



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DEL MOLISE**  
**FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE, FISICHE E NATURALI**  
**DIPARTIMENTO DI BIOSCIENZE E TERRITORIO**  
**DOTTORATO DI RICERCA IN *AMBIENTE E TERRITORIO* - XXV CICLO**

---

**TESI DI DOTTORATO**

**BIODIVERSITA' E NUTRIZIONE: UN MODELLO DINAMICO**  
**PER L'ANALISI QUALI-QUANTITATIVA DEI SISTEMI**  
**AGROALIMENTARI**

**TUTOR:**

**Prof. DAVIDE MARINO**

**TESISTA:**

**Dott.ssa LUCIA PALLOTTA**

**COORDINATORE:**

**Prof. CLAUDIO CAPRARI**

---

**Anno 2012**

*A Marcello*

## INDICE

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>pag. 3</b>
<b>CAPITOLO 1 Cibo, ambiente e salute.....</b>	<b>pag. 6</b>
<b>1.1 Il paradosso alimentare .....</b>	<b>pag. 6</b>
<b>1.2 Evoluzione dei modelli agroalimentari .....</b>	<b>pag. 9</b>
<b>1.3 Cibo, istituzioni, politiche .....</b>	<b>pag. 14</b>
<b>1.4 La dieta sostenibile .....</b>	<b>pag. 19</b>
<b>CAPITOLO 2 I sistemi agroalimentari e l'uso delle risorse .....</b>	<b>pag. 25</b>
<b>2.1 Il capitale naturale .....</b>	<b>pag. 26</b>
<i>2.1.1 Il clima .....</i>	<i>pag. 31</i>
<i>2.1.2 Il suolo .....</i>	<i>pag. 36</i>
<i>2.1.3 L'acqua .....</i>	<i>pag. 39</i>
<i>2.1.4 Le risorse genetiche.....</i>	<i>pag. 41</i>
<b>2.2 Il capitale umano.....</b>	<b>pag. 44</b>
<b>2.3 Il capitale fisico e d'investimento.....</b>	<b>pag. 50</b>
<b>2.4 La produzione .....</b>	<b>pag. 54</b>
<b>2.5 Il commercio e la distribuzione.....</b>	<b>pag. 61</b>
<i>2.5.1 I mercati globali.....</i>	<i>pag. 61</i>
<i>2.5.2 Le produzioni locali.....</i>	<i>pag. 68</i>
<b>2.6 Il consumo alimentare .....</b>	<b>pag. 71</b>
<i>2.6.1 Fattori demografici e disponibilità alimentare .....</i>	<i>pag. 71</i>
<i>2.6.2 Fattori socioeconomici.....</i>	<i>pag. 76</i>
<b>CAPITOLO 3 Il modello di analisi .....</b>	<b>pag. 81</b>
<b>3.1 Il problema della modellizzazione .....</b>	<b>pag. 81</b>
<b>3.2 Un modello quantitativo per il sistema agroalimentare .....</b>	<b>pag. 87</b>
<b>3.3 La banca dati e i software .....</b>	<b>pag. 92</b>
<b>3.4 Una prima applicazione del modello.....</b>	<b>pag. 99</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>pag. 114</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>pag. 115</b>
<b>APPENDICE.....</b>	<b>pag. 127</b>

## INTRODUZIONE

Il presente lavoro di dottorato si propone di indagare le complesse relazioni tra biodiversità e nutrizione, con particolare riguardo a due fenomeni: da un lato la crescente e inarrestabile perdita di biodiversità a tutti i livelli (specifico, ecosistemico, agrario) e dall'altro il paradosso alimentare per il quale crescono in tutto il mondo sottonutrizione ed obesità che rappresentano i due principali problemi legati al cibo.

L'agricoltura moderna ha reso la produzione di cibo indipendente dai limiti degli ecosistemi locali attraverso l'uso di input prelevati altrove. L'uso di fertilizzanti di sintesi ha favorito l'introduzione di specie e varietà non autoctone, ad alta resa ma altamente dipendenti da questi input, come pure l'introduzione di razze ibride per le quali non si ricorre più al foraggio prodotto localmente ma a fonti nutrizionali completamente estranee, non solo ai luoghi di allevamento ma anche alla stessa fisiologia animale. La grande disponibilità di combustibile fossile che ha caratterizzato l'economia del secolo scorso ha anche comportato l'intensificarsi dei processi di trasformazione e di manipolazione degli alimenti, come anche dei trasporti a lunga distanza delle merci prodotte. I sistemi di produzione e distribuzione alimentare hanno reso disponibili quantità crescenti di cibo a prezzi sempre più bassi, soprattutto nei paesi sviluppati e indipendentemente dalla disponibilità locale di risorse naturali. L'urbanizzazione ha poi reso il consumatore sempre meno consapevole dei legami tra risorsa naturale e cibo; infine, la globalizzazione ha reso sempre più omogeneo il modello alimentare nei paesi di tutto il mondo, senza risparmiare nessun contesto socio-culturale. Nonostante i processi di modernizzazione produttiva e a dispetto della quantità impressionante di cibo che viene prodotto in tutto il mondo, attualmente un miliardo di persone è sottonutrita, un altro miliardo è in sovrappeso e 300 milioni di persone soffrono di obesità clinica. L'analisi della letteratura più recente ha evidenziato alcune questioni rilevanti riassumibili come segue:

- Si stima che entro il 2020 i due terzi delle malattie croniche non trasmissibili in tutto il mondo saranno legate alla dieta; l'obesità – primo fattore di rischio – assumerà sempre più caratteristiche di epidemia a causa di fattori ambientali (*obosogenici*) e culturali e a causa della globalizzazione (Chopra et al., 2002). La transizione nutrizionale verso cibi più ricchi di grassi e zuccheri e la conseguente obesità sono in crescita nei paesi in via di sviluppo; secondo alcuni le radici del fenomeno risiedono nel processo di globalizzazione (Hawkes, 2006; Caballero, 2007).

- Il diabete continuerà ad espandersi anche se i livelli di obesità rimarranno costanti. Uno studio pubblicato nel 2004, partendo dai dati relativi ad un gruppo di paesi ed estrapolandoli per tutti i 191 paesi membri dell'OMS, ha stimato che la prevalenza del diabete per l'intera popolazione mondiale e per tutti i gruppi di età era del 2,8% nel 2000, ed è destinata a crescere

fino al 4,4% nel 2030. Sembra inoltre che l'incremento maggiore sia dovuto al diabete di tipo 2<sup>1</sup> che interesserà per la gran parte persone oltre i 60 anni (Wild et al., 2004).

L'esaurirsi dei combustibili fossili, la perdita di biodiversità e di agrodiversità, i cambiamenti climatici e la degradazione di vaste aree, come anche la diminuita disponibilità di acqua e l'aumento di inquinanti nei corpi idrici e in atmosfera, rappresentano tutti fattori di crisi e di instabilità per gli attuali processi di produzione e di consumo (IAASTD, 2009; The Royal Society, 2009). Tuttavia, sul fronte della produzione non sembra emergere un cambiamento significativo nella direzione di una maggiore sostenibilità, mentre sul fronte del consumo le scelte del consumatore, potenzialmente in grado di indirizzare le scelte produttive attraverso il meccanismo della domanda e dell'offerta, vengono di fatto condizionate dal reddito e dal grado e dalla qualità dell'informazione. Il basso prezzo delle produzioni alimentari di tipo industriale non riflette i reali costi ambientali e sociali, tuttavia è proprio il loro prezzo che li rende appetibili alla stragrande maggioranza dei consumatori che non dispongono di redditi elevati per poter accedere a cibi di migliore qualità nutrizionale e prodotti in modo più sostenibile.

La complessità e la molteplicità di aspetti coinvolti suggeriscono di avere un approccio olistico nell'analisi del sistema agroalimentare, cercando in tal modo di costruire un percorso logico ed operativo in grado di evidenziare le connessioni (se ve ne sono) tra la biodiversità e la nutrizione umana; in particolare si vuole capire se una perdita di biodiversità e di agrodiversità può influire negativamente sulla disponibilità alimentare, sia in termini quantitativi (sottonutrizione) e sia in termini qualitativi (carenze nutrizionali ed obesità). Pertanto, nel presente studio si descrive il percorso metodologico che, partendo da un'attenta analisi della letteratura, passa attraverso la costruzione di una banca dati e la strutturazione di un modello dinamico, con il duplice obiettivo di individuare le relazioni più significative tra le numerose variabili in gioco e di restituire una valutazione quali-quantitativa dei flussi che tra di esse si realizzano. Estrema attenzione è stata data all'evoluzione temporale dei fenomeni osservati, attraverso l'utilizzo di serie storiche di dati relative ad indicatori e indici ritenuti particolarmente rilevanti ai fini dello studio e in seno al modello costruito.

