



WWF

REPORT



2015

IL CLIMA NEL PIATTO

come uscire dal circolo vizioso che lega gli
impatti del cambiamento climatico al cibo

Autori

Eva Alessi° e Gianfranco Bologna°

Ringraziamento

Si ringrazia Franco Ferroni° per il contributo fornito nell'individuazione di soluzioni in ambito italiano.

°WWF Italia, via Po, 25/c, 00198 Roma, Italia

Grafica

Eva Alessi

WWF Italia Ong-Onlus

Via Po, 25/c - 00198 Roma

Tel.: 06/844971

e-mail: wwf@wwf.it

web site: www.wwf.it

È vietata qualsiasi riproduzione, anche parziale, senza autorizzazione
©Copyright Ottobre 2015 WWF Italia Ong-Onlus

SOMMARIO

SINTESI.....	2
INTRODUZIONE.....	6
IL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	8
CAMBIAMENTO CLIMATICO E SICUREZZA ALIMENTARE.....	11
La sicurezza alimentare.....	11
Impatti sulla disponibilità di cibo.....	12
Impatti sull'accesso al cibo.....	13
Impatti sull'utilizzo di cibo.....	16
Impatti sulla stabilità del sistema alimentare.....	17
IMPATTI DEL SETTORE ALIMENTARE SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI.....	19
Agricoltura e cambiamenti climatici.....	19
Agricoltura, suolo e sicurezza alimentare.....	21
Zootecnia e cambiamenti climatici.....	22
Dieta e cambiamenti climatici.....	24
Sprechi alimentari e cambiamenti climatici.....	26
CONCLUSIONI.....	29
Soluzioni a livello globale.....	31
Alcune soluzioni a livello nazionale nel contesto europeo.....	33
Alcune soluzioni per i comportamenti individuali.....	34
Referenze.....	35

SINTESI

Per la prima volta nella storia delle società umane sul Pianeta convivono obesità e fame, spreco e penuria estrema di cibo. Nel prossimo futuro, il cambiamento climatico (che costituisce la punta dell'iceberg dei cambiamenti ambientali globali che l'intervento umano sta esercitando nei confronti dei sistemi naturali e che, purtroppo, operano in maniera sinergica) aggraverà la sicurezza alimentare esacerbando la fame e la malnutrizione attraverso due meccanismi principali:

- **eventi meteorologici estremi:** a causa dei cambiamenti climatici, la frequenza e l'intensità di alcuni eventi estremi quali siccità, inondazioni, cicloni e tempeste potrebbero aumentare, con un impatto negativo sui mezzi di sussistenza e sulla sicurezza alimentare. Tali eventi catastrofici hanno il potenziale di distruggere i raccolti e le infrastrutture, modificare l'assetto delle comunità, disorganizzare i sistemi del commercio, dei trasporti e tutta la catena di approvvigionamento e la logistica determinando il deterioramento dei mezzi di sussistenza e aggravando la povertà di tanti paesi nel mondo;
- **effetti a lungo termine:** il livello del mare aumenterà a causa del cambiamento climatico, influenzando profondamente i mezzi di sussistenza in tutte le aree costiere del mondo e sui delta dei fiumi (il 60% della popolazione umana vive entro 100 km dalla costa). Inoltre, l'accelerazione della fusione dei ghiacciai influenzerà anche la quantità e la sicurezza delle risorse di acqua dolce disponibili. A causa della tendenza all'aumento della temperatura media globale, la fusione dei ghiacciai potrebbe addirittura accelerare e anticipare rispetto agli scenari che sono stati sino ad oggi elaborati.



© Global Warming Images / WWF

Inoltre, il cambiamento climatico potrebbe influenzare ogni aspetto della sicurezza alimentare.

Le 4 dimensioni della sicurezza alimentare	Conseguenze del cambiamento climatico
<p>Disponibilità Il cibo deve essere disponibile in quantità sufficiente a soddisfare le necessità della popolazione umana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La riduzione della produzione agricola in alcune aree (soprattutto alle latitudini tropicali) potrebbe influenzare la diversità alimentare nonché la stessa disponibilità delle risorse alimentari. - L'aumento delle temperature medie avrà un impatto sulla resa delle colture. - Le variazioni di idoneità dei terreni per la coltivazione. - Le variazioni nel regime delle precipitazioni potrebbero influenzare sia la qualità sia la quantità delle colture. - L'aumento delle temperature potrebbe portare a stagioni di crescita più lunghe nelle regioni temperate e a una riduzione dovuta ai danni causati dall'incremento dei periodi freddi e gelati.
<p>Accessibilità Le popolazioni devono essere in grado di accedere a un consumo adeguato di cibo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La riduzione delle rese in alcuni settori potrebbe tradursi in prezzi più elevati dei prodotti alimentari con ulteriore aggravio della situazione delle classi più povere - che già utilizzano la gran parte del proprio reddito per l'acquisto del cibo. - La perdita di reddito a causa del potenziale aumento dei danni nella produzione agricola.
<p>Utilizzo Le popolazioni devono essere in grado di utilizzare efficacemente il cibo per raggiungere uno stato di benessere nutrizionale in cui siano soddisfatte tutte le esigenze fisiologiche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'aumento della malnutrizione a causa di problematiche connesse alla sicurezza alimentare e agli impatti sulla salute. - La riduzione della capacità di utilizzo del cibo laddove, a causa dei cambiamenti climatici, dovessero aumentare le malattie. - L'impatto sulla sicurezza alimentare a causa dei cambiamenti nella distribuzione di determinate malattie trasmesse dall'acqua e da altri vettori. - Il calo dei valori nutrizionali di alcune colture.
<p>Stabilità Le precedenti condizioni di disponibilità, accesso e utilizzazione del cibo devono essere assicurate in maniera stabile alle popolazioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'instabilità delle forniture alimentari a causa di un aumento degli eventi meteorologici estremi. - L'instabilità dei redditi provenienti all'agricoltura.

Il cambiamento climatico è una delle sfide più complesse che il mondo deve affrontare. Per i danni enormi che causa – e continuerà a causare - alle economie delle società umane sul Pianeta, alla salute pubblica, alla povertà, ai conflitti per l'accesso alle risorse naturali, in particolare alla disponibilità di risorse idriche e alle migrazioni umane fortemente spinte da cause ambientali. Ma la prima causa del cambiamento climatico è il sistema alimentare stesso. Sebbene l'agricoltura (e quindi la produzione di cibo) sia il settore più esposto ai rischi dei cambiamenti climatici indotti dai gas serra, l'agricoltura globale stessa è responsabile di circa il 35% delle emissioni di anidride carbonica, metano e protossido di azoto dovute alle attività umane, in cui la zootecnia, da sola, contribuisce per il 18% a tutte le emissioni di gas serra. Si tratta di una percentuale superiore a quella generata a livello globale dai trasporti e dalla produzione di elettricità. Il consumo energetico dovuto alla produzione, lavorazione e trasporto del cibo ha sicuramente un peso non trascurabile, ma in realtà la maggior parte delle emissioni è dovuta alla deforestazione tropicale, al metano prodotto dagli allevamenti di bovini e le risaie e dal protossido di azoto prodotto in terreni eccessivamente fertilizzati. Inoltre l'agricoltura ha già trasformato e modificato il 38% delle terre emerse (Foley *et al.*, 2011).

Il cibo - inteso come produzione agricola, trasformazione, immagazzinamento, trasporto, preparazione e gestione dei rifiuti - ha esso stesso un impatto rilevante sulle emissioni di gas serra e sulle modificazioni di uso del suolo e quindi sul cambiamento climatico e sul consumo delle risorse naturali. Per ridurre gli effetti del cambiamento climatico è necessario un approccio alimentare più sostenibile, - capace di ridurre significativamente gli impatti sui sistemi naturali e la biodiversità e di integrare in modo equilibrato le diverse componenti dell' alimentazione, come nel caso della dieta mediterranea, in modo da rispondere anche ad esigenze di benessere fisico e di salute. -

È arrivata l'ora di spezzare il circolo vizioso !



© Wim van Passel / WWF

INTRODUZIONE

Entro il 2050 la popolazione mondiale si prevede possa aumentare di oltre 2 miliardi di esseri umani rispetto agli oltre 7,3 attualmente presenti (raggiungendo i 9,7 miliardi) (United Nations, 2015). Con ogni probabilità questo incremento potrebbe condurre a un raddoppio della domanda di cibo, come suggerito da diversi studi. La domanda alimentare si prevede in incremento nei prossimi decenni, a causa di una popolazione mondiale in crescita e dei mutamenti che si verificheranno nella composizione della dieta e nei livelli di consumo associati all'incremento dell'urbanizzazione dei paesi di nuova industrializzazione (dalla Cina all'India, dal Brasile al Sud Africa, ecc.). Tutto questo potrebbe richiedere un aumento nella produzione agricola del 70%. Ciò determinerà inevitabilmente ulteriore perdita di biodiversità e incremento delle emissioni di gas a effetto serra e inquinamenti di vario tipo. Inoltre l'espansione delle coltivazioni per ottenerne biocarburanti causerà un'ulteriore pressione sui sistemi naturali. L'autorevole International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) ha sottolineato che gli agricoltori e i ricercatori devono abbandonare l'approccio riduzionista convenzionale che separa l'agricoltura dall'ambiente e l'ambiente dal soddisfacimento dei bisogni umani. Il rapporto evidenzia come non ci sia un unico approccio per la risoluzione della fame e della povertà, come la reintegrazione del bestiame e della produzione delle colture potrebbero drasticamente migliorare le economie rurali negli ambienti più degradati e come le "colture orfane" e le sementi tradizionali abbiano un potenziale maggiore di quanto si è sinora ritenuto. Secondo lo IAASTD queste sono le innovazioni che contribuiranno a nutrire l'umanità.

Se escludiamo Groenlandia e Antartide, attualmente coltiviamo il 38% delle terre emerse. L'agricoltura è di gran lunga l'attività umana che usa più terreno in assoluto sul Pianeta e la maggior parte di questo 38% include i terreni migliori. Il resto è costituito principalmente da deserti, montagne, tundra, ghiaccio, città, parchi naturali e altre aree non adatte alla coltivazione. Le poche frontiere ancora disponibili si trovano nelle foreste tropicali e nelle savane, che però sono fondamentali per la stabilità degli equilibri dinamici del Pianeta, specialmente come *sink* di carbonio e riserve di biodiversità. Espandere le coltivazioni in queste aree costituirebbe un grave errore, tuttavia negli ultimi 20 anni sono stati creati tra i 5 e i 10 milioni di ettari di coltivazioni l'anno, di cui una parte significativa nelle zone tropicali. Questo incremento ha però portato a un aumento netto di terreno coltivato pari solo al 3%, a causa delle perdite dovute, per esempio, allo sviluppo delle aree urbane, in particolare nelle zone temperate. L'agricoltura ha già distrutto o trasformato radicalmente il 70% dei pascoli, il 50% delle savane, il 45% delle foreste decidue temperate e il 25% delle foreste tropicali. Dall'ultima era glaciale, nessun altro fattore sembra aver avuto un impatto tanto distruttivo sugli ecosistemi. L'area occupata dalle attività agricole è pari a 60 volte quella occupata globalmente da strade ed edifici. Un altro deterrente a un incremento delle coltivazioni riguarda i danni ambientali, già oggi considerevoli. Solo il nostro uso dell'energia, con il suo profondo impatto sul clima, e l'acidificazione degli oceani, competono con l'impatto ambientale dell'agricoltura (Foley *et al.*, 2011; Foley, 2012).

