fungono da catalizzatori per problemi di ampia portata legati alla salute, fra cui l'aumento dell'incidenza della diarrea tra i bambini, del colera, delle patologie dermatologiche e di gravi stati di denutrizione. Intanto, l'aumento della povertà ostacola la capacità di curare le vecchie patologie e far fronte a quelle nuove. La ricerca svolta per questo Rapporto indica che nel Messico centrale, tra il 1998 e il 2000, per i bambini minori di cinque anni le probabilità di ammalarsi aumentavano in seguito alle crisi meteorologiche, salendo del 16 per cento in caso di siccità e del 41 per cento in caso di inondazioni[39]. Durante la crisi alimentare che nel 2002 interessò l'Africa meridionale, in

Le crisi climatiche rappresentano una grave minaccia ai beni più preziosi dei poveri, cioè la salute e il lavoro

Lesotho e nello Swaziland più della metà delle famiglie ridusse la spesa sanitaria[40]. La riduzione o il ritardo delle cure mediche è una scelta forzata che può avere conseguenze fatali.

Le conseguenze dei compromessi forzati in ambiti come la nutrizione, l'istruzione e la salute si ripercuotono anche sul futuro. L'analisi dettagliata delle indagini condotte tra le famiglie dello Zimbabwe dimostra la lunga persistenza degli impatti delle crisi climatiche sullo sviluppo umano. Un gruppo di bambini che tra il 1982 e il 1984, periodo in cui si registrò una serie di siccità, avevano tra uno e due anni, furono intervistati a 13-16 anni di distanza, riscontrando che la siccità aveva ridotto la statura media di 2,3 centimetri, ritardato l'inserimento a scuola e causato una perdita di 0,4 anni di scolarità. Le perdite in termini di istruzione si sono tradotte in una perdita del 14 per cento dei guadagni complessivi di una vita. Gli impatti sono stati più gravi tra i bambini di famiglie con poco bestiame, la principale risorsa di autoassicurazione per mantenere costanti i consumi[41].

I risultati di un caso specifico vanno interpretati con cautela, ma l'esperienza dello Zimbabwe dimostra come le crisi climatiche si trasformino sul lungo periodo in perdite dello sviluppo umano, attraverso la malnutrizione, l'arresto della crescita e la privazione dell'istruzione. Le esperienze di altri paesi confermano la presenza e la persistenza di questi meccanismi. Quando nel 1998 una devastante inondazione colpì il Bangladesh, le famiglie più povere furono costrette ad adottare strategie di adeguamento che produssero perdite sul lungo periodo in termini di nutrizione e salute. Molti adulti oggi convivono con le conseguenze delle privazioni patite da bambini nel periodo immediatamente successivo all'inondazione (riquadro 2.6).

Riquadro 2.6 L'"inondazione del secolo' in Bangladesh

Le inondazioni sono un elemento ordinario nell'ecosistema del Bangladesh. Con i cambiamenti climatici, le inondazioni «straordinarie» sono destinate a diventare uno degli elementi prominenti del futuro ecosistema nazionale. Quanto è accaduto in seguito all'inondazione del 1998 – ribattezzata «inondazione del secolo» – sottolinea come l'inasprirsi delle inondazioni possa dare luogo, nel lungo termine, a regressi nello sviluppo umano.

L'inondazione del 1998 è stato un evento climatico estremo. Se in un anno normale le alluvioni interessano circa un quarto del paese, nel 1998 l'acqua è arrivata a coprire, nel momento di picco, i due terzi del paese, procurando oltre 1000 morti e 30 milioni di senzatetto. Circa il 10 per cento del raccolto complessivo di riso è andato distrutto. Il protrarsi dell'inondazione, inoltre, ha impedito una nuova semina e ha prodotto una crisi alimentare per decine di milioni di famiglie.

Le importazioni di cibo su larga scala e gli aiuti alimentari pubblici hanno evitato una catastrofe umanitaria. Tuttavia, non hanno potuto impedire alcuni importanti regressi nello sviluppo umano. Dopo l'inondazione, il tasso di malnutrizione tra i bambini è raddoppiato. Quindici mesi dopo la catastrofe, il 40 per cento dei bambini che presentavano uno stato nutrizionale insufficiente al momento dell'inondazione non avevano ancora riacquistato lo stesso livello di nutrizione.

Le famiglie hanno risposto alle inondazioni in diversi modi: riducendo le spese, vendendo beni di proprietà e chiedendo prestiti. Nel caso delle famiglie povere, è stato più frequente il ricorso sia alla vendita di beni di proprietà sia all'indebitamento. Quindici mesi dopo il ritiro delle acque, il debito familiare per il 40 per cento più povero del paese copriva in media il 150 per cento della spesa mensile, una percentuale doppia rispetto a prima dell'inondazione.

La risposta alle inondazioni del 1998 viene spesso considerata un esempio di buona gestione delle catastrofi. Questa sensazione è in parte giustificata, se si considera che è stato evitato un bilancio ancora più pesante in termini di vite umane. Tuttavia, l'inondazione ha avuto ripercussioni negative sul lungo termine, in particolare sullo stato nutrizionale di bambini già malnutriti. I bambini colpiti potrebbero non risollevarsi più dalle conseguenze dell'inondazione. Le famiglie povere hanno subito ripercussioni gravi, nel breve periodo, a causa di una riduzione dei consumi e di un aumento delle malattie, e a causa del maggior indebitamento che si sono dovute accollare: una strategia che potrebbe aver accresciuto la loro vulnerabilità.

Fonti: del Ninno and Smith 2003; Mallick *et al*. 2005.

Dalle crisi climatiche di oggi alle privazioni di domani: le trappole del basso sviluppo umano

L'idea che una singola crisi esterna possa avere effetti permanenti permette di collegare le crisi climatiche – e i cambiamenti climatici – alla relazione tra rischio e vulnerabilità posta in questo capitolo. L'impatto diretto e immediato di siccità, uragani, inondazioni e altre crisi climatiche può essere spaventoso, ma le ricadute interagiscono con forze più grandi che frenano lo sviluppo delle capacità umane.

È possibile capire queste ricadute ricorrendo a un'analogia con la trappola della povertà. Da lungo tempo gli economisti riconoscono l'esistenza delle trappole della povertà nella vita dei

poveri. Le tante versioni di trappola dalle povertà tendono tutte a focalizzarsi sul reddito e sugli investimenti. Secondo alcune tesi, la povertà è il risultato autoperpetuante delle limitazioni al credito che diminuiscono la capacità di investimento dei poveri[42]. Altre la considerano un ciclo autoalimentato di bassa produttività, basso reddito, risparmi modesti e investimenti limitati, ai quali sono collegati scarsa salute e opportunità di istruzione ridotte, che a loro volta restringono le possibilità di aumentare il reddito e la produttività.

In caso di catastrofi climatiche, alcune famiglie sono rapidamente in grado di reintegrare i mezzi di sussistenza e ricostruire il patrimonio, mentre per altre il processo è più lento. Soprattutto per i più poveri, la ricostruzione potrebbe non essere affatto possibile. La trappola della povertà può essere considerata come una soglia minima di attività o reddito, al di sotto della quale le persone non sono in grado di creare beni produttivi, di provvedere all'istruzione dei figli, di migliorare la salute e la nutrizione e di aumentare il reddito nel tempo[43]. Al di sopra di questa soglia, le persone possono gestire i rischi in maniera da non innescare spirali di povertà e vulnerabilità; ma coloro che vivono al di sotto della soglia non sono in grado di raggiungere il punto critico oltre il quale possono sfuggire alla «forza gravitazionale» della povertà.

L'analisi delle trappole della povertà ha portato l'attenzione sui processi attraverso cui la miseria si trasmette nel tempo, sminuendo però l'importanza delle capacità umane, un insieme più ampio di attributi che determinano le scelte disponibili per le persone. Spostare l'attenzione sulle capacità umane non significa ignorare la questione del reddito. Chiaramente, i redditi bassi sono una causa importante della miseria umana, ma non l'unico fattore che ostacola lo sviluppo delle capacità. L'esclusione dalle opportunità in termini di istruzione di base, salute e nutrizione priva l'uomo delle sue capacità e ostacola il progresso in altri ambiti, fra cui la capacità di partecipare ai processi decisionali e di affermare i propri diritti umani.

Analogamente alle trappole della povertà, le trappole del basso sviluppo umano si innescano quando le persone non sono in grado di superare una certa soglia oltre la quale possano ampliare efficacemente le loro capacità. Le crisi climatiche rientrano tra i molteplici fattori esterni che perpetuano queste trappole e pur interagendo con altri elementi anch'essi importanti – cattiva salute, disoccupazione, conflitti e sconvolgimenti dei mercati – rimangono tra le principali cause alla base delle trappole del basso sviluppo umano.

La ricerca svolta per questo Rapporto dimostra che tali trappole sono in atto. Al fine di tracciare l'impatto che le crisi climatiche hanno nel corso del tempo sulla vita delle persone colpite, è stato sviluppato un modello econometrico per analizzare i dati di microlivello relativi alle famiglie (*Nota tecnica 2*). Sono stati presi in considerazione gli esiti specifici inerenti allo sviluppo umano associati a una determinata crisi climatica, per capire come la condizione di nutrizione infantile sia condizionata dal fatto che i bambini siano nati durante una siccità. Lo stesso modello econometrico è stato applicato a diversi paesi che hanno subito siccità ricorrenti. I risultati dimostrano come la siccità pregiudichi le possibilità di vita dei bambini colpiti:

- In Etiopia, i bambini di età pari o inferiore a cinque anni hanno il 36 per cento di probabilità in più di essere malnutriti e il 41 per cento di probabilità in più di subire un arresto della crescita se nati durante una siccità e colpiti dalla stessa. Queste percentuali si traducono in circa 2 milioni di bambini malnutriti *in più*.
- In Kenya, il fatto di nascere in un anno di siccità aumenta del 50 per cento la probabilità dei bambini di essere malnutriti.
- In Niger, i bambini di età pari o inferiore a due anni, nati durante una siccità e colpiti dalla stessa, hanno il 72 per cento di probabilità in più di subire un arresto della crescita, segno della rapida conversione delle siccità in gravi deficit nutrizionali.

Queste conclusioni hanno implicazioni importanti in un contesto di cambiamenti climatici, dando chiara dimostrazione che l'incapacità delle famiglie povere di adeguarsi alle *attuali* crisi climatiche è già un motivo princi-

Le trappole del basso sviluppo umano si innescano quando le persone non sono in grado di superare una certa soglia oltre la quale possano ampliare efficacemente le loro capacità

L'azione dei governi può essere fondamentale per creare meccanismi di resistenza e recupero, sostenere la gestione del rischio a favore dei poveri e ridurre la vulnerabilità

pale di erosione delle capacità umane. Per liberarsi dalla piaga della malnutrizione non basta che le piogge riprendano o che le acque alluvionali si ritirino. La malnutrizione genera spirali di svantaggio che i bambini portano con sé per tutta la vita. In India, le donne nate durante una siccità o un'inondazione negli anni Settanta avevano il 19 per cento di probabilità in meno di frequentare la scuola di livello primario, in confronto alle donne della stessa età che non erano state colpite da catastrofi naturali. I rischi aggiuntivi associati ai cambiamenti climatici *possono* rinforzare queste spirali di svantaggio.

L'enfasi va sul verbo *possono*. Non tutte le siccità sono preludio di carestie, malnutrizione o privazione dell'istruzione, come pure non tutte le crisi climatiche innescano il meccanismo di vendita sottocosto dei beni, né provocano l'aumento sul lungo periodo della vulnerabilità o la diffusione delle trappole del basso sviluppo umano. In quest'ambito, le politiche e le istituzioni pubbliche possono fare la differenza. L'azione dei governi può essere fondamentale per creare meccanismi di resistenza e recupero, sostenere la gestione del rischio a favore dei poveri e ridurre la vulnerabilità. In queste aree le politiche possono creare un ambiente favorevole allo sviluppo umano. Con i cambiamenti climatici, la cooperazione internazionale per l'adattamento è una condizione chiave per aumentare progressivamente queste politiche per far fronte ai rischi aggiuntivi, una questione affrontata nel capitolo 4.

2.2 Guardare avanti: vecchi problemi e nuovi rischi associati ai cambiamenti climatici

«È molto difficile fare delle previsioni, soprattutto se riguardano il futuro» ha dichiarato il fisico danese e premio Nobel Niels Bohr. Questa osservazione risulta particolarmente calzante per il clima. Tuttavia, se pur esiste incertezza circa gli eventi specifici, si può prevedere il cambiamento delle condizioni medie associato ai cambiamenti climatici.

Il quarto rapporto di valutazione dell'IPCC fornisce una serie di «stime migliori» relative alle proiezioni del clima futuro. Non si tratta di previsioni meteorologiche per i singoli paesi, bensì di una serie di probabilità relative a cambiamenti ad ampio spettro dei modelli climatici, con rilevanti implicazioni per lo sviluppo umano. Nel corso dei decenni futuri si verificherà un netto incremento dell'esposizione dell'uomo a eventi quali siccità, inondazioni e tempeste. Eventi meteorologici estremi diverranno più frequenti e intensi, mentre diminuirà la sicurezza e la prevedibilità della periodicità dei monsoni e delle precipitazioni.