La tesi è organizzata in tre capitoli più un paragrafo dedicato alle considerazioni conclusive. Nel primo capitolo introduttivo si vuole delineare il contesto generale in cui ci muoviamo, richiamando le principali problematiche relative al cibo, alla sua produzione, alla distribuzione e al consumo.

---

<sup>1</sup> Mentre il diabete di tipo 1 è dovuto alla distruzione delle cellule pancreatiche preposte alla produzione di insulina, il diabete di tipo 2 insorge per la concomitanza di una serie di fattori ambientali, sebbene riguardi soggetti comunque predisposti geneticamente. L'obesità è considerata la causa principale di insorgenza del diabete di tipo 2.

Il secondo capitolo, molto più articolato, si propone di analizzare ciascuna specifica tematica (clima, suolo, consumi alimentari, ...) sia sulla base degli studi proposti dalla letteratura scientifica più recente e sia sulla base dell'analisi dei dati contenuti nella nostra banca dati, potendo operare eventualmente anche un confronto tra risultati prodotti da differenti approcci.

Il terzo capitolo, di natura prevalentemente tecnica e metodologica, affronta il problema della modellizzazione e i principi che hanno ispirato la costruzione del nostro modello di analisi. Viene altresì data una dettagliata descrizione della banca dati, dei software e delle procedure usati per l'imputazione dei dati e per l'analisi delle serie storiche. Infine viene proposta una prima applicazione del modello, seguita da un commento dei risultati ottenuti.

Si è ritenuto opportuno corredare la tesi di un'appendice di statistica descrittiva in cui viene data l'esatta definizione di ciascun indicatore usato nell'applicazione del modello e viene data una rappresentazione grafica della serie storica dei dati a scala mondiale e regionale, con specifico riferimento ai principali aggregati geo-economici.

Infine, nelle note conclusive, si delineano possibili sviluppi futuri del presente studio, cercando, alla luce dei risultati ottenuti, di individuarne i punti di forza da valorizzare e da affinare e i punti di debolezza su cui intervenire per aumentare l'affidabilità e la validità del modello e della metodologia usati.

## **CAPITOLO 1 Cibo, ambiente e salute**

### **1.1 Il paradosso alimentare**

L'inizio di questo nuovo millennio è segnato da una serie di criticità in varie parti del mondo: quasi 900 milioni di persone, pari a circa il 12.5% della popolazione mondiale, sono affette da sottanutrizione e da carenze nutrizionali di varia natura (FAO, 2012); allo stesso tempo, secondo gli ultimi dati resi disponibili dal Global Health Observatory dell'Organizzazione Mondiale della Sanità e riferiti al 2008, il 35% degli adulti sopra i vent'anni è sovrappeso e il 12% della popolazione mondiale è affetto da obesità. Sebbene i più alti tassi di obesità e sovrappeso, soprattutto nei bambini, si registrino nei paesi ad alto e medio reddito, la velocità con cui aumenta la prevalenza di obesità e malattie non trasmissibili ad essa connesse è molto più alta nei paesi a basso reddito.

Storicamente il termine "malnutrizione" è sempre stato usato per indicare una situazione di carenze quali-quantitative nella dieta, che comportano una condizione di sottopeso e di sottanutrizione cronica con compromissioni più o meno gravi dello sviluppo e della crescita nei bambini e della vita relazionale e lavorativa negli adulti; inoltre il termine è stato per lo più associato a fenomeni sociali di deprivazione e povertà tipici dei paesi più arretrati. Negli ultimi anni il termine "malnutrizione" ha assunto un significato diverso e più ampio, e sia in ambito accademico che istituzionale esso indica attualmente, oltre agli aspetti suddetti, anche una condizione di eccessiva assunzione di cibo, in particolare di alimenti ipercalorici, con conseguente obesità e malattie non trasmissibili ad essa associate (diabete di tipo 2, ipertensione, malattie cardiovascolari, alcuni tipi di tumori)<sup>2</sup>. Va tuttavia detto che la definizione di sottanutrizione non è ancora univoca. Masset (2010) puntualizza che la sottanutrizione, come altri aspetti sociali quali la povertà o il benessere, può essere descritta sia attraverso le cause che la determinano e sia come effetti ad esse conseguenti, o attraverso entrambe le cose. Ne consegue che un indice appropriato per la sua misura dovrebbe essere più omnicomprendivo di quello usato dalla FAO e dall'OMS, il quale, oltre a non considerare le cause della sottanutrizione - ma solo i suoi effetti sulla salute - si riferisce ad una condizione cronica e, pertanto, il fenomeno potrebbe risultare sottostimato. Jensen e Miller (2010) propongono

---

<sup>2</sup> Attualmente la valutazione fisica della condizione nutrizionale si basa su un metodo messo a punto congiuntamente dalla FAO e dalla Organizzazione Mondiale della Sanità e fa uso di due parametri: il Minimum Dietary Energy Requirements (MDER) e il Body Mass Index (BMI). Per i dettagli tecnici si veda: FAO METHODOLOGY FOR THE MEASUREMENT OF FOOD DEPRIVATION *Updating the minimum dietary energy requirements* FAO Statistics Division Rome, October 2008.

l'approccio economico "*staple-calorie-share approach*" che prende in considerazione le abitudini e i comportamenti di consumo anziché le calorie assunte.

Alla ridefinizione del concetto di malnutrizione ha contribuito il crescente numero di studi scientifici dai quali emerge un elemento di "novità" rispetto al passato: da qualche decennio tanto la sottanutrizione quanto il sovrappeso e l'obesità coesistono, sebbene in misura differente, sia nei paesi più avanzati – dove una frazione importante (e in aumento) della popolazione è scesa al di sotto della soglia di povertà e accusa carenze nutrizionali – sia in quelli economicamente più arretrati – dove la prevalenza di obesità è divenuta un'emergenza sanitaria pari o superiore per gravità alla sottanutrizione, non solo come situazione fisica anomala di per sé, ma soprattutto come fattore di rischio per le più gravi malattie non trasmissibili strettamente connesse all'alimentazione; la crescente incidenza di obesità e sovrappeso e l'aumento parallelo di malattie non trasmissibili rappresentano un'emergenza sanitaria ancora più grave nei paesi in via di sviluppo dove i sistemi sanitari sono fragili e già messi a dura prova dalle ricorrenti epidemie di malattie infettive e dall'alto grado di diffusione dell'HIV (Daar et al., 2007; Janssens et al. 2007; Beaglehole et al. 2011).

L'altro dato rilevante riguarda la quantità di cibo prodotta a livello mondiale. Secondo i dati della FAO (Faostat, 2009), la produzione vegetale mondiale (cereali, radici e tuberi, legumi, oleaginose e granaglie) è stata in costante aumento, passando da 1,84 miliardi di tonnellate nel 1961 a 4,38 miliardi nel 2007. Nonostante la popolazione mondiale sia più che raddoppiata in questo lasso di tempo, la produzione agricola pro-capite è aumentata del 30% rendendo teoricamente disponibili per ogni abitante del pianeta oltre 2.800 calorie al giorno, più che sufficienti, almeno dal punto di vista quantitativo, per scongiurare fenomeni di sottanutrizione. D'altra parte, Parfitt et al. (2010) richiamano l'importanza della perdita di cibo lungo l'intera catena alimentare e sottolineano come essa sia assolutamente rilevante nelle famiglie di molti paesi occidentali che gettano nei rifiuti un'enorme quantità di cibo ancora utilizzabile.

La situazione descritta viene sempre più spesso definita in letteratura come il "paradosso alimentare" (Tanumihardjo et al., 2007; Stix, 2007; Marino e Pallotta, 2012) al quale molti studiosi stanno cercando di dare una spiegazione. In realtà i sistemi agroalimentari sono molto complessi e il paradosso alimentare è il risultato di una serie di fattori e di fenomeni convergenti e resi più incisivi dal processo di globalizzazione economica e culturale. Così alcuni autori mostrano un approccio di tipo socio-sanitario mentre altri ipotizzano che al paradosso alimentare concorrano meccanismi di natura prevalentemente economica e politica. Stix (2007) parla di una transizione alimentare in seguito alla quale nei paesi in via di sviluppo oggi coesistono fame e obesità; quest'ultima è un problema di salute pubblica più di quanto lo sia la sottanutrizione, ma trattandosi di un'epidemia "emergente" non si conoscono ancora soluzioni efficaci. Sul fronte



opposto della sottanutrizione, Stix fa notare che le produzioni agricole sono sufficienti per tutti, ma a causa di disastri naturali, conflitti politici e povertà, la fame persiste. Popkin (2007) sostiene che nei paesi in via di sviluppo l'obesità sta diventando un'emergenza sanitaria più grave della sottanutrizione. Secondo l'autore, la globalizzazione ha portato anche nei paesi meno sviluppati la dieta occidentale a base di bibite dolcificate, oli di semi e cibi di origine animale che, insieme ad uno stile di vita divenuto molto più sedentario, favorisce l'insorgere dell'obesità. Il fenomeno è in crescita anche nelle aree rurali, dove la globalizzazione procede più a rilento rispetto alle aree urbane. Sebbene denutrizione e carestie rimangano un problema serio nell'Africa sub-sahariana e nell'Asia meridionale, persino paesi poverissimi come la Nigeria e l'Uganda fanno registrare elevati tassi di obesità; in alcune zone di questi paesi almeno un abitante su tre sarebbe obeso. In paesi come il Messico, la Colombia e il Sudafrica oltre la metà delle donne che vivono nelle aree rurali è in sovrappeso o obesa, mentre in Brasile si assiste alla curiosa coesistenza di bambini denutriti e adulti obesi addirittura nello stesso nucleo familiare (Prentice, 2006). Un aspetto che aggrava l'emergenza sanitaria è che l'obesità tra le popolazioni latinoamericane, africane e asiatiche meridionali sfocia più facilmente in malattie come il diabete e l'ipertensione di quanto non accada tra gli europei, a causa dei loro particolari profili genetici (Witkowski, 2007; Misra e Khurana, 2008).