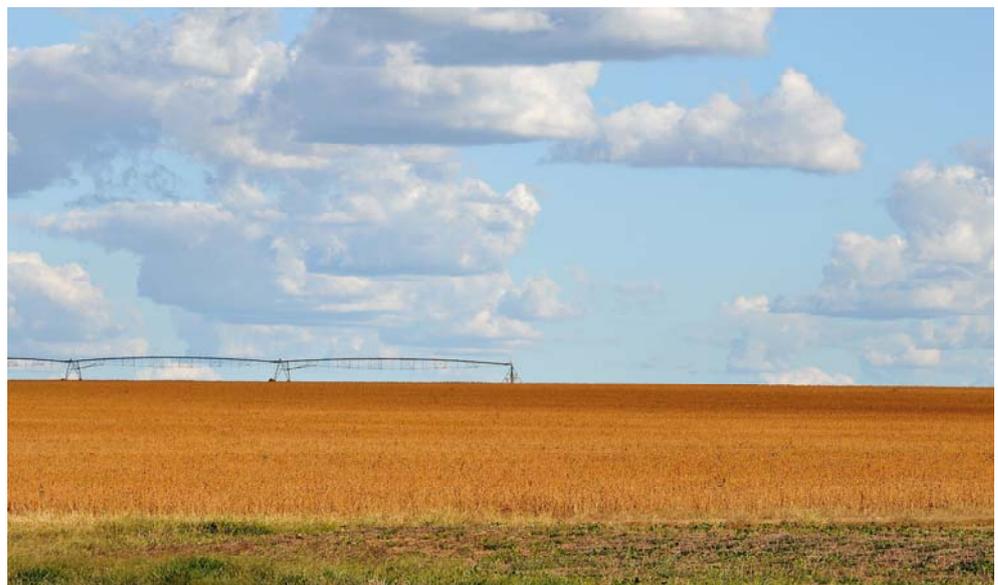
Le attività umane, comprese quelle relative alla produzione, trasformazione, confezionamento, distribuzione, vendita al dettaglio e consumo di cibo, sono in

parte responsabili dei cambiamenti climatici in atto a causa delle emissioni di gas serra delle attività agricole e zootecniche e cambiamenti d'uso del suolo. Queste attività stanno contribuendo a modificare anche altri aspetti del cambiamento ambientale globale (*Global Environmental Change*, GEC), comprese le alterazioni nell'approvvigionamento di acqua dolce, nella qualità dell'aria, nel ciclo dei nutrienti, nella biodiversità, nella copertura del suolo e dei terreni.

Contemporaneamente, l'incremento della popolazione e della ricchezza pro capite stanno determinando esigenze alimentari sempre crescenti da parte delle società, mentre la crescente urbanizzazione porta proporzionalmente ad una riduzione della forza lavoro nel mondo rurale. Nei prossimi decenni, è molto probabile il verificarsi di un aumento delle condizioni che contribuiranno alla "tempesta perfetta" causata dalla necessità di fornire simultaneamente il 50% in più di cibo, il 50% in più di energia e il 30% in più di acqua dolce (per una popolazione e per livelli di consumo in crescita) - senza degradare ulteriormente la base di risorse naturali da cui la nostra sicurezza alimentare dipende. Inoltre, vi è una crescente preoccupazione che il GEC minaccerà la sicurezza alimentare, in particolare i settori della società più vulnerabili.

Il raggiungimento della sicurezza alimentare per tutta la popolazione mondiale è chiaramente una sfida più complicata del semplice incremento della produzione alimentare; il mondo, infatti, produce un quantitativo di cibo più che sufficiente per tutti, ma - ancora oggi - 795 milioni di persone (vale a dire una su nove) soffrono la fame) (FAO, IFAD and WFP, 2015). Nonostante i progressi significativi, diverse regioni e sub-regioni continuano a restare indietro. In Africa sub-sahariana, più di una persona su quattro rimane cronicamente sottoalimentata, mentre l'Asia, la regione più popolosa del mondo, è anche la regione dove si concentra il maggior numero delle persone che soffrono la fame - 526 milioni (FAO, IFAD and WFP, 2015). La questione fondamentale, però, come sottolineato dalle tre agenzie delle Nazioni Unite, riguarda l'accesso a cibo, piuttosto che la produzione alimentare.

Il cibo è strettamente legato alle condizioni ambientali ; la produzione, lo stoccaggio, la distribuzione, e i mercati sono di conseguenza sensibili alle condizioni meteorologiche estreme e alle fluttuazioni climatiche. La produzione alimentare e la sua qualità sono anch'esse sensibili alla qualità dei suoli e delle acque, alla presenza di parassiti e malattie e ad altre condizioni biofisiche.



IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il clima del nostro Pianeta¹ è sempre stato soggetto a cambiamenti intensi e repentini, ai quali la specie umana si è spesso adattata: basti pensare alle glaciazioni avvenute nell'ultimo milione di anni, con alternanze temporali di circa 100.000 anni definiti come cicli di Milankovich. Tuttavia, l'attuale sviluppo sociale, demografico e tecnologico potrebbe mettere a dura prova la capacità di adattamento e sopravvivenza non solo della nostra specie, ma dell'intero Pianeta. Oggi, il sistema climatico terrestre sta subendo dei cambiamenti senza precedenti nella storia umana e, sebbene i cambiamenti cui stiamo assistendo siano confrontabili con quelli avvenuti nelle passate ere geologiche, pochi di essi sono accaduti con la velocità che caratterizza quelli osservati negli ultimi decenni. Questi cambiamenti globali minacciano l'equilibrio delle condizioni climatiche nelle quali la vita vegetale e animale si è evoluta e mantenuta negli ultimi dodici mila anni, ossia dalla fine dell'ultima glaciazione.

Le evidenze e gli scenari presentati nel Quinto rapporto realizzato dall'autorevole IPCC, l'Intergovernmental Panel on Climate Change, tra il 2013 e il 2014 hanno destato particolari preoccupazioni soprattutto per le possibili implicazioni che i cambiamenti climatici avranno sugli ecosistemi, sulle popolazioni e sui settori economici che dipendono dalle condizioni climatiche di contesto, in particolare sul settore agroalimentare. Con l'acidificazione degli oceani, l'innalzamento del livello dei mari, gli eventi estremi (sia le ondate di calore sia le precipitazioni improvvise e intense), insieme ai profondi cambiamenti in diverse aree del Pianeta come l'Artico, dimostrano che il cambiamento climatico è già una realtà (IPCC, 2014).



© Florian Schulz/visionsofthewild.com

¹ Il cambiamento climatico non va confuso con la variabilità climatica. La variabilità climatica è la fluttuazione naturale su base annuale o stagionale di una specifica grandezza (per esempio, la temperatura) intorno al suo valore medio. Diversamente, il cambiamento climatico statisticamente si definisce come lo spostamento della media e, quindi, come un cambiamento vero e proprio. Anche in riferimento al cambiamento climatico, esiste il concetto di fluttuazione di grandezze climatiche, ma tali grandezze oscillano intorno a un nuovo valore medio il quale, insieme a tutti quelli calcolati in un lungo arco di tempo, definisce un trend climatico. Tale variazione è attribuita ad un'alterazione della composizione chimica dell'atmosfera globale, direttamente o indirettamente causata dall'attività dell'uomo.

Principali evidenze del cambiamento climatico emerse a livello globale:

<p>Incremento di gas serra in atmosfera</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Le concentrazioni di anidride carbonica, metano e protossido di azoto sono aumentate a livelli senza precedenti almeno rispetto agli ultimi 800.000 anni. - La concentrazione di anidride carbonica è aumentata del 40% dall'età pre-industriale, in primo luogo per le emissioni legate all'uso dei combustibili fossili e, in seconda istanza, per le emissioni legate al cambio di uso del suolo - L'attuale concentrazione di CO₂ in atmosfera è di 400 ppm.
<p>Incremento complessivo delle temperature su scala globale</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La temperatura media globale è aumentata di 0,85° C tra il 1880 e il 2012. - Il decennio 2000-2010 è stato il più caldo dall'inizio delle rilevazioni (1850). - Tra il 1983 e il 2012 l'emisfero settentrionale ha vissuto i trent'anni più caldi degli ultimi 1400 anni. - È molto probabile un aumento della temperatura di oltre i 2° C entro fine secolo (2° C viene ritenuta una soglia oltre la quale gli scienziati sostengono che il cambiamento climatico potrebbe essere irreversibile).
<p>Fusione e conseguente contrazione della superficie terrestre e marina coperta dai ghiacci</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nel corso degli ultimi vent'anni, le calotte glaciali di Groenlandia e Antartide hanno perso la loro massa, i ghiacciai hanno continuato a ritirarsi in quasi tutto il Pianeta, mentre l'estensione del ghiaccio marino artico e la copertura nevosa primaverile nell'emisfero nord hanno continuato a diminuire in estensione. - Dalle ricostruzioni si evidenzia che negli ultimi trent'anni il ritirarsi del ghiaccio marino artico in estate sia stato senza precedenti e che le temperature superficiali marine siano state anormalmente alte almeno rispetto agli ultimi 1450 anni.
<p>Innalzamento del livello dei mari</p>	<ul style="list-style-type: none"> - L'aumento del livello del mare è stato di circa 1,3 mm/anno. - Nel periodo 1901-2010, il livello globale medio del mare è cresciuto di 0,19 m.
<p>Variazione nella territorialità e nell'intensità delle precipitazioni</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento del contrasto e delle differenze nelle precipitazioni tra le regioni umide e secche. - Aumento delle precipitazioni medie annuali nelle regioni alle alte latitudini, nell'Oceano Pacifico equatoriale e in molte regioni umide alle medie latitudini. - Riduzione delle precipitazioni medie in molte regioni secche alle medie latitudini e nell'area sub-tropicale. - Aumento della frequenza e intensità degli eventi estremi di precipitazione sulla maggior parte delle aree terrestri alle medie latitudini e nelle regioni umide tropicali. - Aumento, a livello globale, dell'area interessata dal sistema dei monsoni oltre ad un'estensione della stagione monsonica in molte regioni.

Le continue emissioni di gas serra causeranno un ulteriore riscaldamento e cambiamenti in tutte le componenti del sistema climatico. Limitare il cambiamento climatico richiederà una riduzione sostanziale e prolungata nel tempo delle emissioni di gas serra.

In pratica, secondo gli scienziati, se a fine secolo ci sarà (come previsto dagli scenari peggiori dell'IPCC, se non si attuerà un cambio di tendenza) un aumento che può raggiungere i 5°C, le precipitazioni tenderanno a essere sempre più dei fenomeni a maggiore intensità e relativa minore frequenza, con uno spiccato aumento di eventi estremi quali le alluvioni; aumenterà la correlazione tra l'aumento dei disastri naturali e quello della temperatura media del Pianeta. Un miliardo di persone rimarrà senza acqua, due miliardi patiranno la fame, mentre la produzione di mais, riso e grano crollerà del 2% ogni 10 anni. Inoltre, circa 187 milioni di persone saranno costrette ad abbandonare le loro case per fuggire dall'acqua che avanza e il 9% del Pil globale sarà risucchiato per affrontare l'avanzamento degli oceani.



© Yoshi Shimizu / WWF

CAMBIAMENTO CLIMATICO E SICUREZZA ALIMENTARE

La sicurezza alimentare

Nel corso dei millenni le società hanno adeguato la produzione e il consumo di cibo alle variazioni spaziali e temporali dell'ambiente naturale ma le crescenti dimensioni e complessità dei sistemi alimentari hanno a loro volta trasformato i paesaggi che gli esseri umani abitano. La portata e le dimensioni delle interazioni uomo-ambiente sono cambiate drammaticamente, in particolare in relazione ai rischi del cambiamento climatico, alla perdita di biodiversità e alla scarsità d'acqua. Questo ha sollevato forti preoccupazioni per la sicurezza alimentare che - secondo la definizione della FAO - "esiste quando tutte le persone in ogni momento, hanno accesso fisico ed economico ad una quantità di cibo sufficiente, sicuro e nutriente per soddisfare le loro esigenze dietetiche e preferenze alimentari per una vita attiva e sana" (FAO, 1996).

La fame e la denutrizione rimangono tra i problemi più gravi del mondo, i cui costi umani e socioeconomici sono enormi e ricadono più duramente sui più poveri, in particolare su donne e bambini (SUN, 2010). Secondo l'International Food Policy Research Institute (IFPRI), per il solo effetto del cambiamento climatico sulle produzioni, il numero globale di persone che soffre la fame potrebbe aumentare del 20% entro il 2050, con aumenti particolarmente gravi (65%) in Africa Sub-sahariana.