In questa sezione viene presentato un quadro generale dei collegamenti che si possono tracciare tra le proiezioni dell'IPCC e le conseguenze sullo sviluppo umano[44]. L'attenzione è focalizzata sulle conseguenze «probabili» e «molto probabili», definite come i risultati la cui probabilità di verificarsi è maggiore rispettivamente del 66 per cento e del 90 per cento[45]. Anche se queste conseguenze sono correlate soltanto alle condizioni medie globali e regionali, servono comunque a individuare le fonti emergenti del rischio e della vulnerabilità.

Produzione agricola e sicurezza alimentare: l'impatto dell'aumento delle temperature e della variazione dei regimi pluviometrici

Proiezione IPCC: aumento delle precipitazioni ad alte latitudini e diminuzione alle latitudini subtropicali, mantenendo gli attuali modelli di inaridimento di alcune regioni. Il riscaldamento sarà probabilmente superiore alla media globale nell'Africa subsahariana, in Asia orientale e meridionale. In molte regioni afflitte da scarsità idrica, si prevede che i cambiamenti climatici ridurranno ulteriormente la disponibilità di acqua per via di siccità più frequenti,

di una maggiore evaporazione e delle variazioni dei regimi pluviometrici e delle acque di scorrimento superficiali[46].

Previsione per lo sviluppo umano: perdite consistenti nella produzione agricola che porteranno all'aumento della malnutrizione e a minori opportunità di riduzione della povertà. Nel complesso, i cambiamenti climatici determineranno un calo dei redditi e una riduzione delle opportunità per le popolazioni vulnerabili. Entro il 2080, il numero aggiuntivo di persone a rischio di fame potrebbe raggiungere i 600 milioni, il doppio dei poveri che oggi vivono nell'Africa subsahariana[47].

Le stime globali dell'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura mettono in ombra le profonde differenze tra i vari paesi e all'interno degli stessi. In termini generali, i cambiamenti climatici aumenteranno i rischi per l'agricoltura dei paesi in via di sviluppo, e ne ridurranno la produttività. Al contrario, la produzione agricola dei paesi sviluppati potrebbe conoscere un incremento tale da far variare la distribuzione alimentare a livello mondiale. È probabile che i paesi in via di sviluppo dipendano in misura maggiore dalle importazioni dai paesi ricchi, perdendo quote di mercato negli scambi nel settore agricolo[48].

I modelli emergenti relativi ai rischi associati ai cambiamenti climatici in agricoltura avranno implicazioni rilevanti per lo sviluppo umano. Delle persone che vivono con meno di un dollaro al giorno circa tre su quattro risiedono in aree rurali e ricavano i loro mezzi di sussistenza lavorando come piccoli coltivatori diretti, braccianti agricoli o pastori[49]. A questa categoria appartengono anche gran parte degli 800 milioni di persone malnutrite in tutto il mondo. Gli impatti dei cambiamenti climatici sull'agricoltura avranno quindi importanti effetti moltiplicatori. La produzione e l'occupazione in agricoltura sono la colonna portante di molte economie nazionali (tabella 2.4). Il settore agricolo rappresenta oltre un terzo degli utili delle esportazioni per circa 50 paesi in via di sviluppo e quasi la metà dell'occupazione nel terzo mondo[50]. Nell'Africa subsahariana, in particolare, i tassi di crescita economica sono strettamente connessi alle precipitazioni, come dimostra l'esperienza dell'Etiopia (figura 2.5). Inoltre, si stima che nell'Africa subsahariana ogni dollaro prodotto in agricoltura produce fino a tre dollari nel settore non agricolo[51].

Tabella **2.4** **L'agricoltura svolge un ruolo chiave nelle regioni in via di sviluppo**

	Valore aggiunto in agricoltura (% del PIL) 2005	Manodopera agricola (% della manodopera totale) 2004
Stati Arabi	7	29
Asia orientale e Pacifico	10	58
America Latina e Caraibi	7	18
Asia meridionale	17	55
Africa subsahariana	16	58

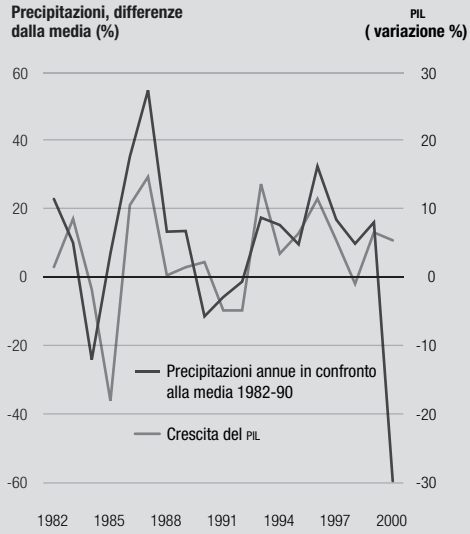
Fonti: Colonna 1: World Bank 2007d; colonna 2: WRI 2007b.

Gli esercizi di modellazione climatica indicano sostanziosi cambiamenti dei modelli di produzione. Sulla base della media dei risultati di sei di questi esercizi, sono stati individuati i cambiamenti nel potenziale di produzione per gli anni 2080[52]. Il quadro che ne deriva è preoccupante. A livello globale, il potenziale complessivo di produzione agricola sarà influenzato dai cambiamenti climatici in misura relativamente esigua, ma questa media maschera delle variazioni significative. Entro gli anni 2080, il potenziale agricolo potrebbe crescere dell'8 per cento nei paesi sviluppati, principalmente in conseguenza dell'allungamento delle stagioni della crescita, ma diminuire del 9 per cento nei paesi in via di sviluppo, dove si prevede che l'Africa subsahariana e l'America latina subiranno le perdite maggiori (figura 2.6).

Africa subsahariana: una regione a rischio

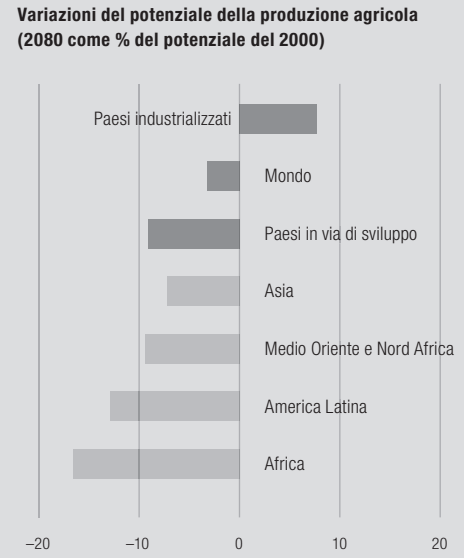
Essendo una delle regioni del mondo più povere e maggiormente dipendente dalle precipitazioni, l'Africa subsahariana suscita una preoccupazione particolare. In questa regione, i produttori agricoli operano con risorse limitate in un ambiente instabile e sensibile a variazioni anche minime della temperatura e dei regimi pluviometrici. Nelle zone aride sono stati sviluppati sofisticati sistemi di colture consociate, per esempio mais e fagioli, fagioli occhio nero e sorgo, miglio e arachidi, per gestire i rischi e sostenere i mezzi di sussistenza, ma tutto ciò

Figura **2.5** **In Etiopia la variabilità del reddito ricalca la variabilità delle precipitazioni**



Fonte: World Bank 2006e.

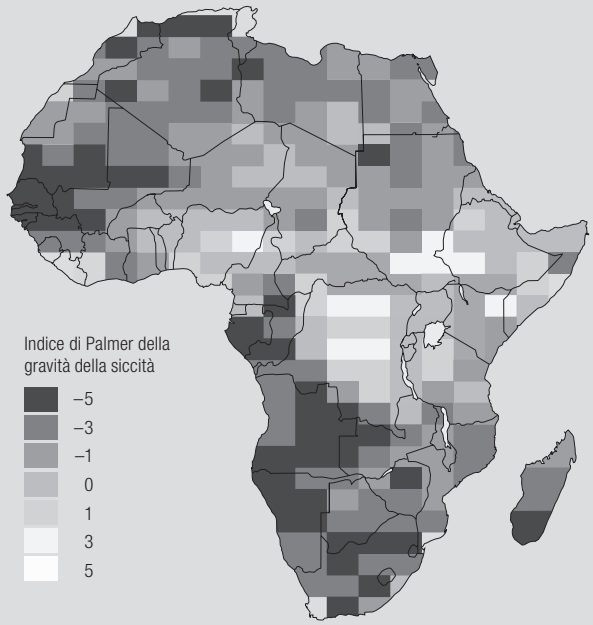
Figura **2.6** **L'agricoltura dei paesi in via di sviluppo sarà penalizzata dai cambiamenti climatici**



Fonte: Cline 2007.

Cartina **2.1** **Inaridimento: in Africa si espande l'area soggetta a siccità**

Gravità della siccità in base allo scenario IPCC A2 (variazione entro il 2090 in relazione al 2000)



Nota: Le delimitazioni riportate nella mappa e le designazioni usate non implicano l'approvazione o l'accettazione ufficiale da parte delle Nazioni Unite.
Gli *scenari* IPCC descrivono modelli futuri plausibili relativi alla crescita della popolazione, allo sviluppo economico, ai cambiamenti tecnologici e alle emissioni di CO_2 associate. Gli *scenari A1* presuppongono una crescita rapida dell'economia e della popolazione associata all'uso di combustibili fossili (A1FI), energia non fossile (A1T) o a una combinazione dei due (A1B). Lo *scenario A2*, qui utilizzato, presuppone una crescita economica inferiore, una minore globalizzazione e una persistente crescita elevata della popolazione. Una variazione negativa dell'indice di Palmer, calcolata in base alle proiezioni relative alle precipitazioni e all'evaporazione, implica episodi più gravi di siccità.

Fonte: Met Office 2006.

è minacciato direttamente dai cambiamenti climatici.

Secondo le proiezioni dell'Hadley Centre, parte di questa minaccia è costituita dall'espansione delle aree vulnerabili alla siccità (cartina 2.1). Si prevede che le zone aride e semiaride aumenteranno di 60-90 milioni di ettari. Entro il 2090, in alcune regioni, i cambiamenti climatici potrebbero provocare danni estremi. Sarà soprattutto l'Africa meridionale ad affrontare le minacce più gravi: secondo l'IPCC, tra il 2000 e il 2020 la produzione dell'agricoltura a secco potrebbe ridursi fino al 50 per cento[53].

Alcune delle conseguenze peggiori dei cambiamenti climatici interesseranno i sistemi agricoli delle zone aride. In base a uno studio che ha analizzato le potenziali implicazioni per le zone aride dell'Africa subsahariana di un aumento della temperatura di 2,9°C, associato a una riduzione delle precipitazioni del 4 per cento, entro il 2060 si registrerà un calo del ricavo per ettaro pari al 25 per cento[54]. Espresse in base ai prezzi del 2003, le perdite complessive ammonterebbero a circa 26 miliardi di dollari nel 2060, una cifra superiore rispetto agli aiuti bilaterali stanziati per la re-

gione nel 2005. In termini più generali, il pericolo è che diventino più diffusi gli episodi di estrema insicurezza alimentare, come quelli che hanno spesso colpito paesi come il Malawi (riquadro 2.7).

In molti paesi, i cambiamenti climatici potrebbero compromettere la produzione di raccolti destinati al mercato. Con l'aumento di 2°C delle temperature medie, in Uganda si prevede una riduzione della superficie to-

Riquadro 2.7 Cambiamenti climatici in Malawi: stessa musica se non peggio

I modelli di cambiamento climatico offrono un panorama piuttosto minaccioso per il Malawi. Il riscaldamento globale produrrà, secondo le previsioni, un innalzamento delle temperature di 2-3°C entro il 2050, con diminuzione delle precipitazioni e una minore disponibilità idrica. La combinazione tra l'aumento delle temperature e la riduzione delle piogge provocherà una sensibile diminuzione dell'umidità del terreno, con conseguenze di rilievo per il 90 per cento di piccoli coltivatori che dipendono da un sistema di agricoltura a secco. La produzione potenziale di mais, la principale coltura dei piccoli agricoltori, che rappresenta i tre quarti del consumo calorico del paese in un anno normale, secondo le previsioni diminuirà di oltre il 10 per cento.

Le implicazioni per lo sviluppo umano sono evidenti. Gli impatti dei cambiamenti climatici andranno ad aggiungersi ai problemi di un paese caratterizzato da forti vulnerabilità, tra cui la malnutrizione e un livello di diffusione dell'HIV/AIDS tra i più gravi del mondo: quasi un milione di persone ne sono affette. La povertà è endemica. Due persone su tre vivono sotto la linea di povertà nazionale. Il Malawi occupa il 164° posto nella classifica ISU, su 177 paesi. L'aspettativa di vita è scesa a circa 46 anni.