Cheng e Pinstrup-Andersen (2007) sostengono la tesi secondo la quale la fame non dipende dalla mancanza di cibo, che a livello mondiale sarebbe più che sufficiente per soddisfare il fabbisogno di ogni abitante del pianeta, ma dall'impossibilità di acquistarlo. D'altra parte, in assenza di politiche adeguate per il sostegno dello sviluppo agricolo e rurale, per l'istruzione di base, per una adeguata assistenza sanitaria e, inoltre, in mancanza di misure volte a contenere la corruzione nella gestione della cosa pubblica, diventa difficile intraprendere un percorso di sviluppo che abbia come risultato complessivo un generale miglioramento delle condizioni di vita e un innalzamento del reddito. La stretta correlazione tra il reddito e la qualità dell'alimentazione nelle società economicamente più avanzate è un fatto già noto da tempo. Ad esempio, Alaimo e colleghi (2001) dieci anni or sono misero in evidenza un apparente paradosso che vedeva crescere l'incidenza di obesità infantile nelle famiglie a basso reddito degli Stati Uniti, richiamando peraltro un articolo di Dietz (1995) che, ancora prima, aveva osservato elevati tassi di obesità tra le bambine afro-americane che vivevano in famiglie povere. Negli ultimi anni la letteratura si è arricchita di un gran numero di contributi in tal senso, rendendo ancora più stringente la relazione reddito-qualità dell'alimentazione ed estendendone la validità anche ai paesi in via di sviluppo (Drewnoski e Darmon, 2005; Caballero, 2007). È ormai opinione condivisa da molti studiosi che, alla luce dei dati attualmente disponibili, l'ipotesi dell'obesità come "espressione" di una condizione socioeconomica elevata non può più essere

sostenuta.

Nel contesto generale sin qui delineato non mancano casi che sembrano profilarsi come paradossi nel paradosso. Se, in generale, esiste una correlazione positiva tra consumo di zuccheri, dolcificanti e grassi e prevalenza di obesità, tuttavia in alcuni casi particolari tale correlazione sembra non sussistere. Barclay e Brand-Miller (2011) parlano di un “paradosso australiano” poiché, nonostante dal 1980 ad oggi ci sia stata una diminuzione del 23% del consumo di zuccheri raffinati e dolcificanti, in Australia la percentuale di obesi nello stesso arco di tempo è triplicata. Sul fronte opposto troviamo un “paradosso francese”, termine coniato negli anni '80 dagli epidemiologi francesi per indicare la bassa incidenza di obesità e malattie cardiovascolari nella popolazione d'oltr'Alpe, a dispetto del consumo relativamente alto di grassi saturi e zuccheri (Ferrières, 2004). E' evidente che entrambe le situazioni sono apparentemente inspiegabili solo perché non sono state identificate tutte le variabili rilevanti del fenomeno; nel caso australiano l'enfasi dedicata dalle varie campagne alimentari all'importanza degli zuccheri e delle bevande analcoliche nel determinare una condizione di obesità ha comportato un drastico calo del loro consumo, ma in compenso non è stata concessa sufficiente attenzione all'aumento nel consumo di cibi molto calorici (cioccolato, torte, biscotti e patatine fritte) (Barclay e Brand-Miller, 2011), mentre nel caso francese l'elevato consumo di grassi saturi sarebbe compensato dalla presenza nella dieta di altri alimenti particolarmente salutari, primo tra tutti il vino rosso (Ferrières, 2004).

La molteplicità di situazioni e sfaccettature che caratterizzano il paradosso alimentare suggerisce di avere un approccio più olistico che riesca a conciliare motivazioni di carattere socio-sanitario, di tipo socio-economico e politico e di tipo ambientale, poiché ognuna di esse sembra essere valida, ma nessuna sembra essere completamente esaustiva. In ogni caso, l'aumento della malnutrizione in ogni sua forma a dispetto della accresciuta disponibilità alimentare rispetto al passato è un segnale chiaro dell'evidente inadeguatezza del sistema alimentare globale nel suo ruolo di assicurare cibo sufficiente e sufficientemente sano a tutti.

## **1.2 Evoluzione dei modelli agroalimentari**

Le tematiche legate alla produzione, alla distribuzione e al consumo di cibo sono estremamente complesse e rimandano inevitabilmente a questioni di natura ambientale, socio-economica, politica ed etica. Il cibo è l'elemento fondamentale che pone vincoli precisi in termini quali-quantitativi per la sopravvivenza e la salute (Shogren, 2005; Burchi et al., 2011), ma impone anche legami stretti e indissolubili tra uomo e natura, in termini di risorse impiegate e di un loro sfruttamento sostenibile (Millward e Garnett, 2009; Godfray et al. 2010) come pure costituisce elemento di rafforzamento di relazioni sociali tra individui e comunità (Johns e

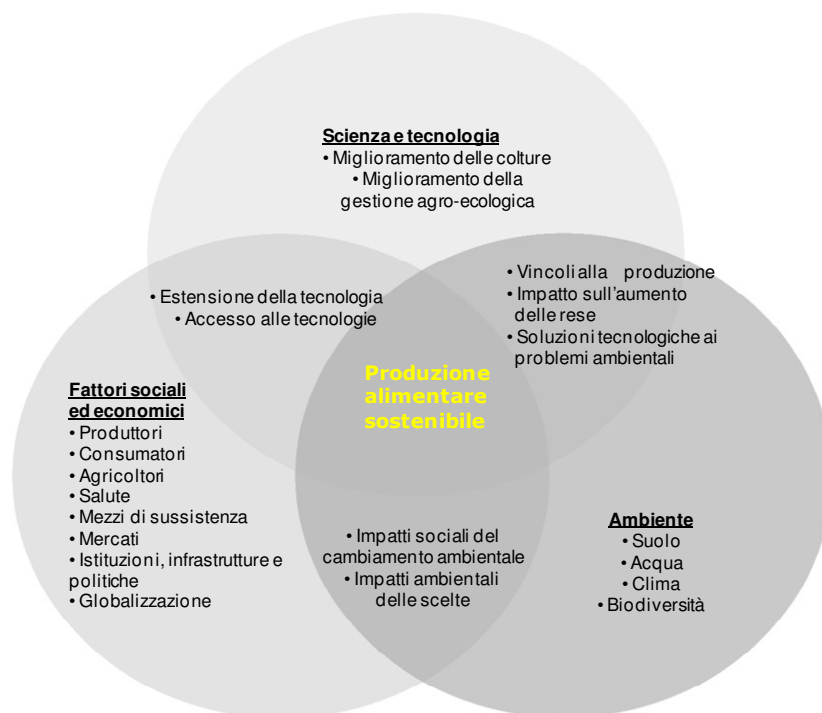
Sthapit, 2004), rappresentandone persino una possibile lettura in termini metafisici, etici e religiosi (Rawles, 2010; Palmer, 2010). Se non è possibile dare una definizione precisa e omnicomprensiva di cibo per la molteplicità di dimensioni coinvolte, è però certo che esso rappresenta in ogni momento della storia il risultato dell'evoluzione del sistema complessivo, racconta precisamente come si è evoluto il rapporto tra uomo e natura e come si sono strutturate le comunità umane, con quali regole economiche ed etiche e con quali prospettive per il futuro.