La lotta contro la fame tornerà indietro di decenni a causa dei cambiamenti climatici. Rispetto a un mondo senza cambiamenti climatici, nel 2050 potrebbero esserci 25 milioni in più di bambini malnutriti di età inferiore ai 5 anni, ovvero l'equivalente di tutti i bambini di quell'età di Stati Uniti e Canada (Oxfam, 2014). I milioni di bambini nel mondo che avranno sperimentato la denutrizione si troveranno ad affrontare, nel corso della vita futura, molteplici altre sfide: avranno un aumentato rischio di contrarre malattie e morte prematura, difficoltà nell'apprendimento e nel contribuire a pieno allo sviluppo economico e sociale delle proprie famiglie da adulti (Nabarro, 2010).

L'impatto che potrebbe avere il cambiamento climatico sulla salute e la nutrizione aggraverà anche la prevalenza di un altro problema persino più insidioso, quello della "fame nascosta", cioè della carenza cronica di vitamine e minerali e l'obesità. Infatti, oltre alle problematiche connesse alla povertà, all'opposto la crescita economica snatura la dieta tradizionale, basata su cibi poco lavorati, spingendo verso il consumo di cibi e bevande molto ricchi di energia ma poveri di micronutrienti. Secondo l'Indice Globale della Fame (*Global Hunger Index*), oggi sono 2 miliardi le persone affette da fame nascosta e se ne prevede l'incremento nei prossimi decenni (IFPRI, 2014).

Infine, il Quinto Rapporto dell'IPCC (2014) indica che l'impatto del cambiamento su queste problematiche legate alla sicurezza alimentare, alla nutrizione, ai mezzi di sussistenza sarà peggiore di quanto precedentemente stimato e le conseguenze saranno avvertite molto prima, cioè già nei prossimi 20-30 anni. Questo avverrà per una combinazione di fattori che includono la crescente frequenza e intensità dei fenomeni meteorologici estremi, la crescente scarsità idrica, il peggioramento delle

condizioni igienico-sanitarie e la riduzione delle rese e delle produzioni in regioni vulnerabili. Oltre agli impatti sulle produzioni agricole, analogo destino subirà l'approvvigionamento di cibo dagli oceani. Il pescato di alcune aree marine dei tropici calerà del 40%, se non del 60%, con gravi ripercussioni sulla sussistenza delle popolazioni che basano la propria alimentazione sulle fonti proteiche provenienti dagli oceani (FAO, 2009). Tutto ciò determinerà infine il drammatico intensificarsi dei conflitti per la scarsità delle risorse.

Comprendere i nessi causa-effetto del cambiamento climatico sulla la sicurezza alimentare è però estremamente difficoltoso, perché le vulnerabilità sono diffuse in modo non uniforme nel mondo e molto dipenderà dalla capacità delle comunità e dei paesi di far fronte rischi. Nel contesto della sicurezza alimentare, se in alcune regioni del mondo potrebbe persino verificarsi un guadagno derivante dal cambiamento climatico in atto, è invece certo come nei paesi in via di sviluppo l'influenza sarà negativa e molto pesante (IPCC, 2014). Proprio alla luce delle più gravi ricadute sui paesi meno avanzati e più vulnerabili, il cambiamento climatico determinerà un esacerbarsi delle ineguaglianze a livello mondiale.

I cambiamenti climatici rischiano di divenire un fattore moltiplicatore della fame e dell'insicurezza alimentare a livello globale agendo su tutte e 4 le dimensioni della sicurezza alimentare: la disponibilità, l'accessibilità e l'utilizzo del cibo e sulla stabilità del sistema alimentare.

Impatti sulla disponibilità di cibo

Le coltivazioni per la produzione di cibo, di foraggio o di mangimi, nonché lo stato di salute del bestiame, il commercio di cibo e dei generi alimentari sono intrinsecamente sensibili alla variabilità meteorologica e, ancor più, ai cambiamenti del climatici. In particolare, eventi estremi quali ondate di calore, siccità, inondazioni, nubifragi e incendi boschivi hanno già mostrato impatti diretti sulle condizioni di vita, sulla riduzione delle rese agricole, sulla distruzione di abitazioni e infrastrutture, ma anche indiretti in termini di aumento dei prezzi alimentari e di insicurezza alimentare.

Nell'ultimo rapporto dell'IPCC, nel secondo volume sugli impatti, adattamento e vulnerabilità, viene dedicato un intero capitolo (il settimo) agli effetti sulle produzioni alimentari e afferma che si può ritenere con "elevata confidenza" che le conseguenze dei cambiamenti climatici sulle colture e sulla produzione alimentare sono già evidenti in diverse regioni del mondo. I cambiamenti climatici, indica il rapporto, causeranno cali delle rese medie globali dei raccolti agricoli del 2% a fronte di una domanda di cibo che invece crescerà del 14% ogni decennio.

Per quanto riguarda le rese, Lobell e colleghi (2011) hanno valutato le rese delle prime quattro produzioni alimentari (riso, mais, soia, grano), che forniscono il 75% delle calorie consumate a livello globale. I risultati mostrano che, tra il 1980 e il 2008, le rese agricole mondiali sono diminuite del 3,6% per il mais, del 5,5% per il grano e in misura minore per la soia; per il riso l'aumento delle rese nelle aree coltivate non tropicali è compensato dalla diminuzione delle rese nelle aree tropicali.

Inoltre, sempre l'IPCC osserva come, sebbene l'aumento delle concentrazioni di CO₂ e delle temperature possa in via teorica favorire le produzioni agricole² alle alte latitudini, gli impatti negativi siano stati globalmente più comuni di quelli positivi. Infatti, se a livello generale, l'aumento di temperatura dovrebbe beneficiare le attività agricole alle alte e medie latitudini, per effetto dell'espansione delle aree idonee per le coltivazioni (soprattutto nella Federazione Russa e in Asia centrale) e dell'allungamento del periodo di crescita delle piante, questi benefici sono contrastati dall'aumento della frequenza degli eventi estremi, (come le ondate di calore, la siccità, l'aumento delle precipitazioni intense e delle inondazioni).

A livello regionale, gli impatti sulle rese di alcuni prodotti alimentari saranno tanto più importanti quanto più rilevante sarà l'aumento delle temperature (IPCC, 2014). Si prevede che la produzione aumenterà nel nord Europa (aumento dei raccolti negli ambienti più freddi), ma diminuirà in Africa e Sudamerica per effetto dell'incremento dell'azione di molti patogeni e l'aumento della capacità dei parassiti di sopravvivere, a cui vanno aggiunti l'aumento del pericolo di incendi, l'erosione del suolo e l'aumento della salinizzazione delle acque di irrigazione.

La conseguenza evidente è che l'agricoltura e la produzione di cibo ai tropici risentiranno fortemente anche di modesti livelli di innalzamento della temperatura e questa riduzione della produttività cadrà ancora una volta in quelle regioni già afflitte dal problema della fame: la letteratura scientifica concorda che i cambiamenti climatici inaspriranno l'insicurezza alimentare nelle aree in cui già attualmente fame e malnutrizione sono più frequenti.

Impatti sull'accesso al cibo

L'accesso al cibo si collega ai cambiamenti climatici attraverso percorsi indiretti ma ben noti, connessi al reddito e ai diritti a livello familiare e individuale. È influenzato dai cambiamenti climatici in quanto quest'ultimi possono portare ad una maggiore frequenza e intensità di crisi alimentari legate ad eventi estremi di precipitazioni e siccità, che possono portare all'impoverimento dei nuclei familiari e delle comunità locali.

La modifica nella geografia e nei tempi delle produzioni su scala sia locale sia globale avrà implicazioni sulla produzione di molti alimenti e mangimi con ripercussioni sugli introiti dei produttori primari e sull'accesso al cibo.

In mare, per esempio, ci sono molti esempi di come i cambiamenti climatici possano accelerare dinamiche già in atto anche se, spesso, le attuali pratiche di pesca su scala industriale tendano a sovrasfruttare molte popolazioni ittiche e rendere quindi difficile discernere le relazioni tra pesca e clima. È quanto si è verificato per l'acciuga peruviana (*Engraulis rigens*), uno dei casi più rappresentativi di cattiva gestione delle risorse ittiche del Pianeta. La pesca di questa specie (una delle più pescate al mondo) dagli anni 50 sostiene una fiorente industria legata alla produzione di farina di pesce in Perù. Le catture annuali, cresciute in maniera esponenziale per 20 anni, sono poi crollate (con pesanti ripercussioni sull'economia del Perù) per l'effetto combinato del sovrasfruttamento e del cambiamento delle caratteristiche delle acque, dovuto al fenomeno climatico

² Piante esposte a concentrazioni maggiori di CO₂ dovrebbero incrementare la fotosintesi il che si tradurrebbe in un maggiore sviluppo delle piante stesse.

ciclico del El Niño. Il riscaldamento globale, infatti, riducendo i tempi tra un Niño e l'altro minerà ulteriormente l'accesso a questa risorsa.

La pesca del merluzzo nell'Atlantico settentrionale, da decenni in difficoltà, sarà un'altra fonte di alimentazione a risentire del cambiamento climatico. Le fluttuazioni nel plancton causate dalle variazioni di temperatura hanno già avuto un impatto negativo sui tassi di sopravvivenza dei merluzzi giovani (FAO, 2009)

Nel giro di pochi anni, inoltre, l'aumento delle temperature avrà un impatto sulla fisiologia dei pesci a causa del minore trasporto d'ossigeno ai tessuti in presenza di temperature più alte. Questo a sua volta porterà a cambiamenti nella distribuzione sia delle specie marine sia di acqua dolce: l'effetto sarà che le popolazioni ittiche che vivono in acque in cui si verifica un innalzamento delle temperature aumenteranno verso i poli e caleranno nelle zone di distribuzione più a sud.

La pesca è un settore cruciale per milioni di persone. Circa 520 milioni di persone dipendono dalla pesca e dall'acquacoltura come fonte primaria di sussistenza. Per 400 milioni di esse, tra le più povere al mondo, il pesce fornisce più della metà dell'apporto di proteine animali e di minerali (FAO, 2009).

Molte comunità costiere vivono già in condizioni precarie a causa della povertà e del sottosviluppo rurale, con i mezzi di sussistenza a repentaglio a causa dell'ipersfruttamento delle risorse marine e dal degrado degli ecosistemi.

Ancora una volta, la questione determinante sarà quanto queste comunità riusciranno ad adattarsi al cambiamento. È di tutta evidenza come siano necessarie misure urgenti di adattamento per rispondere alle possibili alle minacce (ma anche alle opportunità) per la sicurezza alimentare e come sia imprescindibile contenere il cambiamento climatico in atto.



© Brent Stirton / Reportage for Getty Images / WWF



© naturepl.com / Andy Rouse / WWF

Impatti sull'utilizzo di cibo

Il cambiamento climatico potrà porre considerevoli problematiche per la sicurezza alimentare incidendo negativamente anche su come si usa il cibo e, dunque, sulla qualità della dieta. L'Unità Rischi emergenti dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) ha identificato il cambiamento climatico come la chiave dei rischi emergenti nella sicurezza degli alimenti (EFSA, 2012).

Alcune potenziali implicazioni del cambiamento climatico riguardano per esempio l'influenza dell'ambiente (soprattutto temperatura e umidità) sulla capacità dei microrganismi (cioè batteri, virus, parassiti) di sopravvivere e crescere. Molti patogeni trasmessi da alimenti, come la *Salmonella* e il *Campylobacter*, crescono bene in condizioni calde e umide (FAO, 2008; Greer *et al.*, 2008). Per esempio, è noto come le infezioni da *Salmonella* spp. aumentino del 5-10% per ogni grado di aumento della temperatura. Il caldo favorisce anche problemi nella refrigerazione dei cibi e nella comparsa di mosche ed altri insetti (EFSA, 2012).

Il cambiamento climatico potrebbe influenzare anche la diffusione o la trasmissione dei patogeni trasmessi da alimenti o dall'acqua. Per esempio, temperature più calde in estate e inverni più miti potrebbero aumentare il numero degli animali nocivi come insetti e roditori che possono, oltre ad intaccare le rese, diffondere i patogeni trasmessi da alimenti (FAO, 2008; Greer *et al.*, 2008).