Negli ultimi anni, il succedersi di siccità e inondazioni ha mostrato come i cambiamenti climatici siano in grado di generare maggiori pressioni. Nel 2001-2002, il paese ha vissuto una delle più grandi carestie della storia recente, in seguito a inondazioni localizzate che hanno ridotto di un terzo la produzione di mais. Durante l'emergenza e nel periodo immediatamente successivo, si sono avute tra le 500 e le 1000 vittime nelle regioni centrali e meridionali del paese. Come conseguenza indiretta della malnutrizione e delle malattie legate all'evento, si stima che siano morte fino a 20 000 persone. L'aumento dei prezzi del mais ha fatto crescere anche la malnutrizione: dal 9 per cento al 19 per cento tra dicembre 2001 e marzo 2002 nella provincia di Salima.

La siccità del 2001-2002 ha indebolito le strategie di adeguamento del paese. La popolazione si è trovata costretta non solo a ridurre i pasti, ritirare i bambini dalle scuole, vendere masserizie e moltiplicare i lavori occasionali, ma anche a mangiare sementi destinate all'agricoltura e a scambiare beni produttivi in cambio di cibo. Di conseguenza, molti coltivatori si sono ritrovati nel 2002 senza sementi da piantare. Nel 2005 il paese si è trovato di nuovo nella morsa di una siccità, con oltre 4,7 milioni di persone, su una popolazione di 12 milioni, costrette ad affrontare carenze alimentari.

I cambiamenti climatici rischiano di aggravare ulteriormente le spirali di povertà innescate da siccità e inondazioni. L'incremento del rischio andrà a colpire una società già segnata da profonde vulnerabilità. In un anno «normale», due terzi delle famiglie non riescono a produrre mais a sufficienza per le proprie esigenze alimentari. La perdita di fertilità del suolo, insieme alle difficoltà di accesso ai fertilizzanti, al credito e ad altri fattori produttivi, ha ridotto la produzione di mais da 2,0 a 0,8 tonnellate per ettaro negli ultimi vent'anni. La minore produttività, unita alla diminuzione delle precipitazioni, renderà ancor peggiore una situazione già difficile.

La diffusione dell'HIV/AIDS, al di là delle immediate conseguenze sulla salute, ha creato nuove categorie di gruppi vulnerabili, come le famiglie senza adulti occupati o gestite da anziani o bambini, e le famiglie con membri ammalati impossibilitati a mantenere la produzione. Le donne si trovano a sostenere un triplice fardello: la produzione agricola, la cura dei malati di HIV/AIDS e degli orfani e la raccolta dell'acqua e della legna. Uno studio della Regione Centrale condotto su nuclei familiari colpiti da HIV/AIDS ha rilevato una diminuzione della produzione agricola nella quasi totalità dei casi. I gruppi colpiti dall'HIV/AIDS saranno tra i primi a dover affrontare i maggiori rischi dovuti ai cambiamenti climatici.

Per un paese come il Malawi, i cambiamenti climatici possono produrre drastici regressi nello sviluppo umano. Incrementi anche minimi del rischio, legati ai cambiamenti climatici, possono dare origine a rapide spirali discendenti. Parte dei rischi possono essere attenuati con una migliore informazione, infrastrutture per la gestione delle inondazioni e misure di contrasto alla siccità. La capacità di ripresa della società deve essere sviluppata mediante servizi di assistenza sociale, trasferimenti assistenziali e sistemi di sicurezza sociale che facciano crescere la produttività delle famiglie più vulnerabili, offrendo loro strumenti migliori per gestire più efficacemente il rischio.

Fonti: Devereux 2002, 2006c; Menon 2007a; Phiri 2006; Republic of Malawi 2006.

La ricerca condotta in India ha rilevato i collegamenti tra El Niño e la periodicità dei monsoni

tale dei terreni destinati alla coltivazione del caffè[55]. Questo settore rappresenta una grossa quota del reddito monetario nelle zone rurali e occupa una posizione preminente in termini di ricavi derivanti dalle esportazioni. In alcuni casi, gli esercizi di modellazione producono risultati ottimistici che mascherano dei processi negativi. In Kenya, per esempio, la produzione di tè potrebbe essere mantenuta, ma non nei siti attuali. La produzione sul monte Kenya dovrebbe essere trasferita su pendii più alti, oggi occupati dalle foreste, segnale che la produzione continuativa può provocare dei danni ambientali[56].

Secondo le proiezioni relative all'Africa subsahariana, le conseguenze dei cambiamenti climatici andranno ben oltre l'agricoltura. In alcuni paesi, c'è il pericolo concreto che la variazione dei modelli climatici inneschi dei conflitti. Per esempio, i modelli climatici relativi al Kordofan settentrionale, in Sudan, indicano un aumento delle temperature di 1,5°C tra il 2030 e il 2060, con una diminuzione del 5 per cento delle precipitazioni. Tra le possibili conseguenze per l'agricoltura è previsto un calo del 70 per cento nella produzione di sorgo. Ciò si va a sommare alla diminuzione sul lungo periodo delle precipitazioni che, associata al sovrapascolamento, ha causato in alcune regioni del Sudan l'avanzamento dei deserti di 100 chilometri negli ultimi quarant'anni. L'interazione dei cambiamenti climatici con il degrado ambientale in atto può aggravare numerosi conflitti, minando i tentativi di creare condizioni di pace duratura e sicurezza umana[57].

Le minacce più ampie

Queste minacce estreme che incombono sull'Africa subsahariana, però, non devono distrarre dai rischi più grandi per lo sviluppo umano. I cambiamenti climatici avranno conseguenze importanti, seppur incerte, sui regimi pluviometrici dei paesi del terzo mondo.

Grande incertezza domina anche sul fenomeno periodico conosciuto con l'acronimo ENSO (El Niño/Oscillazione meridionale), un ciclo oceano-atmosfera che si estende su un terzo del globo. In termini generali, El Niño aumenta il rischio di siccità nell'Africa meridionale e in vaste zone dell'Asia orientale e meridionale, intensificando anche l'attività degli uragani nell'Atlantico. La ricerca condotta in India ha rilevato i collegamenti tra El Niño e la periodicità dei monsoni, dai quali dipende la vitalità di interi sistemi agricoli[58]. Variazioni anche minime dell'intensità e della variabilità dei monsoni potrebbero avere conseguenze drammatiche per la sicurezza alimentare dell'Asia meridionale.

Come già accennato, le proiezioni dei cambiamenti climatici a livello globale possono lasciare in ombra importanti conseguenze a livello locale. Si consideri il caso dell'India. Alcune proiezioni indicano un sostanziale incremento complessivo delle precipitazioni nell'intero paese, ma è probabile che le piogge aumentino durante i periodi monsonici nelle zone del paese già ad alta piovosità (aumentando il rischio di inondazioni), mentre altre vaste zone, tra cui quelle tendenti alla siccità dell'Andhra Pradesh, del Gujarat, del Madhya Pradesh e del Rajasthan, riceveranno una quantità minore di piogge. Le ricerche climatiche di microlivello relative all'Andhra Pradesh indicano un aumento della temperatura di 3,5°C entro il 2050, con conseguente diminuzione dell'8-9 per cento del rendimento delle colture a uso intensivo di acqua come il riso[59].

Perdite di tali proporzioni aumenterebbero di gran lunga la vulnerabilità dei mezzi di sussistenza rurali. Il calo della produzione ridurrebbe la quantità di prodotti alimentari coltivati per la sussistenza delle famiglie, ridurrebbe le forniture ai mercati locali e limiterebbe le opportunità di occupazione, un altro ambito in cui la testimonianza del passato può far luce sulle minacce future. Nell'Andhra Pradesh, un'indagine condotta su otto distretti in zone aride ha rilevato che le siccità si sono verificate in media ogni 3-4 anni, provocando perdite di valore della produzione del 5-10 per cento, sufficienti a spingere molti agricoltori al di sotto della linea di povertà. I modelli relativi al reddito agricolo in tutta l'India suggeriscono che un aumento della temperatura di 2-3,5°C potrebbe associarsi a una riduzione netta dell'utile delle aziende agricole del 9-25 per cento.[60]

Le implicazioni di questa proiezione non vanno sottovalutate. Nonostante l'India abbia

un'economia ad alta crescita, i benefici sono stati condivisi in modo disuguale con un forte arretrato di sviluppo umano. Circa il 28 per cento della popolazione, quasi 320 milioni di persone, vive al di sotto della linea di povertà, con tre quarti dei poveri residenti nelle zone rurali. È in aumento la disoccupazione tra i braccianti agricoli, una delle categorie più povere, e quasi la metà dei bambini che vivono in zone rurali sono sottopeso rispetto alla loro età[61]. Se a questo grave deficit di sviluppo umano si sovrappongono i rischi aggiuntivi dei cambiamenti climatici, l'aspirazione del paese ad attuare una «crescita inclusiva» definita nel suo XI piano quinquennale sarà compromessa.

Le proiezioni relative ad altri paesi dell'Asia meridionale non sono più incoraggianti:

- Gli scenari climatici relativi al Bangladesh suggeriscono che un aumento della temperatura di 4°C potrebbe ridurre del 30 per cento la produzione di riso e del 50 per cento quella di frumento[62].
- In Pakistan, i modelli climatici simulano perdite della produzione di frumento pari al 6-9 per cento con un aumento della temperatura di 1°C[63].

Le proiezioni nazionali per i cambiamenti climatici in altre regioni confermano potenziali perdite economiche su larga scala e danni ai mezzi di sussistenza. In Indonesia, i modelli climatici che simulano l'impatto sulla produttività agricola delle variazioni della temperatura, dell'umidità del suolo e delle precipitazioni, indicano un'ampia dispersione dei risultati, con un calo del 4 per cento della produzione di riso e del 50 per cento di quella di mais. Le perdite saranno particolarmente accentuate nelle zone costiere, dove l'agricoltura è vulnerabile alla penetrazione di acqua salata[64].

In America Latina, i piccoli coltivatori sono particolarmente vulnerabili, in parte per via dell'accesso limitato all'irrigazione e in parte perché il mais, il prodotto prevalente nella regione, è altamente sensibile al clima. Domina una considerevole incertezza nelle proiezioni dei modelli climatici relativi alla produzione di colture. Ma modelli recenti indicano come plausibili gli esiti seguenti:

- Perdite da parte dei piccoli coltivatori in termini di produzione di mais, in media pari a circa il 10 per cento in tutta la regione, ma con punte del 25 per cento in Brasile[65].
- Perdite in termini di produzione a secco di mais, di gran lunga maggiori rispetto a quelle della produzione irrigua, con modelli che prevedono perdite fino al 60 per cento per il Messico[66].
- Intensificarsi dei fenomeni di erosione del suolo e desertificazione causato dall'aumento delle precipitazioni e delle temperature in Argentina meridionale, mentre nella zona centrale umida della Pampas le forti precipitazioni e la maggiore esposizione alle inondazioni danneggiano la produzione di soia[67].

Le variazioni della produzione agricola associate ai cambiamenti climatici avranno importanti implicazioni per lo sviluppo umano in America Latina. Nonostante incida per una quota sempre minore dell'occupazione regionale e del PIL, l'agricoltura rimane la fonte di sostentamento di una gran parte dei poveri. In Messico, per esempio, circa due milioni di produttori a basso reddito dipendono dalla coltivazione a secco del mais, che rappresenta la principale derrata di base per i produttori degli stati meridionali appartenenti alla cosiddetta «cintura della povertà», come il Chiapas. Oggi la produttività di questi stati è pari a circa un terzo di quella dell'agricoltura irrigua commerciale, un freno ai tentativi di ridurre la povertà. Le perdite di produttività associate ai cambiamenti climatici accentueranno le disuguaglianze tra i produttori a secco e quelli commerciali, compromettendo i mezzi di sussistenza e contribuendo a spingere la popolazione alla migrazione forzata.

Le perdite di produttività associate ai cambiamenti climatici accentueranno le disuguaglianze tra i produttori a secco e quelli commerciali, compromettendo i mezzi di sussistenza e contribuendo a spingere la popolazione alla migrazione forzata

Sicurezza idrica e stress idrico in un mondo che si riscalda

Proiezione IPCC: il cambiamento dei modelli climatici avrà implicazioni importanti per la disponibilità idrica. È molto probabile che i ghiacciai montani e il manto nevoso continueranno a ritirarsi. Con l'aumento delle tempe-

I cambiamenti climatici si sovrapporranno a problemi più ampi che affliggono i sistemi idrici. Numerosi bacini fluviali e altre fonti idriche sono già sottoposti a un'attività estrattiva insostenibile

rature, la variazione dei regimi delle acque di scorrimento superficiali e l'aumento dell'evaporazione dell'acqua, i cambiamenti climatici avranno un forte impatto sulla distribuzione dell'acqua a livello mondiale e sulla periodicità dei flussi.