Il fattore tecnologico ha indubbiamente assunto un peso crescente nella evoluzione dei sistemi umani ed ha pesantemente influito sulle modalità di sfruttamento e di utilizzo delle risorse naturali, come pure ha di fatto cambiato gli stili di vita delle persone (Smith e Stirling, 2010). Questi cambiamenti hanno interessato direttamente i modelli di produzione e di consumo alimentare, e dalla seconda metà del XX secolo ad oggi il sistema alimentare mondiale è diventato sempre più complesso in ogni sua componente: dapprima la rivoluzione verde e le biotecnologie hanno impresso alle produzioni in campo assetti e tempistiche completamente nuovi (Jain, 2010), poi l'industria agroalimentare ha messo a punto processi di lavorazione della materia prima che consentono di scomporre e ri-assemblare le frazioni alimentari come pezzi di un puzzle producendo alimenti con caratteristiche nutrizionali molto diverse da quelle della materia di partenza (Floros et al., 2010); contemporaneamente le tecniche di conservazione sempre più sofisticate, in grado di lasciare inalterato il prodotto anche per anni, hanno consentito il trasporto su lunghe distanze e la commercializzazione transfrontaliera di un crescente numero di prodotti. Inevitabilmente si è creato un nuovo mercato globale in cui i consumatori hanno accettato i nuovi modelli di consumo, questi ultimi favoriti (e forse imposti) da nuovi stili di vita (Monteiro et al., 2010).

L'attuale sistema alimentare mondiale si è sviluppato in modo estremamente rapido, comportando cambiamenti radicali nella produzione e nel consumo di cibo che si sono verificati nell'arco di appena due generazioni, con un impatto drammatico sull'ambiente, sul tessuto sociale e sull'economia. La complessità dei sistemi agroalimentari è messa in luce da un dettagliato rapporto della Royal Society (2009) (fig. 1) in cui è sottolineata anche l'importanza della componente ambientale; il rapporto sottolinea che, se da un lato la ricerca scientifica può migliorare la produttività dei sistemi agricoli, tuttavia, affinché la produzione di cibo sia sostenibile, deve realizzarsi un profondo cambiamento anche nella sfera socio-economica e nella gestione delle risorse naturali, con l'obiettivo di realizzare una "intensificazione sostenibile" dell'agricoltura.

La crescita demografica che ha portato la popolazione mondiale da circa 3 miliardi nel 1960 a quasi 7 miliardi nel 2011 rappresenta certamente l'aspetto più rilevante della storia recente, tuttavia altrettanto importanti sono le dinamiche sociali che hanno caratterizzato lo scorso secolo,

e che tuttora sono in essere, rappresentate dalla crescente urbanizzazione (Satterhwaite et al., 2010) e da un profondo cambiamento delle classi sociali e della loro stratificazione. E' indubbio che le moderne tecnologie nel campo dell'informazione e delle telecomunicazioni abbiano giocato un ruolo importante sia nei processi di ristrutturazione sociale e sia nel promuovere nuovi scenari internazionali, con nuove opportunità di scambio economico e culturale tra i paesi, ma anche con una diversa conformazione politica degli Stati attraverso la creazione di nuovi blocchi – si pensi all'allargamento dell'UE – o, al contrario, con la frammentazione di vecchi blocchi, come l'Unione Sovietica o i Balcani.



**Fig. 1** – La complessità dei sistemi agricoli e le interconnessioni tra scienza, economia, società e ambiente. Fonte: Adattato e tradotto da The Royal Society, 2009.

Tecnologia, dinamiche demografiche e vicende politiche hanno contribuito ad accrescere la complessità del sistema globale. Ma tutto questo reca in sé un peccato originale. Curiosamente, mentre i sistemi naturali traggono sempre vantaggio da una maggiore complessità, alla quale corrisponde di norma un aumento della resilienza e una maggiore capacità di superare shock improvvisi e repentini cambiamenti delle condizioni al contorno (Walker et al., 2004; Folke et al., 2010), non si può dire lo stesso per il sistema alimentare globale poiché, a dispetto di una elevata efficienza paventata da più parti, essenzialmente riconducibile al fatto che esso può contare su economie di scala e sulle tecnologie più avanzate (Welch e Graham, 1999), tale complessità lo ha reso anche estremamente vulnerabile ai cambiamenti climatici e socio-

economici e alle crisi politiche e finanziarie, con gli uni e le altre a rappresentare effetti collaterali imprevisti e anche in parte divenuti pericolosamente incontrollabili.

Il nesso ecologico che intercorre tra sistema alimentare e ambiente è molto stretto poiché l'agricoltura svolge il duplice ruolo di produzione in termini quantitativi, assicurando la disponibilità alimentare, e di salvaguardia della biodiversità, quest'ultima fonte sia della qualità e varietà dei cibi e sia della qualità e della varietà delle produzioni agricole, nonché dei servizi ecosistemici di supporto e di regolazione senza i quali molte risorse che alimentano il sistema produttivo stesso, come ad esempio acqua e suolo, non sarebbero disponibili (Kandziora et al., 2012). Il cibo stesso può essere visto come un servizio ecosistemico poiché è disponibile in natura e la sua produzione può essere aumentata attraverso la corretta gestione degli ecosistemi locali e dei cicli naturali (Dernini et al., 2010). Ma l'impianto produttivo dei moderni sistemi agroalimentari è basato su una bassa diversità delle colture e delle razze e su una varietà solo apparente di prodotti alimentari trasformati e immessi sul mercato. Si stima che dalle origini dell'agricoltura su 300000 specie vegetali commestibili solo 150-200 sono state coltivate e commercializzate e infine solo 3 (riso, grano, mais) forniscono attualmente il 60% del fabbisogno mondiale in termini di chilocalorie (Dulloo e Thormann, 2012). L'intensificazione dei sistemi di produzione agricola ha comportato da un lato questa estrema riduzione nel numero delle colture e, dall'altro, una sostanziale perdita della varietà genetica in seno alle varietà coltivate e alle razze allevate, solo in parte compensata dagli interventi istituzionali e dai progetti di conservazione *in situ* ed *ex situ* ad essi associati.

L'implicazione di questa perdita di biodiversità sulla fornitura globale di cibo non è stata ancora completamente compresa né misurata dal punto di vista nutrizionale (Fanzo e Mattei, 2012). Uno dei motivi risiede nel fatto che negli ultimi decenni il tema della sicurezza alimentare è stato associato quasi unicamente all'ottenimento di un aumento quantitativo della produzione alimentare, indirizzo legittimato dall'impennata demografica che ha caratterizzato il secolo scorso. Il punto di vista secondo il quale bisogna produrre più cibo per sostenere la popolazione umana in crescita ha spinto in passato organizzazioni internazionali come la FAO a incoraggiare processi di profondo cambiamento nel modo di fare agricoltura che si sono poi storicamente concretizzati, a partire dagli anni '60, nella Rivoluzione Verde, anche nel solco delle politiche agrarie dei vari governi. L'aumento delle rese e delle quantità prodotte ha comportato un innalzamento della capacità portante del pianeta, ma, a dispetto delle aspettative, essa non ha prodotto le auspiccate soluzioni per i problemi di malnutrizione, e anzi ha comportato una serie di problemi ambientali a scala globale e dissesti sociali nei paesi più poveri in cui è stata attuata (Shiva, 2000; Jhamtani, 2010). Il vantaggio di una minore conversione di aree naturali all'agricoltura – resa possibile da un vistoso aumento delle rese in campo - è stato

controbilanciato da un ben più grave danno ambientale connesso all'impiego di enormi quantità di fertilizzanti, pesticidi e acqua e da una parallela e massiccia perdita di biodiversità selvatica ed agraria. Inoltre, i benefici delle maggiori rese non sono stati equamente condivisi. In Africa, ad esempio, i modelli proposti dalla rivoluzione verde si sono dimostrati assolutamente inidonei a causa della complessità dei sistemi agricoli, caratterizzati per la gran parte da policoltura, e dello scarso accesso al credito e ai mercati per l'acquisto dei semi e dei fertilizzanti; in molti casi si sono verificati effetti sociali collaterali, come ad esempio l'aumento della disoccupazione e della povertà nelle aree rurali in seguito alla sostituzione del lavoro manuale con quello meccanico (Pingali, 2012).