In maniera simile, un eccesso di precipitazioni, che determina inondazioni, potrebbe aiutare il trasporto di patogeni trasmessi da alimenti sulle coltivazioni agricole (Russel *et al.*, 2010), influenzando anche il tipo, il livello e l'utilizzo di sostanze chimiche e fertilizzanti sui raccolti.

Il cambiamento climatico potrebbe alterare l'incidenza di malattie di origine alimentare e/o la capacità dei patogeni di causare malattie (Boxall *et al.*, 2009; Tirado *et al.*, 2010). Per esempio, l'effetto additivo di temperatura e scarse condizioni igienico sanitarie inciderà fortemente sulla diffusione di malattie gastrointestinali, che a loro volta influenzano negativamente l'assorbimento dei principi nutritivi da parte dell'organismo umano.

Mutate condizioni di temperatura e umidità ambientali potrebbero influenzare la produzione di tossine, in particolare le micotossine, formate da alcuni funghi che crescono sulle coltivazioni (per esempio, grano, mais e riso) e capaci di causare un'ampia gamma di effetti tossici sia negli animali sia negli uomini (EFSA, 2012; Russel *et al.*, 2010). Esse possono essere ingerite tramite coltivazioni contaminate o indirettamente attraverso prodotti animali (quali carne o latte) che hanno mangiato mangimi contaminati.

Gli aumenti delle temperature degli oceani potrebbero avere un impatto anche sulla crescita di alghe tossiche capaci di produrre biotossine marine che possono concentrarsi nei molluschi eduli (quali i mitili) e in alcuni pesci che se consumati potrebbero causare malattie all'uomo (Miraglia *et al.*, 2009).

Il risultato di queste variazioni non può che tradursi in un aumento della povertà e della mortalità.

Impatti sulla stabilità del sistema alimentare

È probabile che i cambiamenti climatici aumenteranno l'instabilità alimentare sia nella produzione sia nella fornitura di alimenti.

Il clima è, infatti, un importante fattore nel determinare gli andamenti delle produzioni alimentari e, quindi, le tendenze dei prezzi delle derrate alimentari nonché la variabilità a breve termine dei prezzi stessi, con gravi conseguenze sulla stabilità dell'intero sistema alimentare (FAO, 2015). L'innalzamento dei prezzi dei prodotti agricoli primari influenza in particolare la sicurezza alimentare dei più poveri, dato che gran parte del reddito familiare deve essere investito per l'acquisto del cibo.

Un rapporto dell'organizzazione britannica Oxfam stima che - in assenza di mutamenti sostanziali - entro il 2030 i prezzi delle derrate alimentari potrebbero aumentare del 70-90% e il potenziale effetto dei cambiamenti climatici potrebbe far lievitare il prezzo di mais, frumento e riso del 120-180%. Ad avvalorare la tesi, negli ultimi anni ci sono stati tre picchi dei prezzi degli alimenti a livello globale: nel 2008, nel 2010 e nel 2012. Tutti e tre sono strettamente associati con shock sul versante dell'offerta, derivanti in parte dalle condizioni climatiche estreme (Oxfam, 2014). L'innalzamento dei prezzi, ovviamente, limita più o meno temporaneamente l'accesso ad un'alimentazione adeguata.

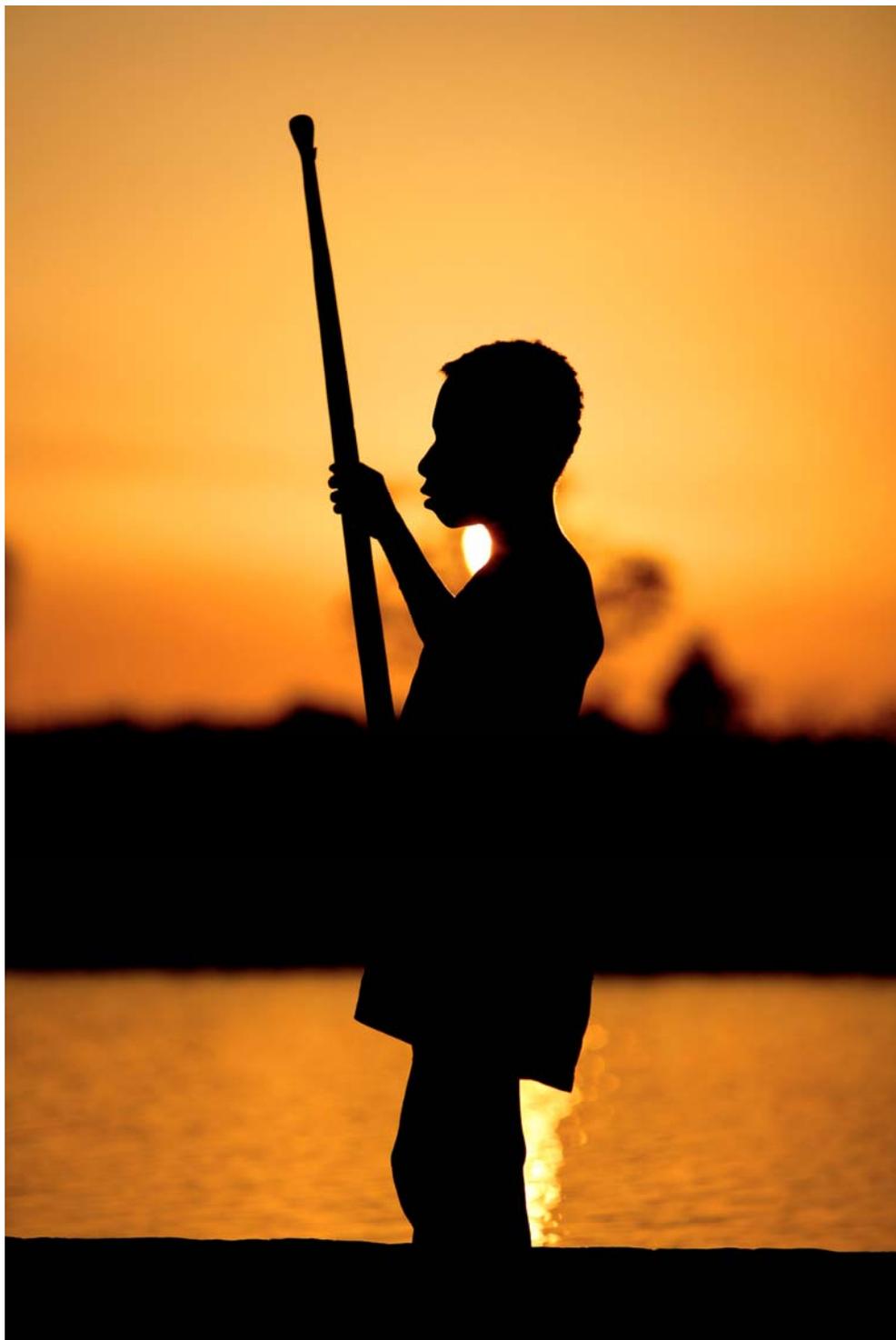
La crescente variabilità delle condizioni meteorologiche sia locali sia globali, in aggiunta all'aumento della frequenza e l'intensità degli eventi estremi (come inondazioni, grandine, cicloni e siccità) causerà oscillazioni nelle rese delle colture che a loro volta influenzeranno negativamente la stabilità delle forniture alimentari e quindi la sicurezza alimentare. Quello che i cambiamenti climatici introducono per la prima volta, rispetto alle storiche variabilità climatiche e stagionali che l'agricoltura ha da sempre dovuto affrontare, è l'espansione delle aree soggette a tale elevata variabilità e un aumento delle temperature medie che in molte regioni del Pianeta non hanno precedenti (IPCC, 2013).

Particolarmente colpite saranno le zone già semiaride (in Africa sub-sahariana e in Asia meridionale) dove l'ulteriore siccità potrà ridurre drasticamente i raccolti e incidere sul bestiame. Questo si tradurrà inevitabilmente in una maggiore instabilità dell'approvvigionamento alimentare e un ulteriore aumento della denutrizione cronica (FAO, 2015).

Una ulteriore grave implicazione dell'instabilità dell'approvvigionamento alimentare è la migrazione di individui e comunità. Si parla di "profughi climatici", o "rifugiati climatici", cioè di persone che lasciano le proprie terre per muoversi verso zone più ospitali, meno siccitose e meno esposte agli estremi climatici per poter vivere in maggiore sicurezza (Ghimire *et al.*, 2015). Milioni di persone migreranno da zone sempre più aride a zone più fertili. Per l'International Organization of Migration sarebbe tra 25 milioni e un miliardo il numero di persone che potrebbero essere spinte, nei prossimi 40 anni, dai cambiamenti climatici a migrare.

Come suggerisce l'IPCC nel Quinto Rapporto (2014), istituzioni e governi a vari livelli hanno la responsabilità di aumentare la resilienza nelle aree di loro pertinenza attraverso nuovi investimenti per l'adattamento al cambiamento climatico e, dove ciò non fosse possibile, per incoraggiare l'abbandono di situazioni ad alto rischio a favore di aree più sicure. La migrazione diviene quindi

un'indispensabile strategia di adattamento al cambiamento climatico, nei casi in cui le condizioni di vita divenissero faticose. Come tale va aiutata e non demonizzata (Midulla e Stocchiero, 2015).



© Brent Stirton / Getty Images / WWF

IMPATTI DEL SETTORE ALIMENTARE SUI CAMBIAMENTI CLIMATICI

La consapevolezza di come l'utilizzo di auto, il riscaldamento domestico, le fabbriche e i processi produttivi provochino emissioni di gas serra, soprattutto CO₂, è ormai diffusa. Meno noto è come le filiere agroalimentari richiedano energia per produrre i cibi di cui ci nutriamo: le attività connesse all'allevamento e alla coltivazione delle specie animali e vegetali consumano risorse naturali ed emettono nell'ambiente scarti e rifiuti, tra cui gas serra che contribuiscono ad aumentare l'effetto serra e, quindi, a surriscaldare il Pianeta. I gas emessi dall'agricoltura e dagli allevamenti si aggiungono a quelli provenienti dalle altre attività umane e il cibo finisce per rappresentare una tra le principali cause del riscaldamento globale. Infatti per nutrire, allevare, macellare e vendere bovini e ovini (nella doppia veste di carne e derivati del latte), suini, pollame ecc. sono necessari pesticidi, fertilizzanti chimici, combustibile, mangimi e acqua.

Contestualmente l'industria alimentare, come abbiamo visto, è il settore più esposto ai rischi dei cambiamenti climatici indotti dai gas serra sia attraverso l'alterazione dei cicli climatici tradizionali, sia attraverso il degrado ambientale, l'erosione dei suoli, la siccità, la salinizzazione, le infestazioni e le patologie fungine e virali.

Agricoltura e cambiamenti climatici

Dopo quasi mezzo secolo dalla cosiddetta Rivoluzione Verde, che ha fortemente incrementato la produttività agricola con l'utilizzo di nuove sementi selezionate e significativi input di energia, fertilizzanti artificiali e pesticidi, una quota considerevole dell'umanità è lontana dalla sicurezza alimentare. Non solo, ma la gran parte dei risultati della Rivoluzione Verde sono stati ottenuti con un'agricoltura intensiva che dipende pesantemente dai combustibili fossili compromettendo la composizione chimica dell'atmosfera.

L'aumento delle emissioni di CO₂, il più importante fra i gas serra, è dovuto quasi totalmente all'uso di combustibili fossili e ai cambiamenti di uso del suolo (in primis, la deforestazione) mentre gli altri due gas serra più importanti, il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O), sono generati principalmente dalle attività agricole e zootecniche.

Le emissioni connesse alle attività agricole, pari a circa il 35% del totale, sono dovute principalmente alle emissioni di CH₄ e N₂O dai suoli agricoli (in particolare per le coltivazioni di riso) e dalle emissioni di CH₄ dagli allevamenti. CH₄ e N₂O sono gas climalteranti più forti dell'anidride carbonica nel surriscaldare il Pianeta, ma hanno un tempo di residenza in atmosfera inferiore.