Previsione per lo sviluppo umano: vaste zone del terzo mondo sono di fronte all'imminente prospettiva di un aumento dello stress idrico. È probabile che i flussi idrici destinati agli insediamenti umani e all'agricoltura subiscano un calo, aggravando ulteriormente le forti pressioni che già affliggono le aree a stress idrico. Lo scioglimento dei ghiacciai rappresenta un problema ben preciso per lo sviluppo umano. Nel corso del XXI secolo, l'acqua immagazzinata nei ghiacciai e nel manto nevoso diminuirà, mettendo seriamente a repentaglio l'agricoltura, l'ambiente e gli insediamenti umani. Lo stress idrico sarà un elemento dominante delle trappole del basso sviluppo umano, perché corrode le risorse ecologiche dalle quali dipendono i poveri e limita l'occupazione e la produzione.

L'acqua è fonte di vita e di mezzi di sussistenza. Come dimostrato nel *Rapporto sullo sviluppo umano 2006*, è un elemento vitale per la salute e il benessere delle famiglie ed è essenziale per l'agricoltura e per altre attività produttive. L'accesso all'acqua sicuro e sostenibile, vale a dire la sicurezza idrica in senso lato, è una condizione su cui si basa lo sviluppo umano.

I cambiamenti climatici si sovrapporranno a problemi più ampi che affliggono i sistemi idrici. Numerosi bacini fluviali e altre fonti idriche sono già sottoposti a un'attività estrattiva insostenibile. Oggi circa 1,4 miliardi di persone vivono in bacini fluviali «chiusi» in cui l'impiego idrico eccede i livelli di portata del deflusso, creando ingenti danni ecologici. Tra i sintomi dello stress idrico rientrano il collasso dei sistemi fluviali nella Cina settentrionale, il brusco calo dei livelli delle falde acquifere in Asia meridionale e in Medio Oriente, e l'aumento dei conflitti per l'accesso all'acqua.

Molti di questi sintomi saranno acuiti dal verificarsi di cambiamenti climatici pericolosi, che nel corso del XXI secolo potrebbero trasformare i flussi idrici che sostengono i sistemi ecologici, l'agricoltura irrigua e la fornitura domestica di acqua. In un mondo in cui le risorse idriche sono gia sottoposte a crescente pressione, entro il 2080 i cambiamenti climatici potrebbero determinare un aumento di circa 1,8 miliardi della popolazione che vive in ambienti a carenza idrica, definiti in base alla soglia di 1000 metri cubi pro capite all'anno[68].

Un aumento delle pressioni è previsto dagli scenari relativi al Medio Oriente, la regione a maggiore stress idrico del mondo in cui nove paesi su quattordici registrano già una disponibilità media pro capite inferiore alla soglia di carenza idrica. Si prevede una diminuzione delle precipitazioni in Egitto, Israele, Giordania, Libano e Palestina. Intanto, l'aumento delle temperature e la variazione dei regimi delle acque di scorrimento superficiali condizioneranno la portata dei fiumi dai quali dipendono i paesi di questa regione. Dagli esercizi di modellazione climatica svolti a livello nazionale emergono i seguenti risultati:

- In Libano, si prevede che un aumento di 1,2°C della temperatura diminuirà del 15 per cento la disponibilità idrica per via dell'evaporazione e della variazione dei regimi delle acque di scorrimento superficiali[69].
- In Africa settentrionale, aumenti anche modesti della temperatura potrebbero modificare drasticamente la disponibilità idrica. Per esempio, l'aumento di 1°C potrebbe ridurre del 10 per cento la portata del bacino idrografico di Ouergha, in Marocco, entro il 2020. Se gli stessi risultati valessero anche per altri bacini idrografici, si avrebbe ogni anno una perdita equivalente alla quantità d'acqua contenuta in una diga di grandi dimensioni[70].
- Per la Siria, le proiezioni indicano riduzioni ancor più rilevanti, un calo del 50 per cento della disponibilità di acqua rinnovabile entro il 2025 (sulla base dei livelli del 1997)[71].

Gli scenari dei cambiamenti climatici relativi all'acqua in Medio Oriente non possono essere considerati isolatamente. La rapida crescita della popolazione, lo sviluppo industriale,

l'urbanizzazione e la necessità di acqua irrigua per soddisfare una popolazione in crescita, sollecitano enormemente le risorse idriche dei paesi, su cui gravano anche gli effetti incrementali dei cambiamenti climatici, scatenando potenziali tensioni relative alle acque di confine. In assenza di un rafforzamento dei sistemi di gestione idrica, l'accesso alle acque del fiume Giordano, agli acquiferi transfrontalieri e al fiume Nilo potrebbe diventare focolaio di tensioni politiche.

Il ritiro dei ghiacciai

Lo scioglimento dei ghiacciai minaccia più del 40 per cento della popolazione mondiale[72]. I tempi e le dimensioni di questa minaccia rimangano incerti, ma la prospettiva che si verifichi non è remota. I ghiacciai si stanno già sciogliendo a una velocità sempre maggiore, una tendenza che difficilmente si invertirà nei prossimi due o tre decenni, neppure a seguito di urgenti azioni di mitigazione. Gli scenari dei cambiamenti climatici indicano un aumento dei flussi sul breve termine, seguito da un processo di inaridimento sul lungo periodo.

Le migliaia di ghiacciai dislocati sui 2400 chilometri della catena dell'Himalaya sono l'epicentro di una crisi emergente. Essi costituiscono delle enormi banche dell'acqua in cui acqua e neve sono immagazzinate sotto forma di ghiaccio, che accumulano scorte durante l'inverno per rilasciarle nella stagione estiva. La loro portata sostiene i sistemi fluviali che rappresentano la linfa vitale di grandi sistemi ecologici e agricoli.

Himalayas è un termine sanscrito che significa «dimora della neve». Oggi il ghiacciaio, la più ampia massa di ghiaccio al di fuori delle calotte polari, si sta restringendo a una velocità di 10-15 metri all'anno[73]. Le prove indicano che il ritmo di scioglimento non è uniforme, ma è evidente in quale direzione si sviluppa il cambiamento.

Al ritmo attuale, entro il 2060 scompariranno due terzi dei ghiacciai cinesi, fra cui il Tien Shan, e nel 2100 si giungerà allo scioglimento totale[74]. Il ghiacciaio del Gangotri, una delle principali riserve idriche per i 500 milioni di residenti nel bacino del Gange, si sta restringendo di 23 metri all'anno. Un recente studio condotto su 466 ghiacciai dall'Organizzazione indiana per le ricerche spaziali, utilizzando immagini satellitari, ha riscontrato una diminuzione delle dimensioni pari al 20 per cento. I ghiacciai dell'altopiano del Qinghai-Tibet, una sorta di barometro delle condizioni climatiche mondiali e sorgenti del Fiume Giallo e del fiume Yangtze, hanno subito uno scioglimento del 7 per cento all'anno[75]. In presenza di scenari che superino i 2°C, soglia dei cambiamenti climatici pericolosi, il ritiro dei ghiacciai subirà un'accelerazione.

L'accelerazione dello scioglimento dei ghiacciai dà origine a rischi immediati per lo sviluppo umano; in particolare, le valanghe e le inondazioni mettono in pericolo le regioni montuose densamente popolate. Oggi, uno dei paesi ad affrontare gravi rischi è il Nepal, dove i ghiacciai si stanno ritirando a una velocità di diversi metri all'anno. I laghi che si formano a seguito dello scioglimento dei ghiacciai si stanno espandendo a una velocità allarmante: il lago Tsho Rolpa ne è un esempio, considerato che negli ultimi cinquant'anni è cresciuto di oltre sette volte**.** Una stima complessiva completata nel 2001, ha individuato 20 laghi glaciali i cui argini potrebbero cedere, con conseguenze catastrofiche per le persone, per l'agricoltura e per le infrastrutture idroelettriche, a meno che non vengano attuate urgenti azioni[76].

Con l'impoverimento delle banche dell'acqua glaciali, i flussi idrici diminuiranno, andando a incidere sui sette grandi sistemi fluviali dell'Asia: il Brahmaputra, il Gange, lo Huang He, l'Indo, il Mekong, il Salween e lo Yangtze, che sostengono l'approvvigionamento idrico e alimentare di oltre 2 miliardi di persone[77].

- Entro il 2080, la portata dell'Indo, che riceve circa il 90 per cento delle acque dai bacini imbriferi d'alta montagna, potrebbe diminuire del 70 per cento.
- Il Gange potrebbe perdere due terzi della sua portata dei mesi di luglio-settembre, provocando carenze idriche per oltre 500 milioni di persone e un terzo dei terreni irrigui dell'India.

Lo scioglimento dei ghiacciai minaccia più del 40 per cento della popolazione mondiale

- Le proiezioni relative al Brahmaputra indicano una riduzione della portata tra il 14 e il 20 per cento entro il 2050.
- In Asia centrale, le perdite in termini di scioglimento dei ghiacciai che alimentano i fiumi Amu Darya e Syr Darya potrebbero diminuire il flusso di acqua per l'irrigazione in Uzbekistan e Kazakistan, e compromettere i piani di sviluppo dell'energia idroelettrica in Kirghizistan.

Figura **2.7** **Il ritiro dei ghiacci in America Latina**



Fonte: Painter 2007, su dati della Comunità Andina.

Lo scioglimento dei ghiacciai associato ai cambiamenti climatici si aggiungerà a problemi ecologici già gravi, mettendo sotto pressione le risorse idriche. In India, la concorrenza tra industria e agricoltura sta creando tensioni sulla ripartizione delle acque di confine, che saranno ulteriormente acuite dalla riduzione dei flussi glaciali. La Cina settentrionale è già una delle regioni a maggiore stress idrico al mondo. In alcune parti dei bacini dello Huai, dello Hai e dello Huang (il Fiume Giallo), il cosiddetto bacino delle «3-H», attualmente l'estrazione idrica è pari al 140 per cento della riserva rinnovabile, fatto che spiega il rapido restringimento di sistemi fluviali importanti e la riduzione delle falde freatiche. Sul medio periodo, la variazione dei modelli di scioglimento dei ghiacci si andrà a sommare allo stress idrico già esistente. In una zona che ospita circa la metà dei 128 milioni di poveri rurali della Cina, in cui si concentra il 40 per cento circa del terreno agricolo del paese e che incide per un terzo del PIL, tutto ciò ha serie conseguenze per lo sviluppo umano (riquadro 2.8)[78].

Anche i ghiacciai tropicali si restringono

I ghiacciai tropicali si ritirano ancor più velocemente di quelli dell'Himalaya. Nella vita di un ghiacciaio, un quarto di secolo è come un battito di ciglia, ma negli ultimi 25 anni alcuni sistemi glaciali ai tropici hanno subito delle trasformazioni. La loro imminente scomparsa ha conseguenze potenzialmente disastrose per la crescita economica e lo sviluppo umano.

Le indagini svolte dai geologi indicano un aumento della velocità di restringimento dei ghiacciai dell'America Latina. Nelle Ande tropicali i ghiacciai coprono una superficie di circa 2500 chilometri quadrati. Il 70 per cento dei ghiacciai si trova in Perù e il 20 per cento in Bolivia, il resto in Colombia e in Ecuador. Secondo le stime, dall'inizio degli anni Settanta, la superficie dei ghiacciai del Perù è diminuita tra il 20 e il 30 per cento, mentre la calotta glaciale del Quelcayya, sulla Cordigliera Bianca, ha perso circa un terzo della superficie. Alcuni ghiacciai minori in Bolivia sono già scomparsi (figura 2.7). Una ricerca della Banca mondiale prevede che molti dei ghiacciai più bassi delle Ande scompariranno entro un decennio[79].

Riquadro 2.8 I cambiamenti climatici e la crisi idrica in Cina

Negli ultimi vent'anni, la Cina si è imposta come laboratorio manifatturiero del pianeta. La rapida crescita economica è andata di pari passo con una significativa diminuzione della povertà e un miglioramento degli indicatori dello sviluppo umano. Tuttavia, la Cina rimane profondamente vulnerabile ai cambiamenti climatici.

Entro il 2020, secondo le previsioni, le temperature medie in Cina saranno maggiori di 1,1-2°C rispetto ai livelli del 1961-1990. In un paese così vasto, che copre diverse zone climatiche, le conseguenze saranno varie e complesse. Lo Studio nazionale di valutazione dei cambiamenti climatici, tuttavia, prevede siccità più frequenti, desertificazione e scarsità di acqua. Le previsioni per il settore agricolo indicano che la produzione di riso, mais e grano potrebbe subire, a causa di fattori legati al clima, una diminuzione pari al 10 per cento entro il 2030, e fino al 37 per cento nella seconda metà del secolo.

Come per altri paesi, i cambiamenti climatici in Cina andranno a interagire con problemi già esistenti. I sistemi fluviali del nord della Cina dimostrano efficacemente le pressioni di tipo ecologico prodotte dalla rapida crescita economica. I bacini dei fiumi Huai, Hai e Huang (i cosiddetti bacini delle «3H») forniscono l'acqua a quasi metà della popolazione cinese. A causa della crescente domanda del settore industriale, dei centri urbani e dell'agricoltura, la quantità di acqua che viene prelevata dal bacino è doppia rispetto al tasso di rigenerazione. Come risultato, i fiumi non arrivano più al mare e si abbassa il livello delle falde freatiche.