Sebbene nel breve periodo una carenza di cibo a scala globale non sembra essere una evenienza connessa alle dinamiche di popolazione, il problema della crescita demografica continua legittimamente a porsi poiché, pur essendo in calo i tassi di natalità nella maggior parte dei paesi del mondo, compresi quelli in via di sviluppo, e nonostante sia in atto un generale processo di invecchiamento della popolazione che potrebbe farli ulteriormente diminuire (Bloom, 2011), la popolazione mondiale continuerà a crescere e il problema dell'approvvigionamento alimentare sarà tutt'altro che superato. Tuttavia vi sono sufficienti evidenze scientifiche a sostegno dell'ipotesi che la malnutrizione sia attribuibile, ancor prima che ad una insufficiente produzione globale, ad una serie di inefficienze lungo l'intera catena alimentare, dalla produzione al consumo finale, e a questioni di estrema rilevanza politica e socio-economica. Relativamente al primo aspetto, un dato particolarmente rilevante è la percentuale di cibo che si perde lungo la catena alimentare, dal campo al consumatore finale (Worldwatch Institute, 2011). La disponibilità di cibo, infatti, non è solo funzione del processo produttivo ma anche dell'efficienza energetica della filiera, cioè della capacità di minimizzare la perdita lungo tutta la catena, dalla semina alla raccolta, alla lavorazione e al consumo finale. In modo del tutto simile a quanto accade per il settore energetico, ottimizzando questa catena, cresce la disponibilità alimentare e diminuiscono i danni ambientali. Secondo un rapporto dell'UNEP (Nellemann et al., 2009), solo il 43% della produzione cerealicola è effettivamente disponibile per il consumo umano, a causa delle perdite durante le fasi di raccolta e distribuzione e a causa dell'impiego di cereali come foraggio nel settore zootecnico. Analogamente, il settore dell'acquacoltura assorbe 30 milioni di tonnellate di pesce che equivalgono al pescato in mare aperto. Il rapporto sostiene che l'aumento di domanda alimentare attesa nei prossimi decenni potrebbe essere soddisfatta senza ricorrere a forti aumenti di produzione, ma ottimizzando l'utilizzo di ciò che già si produce attraverso una migliore efficienza, ad esempio riciclando gli scarti con l'uso delle nuove tecnologie disponibili. Le quantità sarebbero tali da essere sufficienti a coprire la domanda degli ulteriori tre miliardi di consumatori attesi per il 2050. Allo stesso

tempo questo aiuterebbe la crescita di una economia verde e ridurrebbe le pressioni sulla biodiversità e sulle risorse idriche. Anche le perdite dovute ai processi industriali di preparazione e trasporto e gli sprechi dei consumatori sono molto elevati, e in alcuni casi le perdite complessive dal campo al consumo finale raggiungono il 30-40%.

Per quanto attiene le dinamiche politiche e socio-economiche, sono sempre più numerosi gli studi secondo cui le quantità di cibo prodotto sarebbero sufficienti a coprire il fabbisogno mondiale, ma permangono estesi fenomeni di malnutrizione associati all'impossibilità di accedere alla risorsa alimentare che, sempre più rispetto al passato, è condizionata dal reddito (Prentice 2006; Caballero 2007; Monteiro et al. 2007; Drewnoski & Darmon 2005; IAASTD, 2009; The Royal Society, 2009).

Inoltre, anche laddove fosse necessario aumentare le produzioni agricole in risposta ad una aumentata domanda, attesa soprattutto da parte dei paesi dell'est e del sud-est asiatico, una ulteriore intensificazione agricola non potrà realizzarsi con le stesse modalità che hanno caratterizzato i sistemi agrari del secolo scorso tanto in America quanto in Europa poiché il raggiungimento della sicurezza alimentare globale non consiste solo nel produrre abbastanza cibo; occorre anche che ognuno abbia realmente accesso ad esso e che i costi ambientali siano accettabili. Fino ad oggi, le diseguaglianze e la complessità nella distribuzione del cibo hanno prodotto quasi 900 milioni di sottnutriti, oltre 300 milioni di obesi clinici e la prospettiva di assistere nel prossimo futuro ad una impennata nell'incidenza di malattie connesse all'obesità.

### **1.3 Cibo, istituzioni, politiche<sup>3</sup>**

I temi del diritto al cibo, della sicurezza alimentare e della sovranità alimentare sono da tempo al centro del dibattito internazionale e costituiscono materia di studio e di intervento istituzionale. In particolare, il diritto al cibo, pur richiamando importanti atti politici come la Dichiarazione Universale dei Diritti Umani del 1948 e l'Alleanza Internazionale sui Diritti Economici, Sociali e Culturali del 1976, appartiene alla categoria dei diritti umani fondamentali e pertanto non è un concetto politico in senso stretto, ma ha caratteristiche differenti rispetto alla sicurezza e alla sovranità alimentare. Il contenuto normativo è chiaramente espresso dalla UN Committee on Economic, Social and Cultural che descrive il diritto al cibo come *“il diritto di ogni uomo, donna e bambino, individualmente o come parte di una comunità, ad avere in qualunque momento accesso fisico ed economico ad un cibo adeguato o ai mezzi per procurarselo dignitosamente”* (General Comment No.12). Nel testo si sottolinea anche il diritto

---

<sup>3</sup> Questo paragrafo, già pubblicato in Marino D., Cicatiello C. (2012) I farmers' market: la mano visibile del mercato. *Franco Angeli Editore*, da pag. 68 a pag. 72, viene qui riportato quasi integralmente.

ad un reddito di base sia attraverso l'accesso alle risorse produttive (terra, acqua, semi, razze d'allevamento, risorse ittiche, ecc.), sia attraverso il lavoro, e, laddove questo non sia possibile, attraverso opportune forme di tutela sociale. Inoltre, queste forme di accesso devono essere sostenibili. All'atto formale delle Nazioni Unite ha fatto seguito un intenso lavoro per fissare gli standard interpretativi del diritto al cibo, soprattutto da parte di organizzazioni non governative come il Food First Information Action Network (FIAN) che è impegnato su questo fronte dal 1993, anno in cui si tenne la Conferenza di Vienna sui Diritti Umani. A novembre del 2004 il Consiglio della FAO ha adottato le *“Linee guida volontarie per la progressiva realizzazione del diritto ad un cibo adeguato nel contesto della sicurezza alimentare nazionale”*, accostando così il diritto al cibo al tema, più consistente sul piano politico ed economico, della sicurezza alimentare. Quest'ultima espressione, in uso dagli anni '70, è stata riformulata molte volte, ma l'attuale definizione, stabilita durante il World Food Summit del 1996, la definisce come quella condizione che *“esiste quando tutti, in qualunque momento, hanno accesso fisico ed economico ad un cibo sicuro che soddisfi i loro bisogni nutrizionali e le loro preferenze al fine di condurre una vita attiva e sana”*. Sebbene questa definizione sia quella che la FAO richiama nei suoi numerosi progetti, compreso il Food Insecurity and Vulnerability Information Mapping Systems (FIVIMS), essa rimane pur sempre la definizione di un obiettivo piuttosto che un vero e proprio programma d'intervento basato su specifiche azioni politiche. Il FAO Plan of Action for World Food Security, adottato nel 1979 dalla Conferenza della FAO, introduce il termine *“sicurezza alimentare nazionale”*, usato per descrivere a questa scala i modi per ottenere una migliore distribuzione alimentare all'interno del territorio statale e con esplicito riferimento alle riserve di cereali, alle quote d'importazione e di esportazione, agli aiuti alimentari, alle tecniche agricole per aumentare la produzione, ecc., in seno ad un modello che sostanzialmente si basa sul rapporto popolazione/disponibilità alimentare nei mercati nazionali e che porta a sperimentare azioni politiche volte principalmente ad un aumento di produttività. Non vi è, cioè, nessun riferimento concettuale al diritto al cibo come diritto originario, fondamentale e inalienabile della persona in quanto tale. Solo nel 1981, grazie ad un lavoro pionieristico di Amartya Sen sulla fame e le carestie, ci si interrogò sulla reale capacità delle politiche orientate alla produzione di risolvere il problema della malnutrizione. Il lavoro di Sen (1981) ha gettato le basi affinché il dibattito si potesse spostare gradualmente dalla disponibilità totale di cibo all'accesso individuale ad esso. Le numerose definizioni di sicurezza alimentare che hanno fatto seguito a questi sviluppi rimangono però sempre ancorate al generale concetto di accesso al cibo come possibilità di produrlo o di comprarlo; in tale contesto la responsabilità degli Stati è quella di migliorare la condizione economica generale sul proprio territorio, riportando la sicurezza alimentare ad una dimensione squisitamente economica e ponendo in secondo piano l'aspetto etico.



Windfuhr & Jonsén (2005) affrontano il tema della sovranità alimentare discutendo circa la possibilità di implementare politiche in grado di conciliare gli aspetti etici ed economici. Secondo il rapporto, tanto il diritto al cibo quanto la sicurezza alimentare enfatizzano l'accesso alla risorsa alimentare in una dimensione quasi esclusivamente economica, cioè come disponibilità di risorse produttive o di sufficiente reddito per l'acquisto del cibo. Le politiche finalizzate al raggiungimento della sicurezza alimentare che da questa impostazione possono derivare non sono diverse da quelle che si attuano per affrontare problemi di approvvigionamento per qualunque altra risorsa (ad esempio la risorsa energetica), inserendosi in un filone più generale di politiche per lo sviluppo e per la crescita economica adottate a livello nazionale e internazionale. Il principio della sovranità alimentare, per contro, riflette un approccio in cui la dimensione etica, ancor prima di quella economica, assume grande rilievo, affermando il diritto dei popoli e la sovranità degli Stati a determinare democraticamente e in piena autonomia le proprie politiche agricole e alimentari, richiamando il diritto al cibo come originario e inalienabile.