Per questo, il contributo della produzione di cibo alle emissioni di gas serra è più importante nel breve periodo, mentre nel lungo periodo le emissioni di CO₂ dalla combustione di prodotti fossili rappresentano il cuore del problema. La produzione di cibo influisce sulla CO₂ atmosferica sia indirettamente per via dell'uso di combustibili fossili per le attività agricole, il trasporto o la refrigerazione degli



© Frank PARHIZGAR / WWF-Canada

alimenti, sia tramite la deforestazione spesso indotta dalle espansioni delle coltivazioni e dall'approvvigionamento di legname per la cottura dei cibi.

Alla luce dell'atteso incremento futuro dei consumi alimentari, le proiezioni indicano come - senza interventi di mitigazione - le emissioni di gas serra del settore agricolo saranno in netto aumento (Havlik *et al.*, 2013)

Il Quinto Rapporto IPCC ha mostrato come senza consistenti riduzioni delle emissioni già a fine secolo l'aumento delle temperature medie globali - rispetto al periodo preindustriale - potrebbe raggiungere i 3-4° C, proseguendo ulteriormente nei secoli successivi.

Impegni decisi e immediati di riduzione delle emissioni potrebbero permettere di limitare l'aumento delle temperature globali a circa 2°C rispetto ai livelli preindustriali, ossia un aumento di poco più di 1° C rispetto ai livelli attuali. Occorre considerare come questi aumenti siano relativi alle temperature medie mondiali, ossia la media dell'aumento delle superfici sia terrestri sia marine; su aree più limitate, o in singole stagioni, gli aumenti possono essere maggiori o minori, perché il riscaldamento non è uniforme. L'IPCC indica che è molto probabile che sarà maggiore sulle terre emerse che non sugli oceani, ai poli e nelle regioni aride.

La rivista Science ha pubblicato nel 2013 un articolo mostrando come fino a metà degli anni '90 l'agricoltura e la sicurezza alimentare fossero assenti nel dibattito sugli impatti dei cambiamenti climatici e come l'interesse sia aumentato solo a partire dal 2008 (Wheeler e Von Braun, 2013).

Agricoltura, suolo e sicurezza alimentare

La sicurezza alimentare e la nutrizione dipendono strettamente dalla salute del suolo. Il contenuto nutritivo delle piante è correlato al contenuto di nutrienti nel suolo e alla sua capacità di fornire sostanze nutritive e acqua alle radici delle piante. Analogamente, la crescita delle piante stesse è influenzata dalle proprietà fisiche del terreno, quali la permeabilità, la tessitura e la struttura.

Le attuali pratiche di agricoltura intensiva, le monocolture (una sola coltura per ogni appezzamento di terreno) e le arature profonde mettono a rischio la salute del suolo, causando il depauperamento delle sostanze nutritive, l'inquinamento, l'alterazione della struttura del suolo e della sua capacità di ritenzione idrica, l'erosione e la perdita di biodiversità. La biodiversità è la base di tutte le attività biologiche essenziali alla produzione alimentare, come la decomposizione della materia organica e la fissazione dell'azoto.

Nei sistemi agricoli attuali l'uso eccessivo di fertilizzanti e pesticidi, l'assenza di periodi di riposo, la rimozione dei residui delle colture dalla superficie del suolo e l'uso di macchinari hanno causato - e continuano a causare - il degrado del suolo. Dal degrado del suolo ne consegue un calo della vegetazione e dei suoi prodotti (quali cibo, mangimi, fibre e sostanze medicinali) con ripercussioni negative sulla salute umana e animale e sulle attività economiche.

Non solo, ma il degrado fa perdere gradualmente al suolo la sua capacità di immagazzinare carbonio che finisce per essere emesso nell'atmosfera sotto forma di gas serra e incidere negativamente sul clima.

La gestione sostenibile del suolo e dei beni e servizi derivati dalla vegetazione, lo sviluppo di sistemi sia agroforestali sia di coltivazione e allevamento responsabili sono in grado di ridurre la povertà, rendendo le popolazioni rurali meno vulnerabili agli effetti del degrado del suolo e della desertificazione.



© A. Cambone - R. Isotti - Homo ambiens

Zootecnia e cambiamenti climatici

Con l'affermarsi di una logica agro-industriale, per rispondere alla necessità di produrre grandi quantità di alimenti di origine animale, quindi proteici, e a basso costo, è andata per la gran parte persa la pratica degli animali al pascolo che si alimentano con le risorse del territorio e si è passati ad un allevamento intensivo. L'allevamento intensivo è condotto, nella maggior parte dei casi, con obiettivi commerciali precisi: produrre la maggior quantità possibile di carne o derivati animali (come latte e uova), nel minor tempo possibile, al minor costo possibile.

Il profilo di emissioni di gas a effetto serra della produzione di carne da allevamenti intensivi (da cui proviene la maggior parte della carne che si consuma nel mondo) è molto diverso da quello di altri settori, come il trasporto. Le emissioni di gas serra dipendono, infatti, da processi biologici variabili, diversificati e complessi. Questi processi nel loro complesso fanno sì che alla produzione di carne e derivati sia imputato quasi un quinto delle emissioni globali di gas serra.

All'interno dell'intero settore zootecnico, l'allevamento dei bovini rappresenta l'83% delle emissioni di metano, suddiviso in 63% per la produzione di carne e 19% per la produzione di latte e derivati (a fronte di un contributo dello 0,6 del settore avicolo, 5,1 del settore suino e 11,7 ovino). Basti pensare che una singola mucca può produrre dai 100 ai 500 litri di metano al giorno (a causa della popolazione microbica presente nel rumine) (Johnson e Johnson, 1995). Il settore lattiero caseario ammonta invece al 2,7% alle emissioni di gas serra antropogeniche globali (FAO, 2010).

A determinare queste emissioni di metano ci sono: i processi digestivi dovuti alle caratteristiche intestinali degli animali allevati ma anche la gestione del letame, la quantità e qualità del mangime somministrato. Inoltre, sebbene persista per un breve periodo nell'atmosfera, il metano è oltre 20 volte più potente dell'anidride carbonica come determinante dell'effetto serra. Il metano viene emesso da attività sia naturali sia umane. Queste ultime includono la produzione di combustibili fossili, la coltivazione del riso, la combustione di biomasse, la gestione dei rifiuti e l'allevamento animale. Queste attività rilasciano ingenti quantità di metano nell'atmosfera: si stima come oltre il 50% del metano presente in atmosfera provenga dalle attività umane.



Un altro motivo dell'ingente impatto sull'ambiente dell'allevamento di animali – soprattutto di erbivori - è che questi sono inefficienti “fabbriche di proteine” (tali sono considerati nella zootecnia moderna), ossia consumano molte più calorie, che ricavano dai mangimi vegetali, di quante ne producano sottoforma di carne, latte o uova. Il rapporto di conversione da mangimi vegetali a “carne”, sebbene variabile da specie a specie, è sempre estremamente svantaggioso. Per esempio, per far crescere di 1 kg un vitello servono 13 kg di mangime, per un pollo ne bastano 3. In media per ogni kg di carne che si ricava da un animale, quell'animale deve mangiare mediamente 10 kg di vegetali, appositamente coltivati.

La produzione di mangimi occupa il 40% della produzione agricola mondiale (FAO, 2012a). Questa elevata produzione di mangimi destinati all'allevamento è un fattore critico dal punto di vista sia dell'impatto ambientale sia del rincaro dei prezzi alimentari in un mondo in cui 1 milione di persone soffre la fame. Ad oggi, secondo la FAO, in media il 36% della produzione mondiale di cereali viene impiegata per nutrire gli animali da carne e da latte, con differenze che vanno dal 4% in India, al 25% in Cina, al 65% negli Stati Uniti.

Inoltre se nell'allevamento tradizionale le deiezioni rientrano nel ciclo naturale della concimazione, negli allevamenti intensivi “senza terra”, invece, l'enorme quantità degli deiezioni prodotte (una singola vacca da latte produce un quantitativo di deiezioni pari a quelle di 20-40 persone) non può essere “assorbita” dall'ambiente circostante.

Oltre alla produzione di mangimi, anche la creazione di nuovi pascoli ha un impatto gravissimo, essendo una delle principali cause di deforestazione, specialmente in America Latina, dove circa il 70% della foresta amazzonica è stata trasformata in pascoli. Allo stesso tempo le mandrie provocano su vasta scala degrado del terreno: oggi circa il 20% dei pascoli è considerato degradato a causa dello sfruttamento eccessivo, la compattazione e l'erosione. Il dato è ancora più allarmante nelle terre aride, dove inappropriate politiche di gestione del bestiame contribuiscono all'avanzamento della desertificazione (FAO, 2012a).



© Michel Gunther / WWF

Dieta e cambiamenti climatici

La parola “dieta” di solito possiede una connotazione negativa associata al concetto di limitazione nell’assunzione di cibo. In questo ambito assume invece il significato etimologico di “modo di vivere”, si riferisce ad uno stile di vita vero e proprio, una pratica sociale basata sulla conoscenza, sulle pratiche e sulle tradizioni che vanno dai tipi di colture alla cucina, considerando sia il metodo di coltivazione dei prodotti, sia la loro raccolta, sia la cultura della pesca sia quella della conservazione, della lavorazione, della preparazione, ma soprattutto, del consumo dei prodotti.

Via via che i paesi del mondo si sviluppano, aumentano l’urbanizzazione e il reddito pro capite, si assiste anche a una trasformazione delle diete delle persone, che si sposta verso cibi ricchi di zuccheri e grassi raffinati e prodotti animali. Il consumo di carne pro capite è in continuo aumento: dal 1995 è incrementato globalmente del 15% (Worldwatch Institute, 2013) con ovvie e significative ripercussioni, ad esempio, sullo stato di salute degli ecosistemi della Terra e sulla crescita delle emissioni di gas climalteranti che derivano dalle attività agricole e zootecniche. Nello stesso periodo il maggiore incremento (25%) si è avuto nei paesi in via di sviluppo (in particolare in Asia del sud-est e dell’est), mentre nei paesi industrializzati è stato del 2%. Ovviamente anche nei paesi in via di sviluppo l’aumento non è stato omogeneo, e in paesi come la Nigeria e altri paesi a basso reddito i consumi rimangono molto bassi (Worldwatch Institute, 2013).

In Cina il consumo pro capite di latte è aumentato da 2,3 kg nel 1980 a 32,2 kg nel 2005, mentre quello di carne è quadruplicato nello stesso periodo e quello di uova è salito da 2,5 kg pro capite a 20,2 kg. Come ci riporta l’Earth Policy Institute (Larsen, 2012) più di un quarto di tutta la carne prodotta a livello mondiale è oggi consumata in Cina. Nel 1978 il consumo di carne in Cina era di 8 milioni di tonnellate, un terzo di quella statunitense (pari a 24 milioni di tonnellate). Nel 1992, la Cina ha sorpassato gli Stati Uniti come paese leader nel consumo di carne a livello mondiale arrivando nel 2012 ad un consumo annuale di 71 milioni di tonnellate, più del doppio di quello degli Stati Uniti. Del consumo di carne cinese, circa i tre quarti (52 milioni di tonnellate) sono costituiti da carne di maiale e metà della popolazione mondiale di maiali da allevamento, circa 476 milioni di animali, si trova oggi in Cina. Il Paese si colloca oggi al primo posto per il consumo di carne di maiale, mentre gli Stati Uniti restano dietro con “soli” 8 milioni di tonnellate. Negli USA però il consumo di carne di pollo e di manzo è più diffuso, con un consumo annuale di 11 milioni l’anno (a fronte dei 6 milioni della Cina)³.

Anche sul fronte del consumo pro capite di carne permangono disparità comunque molto forti sul Pianeta: se infatti il consumo medio di carne nei paesi in via di sviluppo è di circa 32 kg l’anno, nei paesi industrializzati è di 79 kg l’anno (Worldwatch Institute, 2013).

³ Occorre comunque sempre ricordare che la popolazione cinese è di oltre 1 miliardo e 376 milioni di persone, mentre quella degli Stati Uniti è di 321 milioni. Ancora una volta appaiono evidenti le differenze del consumo pro capite.