Qualsiasi riduzione dei flussi idrici del bacino delle «3H» potrebbe rapidamente trasformare una crisi ecologica in una vera e propria catastrofe economica e sociale. Circa un terzo del PIL cinese, e una grossa fetta della sua produzione cerealicola, vengono prodotti nell'area del bacino. Metà della popolazione rurale povera vive in questa zona, e per la gran parte dipende direttamente dall'agricoltura. Quando si verificheranno, come conseguenza dei cambiamenti climatici, siccità, aumento delle temperature e riduzione della portata dei fiumi, un rischio evidente è che siano innanzitutto i poveri a dover sopportare i costi dell'adeguamento.

Nella Cina occidentale sono a rischio interi ecosistemi. L'innalzamento delle temperature previsto per questa regione è pari a 1-2,5°C entro il 2050. L'altopiano del Qinghai–Tibet copre un territorio pari all'Europa occidentale e comprende oltre 45 000 ghiacciai, che si stanno ritirando all'impressionante velocità di 131,4 chilometri quadrati ogni anno. Con i ritmi attuali, entro la fine del secolo la maggior parte di questi ghiacciai sarà completamente scomparsa.

Quanto sta accadendo ai ghiacciai cinesi costituisce una crisi ecologica nazionale di prim'ordine. Nel breve periodo, i maggiori afflussi di acqua dovuti allo scioglimento del ghiaccio porteranno probabilmente a inondazioni più frequenti. Nel lungo periodo, il ritiro dei ghiacciai priverà le comunità montane della loro acqua e trasformerà vaste aree naturali della Cina. Con l'innalzamento delle temperature e pratiche di sfruttamento dei terreni non sostenibili, che continuano ad accelerare l'erosione dei suoli, la desertificazione avanzerà sempre più rapidamente. Eventi come le 13 grandi tempeste di sabbia registrate nel 2005, una delle quali ha depositato su Pechino 330 000 tonnellate di sabbia, diventeranno più comuni. Nel frattempo, la portata dello Yangtze, del Fiume Giallo e di altri fiumi che hanno la loro origine nell'altopiano del Qinghai-Tibet si ridurrà, mettendo ancora più a rischio gli ecosistemi fondati sull'acqua.

A pagare le conseguenze di questi eventi non saranno solo le regioni rurali. La città di Shanghai è particolarmente vulnerabile a mutamenti pericolosi del clima. Situata alla foce dello Yangtze, a soli 4 metri sul livello del mare, la città è esposta a gravi rischi di inondazione. I tifoni estivi, le mareggiate e l'eccessiva portata dei fiumi sono tutti elementi che contribuiscono a inondazioni di grave entità.

A Shanghai, tutti i 18 milioni di abitanti sono a rischio alluvione. L'innalzamento del livello del mare e l'aumento delle mareggiate hanno ristretto i margini di sicurezza della città costiera. Tuttavia, il gruppo maggiormente vulnerabile sono i 3 milioni di residenti temporanei che si stima siano migrati in città dalle zone rurali. Alloggiati in accampamenti di fortuna vicino a cantieri o in aree soggette ad alluvioni, con pochi diritti, questa popolazione è estremamente vulnerabile ed esposta a rischi elevati.

Fonti: Cai 2006; O'Brien 2007; People's Republic of China 2007; Shen and Liang 2003.

Un pericolo immediato è che lo scioglimento dei ghiacci porterà alla formazione di laghi glaciali più grandi, con il conseguente aumento del rischio di inondazioni, valanghe, colate di fango e cedimento delle dighe. I segnali di allarme sono già evidenti: per esempio, dal 1975 la superficie del lago Safuna Alta, nella Cordigliera Bianca in Perù, è quintuplicata[80]. Negli ultimi anni è aumentata la portata di numerosi bacini alimentati dai ghiacciai, ma secondo le previsioni dopo il 2050 la portata diminuirà rapidamente, soprattutto nella stagione secca.

Questo fatto preoccupa particolarmente il Perù, dove la popolazione che vive in zone

Riquadro 2.9 **Lo scioglimento dei ghiacciai e il peggioramento delle prospettive per lo sviluppo umano**

Nel corso dei secoli, lo scioglimento dei ghiacciai andini ha irrigato i terreni agricoli e garantito agli insediamenti umani un approvvigionamento idrico affidabile. Oggi, i ghiacciai sono tra le prime vittime dei cambiamenti climatici. Si sciolgono troppo in fretta e la loro scomparsa imminente ha implicazioni potenzialmente negative per lo sviluppo umano della regione andina.

In Perù e in Bolivia si trova la più grande estensione di ghiacciai tropicali del mondo: di tutti i ghiacciai dell'America Latina, circa il 70 per cento si trova in Perù e il 20 per cento in Bolivia. Questi due paesi sono inoltre caratterizzati da alcune tra le più grandi concentrazioni di povertà e disuguaglianze sociali ed economiche dell'America Latina, la regione del mondo con le disparità più forti. Lo scioglimento dei ghiacciai rischia non solo di diminuire la disponibilità idrica, ma anche di esasperare queste disuguaglianze.

Paesi come il Perù si trovano attualmente di fronte a gravi rischi per ragioni in parte di natura geografica. Nel Perù orientale è situato il 98 per cento delle risorse idriche del paese, ma due peruviani su tre vivono sulla desertica costa occidentale, una delle regioni più aride del mondo. L'approvvigionamento idrico urbano e l'attività economica si reggono su circa 50 fiumi che scendono dalle Ande, con circa l'80 per cento delle risorse di acqua dolce che ha origine dallo scioglimento di nevi o di ghiacci. Le acque di superficie alimentate dai ghiacciai costituiscono la risorsa idrica non solo per molte zone rurali, ma anche per le principali città e per la produzione di energia idroelettrica.

Il Perù registra un tasso di ritiro dei ghiacciai tra i più rapidi del mondo. Negli ultimi trent'anni, il paese ha perso tra il 20 e il 30 per cento della propria superficie ghiacciata, un'area equivalente all'intera superficie ghiacciata dell'Ecuador.

La capitale Lima, con quasi 8 milioni di abitanti, si trova sulla costa. La città prende l'acqua dal Río Rimac e da altri fiumi della Cordigliera Centrale, la cui portata dipende, in diversa misura, dallo scioglimento dei ghiacciai. Il divario tra domanda e offerta idrica è già ampio: la popolazione totale aumenta di 100 000 unità ogni anno, facendo salire la domanda di acqua. Il razionamento è una pratica già abituale in estate. La città, che ha serbatoi limitati per lo stoccaggio dell'acqua ed è sempre più esposta al rischio di siccità, dovrà ricorrere a un razionamento più severo già nel breve termine.

Il rapido ritiro dei ghiacciai nella grande Cordigliera Bianca, nelle Ande settentrionali, metterebbe in discussione il futuro dei settori agricolo ed estrattivo, della produzione elettrica e delle forniture idriche in vaste regioni. Uno dei fiumi alimentati dalla Cordigliera Bianca è il Rio Santa. Il fiume sostiene tutta una serie di attività economiche e di sussistenza. Ad altitudini comprese tra 2000 e 4000 metri, il fiume fornisce l'acqua irrigua per attività agricole prevalentemente di modesta entità. Nelle valli sottostanti, l'acqua è utilizzata per un'agricoltura commerciale su larga scala, compresi due grandi progetti irrigui per colture destinate all'esportazione. Il fiume genera inoltre energia idroelettrica e fornisce acqua potabile alle due principali aree urbane sulla costa del Pacifico – Chimbote e Trujillo – che insieme raggiungono una popolazione di oltre un milione di persone.

Il problema è che fino al 40 per cento dell'acqua ceduta dal Rio Santa nella stagione secca proviene dallo scioglimento di ghiacci che non vengono rigenerati dalle precipitazioni annue, con il rischio di perdite economiche notevoli e danni ai mezzi di sussistenza. Il programma irriguo Chavimochic per il Rio Santa ha contribuito, a livello nazionale, a un boom dell'agricoltura non tradizionale. Le esportazioni totali nel settore agricolo sono cresciute, tra il 1998 e il 2005, da 302 milioni a un miliardo di dollari. Questo è stato possibile grazie a colture a uso intensivo di acqua, come carciofi, asparagi, pomodori e altri ortaggi. Lo scioglimento dei ghiacci rischia di rendere impraticabile investire nell'irrigazione, mettendo a repentaglio l'occupazione e la crescita economica.

Monitorare il ritiro dei ghiacciai tropicali nelle Ande peruviane è relativamente semplice: più impegnativo è invece elaborare una risposta. Compensare la diminuzione dei flussi glaciali significa, nel medio termine, investire miliardi di dollari nella costruzione di gallerie sotto le Ande. Compensare le perdite nella produzione idroelettrica significa investire nel settore termoelettrico, con una spesa stimata dalla Banca mondiale in 1,5 miliardi di dollari. Il costo di tali investimenti solleva la spinosa questione della ripartizione della spesa a livello interno e internazionale. Gli abitanti del Perù non sono responsabili dello scioglimento dei ghiacciai: il paese incide sulle emissioni mondiali di gas serra per una quota pari allo 0,1 per cento, ma nonostante questo i peruviani si trovano ad affrontare la prospettiva di pagare un alto prezzo umano e finanziario per le emissioni, di gran lunga superiori, di altri paesi.

Fonti: Carvajal 2007; CONAM 2004; Coudrain, Francou and Kundzewicz 2005; Painter 2007.

costiere aride, fra cui la capitale Lima, dipende fortemente dalle riserve idriche fornite dallo scioglimento dei ghiacciai delle Ande. In un paese che già fatica a garantire servizi idrici di base alle popolazioni urbane, lo scioglimento dei ghiacciai è una minaccia reale e imminente per lo sviluppo umano (riquadro 2.9).

Innalzamento dei mari ed esposizione a rischi meteorologici estremi

Proiezione IPCC: è probabile che, con il riscaldamento degli oceani, i cicloni tropicali – tifoni e uragani – aumenteranno di intensità, con precipitazioni più ingenti e picchi maggiori di velocità dei venti. I tifoni e gli uragani sono mossi dall'energia sprigionata dal mare, i cui livelli saliranno. Stando ai risultati di uno studio, negli ultimi trent'anni è raddoppiato l'indice di dissipazione dell'energia dei cicloni tropicali[81]. Continuerà l'innalzamento dei mari, sebbene non in misura certa. Gli oceani hanno assorbito oltre l'80 per cento della maggiore quantità di calore generata dal riscaldamento globale, determinando una continua espansione termica mondiale[82]. In gran parte del mondo si registrerà un aumento della frequenza e della diffusione di siccità e inondazioni.

Previsione per lo sviluppo umano: gli scenari di rischio emergenti minacciano lo sviluppo umano sotto molti aspetti. Eventi meteorologici estremi e imprevedibili sono già una causa principale di povertà. Provocano nell'immediato incertezza umana e sul lungo termine distruggono le iniziative volte ad aumentare la produttività, a migliorare la salute e l'educazione, perpetuando le trappole del basso sviluppo umano descritte in precedenza. In molti paesi gran parte della popolazione è altamente vulnerabile e dovrà far fronte a un netto incremento dei rischi associati al clima, mentre le minacce più immediate graveranno su coloro che vivono in zone costiere, sul delta dei fiumi, nelle baraccopoli urbane e nelle regioni tendenti alla siccità.

I cambiamenti climatici sono solo uno dei fattori che influenzeranno l'esposizione al rischio nei decenni a venire. In tal senso saranno rilevanti anche altri processi a livello globale, fra cui lo stress ecologico, l'urbanizzazione e la crescita della popolazione. Ma i cambiamenti climatici riconfigureranno i modelli di rischio e vulnerabilità in numerose regioni. I pericoli derivanti da tali cambiamenti, associati alla diminuzione della capacità di resistenza e recupero saranno probabilmente letali per lo sviluppo umano.

L'aumento dell'esposizione ai rischi associati al clima dovrà essere valutato in relazione al numero degli individui esposti nello scenario attuale[83]:

- 344 milioni esposti ai cicloni tropicali;
- 521 milioni esposti alle inondazioni;
- 130 milioni esposti alle siccità;
- 2,3 milioni esposti a frane e smottamenti.

Come indicano queste cifre, aumenti anche minimi dei rischi nel tempo avranno effetto su un grandissimo numero di persone. Come per i cambiamenti climatici, anche le possibili connessioni tra il cambiamento dei modelli meteorologici e l'evoluzione delle tendenze del rischio e della vulnerabilità sono complesse e non lineari. Non esistono formule preconfezionate per valutare l'impatto sullo sviluppo umano di un innalzamento di due metri del livello dei mari associato a una maggiore intensità delle tempeste tropicali; è comunque possibile individuare alcune connessioni e meccanismi di trasmissione.