Nonostante siano emerse molte definizioni a partire dagli anni '90, il principio di sovranità non è stato formalizzato in una definizione universalmente accettata e tanto meno in un modello di implementazione politica a livello internazionale; ma, sebbene manchi la formulazione ufficiale, l'impostazione concettuale è sufficientemente chiara: essa pone al centro dell'attenzione le pratiche e le politiche di controllo democratico sulle produzioni locali e nazionali e il diritto al cibo di coloro che attualmente fronteggiano la fame e la povertà rurale, dunque con particolare attenzione al ruolo chiave dei piccoli coltivatori, specialmente delle donne, nel definire politiche e pratiche di lavoro in agricoltura che siano ambientalmente sostenibili ed ecologicamente, economicamente e culturalmente appropriate per le specifiche circostanze.

Dall'acceso dibattito intorno ai temi della sovranità alimentare e della sostenibilità locale, emergono sempre più chiaramente i profondi conflitti tra gli obiettivi di liberalizzazione del commercio mondiale, portati avanti dal WTO e dichiarati come premessa indispensabile per avviare lo sviluppo dei paesi più poveri, oltre che funzionali alla sicurezza alimentare, e quanto stabilito dalla Convenzione sulla Biodiversità del 1992, non solo relativamente agli obblighi di tutela ambientale e difesa della biodiversità da parte degli Stati firmatari, ma soprattutto per quanto attiene la sovranità alimentare implicitamente contenuta nell'art. 3, che riconosce il diritto sovrano delle nazioni di sfruttare responsabilmente le proprie risorse, e nell'art. 8, che afferma che ogni stato ha il dovere di conservare la biodiversità e di tutelare le comunità indigene e le loro conoscenze e tradizioni (Shiva, 2000).

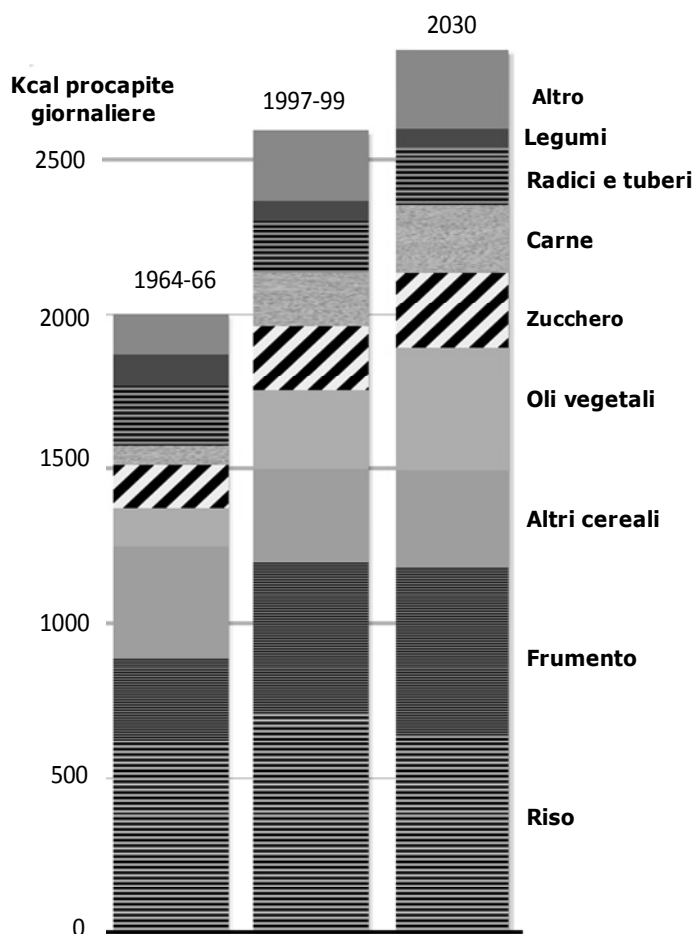
Sovranità alimentare, sostenibilità delle produzioni locali e biodiversità sono temi strettamente correlati. Ad esempio, da recenti studi e ricerche risulta un'ampia variabilità nei livelli dei nutrienti tra varietà e cultivar delle stesse specie, come anche tra sottospecie selvatiche, e l'assunzione di una varietà anziché di un'altra potrebbe comportare risultati molto diversi in termini di deficienze nutrizionali (Burlingame et al., 2009). Nel 2004 la Conferenza delle Parti per la Convenzione sulla Biodiversità (CBD-COP) ha formalmente riconosciuto i legami tra biodiversità, cibo e nutrizione con la Decisione VII/32, e successivamente, nel 2006, con la Decisione VIII/23 A ha approvato l'*Initiative on Biodiversity for Food and Nutrition*, un framework in cui si ravvisa la necessità prioritaria di conservare la biodiversità agricola come premessa per il miglioramento della condizione alimentare delle fasce più povere, sia rurali che urbane. Il declino della varietà di alimenti nella dieta e la concomitante crescita dell'incidenza di malattie croniche, specialmente nei paesi in via di sviluppo, sono entrambi riconducibili ad una generale perdita di biodiversità come anche alla mancanza di sovranità alimentare e di accesso alle risorse del territorio.

Questi temi sono stati nuovamente al centro del dibattito in occasione della decima conferenza delle parti (COP 10) della Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica (CBD), tenutasi a Nagoya (Giappone) nel mese di ottobre 2010. Importanti decisioni sono state prese in merito all'accesso alle risorse genetiche (Decisione X/1), all'integrazione della biodiversità nei piani di sviluppo per l'eliminazione della povertà (Decisione X/6), alla difesa della biodiversità agraria (Decisione X/34), e ai meccanismi per promuovere l'effettiva partecipazione degli indigeni e delle comunità locali ai piani di sviluppo (X/41).

Ma nel contesto delineato, occorre sottolineare che gli interventi istituzionali operati dalla comunità internazionale, pur avendo una certa rilevanza politica, si sono rivelati scarsamente efficaci sia nel porre freno alla devastante perdita di biodiversità e di risorse genetiche ed agrarie e sia nel ridimensionare il fenomeno della malnutrizione. I fenomeni di globalizzazione economica sono stati più veloci e capillari degli interventi volti ad arginarne gli effetti negativi, inoltre il sistema di produzione, distribuzione e consumo mondiale di cibo è simultaneamente causa ed effetto di profondi cambiamenti sociali. Secondo i dati della Banca Mondiale (World Bank, 2008), una larga fetta di popolazione nel mondo dispone di maggior reddito rispetto al passato, e uno degli effetti dell'aumentato potere d'acquisto è un aumento dei consumi alimentari procapite. Cambia anche la tipologia di beni alimentari domandati, poiché in tutto il mondo si sta realizzando una transizione alimentare che sposta i consumi da cereali, legumi e tuberi a carne, latticini e zuccheri (fig. 2).

L'adozione di un'alimentazione in cui prevalgono carni ed alimenti di origine animale in sostituzione di quella tradizionale a prevalente composizione vegetale sembra essere

particolarmente rapida nei paesi in via di sviluppo dove i modelli occidentali vengono portati dalla globalizzazione (Witkowski, 2007) e subito adottati dalle fasce più agiate della popolazione perché ritenuti icona di progresso e modernità.



**Fig. 2** – Cambiamenti nella composizione della dieta umana. Fonte: FAO 2008; FAOSTAT 2009

Le dinamiche che sottendono a questi cambiamenti sono ormai sufficientemente chiare: con l'aumento del reddito il consumo pro capite di mais e cereali autoctoni diminuisce perché i consumatori spostano i consumi verso frumento e riso. Quando i redditi aumentano ulteriormente e gli stili di vita cambiano con l'urbanizzazione, si verifica un secondo spostamento dal riso al frumento. In generale, gli attuali modelli di valutazione proiettano una continuazione di questi trend. L'aumento di reddito atteso nei paesi in via di sviluppo potrebbe diventare un forte fattore di spinta per l'aumento del consumo totale di carne, inducendo anche un aumento di produzione cerealicola per l'alimentazione animale. Con la crescita dell'urbanizzazione, si prevede che il consumo di frutta, vegetali, latte e derivati cresca, come anche quello di cibi pronti. Contemporaneamente si prevede un rallentamento dei consumi nei paesi sviluppati man mano

che i bisogni dietetici raggiungono la saturazione. Questo quadro prospetta un crescente peso dei paesi in via di sviluppo nel sistema alimentare globale e nei mercati.