© WWF / Richard Stonehouse

Per far fronte alla richiesta, secondo la FAO (2012b), dal 1967 la produzione globale di pollame è aumentata di circa il 700%, le uova hanno fatto registrare un aumento del 350%, la carne di maiale del 290%, la carne di pecora e di capra del 200%, la carne di bovini e bufali del 180% e il latte del 180%. La popolazione attuale capi allevati tra bovini, caprini, ovini, pollame, suini, dromedari, anatre, lepri, conigli, tacchini, oche etc. è passata da i 9 miliardi del 1970 ai 26,7 miliardi attuali. Gli animali allevati per la carne e il latte rappresentano oggi circa il 20% di tutta biomassa animale terrestre.

Anche la dieta europea è notevolmente cambiata nel corso degli ultimi 50 anni e molti di questi cambiamenti sono andati nella direzione di una maggiore assunzione di carne, latticini, uova e pesce (Westhoek *et al.*, 2011). Questo ha portato il consumo totale pro-capite di proteine (che include anche fonti vegetali) ad essere il 70% più alto di quello raccomandato. La fonte principale di proteine è la carne di cui il consumo medio in Europa è di circa 85 kg l'anno (in peso complessivo). Il settore lattiero-caseario è la seconda fonte di proteine: il consumo medio di latticini in UE è equivalente a 300 kg di latte l'anno a testa, ed è composto da latte e prodotti lattiero-caseari, come formaggio, burro e gelato. In media, solo il 10% delle proteine animali proviene dal pesce. Ovviamente, al consumo di proteine animali è associata l'assunzione di acidi grassi saturi, che portano a maggiori rischi di malattie cardiovascolari. Il consumo medio di acidi grassi saturi è di circa il 40% superiore a quello raccomandato.

Nel contesto europeo, secondo la FAO, in Italia il consumo di carne è aumentato di oltre il 190% dal 1961 (31 kg pro capite l'anno) al 2011 (90 kg pro capite l'anno) e la carne rappresenta oggi la fonte del 46% delle proteine totali assunte (Eurostat 2011; FAO, 2012b). Da questo dato emerge che sembriamo aver dimenticato la dieta mediterranea.

La maggior parte degli effetti ambientali della zootecnia dell'UE si verificano all'interno della stessa UE, ad eccezione degli effetti connessi con la coltivazione

della soia, i cui effetti si fanno sentire nei paesi produttori - in particolare in Brasile e Argentina con ingenti impatti sulle foreste e quindi sul clima.

Il quadro sin qui riassunto dimostra l'elevato impatto sulle emissioni di gas serra dell'allevamento del bestiame e dal consumo di proteine animali e loro derivati. Per intervenire su tale impatto è necessario agire per una drastica riduzione dei consumi di prodotti animali, scegliendo una dieta che abbia un basso impatto ambientale, che contribuisca alla sicurezza alimentare e ad uno stile di vita sano per le generazioni attuali e future. Scegliere una dieta sostenibile vuol dire limitare le emissioni di gas serra, rispettare la biodiversità e gli ecosistemi, usare in modo efficiente le risorse naturali e umane e avere un apporto adeguato dal punto di vista nutrizionale. Fondamentali dunque sono la composizione, la quantità e la qualità degli alimenti (che devono essere prevalentemente di origine vegetale, come frutta, verdura, legumi e cereali) e il loro consumo diversificato e bilanciato.

Sprechi alimentari e cambiamenti climatici

Nel 2009, la FAO stimava che per il 2050, la popolazione e i redditi in crescita costante avrebbero richiesto un aumento del 70% della produzione mondiale alimentare (FAO, 2009b). Il che avrebbe significato 1 miliardo di tonnellate di cereali e 200 milioni di tonnellate di prodotti d'allevamento da produrre in più ogni anno. Ma il raggiungimento della sicurezza alimentare per tutta la popolazione mondiale è chiaramente una sfida più complicata del semplice incremento della produzione alimentare; il mondo, infatti, produce un quantitativo di cibo più che sufficiente per tutti, ma - ancora oggi - quasi 800 milioni di persone non hanno accesso a cibo sufficiente. La questione fondamentale, quindi, riguarda l'accesso a cibo, piuttosto che la produzione alimentare.

La perdita della strabiliante quantità di 1,3 miliardi di tonnellate di cibo grava, infatti, in modo insostenibile sulle risorse naturali dalle quali gli esseri umani dipendono per nutrirsi. Ogni anno, il cibo che viene prodotto ma non mangiato, spreca acqua pari al flusso del fiume Volga, utilizza inutilmente 1,4 miliardi di ettari di terreno - quasi il 30% della superficie agricola mondiale - ed è responsabile della produzione di 3,3 miliardi di tonnellate di gas serra (FAO, 2015). Oltre all'impatto ambientale, lo spreco ha conseguenze economiche dirette quantificabili in 750 miliardi di dollari l'anno.

Gli sprechi, secondo la FAO, avvengono per il 54% "a monte", in fase di produzione, raccolto e immagazzinaggio, per il 46% avvengono invece "a valle", nelle fasi di trasformazione, distribuzione e consumo. In linea generale, nei paesi in via di sviluppo le perdite di cibo avvengono maggiormente nella fase produttiva, mentre gli sprechi alimentari a livello di dettagliante o di consumatore tendono ad essere più rilevanti nelle regioni a medio e alto reddito - dove rappresentano il 35% circa del totale.

Alla base dell'alto livello di perdite alimentari nelle società ricche vi è il comportamento dei consumatori insieme alla mancanza di comunicazione lungo la catena di approvvigionamento. I consumatori non riescono a pianificare correttamente i propri acquisti, comprano più cibo di quel che serve, o reagiscono in modo eccessivo alla dicitura in etichetta "da consumarsi entro", mentre eccessivi standard di qualità ed estetici portano i rivenditori a respingere grandi quantità di cibo perfettamente commestibili.

Nei paesi in via di sviluppo, le perdite avvengono principalmente nella fase post-raccolto e di magazzinaggio a causa delle limitate risorse finanziarie e strutturali nelle tecniche di raccolto, di stoccaggio e nelle infrastrutture di trasporto, insieme a condizioni climatiche favorevoli al deterioramento degli alimenti.

Lo spreco di cereali in Asia è un problema di notevoli dimensioni, che ha grandi ripercussioni sulle emissioni di gas serra, sulle risorse idriche e sull'uso del suolo. Nella coltivazione del riso questo è particolarmente evidente, in considerazione dell'elevata emissione di metano che la sua produzione comporta e del grande livello di perdite. Sebbene il volume degli sprechi di carne nelle regioni del mondo sia relativamente basso, il settore zootecnico genera un notevole impatto sull'ambiente, in termini di occupazione del suolo, di emissioni di gas serra e consumi idrici, in particolare nei paesi ad alto reddito e in America Latina. Le regioni ad alto reddito sono responsabili di circa il 67% di tutto lo spreco di carne. In Asia, America Latina ed Europa lo spreco di frutta contribuisce in modo significativo al consumo di risorse idriche, soprattutto a causa dell'elevato livello di perdite. Allo stesso modo, il grande volume di verdure sprecate in Asia, Europa, Sud e Sud-Est asiatico si traduce in una grande impronta di carbonio per tale settore.

È evidente che più avanti lungo la catena alimentare un prodotto va perduto, maggiori sono le conseguenze ambientali, dal momento che i costi ambientali sostenuti durante la lavorazione, il trasporto, lo stoccaggio ed il consumo devono essere aggiunti ai costi di produzione iniziali.

Se dal punto di vista sociale ed etico, lo spreco alimentare rappresenta una contraddizione intollerabile sotto il profilo del cambiamento climatico lo spreco non solo è inutile ma è soprattutto dannoso. Combattere gli sprechi alimentari consentirebbe sia di distribuire meglio le risorse sia di arginare i cambiamenti climatici, ponendo un freno alle emissioni di gas serra.



© Global Warming Images / WWF



CONCLUSIONI

Le evidenze presentate in questo rapporto mostrano la severità e la concretezza della minaccia che i cambiamenti climatici attesi per i prossimi decenni pongono alla stabilità del sistema alimentare mondiale, a causa della crescente domanda di cibo per sfamare una popolazione in continua crescita, della variabilità a breve termine dell'offerta di cibo e delle nuove tendenze alimentari.

Agricoltura e cambiamento climatico si caratterizzano per un "circolo vizioso" di causa-effetto: l'attività agricola produce rilevanti volumi di gas a effetto serra, principale causa del cambiamento climatico, ma nel contempo subisce, come evidenziato, gli impatti negativi – in termini di produttività e sicurezza alimentare – delle variazioni climatiche.

La responsabilità dell'azione nei confronti del cambiamento climatico è di fatto condivisa da tutti i soggetti del settore agroalimentare: cittadini-consumatori, i produttori, i decisori politici, imprese (attive sia nell'ambito della trasformazione sia della distribuzione), mondo scientifico, le ONG, seppure con sfumature e pesi diversi. Solo dall'azione congiunta e coordinata di tutti questi livelli che possono sfociare soluzioni efficaci per un problema tanto complesso.

Non si potrà parlare di sostenibilità fin quando la fame impedirà a oltre 800 milioni di persone di condurre una vita dignitosa. Se in passato gli sforzi per nutrire la popolazione mondiale si sono basati sul solo impulso a incrementare la produzione agricola per produrre più cibo, le sfide di oggi – alla luce del cambiamento climatico - richiedono un nuovo approccio.

La fame oggi persiste nel mondo non perché non si produce abbastanza, ma perché manca l'accesso al cibo. È evidente come produrre abbastanza cibo per tutti è una condizione necessaria, ma non è sufficiente per la sicurezza alimentare. Il cambiamento climatico ha un impatto diretto sia sulla produzione agricola sia sulla possibilità delle persone di accedere al cibo.

L'obiettivo è creare sistemi alimentari più sostenibili, che producano di più con minor danno per l'ambiente e minore impatto sul sistema climatico. Non possono esistere sistemi di produzione alimentare che vadano contro gli equilibri dinamici della natura.