Siccità

L'aumento dell'esposizione alla siccità è particolarmente preoccupante per l'Africa subsahariana, sebbene potrebbero essere colpite anche altre regioni, fra cui l'Asia meridionale e l'America Latina. È probabile che ne soffra la produzione agricola di queste regioni, specialmente quelle in cui è prevalente la produzione a secco. Nell'Africa subsahariana, si prevede una riduzione delle zone adatte all'agricoltura, della durata delle stagioni della crescita e del potenziale di rendimento dei prodotti alimentari di base (cfr. la precedente sezione sulla produzione agricola e la sicurezza alimentare). Entro il 2020, la combinazione di siccità, aumento delle temperature e incremento dello stress idrico potrebbe compromettere il sostentamento e le prospettive di sviluppo umano di un numero maggiore di persone: tra i 75 e 250 milioni in più rispetto alle cifre attuali[84].

Inondazioni e tempeste tropicali

Le proiezioni relative alle popolazioni esposte al rischio di inondazioni presentano ampi margini di incertezza[85]. L'accelerazione del processo di disintegrazione della calotta di ghiaccio del-

Eventi meteorologici estremi e imprevedibili sono già una causa principale di povertà

l'Antartide occidentale potrebbe determinare un innalzamento del livello dei mari cinque volte maggiore rispetto al tetto previsto dall'IPCC. Ma anche scenari più ottimistici sono motivo di preoccupazione.

Un modello basato su uno scenario dell'IPCC relativo all'elevata crescita della popolazione, calcola che in presenza di un aumento di 3-4°C delle temperature, i colpiti dalle inondazioni costiere saranno 134-332 milioni in più[86]. Includendo l'attività delle tempeste tropicali, la cifra potrebbe salire a 371 milioni entro la fine del XXI secolo[87]. L'innalzamento di un metro del livello dei mari avrà come conseguenze, tra le altre:

- Nell'Egitto inferiore, la possibile migrazione di 6 milioni di persone e l'inondazione di 4500 chilometri quadrati di terreni coltivati. La regione è caratterizzata da alti livelli di miseria in numerose aree rurali, con il 17 per cento della popolazione, circa 4 milioni di persone, al di sotto della linea di povertà[88].
- La migrazione di 22 milioni di persone in Vietnam, con perdite fino al 10 per cento del PIL. Le inondazioni e tempeste più intense potrebbero rallentare i progressi dello sviluppo umano nelle zone più popolate, compreso il delta del Mekong (riquadro 2.10).

Riquadro 2.10 Cambiamenti climatici e sviluppo umano nel delta del Mekong

Negli ultimi 15 anni il Vietnam ha fatto grandiosi progressi in termini di sviluppo umano. I livelli di povertà sono diminuiti e sono migliorati gli indicatori sociali, tanto che il paese è in anticipo sulla tabella di marcia per quasi tutti gli Obiettivi di sviluppo del millennio (OSM). I cambiamenti climatici costituiscono una minaccia reale e imminente per i risultati raggiunti, soprattutto nella zona del delta del Mekong.

Il Vietnam ha una lunga tradizione nella gestione di eventi meteorologici estremi. Situato in una zona di tifoni, con molti chilometri di costa e ampi delta fluviali, è tra le nazioni maggiormente soggette a catastrofi naturali. In media, si verificano da sei a otto tifoni ogni anno. Molti lasciano dietro di sé una scia di disperazione: morti, feriti, abitazioni e barche da pesca danneggiate, raccolti distrutti. Gli 8000 chilometri di dighe marine e fluviali del paese, alcune delle quali sono state costruite nel corso dei secoli grazie all'impegno delle comunità locali, testimoniano quanto il Vietnam sia attento alla gestione del rischio.

Il delta del Mekong è un'area che desta particolari preoccupazioni. Tra le più densamente popolate del Vietnam, la regione ospita 17,2 milioni di abitanti ed è anche il principale centro di coltivazione del riso, con un ruolo chiave per la sicurezza alimentare nazionale. Il delta del Mekong produce metà del riso vietnamita e proporzioni anche maggiori di pesce e frutta.

Lo sviluppo dell'agricoltura ha avuto un ruolo fondamentale nella riduzione della povertà nel delta del Mekong. Gli investimenti nell'irrigazione e il sostegno offerto in termini di marketing e servizi di divulgazione agricola hanno consentito ai coltivatori di intensificare la produzione, fino a due o addirittura tre raccolti all'anno. I contadini, inoltre, hanno costruito dighe e argini per difendere i campi dalle inondazioni che talvolta si verificano in occasione di tifoni e piogge intense.

I cambiamenti climatici minacciano la vita del paese su diversi livelli: si attende un aumento delle precipitazioni, l'intensificarsi delle tempeste tropicali e l'innalzamento del livello del mare di 33 centimetri entro il 2050 e di un metro entro il 2100.

Queste previsioni disegnano un futuro particolarmente fosco per le terre pianeggianti del delta del Mekong. L'innalzamento del livello del mare previsto per il 2030 esporrebbe circa il 45 per cento dei terreni al rischio di salinizzazione acuta e a danni per i raccolti a causa delle inondazioni. Si prevede che la produttività del riso potrebbe diminuire del 9 per cento. Se il livello del mare salisse di un metro, per alcuni periodi dell'anno il delta rimarrebbe in gran parte completamente allagato.

Quali saranno le ripercussioni sullo sviluppo umano nel delta del Mekong? Se da un lato è diminuita la povertà, dall'altro sono aumentate le disuguaglianze: questo è in parte dovuto al fatto che sono pochi a possedere i terreni. Nel delta, ci sono ancora 4 milioni di persone che vivono in condizioni di povertà. Molte di queste sono prive di una copertura sanitaria di base e il tasso di abbandono scolastico tra i bambini è molto elevato. Per questo gruppo, anche una minima riduzione del reddito o la perdita di opportunità lavorative provocata dalle alluvioni avrebbe conseguenze negative in termini di nutrizione, salute e istruzione. I poveri sono esposti a un duplice rischio, perché rispetto agli altri gruppi è più frequente che abitino in aree a rischio di alluvione, ma meno probabile che vivano in case solide e permanenti.

Fonti: Chaudhry and Ruysschaert 2007; Nguyen 2007; UNDP and AusAID 2004.

- In Bangladesh, con l'innalzamento di un metro del livello del mare il 18 per cento della superficie del paese sarebbe inondata, minacciando direttamente l'11 per cento della popolazione; l'impatto dell'innalzamento dei mari sul livello dei fiumi interesserebbe 70 milioni di persone[89].

La maggior parte delle persone interessate dall'innalzamento del livello dei mari vive in un numero limitato di paesi fortemente popolati, ma la distribuzione degli impatti sarà molto più ampia (tabella 2.5). Per molti stati insulari poco sopra il livello del mare, è facilmente prevedibile che l'innalzamento dei mari e l'aumento delle tempeste inneschi una crisi sociale, economica ed ecologica. Nelle Maldive, dove l'80 per cento delle terre è a meno di un metro sopra il livello del mare, anche gli scenari più positivi indicano delle profonde vulnerabilità.

Essendo già molto vulnerabili alle catastrofi climatiche, gli stati in via di sviluppo costituiti da piccole isole sono in prima linea nel fronteggiare i cambiamenti climatici. Si stima che i danni annui per le gli stati insulari del Pacifico delle Figi, di Samoa e di Vanuatu ammontino al 2-7 per cento del PIL. Per Kiribati, la cifra è del 17-34 per cento del PIL, secondo una stima dei danni annuali causati dalla concomitanza dei cambiamenti climatici e dell'innalzamento del livello dei mari in assenza di strategie di adattamento [90].

Anche le isole dei Caraibi sono a rischio. L'innalzamento di 50 centimetri del livello dei mari provocherebbe la scomparsa di oltre un terzo delle spiagge caraibiche, con implicazioni dannose per il settore turistico della regione. L'innalzamento di un metro sommergerebbe permanentemente circa l'11 per cento della superficie delle Bahamas. Intanto, la penetrazione di acqua salata comprometterebbe le riserve di acqua dolce, costringendo i governi a costosi investimenti per la desalinizzazione[91].

L'intensificarsi dell'attività delle tempeste tropicali è una delle conseguenze dei cambiamenti climatici. Il riscaldamento dei mari alimenterà la potenza dei cicloni e, insieme a più vasti cambiamenti climatici, potrà anche modificare la traiettoria dei cicloni e la distribuzione dell'attività delle tempeste. Il primo uragano mai abbattutosi nell'Atlantico meridionale ha colpito il Brasile nel 2004, mentre nel 2005 la penisola iberica è stata colpita dal primo uragano dagli anni 1820.

Tabella 2.5 L'innalzamento del livello dei mari avrà presumibilmente rilevanti impatti sociali ed economici

Innalzamento del livello del mare (m)	Impatto (% del totale globale)					
	Superficie	Popolazione	PIL	Zone urbane	Zone agricole	Zone paludose
1	0,3	1,3	1,3	1,0	0,4	1,9
2	0,5	2,0	2,1	1,6	0,7	3,0
3	0,7	3,0	3,2	2,5	1,1	4,3
4	1,0	4,2	4,7	3,5	1,6	6,0
5	1,2	5,6	6,1	4,7	2,1	7,3

Fonte: Dasgupta *et al.* 2007.

Gli scenari relativi all'attività delle tempeste tropicali dimostrano l'importanza delle interazioni con i fattori sociali. In particolare, la rapida urbanizzazione sta mettendo in pericolo una percentuale sempre maggiore di popolazione. Circa 1 miliardo di persone, ma le cifre sono in crescita, vive già in insediamenti urbani informali. Secondo una stima di UN-HABITAT, il programma delle Nazioni Unite per gli insediamenti umani, con il perdurare degli andamenti attuali, entro il 2020 le baraccopoli saranno popolate da 1,4 miliardi di persone, cifra che raggiungerà i 2 miliardi nel 2030, vale a dire uno ogni tre abitanti urbani. Se oggi più della metà della popolazione mondiale che vive nelle baraccopoli si trova in Asia, è nell'Africa subsahariana che le baraccopoli si espandono al ritmo maggiore[92].

Vivendo in alloggi di fortuna, spesso situati su pendii vulnerabili alle inondazioni e agli smottamenti, gli abitanti delle baraccopoli sono altamente esposti e altamente vulnerabili agli impatti dei cambiamenti climatici, che non saranno determinati solo da processi fisici. In molte zone, infatti, le politiche pubbliche potrebbero migliorare la capacità di resistenza e recupero, con soluzioni che vanno dal controllo delle inondazioni alla protezione delle infrastrutture contro le frane e al conferimento agli abitanti delle baraccopoli di diritti formali di insediamento. In molti casi, l'assenza di diritti formali è un deterrente che

Aumentano in molte regioni le perdite in termini di biodiversità. I cambiamenti climatici sono solo uno dei fattori responsabili di questi andamenti, ma col tempo assumeranno rilevanza maggiore

scoraggia l'investimento in materiali edili più resistenti.

I cambiamenti climatici aumenteranno le minacce. Anche in presenza di decise azioni di mitigazione, la situazione non cambierà molto fino al 2030. Fino a quel momento, i poveri urbani dovranno adattarsi ai cambiamenti climatici e in ciò potrebbero essere sostenuti dalle politiche pubbliche. I punti di partenza sono: istituire diritti di possesso più sicuri, investire nella riqualificazione delle baraccopoli e fornire acqua pulita e servizi igienici ai poveri delle aree urbane.

Ecosistemi e biodiversità

Proiezione IPCC: esiste un'alta probabilità che la capacità di resistenza e recupero di molti ecosistemi sarà insidiata dai cambiamenti climatici, mentre l'aumento dei livelli di CO_2 ridurrà la biodiversità, danneggerà gli ecosistemi e i servizi che questi forniscono.
Previsione per lo sviluppo umano: nel XXI secolo il mondo si avvia a una perdita della biodiversità senza precedenti e al collasso dei sistemi ecologici. Con aumenti della temperatura superiori a 2°C, saliranno i tassi di estinzione. Il degrado ambientale subirà un'accelerazione, mentre i sistemi corallini, le paludi e le foreste subiranno rapide perdite. I processi sono già in atto. Le perdite di ecosistemi e di biodiversità sono intrinsecamente negative per lo sviluppo umano. L'ambiente è importante di per sé, per le generazioni presenti e quelle future. Ma andranno persi anche fondamentali ecosistemi che forniscono servizi ad ampio spettro, e saranno i poveri, che dipendono fortemente da questi, a pagarne il prezzo.

Come accade in altri ambiti, i processi dei cambiamenti climatici interagiranno con pressioni più ampie sugli ecosistemi e la biodiversità. Molti dei grandi ecosistemi mondiali sono già in pericolo. Aumentano in molte regioni le perdite in termini di biodiversità. I cambiamenti climatici sono solo uno dei fattori responsabili di questi andamenti, ma col tempo assumeranno rilevanza maggiore.