Le potenziali ripercussioni di questi profondi cambiamenti sulle fasce meno abbienti della popolazione sono notevoli. La produzione globale di cereali, principalmente frumento, mais e riso, gioca un ruolo cruciale nella disponibilità di cibo, rappresentando circa il 60% delle calorie assunte nella dieta. Ogni cambiamento nella produzione, nel consumo e nelle forme di utilizzo di queste colture ha effetti immediati sulla nutrizione della maggioranza della popolazione mondiale. Poiché attualmente più di un terzo della produzione cerealicola viene impiegata per l'alimentazione animale, la crescente quantità di carne consumata determina un crescente deficit di offerta a fronte della domanda globale di cibo. Per produrre un chilo di carne occorrono mediamente 3 chili di mangime (mais, soia o altro), e circa 16.000 litri di acqua. Secondo l'UNEP (2009), riducendo la produzione e il consumo di carne nei paesi industrializzati e riportandoli ai livelli del 2000 in tutto il mondo, si potrebbero rendere disponibili entro il 2050 circa 400 milioni di tonnellate all'anno di cereali per il consumo umano, cioè abbastanza per coprire il fabbisogno calorico di 1,2 miliardi di persone. Considerando che il valore energetico della carne è all'incirca la metà di quello dei cereali, la perdita di calorie dovuta all'utilizzo indiretto di questi ultimi per la nutrizione animale rappresenta le calorie annuali necessarie per più di 3,5 miliardi di persone.

Dal punto di vista qualitativo, esistono chiare evidenze scientifiche che i cibi a basso costo sono quelli a maggiore densità energetica, ricchi di grassi e di zuccheri e poveri di nutrienti (Drewnoski & Darmon 2005; Maillot et al., 2007), il cui consumo prolungato nel tempo, conseguente alle scelte alimentari guidate dal reddito familiare e dal livello d'istruzione, induce carenze e sovrappeso. Il fattore reddito si affianca all'abbandono degli stili di vita tradizionali e all'adozione di modelli occidentali assunti a sistema in un inarrestabile processo di globalizzazione economica. Il risultato ultimo è che, nonostante l'apparente opulenza, l'attuale sistema di approvvigionamento alimentare non è in grado di assicurare a tutti una buona alimentazione sia in termini quantitativi che in termini qualitativi, e diventa sempre più fragile di fronte a eventi climatici estremi, crisi socio-economiche e politiche e shock finanziari (Brinkman et al., 2010).

#### **1.4 La dieta sostenibile**

Il simposio scientifico internazionale dal titolo "*Biodiversità e diete sostenibili: uniti contro la fame*", organizzato congiuntamente dalla FAO e da Bioersivity International e tenutosi nel Novembre del 2010 presso la sede della FAO a Roma, è stato uno dei più importanti eventi organizzati nell'ambito alle attività di celebrazione dell'Anno Internazionale della Biodiversità.

Il tema centrale del simposio furono le complesse relazioni tra agricoltura, biodiversità, nutrizione, produzione alimentare, consumo di cibo e ambiente<sup>4</sup>, con l'obiettivo di porre l'alimentazione e la biodiversità al centro del percorso di sviluppo sostenibile e di addivenire ad una definizione chiara e condivisa di "diete sostenibili" tenendo conto delle problematiche legate alla sicurezza alimentare e alla sostenibilità dei sistemi agricoli. La definizione, presentata in sessione plenaria e accettata unanimemente dai partecipanti, fu la seguente:

*“Le diete sostenibili sono quelle a basso impatto ambientale che contribuiscono alla sicurezza alimentare e ad una vita sana per le generazioni presenti e future. Le diete sostenibili sono rispettose della biodiversità e degli ecosistemi, culturalmente accettabili, accessibili, economicamente eque e a prezzi contenuti, nutrizionalmente adeguate, sicure, sane, e che ottimizzano le risorse naturali e umane”.*

Tale definizione concordata riconosce l'interdipendenza della produzione e del consumo alimentare con le esigenze alimentari e le raccomandazioni nutrizionali e, al tempo stesso, ribadisce che la salute umana non può essere isolata dalla salute degli ecosistemi.

In realtà il concetto di diete sostenibili fu proposto già dai primi anni '80. Knorr (1983) curò un volume in cui furono raccolti sedici articoli che descrivevano la situazione americana spaziando dai temi della sostenibilità della produzione agricola ai temi connessi alle abitudini e alle scelte di consumo; Clancy (1986) sottolineò la totale assenza negli USA di integrazione tra politiche agricole e politiche per la salute e affermò la necessità di condurre studi più approfonditi sui processi industriali di manipolazione delle materie prime e di preparazione degli alimenti, al fine di tutelare la salute dei consumatori; Niñez (1985) curò una raccolta di articoli sull'agricoltura di sussistenza e di autoconsumo e sull'importanza delle produzioni provenienti da giardini e orti urbani; infine Herrin e Gussow (1989) sottolinearono come la produzione agricola e il regime alimentare trovassero una radice comune di sostenibilità nei sistemi di produzione, distribuzione e consumo locali. Tuttavia, in quegli anni, con l'aumento della popolazione mondiale e la priorità di dover produrre cibo per rispondere ad una domanda in forte crescita, tanto il concetto stesso di dieta sostenibile quanto gli aspetti relativi alla sostenibilità da un punto di vista agro-ecologico passarono decisamente in secondo piano. Oggi questi temi, lungi dal rimanere confinati agli ambiti accademici, costituiscono una priorità nell'agenda politica dei governi, i quali, nel quadro economico, sociale e politico che si è andato globalmente

---

<sup>4</sup> I numerosi contributi dei partecipanti sono stati riuniti nel volume *“Sustainable diets and biodiversity – Directions and solutions for policy, research and action - Proceedings of the International Scientific Symposium BIODIVERSITY AND SUSTAINABLE DIETS UNITED AGAINST HUNGER 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome”*, Editors Barbara Burlingame Sandro Dernini, Nutrition and Consumer Protection Division FAO.

delineando, sono certamente più disponibili ad accostare l'economia alle tematiche ecologiche e a programmare di conseguenza l'agenda degli interventi. Il simposio della FAO per la prima volta associa da un lato il concetto di "biodiversità" alla questione emergente delle "diete sostenibili", e dall'altro la perdita di biodiversità e la marginalizzazione di culture alimentari tradizionali ai problemi della malnutrizione nelle sue varie forme. In particolare, è sempre più chiaro che, nonostante i successi dell'agricoltura negli ultimi decenni, tanto il modo di produrre cibo quanto le modalità di consumo non sono economicamente, ambientalmente e socialmente sostenibili. Al riguardo Lang (2012) sottolinea l'esigenza di capire in che modo la biodiversità si riallaccia al tema della dieta e qual è precisamente il suo contributo nell'indirizzare i regimi dietetici verso una maggiore sostenibilità: come e cosa mangiare, dove e con quale frequenza? Inoltre, i governi dispongono di adeguati strumenti per veicolare le politiche di sostenibilità alimentare? E, infine, può la Convenzione sulla biodiversità entrare in conflitto con le indicazioni degli organismi sanitari e degli enti commerciali i cui poteri sono decisamente più forti nel contesto generale? Certo è che occorre rendere più chiara al consumatore la relazione tra biodiversità e dieta in modo da facilitare il necessario cambiamento delle abitudini alimentari.

Un deciso cambio di rotta si rende necessario in primo luogo per quanto attiene alla sostenibilità ambientale. Campbell e colleghi (2012) sottolineano come la perdita di biodiversità non sia un argomento estraneo agli altri grandi temi sociali, tra cui quelli della nutrizione e della sicurezza alimentare, dal momento che la frammentazione e il degrado degli ecosistemi in tutto il mondo comportano un crescente rischio di estinzione per molte specie usate come fonte di cibo e di medicine e un pericolo reale per l'approvvigionamento alimentare connesso alla riduzione della diversità genetica tra razze e varietà di interesse agrario.

Lairon (2012) richiama la necessità e l'urgenza di rivedere profondamente le strategie alimentari sulla base delle esperienze e dei risultati ottenuti nel secolo scorso, di trovare una via alternativa alla dominazione economica, tecnologica e finanziaria che ha ispirato i nostri sistemi agroalimentari nei passati decenni, e di considerare con estremo interesse le potenzialità dei sistemi locali con la loro eredità materiale (in termini di risorse naturali) e immateriale (in termini di cultura tradizionale compreso il recupero di tradizioni alimentari locali).

In questo contesto i sistemi agricoli tradizionali ancora esistenti, che per la gran parte sono presenti proprio nelle regioni più prossime ai tropici dei paesi in via di sviluppo, hanno un ruolo importante da svolgere nel processo di "conservazione dinamica" intesa come gestione adattativa dei sistemi agricoli in considerazione di repentini mutamenti climatici e socio-economici e in una condizione di debolezza politica e istituzionale che in varia misura caratterizza molti dei paesi in cui essi si trovano (Altieri e Koohafkan, 2008).