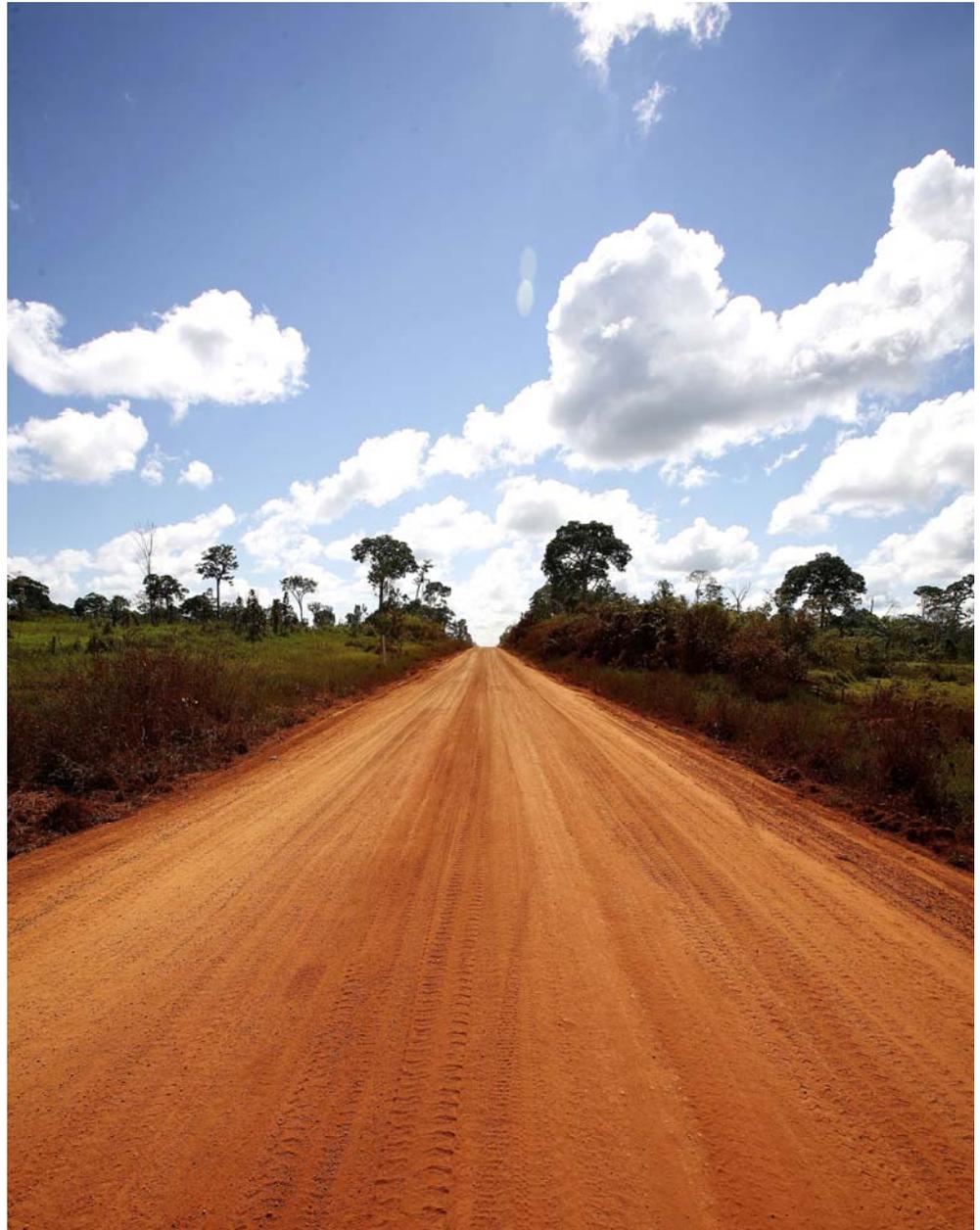
Sebbene non esista una soluzione univoca per far fronte alla sfida del cambiamento climatico e di garantire una sicurezza alimentare è necessario, da un lato, favorire l'adattamento aumentando la capacità di resilienza dei sistemi alimentari e dei mezzi di sostentamento agricoli. Queste azioni avranno un particolare rilevanza nelle aree più a basso reddito e più vulnerabili ai cambiamenti climatici, sia per la loro limitata capacità di investire in pratiche e tecnologie innovative in grado di affrontare le mutate condizioni climatiche sia per un quadro istituzionale più carente.

Al contempo saranno fondamentali anche le strategie di mitigazione, capaci di agire sulle cause del fenomeno, mediante la riduzione delle emissioni di gas serra. L'agricoltura ha un ruolo significativo nel bilancio dei gas serra del Pianeta, tuttavia è il settore dove maggiormente si possono attivare percorsi virtuosi per un contributo concreto alla riduzione del riscaldamento globale. Certamente la

possibilità di utilizzare in modo più efficiente le risorse agricole, i processi di trasformazione agroalimentare e le soluzioni tecnologiche sarà fondamentale ma altrettanto strategico sarà agire sul sistema sociale e gli stili di vita.

È, inoltre, quanto mai urgente il raggiungimento di risultati concreti quali esito di attività negoziali internazionali. Tali risultati non sono più prorogabili, soprattutto perché alcuni gas serra hanno cicli di permanenza nell'atmosfera molto lunghi - anche dell'ordine di migliaia di anni - e un taglio odierno nelle emissioni porterebbe solo lenti miglioramenti, dato il protrarsi degli effetti negativi nel tempo, secondo un principio di inerzia.

Per vincere la sfida è necessaria una vera e propria rivoluzione nell'economia, nell'organizzazione sociale, nella politica e nella mentalità di ognuno di noi. Per questa rivoluzione sono necessari approcci completamente visionati e innovativi.



© Brent Stirton / Getty Images / WWF

Soluzioni a livello globale

I sistemi di produzione alimentare dominanti a livello planetario non costituiscono un'opzione praticabile per il futuro. Le sfide e le incertezze a cui devono, infatti, far fronte richiedono un radicale cambiamento di paradigma con cui tenere conto della complessità dell'“agri” e della “coltura” – cioè della stretta connessione esistente tra i sistemi naturali, il modo in cui li trasformiamo a nostri fini per la produzione alimentare e i sistemi economico - sociali delle nostre società, più che mai in un mondo sempre più attanagliato dalla morsa dei cambiamenti climatici.

1. È quanto mai evidente che i sistemi di produzione alimentare attuali siano molto fragili e si basano su di un utilizzo distorto delle risorse naturali e su una pesante trasformazione del nostro capitale naturale, tanto sulla terra quanto nei mari e negli oceani.

L'approccio sia dell'agroecologia sia della pesca sostenibile si differenzia dall'attuale tendenza produttiva intensiva che si basa su una visione culturale che scompone la natura in elementi separati, ignora le straordinarie e fondamentali connessioni tra ciò che coltiviamo in terra e peschiamo in mare, non riconoscendo la relazione tra i prodotti dei nostri sistemi alimentari e gli ecosistemi da cui dipendono.

L'agroecologia, per esempio, si distingue per il suo basso utilizzo di input esterni e per la forte limitazione nell'utilizzo di fertilizzanti e pesticidi. Gran parte degli input viene prodotto localmente, come letame o concime organico, e si utilizzano alberi e leguminose per fertilizzare i suoli e ricreare situazioni di maggiore complessità eco sistemica, tipiche dell'evoluzione naturale. La diversità culturale agevola poi l'autosufficienza di questi sistemi e viene premiata l'inventiva degli agricoltori locali.

Pratiche di agroecologia e pesca sostenibile devono essere sostenute da politiche pubbliche che incentivino tali cambiamenti: i governi devono introdurre sistemi fiscali che incrementino l'imposizione sulle esternalità derivate dai sistemi produttivi intensivi - basati sull'uso di pesanti input esterni - e che premino le produzioni che invece contribuiscono alla riduzione della fame e della povertà e alla sostenibilità ambientale. È, inoltre, fondamentale attivare sistemi formali di contabilità ambientale nei processi che costituiscono le politiche economiche e le prassi delle imprese per verificare e modificare i nostri impatti sul capitale naturale derivanti dai sistemi produttivi alimentari.

2. È fondamentale avviare azioni e pratiche per proteggere e rigenerare il capitale naturale che è alla base dei sistemi alimentari mondiali, come ad esempio i suoli e i regimi idrici nei sistemi agricoli. Il suolo costituisce un'inestimabile ricchezza di biodiversità, di complessi funzionamenti dei cicli biogeochimici di elementi essenziali come il carbonio e l'azoto e di sostanze nutritive che, con le pratiche produttive oggi dominanti, vengono sempre di più depauperati con rischi enormi per il mantenimento delle capacità produttive future.

Le pratiche agricole utilizzano oltre il 70% dell'acqua - che viene prelevata da fiumi, laghi, acquiferi sotterranei (compresi quelli fossili) – il che rende urgente e imprescindibile la riduzione dell'impronta idrica dei sistemi produttivi.

Oltre alla risorsa idrica, la transizione dall'attuale agricoltura convenzionale e tradizionale a un'agricoltura ecologica richiede una migliore gestione di tutte delle risorse chiave come suolo, biodiversità, e necessita di essere supportata da ricerche e a servizi di assistenza sul campo. È dimostrato come queste pratiche aumentino la produttività, creino posti di lavoro e limitino gli impatti e le emissioni di gas serra.

3. La gestione di questa transizione richiederà denaro e tempo. In particolare sarà necessaria una sinergia di investimenti per i settori agricolo, idrico, forestale e ittico. Ad esempio gli investimenti per l'agricoltura potrebbero essere suddivisi su quattro aree:
- riduzione delle perdite pre-raccolto, attualmente stimate attorno al 30% del raccolto totale annuale;
 - riduzione delle perdite post-raccolto, mediante migliori sistemi di stoccaggio e di lavorazione nelle aree rurali;
 - pratiche di gestione agricola adeguate a una maggiore produttività, ottenibili operando la transizione verso metodi di coltivazione biologici, conservativi ed ecologici;
 - ricerca, sviluppo, capacità e formazione nel settore dell'agricoltura sostenibile.
4. “La produzione alimentare è inserita nell'ambiente e allo stesso tempo lo rimodella” come ricorda uno dei grandi esperti internazionali di questi problemi Hans Herren (Worldwatch Institute, 2011). La coltivazione spesso inizia, o ha avuto inizio, dal disboscamento. Se l'utilizzo degli ambienti forestali viene realizzato in maniera il più possibile sostenibile consente alle foreste di fornire servizi ecosistemici essenziali per le nostre società, come il sequestro del carbonio nel suolo, acqua e aria pulite, il controllo naturale degli infestanti, i processi di impollinazione ecc.
- I tentativi attuati in passato di identificare politiche agricole efficaci, senza però considerare il più ampio contesto ecologico o senza riconoscere adeguatamente i forti legami con altri settori, hanno portato conseguenze inattese e risultati scadenti. Per riuscire ad adattarsi ai cambiamenti nel settore dell'agricoltura, la politica e le imprese devono comprendere la necessità di pensare e analizzare i problemi in termini di sistemi complessi. I sistemi produttivi alimentari sostenibili sono sistemi complessi perché non hanno luogo in un contesto di isolamento economico e la produzione del cibo è solo una sfaccettatura di un intricato sistema socioeconomico. Per esempio, l'agricoltura è facilitata da un adeguato contesto sociale, in cui le conoscenze e le abilità siano largamente disponibili, e da un'economia in salute, in cui siano disponibili risorse finanziarie e sistemi di gestione del rischio. Allo stesso tempo, un'agricoltura forte e sostenibile è essenziale per uno sviluppo socioculturale armonico, che fornisca guadagni e risorse alle famiglie più vulnerabili.
5. Investire in sistemi produttivi alimentari sostenibili deve diventare un impegno prioritario rafforzato dall'approvazione, lo scorso fine settembre, da parte dei paesi di tutto il mondo degli Obiettivi di Sviluppo sostenibile (*Sustainable Development Goals*) delle Nazioni Unite per l'approvazione dell'Agenda “Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development”. Gli scenari che riguardano i sistemi produttivi sostenibili (come l'agroecologia) dimostrano che, su una media globale, essi assicurano - nel medio e nel lungo termine - una maggiore disponibilità di cibo (misurato come calorie giornaliere pro capite). Se però nel breve termine possono determinare a una crescita economica più lenta, a causa dell'attenzione alla conservazione delle risorse naturali e al contenimento delle emissioni di carbonio, nel lungo termine risultano invece compatibili con una crescita più rapida. In questo senso, gli scenari sostenibili dimostrano una maggiore resilienza: riducono le emissioni, attenuano la dipendenza dai combustibili fossili, enfatizzano l'uso efficiente e sostenibile delle risorse naturali, limitando così il riscaldamento globale e l'esaurimento delle risorse. Al contrario, l'investimento nei modelli di business attuali (BAU - *Business As Usual*) accelera, invece, il consumo, stimolando la crescita economica nel breve e nel medio termine, ma amplificando e

peggiorando l'attuale tendenza all'esaurimento delle risorse naturali. E, nel lungo termine, questa tendenza si rivela drammatica. Infatti, una volta che le risorse naturali (come la fertilità del suolo, le risorse ittiche, gli ecosistemi forestali e i combustibili fossili) dovessero cominciare a diminuire seriamente, l'economia e l'occupazione comincerebbero a soffrire a causa della riduzione della produzione, dei maggiori costi dell'energia e dell'aumento delle emissioni. Tra le altre conseguenze possono poi essere annoverate le migrazioni di massa causate dalla carenza di risorse (per esempio, l'acqua), i cambiamenti climatici accelerati e tassi di estinzione di biodiversità notevolmente più alti.