Lo stato di rapido deterioramento dell'ambiente globale fornisce il contesto di valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici futuri. Nel 2005, il rapporto «Millennium Ecosystem Assessment» ha riscontrato che il 60 per cento di tutti i servizi ecosistemici risultano degradati o sfruttati in misura non sostenibile[93]. A destare allarme è la perdita di paludi di mangrovie, di barriere coralline, di foreste e di terre umide, mentre l'agricoltura, la crescita della popolazione e lo sviluppo industriale concorrono al degrado della base delle risorse ambientali. Quasi una specie di mammiferi su quattro è in serio declino[94].

La perdita di risorse ambientali comprometterà la capacità di resistenza e recupero dell'uomo di fronte ai cambiamenti climatici. Si consideri l'esempio delle terre umide, che garantiscono una sorprendente serie di servizi ecosistemici, ospitano biodiversità, forniscono prodotti agricoli, legname e prodotti medicinali, e mantengono le riserve ittiche. Esse proteggono inoltre contro tempeste e inondazioni le zone costiere e le sponde dei fiumi, riparando gli insediamenti umani dal moto ondoso del mare. Nel XX secolo, il mondo ha perso la metà delle terre umide per via delle opere di bonifica, della conversione all'agricoltura dei terreni e dell'inquinamento. Oggi, in un'epoca in cui i cambiamenti climatici minacciano di intensificare le tempeste e i moti ondosi del mare, la distruzione procede velocemente[95]. In Bangladesh, la costante erosione delle aree di mangrovie nel Sundabarns e in altre regioni ha deteriorato i mezzi di sussistenza e aumentato l'esposizione all'innalzamento del livello dei mari.

I cambiamenti climatici stanno trasformando il rapporto tra uomo e natura. Molti ecosistemi e gran parte delle specie sono altamente suscettibili ai mutamenti del clima. Gli animali e le piante sono adattati a zone climatiche specifiche. Solo una specie è capace di adattarsi al clima usando i termostati degli impianti di riscaldamento o di condizionamento, ed è proprio la specie responsabile del riscaldamento globale. Per adattarsi, le piante e gli animali sono costretti a trasferirsi.

Le mappe ecologiche vengono già ridisegnate. Negli ultimi tre decenni, le linee che delimitano le regioni in cui prevalgono temperature medie, le isoterme, si sono spostate verso il

Polo Nord e il Polo Sud a un ritmo di circa 56 chilometri per decennio[96]. Le specie stanno tentando di seguire le loro zone climatiche. In tutto il mondo sono state rilevate variazioni delle stagioni di fioritura, delle rotte migratorie e della distribuzione della flora e della fauna; per esempio, le piante alpine vengono spinte verso altitudini più elevate. Ma quando il ritmo dei cambiamenti climatici si fa troppo veloce, o quando le barriere naturali come gli oceani bloccano le rotte di migrazione, incombe il pericolo di estinzione. Le specie più a rischio sono quelle dei climi polari che non hanno nessun luogo in cui spostarsi, letteralmente espulse dal pianeta dai cambiamenti climatici.

I cambiamenti climatici hanno già contribuito alla perdita di alcune specie e il riscaldamento in fieri aggraverà la situazione. Ma impatti ben maggiori si avranno con un innalzamento di 2°C sopra i livelli preindustriali, la soglia oltre la quale i tassi di estinzione previsti cominciano a crescere.

Secondo l'IPCC, il 20-30 per cento delle specie vegetali e animali potrebbero essere esposte a un maggiore rischio di estinzione se la temperatura media globale aumenta di più di 1,5-2,5°C; tra esse rientrano gli orsi polari e le specie ittiche che si alimentano dalle barriere coralline. In Africa, circa 277 mammiferi di medie e grandi dimensioni sarebbero a rischio in caso di un riscaldamento di 3°C [97].

L'Artico in pericolo

La regione dell'Artico smentisce lo scetticismo riguardo alla futura minaccia posta dai cambiamenti climatici. In questa regione, i fragili sistemi ecologici sono stati sottoposti ad aumenti di temperatura rapidi ed estremi. Negli ultimi cinquant'anni, la temperatura superficiale media annua in zone che vanno dall'Alaska alla Siberia, è aumentata di 3,6°C, più del doppio della media globale. Negli ultimi trent'anni, il manto nevoso è diminuito del 10 per cento, mentre la media della calotta di ghiacci del 15-20 per cento. Il permafrost si sta sciogliendo e la linea degli alberi si sta spostando verso nord.

Gli scenari dei cambiamenti climatici indicano una tendenza preoccupante. Entro il 2050 si prevede un ulteriore aumento delle temperature superficiali medie di 3°C, con drastiche riduzioni dei ghiacci nelle stagioni estive, l'invasione delle foreste in regioni dominate dalla tundra, e la perdita estensiva di ecosistemi e riserve di flora e fauna. Intere specie sono a rischio. Come illustrato nella Valutazione d'impatto sul clima artico: «Le specie marine dipendenti dai ghiacci, tra cui l'orso polare, la foca, il tricheco e alcuni uccelli marini, sono in grave pericolo, alcuni addirittura a rischio di estinzione»[98].

Gli Stati Uniti hanno riconosciuto l'impatto dei cambiamenti climatici sulla regione artica. Nel dicembre 2006, il Ministero dell'interno statunitense ha proposto, sulla base delle «migliori prove scientifiche», di inserire l'orso polare nell'elenco delle specie minacciate**.** Questo atto in effetti riconosce il ruolo dei cambiamenti climatici nell'aumento della vulnerabilità di questa specie e impone agli enti governativi di proteggerla. Più di recente, accanto agli orsi polari sono state inserite nell'elenco dieci specie di pinguini anch'esse minacciate. Sfortunatamente, le «migliori prove scientifiche» indicano una tendenza preoccupante: entro un paio di generazioni, gli unici esemplari di orso polare del pianeta potrebbero essere quelli in mostra negli zoo del mondo. Dalla fine degli anni Settanta, i ghiacci artici della tarda stagione estiva, dai quali gli orsi dipendono per la caccia, si sono ristretti di oltre il 7 per cento a decennio. Studi scientifici recenti condotti in Canada e in Alaska su esemplari adulti hanno rivelato la perdita di peso, la riduzione della sopravvivenza dei cuccioli e l'aumento del numero di orsi che annegano perché costretti a nuotare più al largo in cerca di prede. Nella parte occidentale della Baia di Hudson, le popolazioni sono diminuite del 22 per cento[99].

Le misure adottate dal Ministero dell'interno statunitense stabiliscono un importante principio di condivisione transfrontaliera delle responsabilità, un principio che ha ramificazioni più ampie. Gli orsi polari non possono essere considerati isolati dal sistema sociale ed ecologico di cui fanno parte. Se per l'Artico vengono riconosciuti gli impatti dei cambiamenti climatici e le relative responsabilità da parte dei governi, il principio dovrebbe avere un'applicazione più ampia. Anche, le persone che vivono

Le «migliori prove scientifiche» indicano una tendenza preoccupante: entro un paio di generazioni, gli unici esemplari di orso polare del pianeta potrebbero essere quelli in mostra negli zoo del mondo

La perdita del permafrost potrebbe rilasciare grandi quantità di metano, un potente gas a effetto serra

nelle zone dell'Africa tendenti alla siccità e nelle regioni dell'Asia soggette alle inondazioni sono coinvolte. Affrontare la mitigazione dei cambiamenti climatici e l'adattamento agli stessi, applicando una serie di regole valide per l'orso polare e altre per le persone vulnerabili non sarebbe coerente.

Il ritmo a cui si verificano i cambiamenti climatici nell'Artico pone di per sé diverse sfide a vari livelli. La perdita del permafrost potrebbe rilasciare grandi quantità di metano, un potente gas a effetto serra che potrebbe pregiudicare gli sforzi volti all'attenuazione agendo come propulsore per effetti retroattivi positivi. Il rapido scioglimento dei ghiacci artici ha aperto nuove aree di esplorazione per la ricerca di petrolio e gas naturale, creando tensioni tra gli stati in merito all'interpretazione della Convenzione sul diritto del mare del 1982 [100]. All'interno dei paesi, i cambiamenti climatici potrebbero causare ingenti danni sociali ed economici, deteriorando le infrastrutture e mettendo a repentaglio gli insediamenti umani.

Sono illuminanti a questo proposito gli scenari previsti per la Russia dove gli effetti del riscaldamento potrebbero portare a un aumento della produzione agricola, i cui benefici però potrebbero essere annullati dall'aumento dell'esposizione a fenomeni di siccità. Una delle conseguenze più prevedibili dei cambiamenti climatici per la Russia è l'intensificarsi dello scioglimento del permafrost che copre circa il 60 per cento del paese, un fenomeno che ha già determinato l'aumento della portata dei fiumi principali nella stagione invernale. L'accelerazione dello scioglimento interesserà gli insediamenti umani costieri e quelli lungo gli argini dei fiumi, esponendo molte persone al rischio di inondazione. Saranno anche necessari ingenti investimenti in operazioni di adattamento delle infrastrutture, che interesseranno le strade, le linee elettriche e la ferrovia Baikal-Amur. Sono già stati approntati dei piani di protezione del progettato oleodotto Siberia orientale-Pacifico tramite lo scavo di canali per combattere l'erosione costiera associata allo scioglimento del permafrost, un'ulteriore dimostrazione che i cambiamenti climatici portano con sé costi economici reali[101].

La barriera corallina: il barometro dei cambiamenti climatici

Se le regioni dell'Artico forniscono al mondo un preavviso eclatante dei cambiamenti climatici, altri ecosistemi rappresentano un barometro altrettanto sensibile, ma meno evidente nell'immediato; un esempio fra tutti le barriere coralline. Nel corso del XXI secolo, il riscaldamento degli oceani e l'aumento dell'acidificazione potrebbero distruggere gran parte dei coralli di tutto il mondo, con devastanti conseguenze sociali, ecologiche ed economiche.

Il riscaldamento dei mari ha contribuito alla distruzione su vasta scala delle barriere coralline, con metà dei sistemi corallini in declino[102]. Anche periodi relativamente brevi di alte temperature anomale – basta 1°C al di sopra della media sul lungo termine –possono costringere i coralli a espellere le alghe che forniscono gran parte della loro alimentazione, causando lo «sbiancamento» e la successiva morte della barriera[103].

I sistemi corallini portano già le cicatrici dei cambiamenti climatici. Circa la metà infatti, è già stata colpita dal fenomeno dello sbiancamento. In Indonesia, i 50 000 chilometri quadrati di barriera corallina, il 18 per cento del totale mondiale, si stanno rapidamente deteriorando. Secondo un'indagine svolta nel 2000 nel parco nazionale di Bali Barat, la maggior parte delle barriere ha subito un degrado dovuto principalmente allo sbiancamento[104]. L'estensione di questo fenomeno è documentata anche dalle riprese aeree della Grande Barriera Corallina australiana.

Ma il peggio potrebbe ancora arrivare. Con un aumento della temperatura media superiore a 2°C, lo sbiancamento periodico si trasformerebbe in un fenomeno regolare e costante. I principali eventi di sbiancamento che si accompagnarono a El Niño nel 1998, quando il 16 per cento del corallo di tutto il mondo andò distrutto nel giro di nove mesi, diventerebbero la regola. Episodi localizzati di sbiancamento stanno diventando più frequenti in molte regioni, una preoccupante indicazione per il futuro. Nel 2005, per esempio, i Caraibi orientali subirono uno dei peggiori episodi di sbiancamento mai registrati[105].

Lo sbiancamento è solo una delle minacce poste dai cambiamenti climatici. Lo scheletro e il guscio di molti organismi marini, fra cui i coralli, sono composti di carbonato di calcio; la superficie dell'oceano è satura di questi minerali, ma l'aumento dell'acidità degli oceani, provocato dai 10 miliardi di CO_2 assorbiti dagli oceani ogni anno, attacca il carbonato, eliminando uno degli elementi essenziali per la formazione del corallo[106].

Gli scienziati marini hanno tracciato un parallelo preoccupante. I sistemi oceanici rispondono lentamente ai cambiamenti dell'ambiente atmosferico, e solo su lunghissimi orizzonti temporali. Proseguendo ai ritmi attuali i cambiamenti climatici nel XXI secolo potrebbero aumentare l'acidità degli oceani nei prossimi secoli, portandola a livelli mai registrati da 300 milioni di anni, fatta eccezione per un singolo episodio catastrofico, accaduto 55 milioni di anni fa, conseguenza della rapida acidificazione degli oceani provocata dal rilascio di 4500 Gt di carbonio[107]. Ci vollero oltre 100 000 anni perché l'acidità degli oceani tornasse ai livelli precedenti. Le testimonianze geologiche indicano in quell'arco di tempo un'estinzione di massa degli organismi marini. Secondo le parole di uno dei più famosi oceanografi: «Quasi tutti gli organismi marini il cui guscio o scheletro è composto da carbonato di calcio scomparvero dall'archivio geologico [...] se non diminuiscono le emissioni di CO_2, gli oceani potrebbero diventare più corrosivi per i minerali di carbonato rispetto a ogni altro periodo dall'estinzione dei dinosauri. Personalmente, credo che tutto ciò porterà all'estinzione dei coralli»[108].

Il collasso dei sistemi corallini sarebbe un evento catastrofico per lo sviluppo umano in molte regioni. Le barriere coralline non sono solo incredibili paradisi di biodiversità, ma anche fonte di sostentamento, alimentazione e crescita economica di oltre 60 paesi. La gran parte dei 30 milioni di piccoli pescatori del terzo mondo dipende in qualche modo dalla barriera corallina per la conservazione delle aree di alimentazione e riproduzione. Più della metà delle proteine e delle sostanze nutritive di base nella dieta dei 400 milioni di poveri che vivono nelle zone costiere tropicali deriva dal pesce.

Le barriere coralline sono parte vitale degli ecosistemi marini che sostengono le riserve ittiche, sebbene il riscaldamento degli oceani le ponga in serio pericolo. In Namibia, nel 1995, anomale correnti di acqua calda, conosciute come il fenomeno del *Benguela Niño*, hanno provocato la migrazione delle riserve ittiche di 4-5° di latitudine a sud, distruggendo il settore della piccola pesca delle sardine[109].

Al di là di ciò che rappresentano per la vita e l'alimentazione dei poveri, i coralli hanno un valore economico più vasto, in quanto generano reddito, esportazioni e, in regioni come l'Oceano Indiano e i Caraibi, sostengono il turismo. Il riconoscimento dell'importanza dei coralli nella vita economica, ecologica e sociale ha spinto molti governi e numerosi donatori a investire nella loro ricostituzione. Il problema è che i cambiamenti climatici sono una potente forza che spinge in direzione opposta.

Salute umana ed eventi meteorologici estremi

Proiezione IPCC: i cambiamenti climatici colpiranno la salute umana tramite complessi sistemi che coinvolgono le variazioni di temperatura, l'esposizione a eventi estremi, l'accesso all'alimentazione, la qualità dell'aria e altri vettori. Attualmente si può prevedere con estrema certezza un aumento progressivo degli effetti sulla salute umana, oggi minimi, in tutti i paesi e le regioni, con i peggiori esiti nei paesi a basso reddito.

Previsione per lo sviluppo umano: il clima interagirà in vari modi con la salute umana. I meno preparati a rispondere alle mutevoli minacce alla salute, in prevalenza i poveri nei paesi poveri, pagheranno il prezzo del peggioramento della salute. La cattiva salute è uno dei maggiori ostacoli al potenziale di sviluppo umano delle famiglie povere. I cambiamenti climatici aggraveranno il problema.

Nel XXI secolo, i cambiamenti climatici avranno probabilmente importanti implicazioni per la salute umana. C'è molta incertezza attorno a queste valutazioni per via delle complesse interazioni tra malattie, ambiente e individui. Ma nell'ambito della salute, come negli

Le barriere coralline non sono solo incredibili paradisi di biodiversità, ma anche fonte di sostentamento, alimentazione e crescita economica di oltre 60 paesi

Il cambiamento dei modelli meteorologici sta già dando vita a nuove malattie in molte regioni

altri, l'incertezza non deve essere una scusa per l'inerzia. L'OMS (Organizzazione mondiale della sanità) prevede un impatto complessivo negativo[110].

Le conseguenze sulla salute pubblica associate ai cambiamenti climatici saranno influenzate da molti fattori, fra cui avranno rilievo la preesistente epidemiologia e i processi locali, i livelli preesistenti di sviluppo umano e le risorse dei sistemi sanitari pubblici. Molti rischi emergenti per la salute pubblica si concentreranno nei paesi in via di sviluppo, dove la scarsa salute è già motivo principale di sofferenza e povertà umana e in cui i sistemi sanitari non dispongono delle risorse (umane e finanziarie) per gestire nuove minacce. In queste condizioni, il pericolo evidente è che i cambiamenti climatici aggraveranno le disuguaglianze globali in termini di salute pubblica, già su livelli estremi.

A creare alcune delle maggiori preoccupazioni è la malaria, che attualmente miete oltre 1 milione di vite umane all'anno, più del 90 per cento delle quali in Africa. Ogni anno, nell'Africa subsahariana, 800 000 bambini di età inferiore a 5 anni muoiono in conseguenza di questa malattia, al terzo posto tra le cause di mortalità infantile in tutto il mondo[111]. Al di là di questi dati eclatanti, la malaria provoca enormi sofferenze, priva le persone delle opportunità di istruzione, occupazione e produzione, costringendole a spendere le loro limitate risorse in cure palliative. Le precipitazioni, la temperatura e l'umidità sono le tre variabili che incidono maggiormente nella trasmissione della malattia e su tutte e tre incideranno i cambiamenti climatici.

L'aumento delle piogge, anche con brevi acquazzoni, l'innalzamento delle temperature e dell'umidità creano un ambiente perfetto per la diffusione del *plasmodium,* il parassita responsabile della malaria. L'aumento delle temperature può ampliare l'habitat delle popolazioni di zanzare anche ad altitudini superiori nonché dimezzare i periodi di incubazione della malattia. Nell'Africa subsahariana, in particolare, l'estensione del raggio d'azione della malaria creerebbe gravi rischi per la salute pubblica. In questa regione, circa quattro persone su cinque vivono già in zone malariche. Le proiezioni future sono incerte, ma si teme che il raggio d'azione della malaria possa estendersi alle zone montuose. Ancor più sconcertante è la possibilità che aumenti il periodo stagionale di trasmissione, arrivando a una media pro capite dell'esposizione all'infezione del 16-28 per cento[112]. A livello mondiale si stima che altri 220-400 milioni di persone potrebbero essere esposti alla malaria[113].

Il cambiamento dei modelli meteorologici sta già dando vita a nuove malattie in molte regioni. In Africa orientale, l'inondazione del 2007 ha creato nuovi siti di riproduzione per i vettori di malattie come le zanzare, scatenando epidemie di febbre della Rift Valley e aumentando i livelli di malaria. In Etiopia, l'epidemia di colera seguita all'eccezionale inondazione del 2006 provocò la morte e l'infermità di numerose persone. Insolite condizioni di caldo e aridità in Africa orientale sono state associate alla diffusione della febbre *chikungunya*, una malattia virale proliferata in tutta la regione[114].

I cambiamenti climatici potrebbero aumentare anche il numero di persone esposte alla febbre dengue, una malattia altamente sensibile al clima che al momento è per lo più limitata alle aree urbane. L'espansione latitudinale associata ai cambiamenti climatici potrebbe portare il numero di persone a rischio da 1,5 miliardi a 3,5 miliardi entro il 2080[115]. La febbre dengue è già in evidenza ad altitudini maggiori in zone dell'America Latina in cui prima non era presente. In Indonesia, l'aumento delle temperature ha provocato la mutazione del virus, con conseguente aumento di vittime nella stagione delle piogge. Sebbene non esista alcuna prova del ruolo dei cambiamenti climatici, gli eventi El Niño e La Niña, che alla fine degli anni Novanta hanno interessato il paese, sono stati associati alle gravi epidemie di febbre dengue e di malaria, con la diffusione di quest'ultima ad altitudini maggiori nelle regioni montuose dell'Irian Jaya[116].

Gli eventi climatici estremi pongono un'altra serie di minacce. Le inondazioni, le siccità e le tempeste portano con sé maggiori rischi per la salute, per esempio il colera e la diarrea tra i bambini. Nei paesi in via di sviluppo sono già evidenti gli impatti dell'aumento delle temperature. Nel 2005, in Bangladesh, in India e in

Pakistan si sono registrate temperature di 5-6°C superiori alla media regionale. Furono riportati 400 morti nella sola India, ma il numero delle vittime effettive farebbe lievitare questo dato[117]. La salute pubblica dei paesi sviluppati non è rimasta immune. L'ondata di caldo che colpì l'Europa nel 2003 provocò tra le 22 000 e le 35 000 vittime, in gran parte anziani. A Parigi, la città più colpita, l'81 per cento delle vittime aveva più di 75 anni[118]. È probabile che si verifichino altri eventi di questa natura; per esempio, entro il 2050 è previsto quasi un raddoppiamento dell'incidenza delle ondate di caldo nella maggior parte delle città degli Stati Uniti[119].

Nei paesi ricchi, le autorità sanitarie sono costrette a confrontarsi con le sfide poste dai cambiamenti climatici. La città di New York è esempio di un processo più ampio. Le valutazioni degli impatti climatici hanno indicato un aumento delle temperature estive, accompagnato a una frequenza e una durata maggiori delle ondate di caldo. Si prevede un aumento della morbilità da stress termico nella stagione estiva, in particolare tra gli anziani poveri. La mortalità associata al caldo estivo potrebbe aumentare del 55 per cento negli anni 2020, più del doppio negli anni 2050 e più del triplo negli anni 2080[120]. I cambiamenti climatici, inoltre, potrebbero contribuire indirettamente ad almeno tre problemi generali legati alla salute: potrebbe aumentare l'incidenza di determinate malattie trasmesse da vettori, come il virus del Nilo occidentale, la malattia di Lyme e la malaria; i patogeni dell'acqua potrebbero diventare più comuni; l'inquinamento fotochimico dell'aria potrebbe crescere[121]. Le strategie per affrontare questi rischi sono in fase di sviluppo.

I governi dei paesi in via di sviluppo devono rispondere alle minacce poste dai cambiamenti climatici alla salute pubblica. Molte autorità sanitarie, come quella municipale di New York, riconoscono i problemi specifici che devono affrontare i poveri e le popolazioni vulnerabili. Sarebbe comunque sbagliato se i paesi dotati di eccellenti sistemi sanitari e delle risorse finanziarie per contrastare le minacce interne dei cambiamenti climatici, ignorassero i rischi e le vulnerabilità cui devono far fronte i poveri del terzo mondo. È necessario procedere con urgenza a una valutazione dei rischi creati dai cambiamenti climatici per la salute pubblica nel terzo mondo, e successivamente alla mobilitazione di risorse per creare un ambiente che consenta di gestire questi rischi, riconoscendo che gran parte della responsabilità storica dei pericoli che oggi minacciano il terzo mondo è da imputare ai paesi ricchi.

È necessario procedere con urgenza a una valutazione dei rischi creati dai cambiamenti climatici per la salute pubblica nel terzo mondo, e successivamente alla mobilitazione di risorse per creare un ambiente che consenta di gestire questi rischi

Conclusione

«Non è la memoria del passato a renderci saggi», scrisse George Bernard Shaw, «ma la responsabilità del futuro». Nell'ottica dello sviluppo umano, i cambiamenti climatici accomunano passato e futuro.

Questo capitolo ha illustrato gli effetti della catastrofe associata ai cambiamenti climatici nel prossimo futuro. Questo futuro, che è già cominciato, vedrà una prima fase di rallentamento del progresso dello sviluppo umano. Con l'evoluzione dei cambiamenti climatici, aumenterà la probabilità di un vero e proprio regresso su larga scala. Le testimonianze del passato ci forniscono una chiave di lettura dei processi che guideranno questo regresso; ma il futuro, in presenza di cambiamenti climatici, non somiglierà al passato. Le battute d'arresto dello sviluppo umano non saranno lineari, e avranno potenti effetti di ritorno sinergici. Le perdite in termini di produttività agricola ridurranno i redditi e diminuiranno l'accesso alla sanità e all'istruzione e ciò, a sua volta, restringerà le opportunità di mercato rafforzando la povertà. A un livello più basilare, i cambiamenti climatici eroderanno la capacità delle persone più vulnerabili del mondo di influenzare decisioni e processi che incidono sulle loro vite.

È possibile evitare queste catastrofiche battute d'arresto dello sviluppo umano

È possibile evitare queste catastrofiche battute d'arresto dello sviluppo umano. Sono due i requisiti necessari a orientare in una direzione più favorevole lo scenario del XXI secolo. Il primo è la mitigazione dei cambiamenti climatici. In assenza di tagli immediati e radicali alle emissioni di CO_2, si verificheranno cambiamenti climatici pericolosi che porteranno a una distruzione su larga scala del potenziale umano. Si accentueranno quindi le disuguaglianze tra gli stati e all'interno degli stessi, e aumenterà la povertà. I paesi ricchi potranno scampare gli effetti immediati, ma non sfuggire alle conseguenze della rabbia, del risentimento e della trasformazione dei modelli di insediamento umano che si accompagneranno ai cambiamenti climatici pericolosi nei paesi poveri.

Il secondo requisito per difendersi dalle minacce illustrato in questo capitolo è l'adattamento. Nessuno sforzo di mitigazione potrà mai proteggere le persone vulnerabili dei paesi del terzo mondo dai rischi aggiuntivi generati dai cambiamenti climatici cui oggi si trovano di fronte, o dal riscaldamento globale al quale il mondo è già destinato. L'aumento dell'esposizione al rischio è inevitabile – non lo sono invece le inversioni di tendenza dello sviluppo umano. In definitiva, l'adattamento consiste nel formare la capacità di resistenza e recupero dei poveri del mondo a un problema per gran parte creato dalle nazioni ricche.