6. Anche sul comparto marino la situazione è analoga. Secondo la più recente valutazione della FAO, l'85% dei pochi stock ittici mondiali di cui si dispongono di informazioni è pienamente sfruttato o sovrasfruttato, oppure esaurito. Attualmente la il pescato mondiale ammonta a circa 160 milioni di tonnellate di cui il 44% proviene da acquacoltura. Alla luce dei volumi attuali e di crescita futura è di conseguenza indispensabile, per attuare uno modello di gestione sostenibile delle risorse ittiche, sostenere l'attuazione di buone pratiche di gestione e amministrazione degli stock ittici insieme a pescatori, amministratori, politici e governi; promuovere l'adozione di un sistema legale e trasparente che assicuri la pesca sostenibile e incoraggiare i pescatori, i fornitori, i compratori e i venditori ad impegnarsi per la certificazione sostenibile del pescato e la tracciabilità della filiera.

Alcune soluzioni a livello nazionale nel contesto europeo

1. È necessario promuovere l'agricoltura biologica come principale pratica agricola più amica del clima. Obiettivo per l'Italia al 2020 dovrebbe essere raggiungere almeno il 20% della SAU (Superficie Agricola Utilizzata) nel regime del biologico.
2. È indispensabile promuovere le aziende agricole multifunzionali a ciclo chiuso (che abbiano seminativi ed orticole associati alla piccola zootecnia con trasformazione e commercializzazione in azienda) e le filiere corte (km zero) in modo da ridurre i tempi e lo spazio tra produzione, trasformazione e consumo di cibo.
3. Un altro aspetto fondamentale riguarda la promozione della zootecnia estensiva, che favorisca una gestione sostenibile dei pascoli con un carico di bestiame adeguato (UBA, Unità di Bestiame Adulto) e utilizzi nella stabulazione mangimi con materie prime nazionali, incentivando così la produzione delle colture proteiche biologiche e senza OGM. Nelle aziende zootecniche è inoltre necessario promuovere la filiera energetica, realizzando piccoli impianti di biogas per un corretto smaltimento dei reflui e una riduzione delle emissioni in atmosfera.
4. Occorre parallelamente ridurre il consumo di carne, uova e latticini nella dieta degli italiani, infondendo - fin dalla prima infanzia – i principi di una sana dieta alimentare attraverso direttive per la ristorazione nelle mense scolastiche e campagne di comunicazione rivolte ai consumatori.
5. È importante che vi siano norme sull'etichettatura degli alimenti che rendano obbligatoria su ogni prodotto l'indicazione dei paesi di origine di tutte le materie prime e l'inserimento in etichetta di un indicatore di impatto ambientale (come per esempio l'impronta di carbonio e/o l'impronta idrica) del processo di produzione e trasformazione.

6. È necessario stimolare la ricerca e l'innovazione in agricoltura (agroecologia) per introdurre metodologie di produzione, trasformazione e commercializzazione che riducano l'impatto sul clima, attribuendo ai temi ambientali una adeguata priorità nell'ambito dei PEI (Partenariato Europeo per l'Innovazione) gestiti dalle Regioni.
7. È inderogabile, promuovere le suddette buone pratiche per un'agricoltura e un'alimentazione amiche del clima nell'ambito dei Programmi di Sviluppo Rurale regionali (PSR) della PAC 2014-2020 riconoscendo una maggiore premialità e priorità nelle relative misure.

Alcune soluzioni per i comportamenti individuali

1. **ACQUISTA PRODOTTI LOCALI**
Mangia prodotti freschi, acquista prodotti tipici e sostieni l'economia locale, riduci le emissioni di CO2 limitando i trasporti.
2. **MANGIA PRODOTTI DI STAGIONE**
Segui la stagionalità di frutta e verdura ridurrai i costi per te e per il pianeta.
4. **SCEGLI IL PESCE GIUSTO!**
Dai priorità alle specie locali, rispetta la regola della taglia minima di vendita e diversifica le tue scelte.
3. **RIDUCI I CONSUMI DI CARNE**
Limita le porzioni e il numero di volte in cui la mangi a settimana, consuma quella prodotta con zootecnia tradizionale e biologica e sostituiscila con proteine vegetali, come quelle provenienti dai legumi).
5. **RIDUCI GLI SPRECHI: SE L'HAI ACQUISTATO MANGIALO!**
Quasi 1/3 del cibo acquistato finisce nella spazzatura. Oltre alla perdita di denaro, sprecare ha un elevato impatto ambientale.
6. **PRIVILEGIA I PRODOTTI BIOLOGICI**
L'agricoltura biologica si basa sul rispetto dei processi ecologici, delle risorse (in primis suolo e acqua) e della biodiversità, eliminando l'uso di sostanze chimiche di sintesi.
7. **CERCA DI NON ACQUISTARE PRODOTTI CON TROPPI IMBALLAGGI**
Scegliere merci con meno imballaggi che diventano un rifiuto da smaltire con costi elevati a carico dell'ambiente.
8. **CERCA DI EVITARE I CIBI ECCESSIVAMENTE ELABORATI**
Questi cibi richiedono molte risorse per essere prodotti e conservati e hanno un impatto elevato sull'ambiente. Contengono inoltre molti zuccheri, sali e grassi che non fanno bene alla tua salute.
9. **BEVI L'ACQUA DI RUBINETTO**
La migliore acqua da bere non si trova necessariamente in una bottiglia: se tuteliamo fiumi, laghi e falde idriche possiamo avere acqua potabile di qualità dai nostri rubinetti di casa.
10. **EVITA SPRECHI ANCHE AI FORNELLI**
Oltre a riciclare quello che avanza in cucina, anche l'uso corretto dei fornelli può aiutare a non "bruciare" risorse!

Referenze

- Boxall AB, Hardy A, Beulke S, *et al.*, (2009). Impacts of climate change on indirect human exposure to pathogens and chemicals from agriculture. *Environmental Health Perspectives*, 117(4):508-514
- Caserini S. (2015). Cambiamenti climatici e sicurezza alimentare. *Ingegneria dell'Ambiente*, 2(1):83-101. Disponibile su: http://www.researchgate.net/publication/274315604_Cambiamenti_climatici_e_sicurezza_alimentare
- Chavez FP, Ryan J, Lluch-Cota SE and Niquen CM (2003) From anchovies to sardines and back: Multidecadal change in the Pacific Ocean. *Science*, 299: 217-221.
- EFSA website, Modelling, predicting and mapping the emergence of aflatoxins in cereals in the EU Due to climate change. Question number: EFSA-Q-2009-00812. Published 23 January 2012.
- FAO (1996). Vertice Mondiale dell'Alimentazione Dichiarazione di Roma sulla Sicurezza Alimentare, Roma, 1996.
- FAO (2008). Climate change: implications for food safety.
- FAO (2009). Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530: Climate change implications for fisheries and aquaculture. Overview of current scientific knowledge.
- FAO (2009b). How to Feed the World in 2050.
- FAO (2010) Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector. A Life Cycle Assessment.
- FAO (2012a). Livestock and Landscapes. Disponibile su: <http://www.fao.org/docrep/018/ar591e/ar591e.pdf>
- FAO (2012b). World Livestock 2011 Livestock in food security.
- FAO (2015). Food Wastage Footprint: Impacts on Natural Resources.
- FAO (2015). Understanding the drought impact of El Niño on the global agricultural areas.
- FAO, IFAD and WFP (2015). The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 international hunger targets: taking stock of uneven progress. Rome, FAO.
- Foley J.A. *et al.*, 2011, Solutions for a cultivated planet, *Nature*; vol. 478; 337-342,
- Foley J.A., 2012, Si può nutrire il mondo e proteggere il pianeta? *Le Scienze*, 521; 76-81.
- Ghimire R., S. Ferreira and J. Dorfman (2015). Flood-induced displacement and civil conflict. *World Development*, 66, 614-628.
- Greer A, Ng V & Fisman D (2008). Climate change and infectious diseases in North America: the road ahead. *CMAJ* 178(6):715-722.
- Havlik P, Valin H, Mosnier A *et al.*, (2013) Crop productivity and the global livestock sector: Implications for land use change and greenhouse gas emissions. *American Journal of Agricultural Economics*, 95(2):442-448.
- Ingram J., Erickson P. and Leverman D. (Eds.) (2010). Food security and global environmental change. *Earthscan*.
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development <http://www.unep.org/dewa/agassessment/>
- International Food Policy Research Institute (2009). Climate Change Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. Disponibile su: <http://cdm15738.contentdm.oclc.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/16557/filename/16558.pdf>
- International Food Policy Research Institute (2014) Global Hunger Index. The Challenge of Hidden Hunger
- International Organization of Migration (2009). Migration, Environment and Climate Change: assessing the evidence. Disponibile su: http://publications.iom.int/bookstore/free/migration_and_environment.pdf
- IPCC (2014) Summary for policymakers. In: Field CB, Barros VR, Dokken DJ *et al.*, (eds.) Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. [http://ipcc-wg2.gov/AR5/IPCC \(2014b\) Summary for Policymakers](http://ipcc-wg2.gov/AR5/IPCC%20(2014b)%20Summary%20for%20Policymakers). In: Edenhofer O, Pichs-Madruga R, Sokona Y *et al.*, (eds.) Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Johnson K.A., Johnson D.E., (1995). Methane emissions from cattle. *J. Anim. Sci.*, 73(8):2483-92.
- Larsen J. (2012). Meat Consumption in China now double that in the United States. Disponibile su: http://www.earth-policy.org/plan_b_updates/2012/update102
- Lobell DB, Schlenker W, Costa-Roberts J (2011) Climate Trends and Global Crop Production Since 1980. *Science*, 333, 6042, 616-620.
- Midulla M.G. e Stocchiero A. (2015). Migrazioni e cambiamento climatico, CeSPI, FOCSIV E WWF Italia.
- Miraglia M, Marvin HJ, Kleter GA, *et al.*, (2009). Climate change and food safety: An emerging issue with special focus on Europe. *Food Chemical Toxicology* 47:1009-1021.
- Nabarro D. (2010) Introducing the policy brief 'Scaling Up Nutrition: a framework for action'. Disponibile su: <http://siteresources.worldbank.org/NUTRITION/Resources/042410DavidNabarroIntroducingtheSUN.pdf>
- Oxfam (2012). Extreme weather, extreme prices The costs of feeding a warming world. Disponibile su: https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachment_s/20120905-ib-extreme-weather-extreme-prices-en_3.pdf
- Oxfam (2012). The Perfect Storm: Economic stagnation, the rising cost of living, public spending cuts, and the impact on UK poverty. Disponibile su: <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-perfect-storm-economic-stagnation-the-rising-cost-of-living-public-spending-228591>
- Oxfam (2014). Risk of reversal in progress on world hunger as climate change threatens food security, Disponibile su: <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/mb-ipcc-oxfam-analysis-climate-change-food-security-310314-en.pdf>
- Popkin BM, Adair LS, Ng SW (2012) Global nutrition transition and the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev.*, 70, 1, 3-21.
- Robinson T, Altieri A, Chiusolo A, *et al.*, (2012). EFSA's approach to identifying emerging risks in food and feed: taking stock and looking forward. *EFSA Journal*, 10(10): s1015.
- Russell. R, Paterson M & Lima N (2010). How will climate change affect mycotoxins in food? *Food Research International*, 43:1902-1914.
- Scaling Up Nutrition (SUN), 2010. Scaling Up Nutrition: A Framework for Action. Accessed online at: http://www.unscn.org/en/nut-working/scaling_up_nutrition_sun/sun_purpose.php
- The Worldwatch Institute (2011). State of the world 2011. Nutrire il pianeta. Ed. Ambiente.
- See more at: <http://www.edizioniambiente.it/libri/578/state-of-the-world-2011/#sthash.xGcfsyZD.dpuf>
- The Worldwatch Institute (2013). Vital Signs Volume 20: The Trends that are Shaping Our Future (Vital Signs: The Environmental Trends That Are Shaping Our Future).
- Tirado MC, Clarke R, Jaykus LA, *et al.*, (2010). Climate change and food safety: a review. *Food Research International*, 43:1745-1765
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision, Key Findings and Advance Tables. Working Paper No. ESA/P/WP.241. Disponibile su: http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WP_P_2015.pdf
- Westhoek H. *et al.*, (2011). The Protein Puzzle: the consumption and production of meat, dairy and fish in the European Union, Netherlands Environment Assessment Agency.
- Wheeler T, von Braun J (2013) Climate Change Impacts on Global Food Security. *Science*, 341, 508-513.