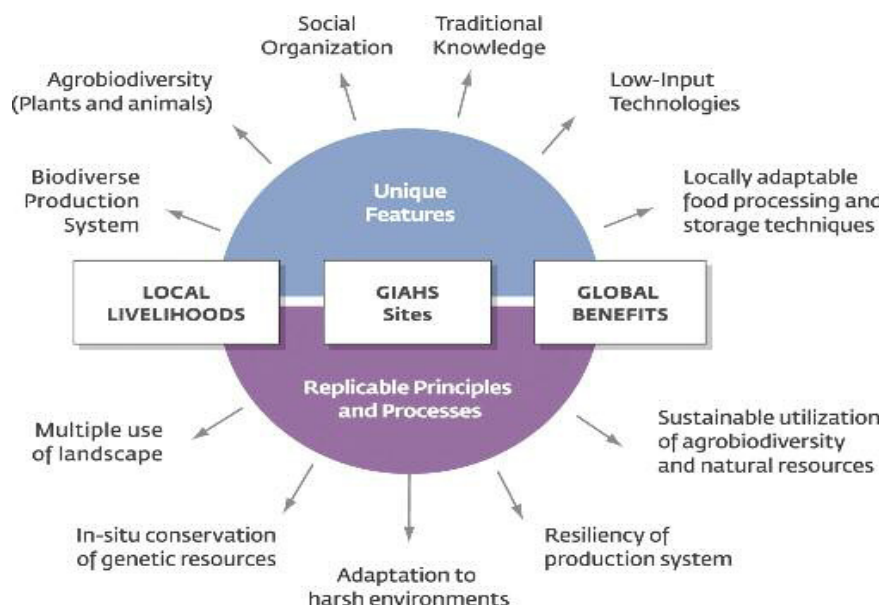
Secondo Koohafkan (2012) i sistemi agricoli e forestali locali hanno assicurato la disponibilità alimentare a molte comunità locali e grazie ad essi è stato possibile conservare un grande patrimonio di biodiversità e di risorse naturali. Questi “microcosmi di patrimonio agricolo” sono ancora presenti in tutto il mondo e coprono una superficie di circa 5 milioni di ettari sui quali le comunità vivono in forme autoctone basate sulla conservazione delle conoscenze tradizionali e sull’uso di varietà e razze locali; le attività produttive si intrecciano con attività culturali nel rispetto degli ecosistemi e della loro resilienza producendo paesaggi di eccezionale valore, oltre che un enorme patrimonio agrario e forestale e la conservazione di biodiversità a beneficio della comunità globale.

Di fronte alla crisi che il sistema alimentare globale sta affrontando, la conservazione e lo studio di questi sistemi locali è di estremo interesse poiché in essi è racchiusa la possibilità di trovare soluzioni di gestione dei sistemi agroalimentari che siano sostenibili nel lungo periodo e che, opportunamente integrati con le moderne conoscenze scientifiche e tecnologiche, possano segnare la necessaria svolta per il raggiungimento della sicurezza alimentare e di una adeguata qualità nutrizionale. La FAO definisce questi sistemi Global Important Agricultural Heritage Systems (GIAHS) e li descrive come *“notevoli sistemi di utilizzazione del territorio e paesaggi ricchi di biodiversità globalmente significativa che evolvono dal co-adattamento di una comunità con il proprio ambiente e con le proprie esigenze e aspirazioni per uno sviluppo sostenibile”*<sup>5</sup>.

I GIAHS sono caratterizzati e classificati sulla base di una serie di parametri significativi per lo sviluppo sostenibile: ingegnosità di gestione, elevati livelli di biodiversità e agrodiversità, sicurezza alimentare locale, parametri biofisici, risorse economiche e socio-culturali. Gli agroecosistemi che caratterizzano i GIAHS sono sempre molto peculiari e completamente adattati alle caratteristiche del territorio, di solito integrati con i sistemi forestali, caratterizzati da policoltura e da pratiche pastorali tradizionali (Xie et al., 2011). Alcuni particolari GIAHS integrano l’agricoltura e la pastorizia con caccia e pesca. L’iniziativa GIAHS della FAO mira a prendere come modello alcuni particolari GIAHS per adattarli ad ambienti e situazioni simili in altre parti del mondo al fine di aumentare la sostenibilità dei modelli di produzione/consumo, migliorare la sicurezza alimentare e promuovere la conservazione della biodiversità anche per quanto attiene agli aspetti nutrizionali. La fig. 3 mostra le caratteristiche uniche e quelle replicabili dei GIAHS, queste ultime potenzialmente trasferibili in altri sistemi agricoli per migliorarne la sostenibilità e la resilienza.

---

<sup>5</sup> <http://www.giahs.org>



**Fig. 3** – Caratteristiche e funzioni dei GIAHS. Fonte: Koohafkan, in FAO, 2012

Un esempio significativo di come i sistemi locali riescano a conciliare sicurezza e qualità alimentare con la tutela dell'ambiente e la conservazione della biodiversità è rappresentato dalla dieta mediterranea, considerata un modello alimentare basato sui principi della sostenibilità poiché prevede maggiori consumi di alimenti vegetali estremamente diversificati e provenienti dalla coltivazione di molte varietà locali, insieme al consumo regolare di olio d'oliva, vino e spezie, e, allo stesso tempo, prevede consumi molto contenuti di carne e latticini (Gamboni et al, 2012). Con l'espressione "dieta mediterranea" ci si riferisce al modello nutrizionale caratteristico di Creta, della Grecia e dell'Italia meridionale, in particolare negli anni '60, periodo in cui i tassi di malattie non trasmissibili connesse all'alimentazione erano i più bassi del mondo (Ciati e Ruini, 2012). Ma oltre alla salubrità, la dieta mediterranea presenta un forte legame con il territorio e le risorse naturali ad esso associate. Il bacino del Mediterraneo ha un'alta eterogeneità culturale e un elevato livello di biodiversità, essendo uno dei più grandi *hotspot* di biodiversità con oltre due milioni di chilometri quadrati dai quali proviene circa un terzo dei prodotti alimentari utilizzati dall'uomo (Capone et al., 2012); studi epidemiologici confermano che le diete di queste aree si basano sul consumo di molte e differenti specie vegetali e animali, contribuendo ad una sana e varia alimentazione (Padilla et al., 2012). Al riguardo Petrillo (2012) sottolinea la stretta correlazione tra perdita di diversità culturale e linguistica e perdita di diversità biologica e genetica, e fa notare come la protezione della biodiversità debba passare necessariamente attraverso la conservazione della diversità culturale e delle abitudini di vita e di alimentazione che caratterizzano storicamente un territorio. Il riconoscimento dell'alto valore

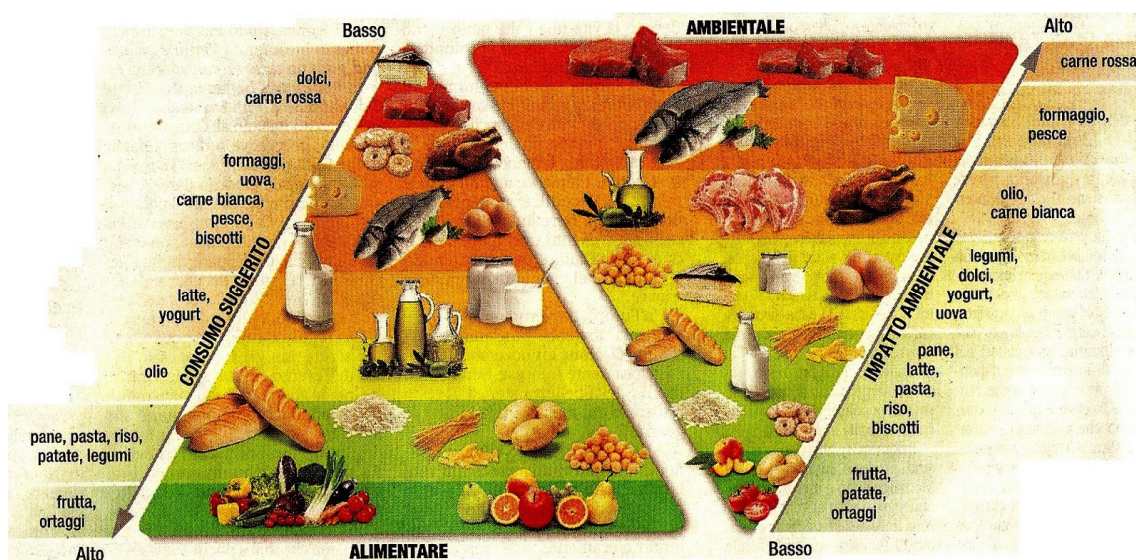


culturale, ambientale e nutrizionale della dieta mediterranea ha spinto l'UNESCO a dichiararla patrimonio dell'umanità il 16 novembre 2010.

Nello stesso anno il Barilla Center for Food and Nutrition propone per la prima volta un modello figurativo noto come “piramide alimentare”, derivante direttamente dagli studi fatti sulla dieta mediterranea, nel quale gli alimenti vengono inseriti sia seguendo criteri nutrizionali sulla base del loro impatto sulla salute, e sia secondo criteri di sostenibilità ecologica, considerando il loro impatto sull'ambiente (Ciati e Ruini, 2012) (fig. 4).

L'impatto ambientale di ciascun alimento è stimato sulla base dell'analisi del ciclo di vita (LCA) e del calcolo dell' Impronta Ecologica. E' significativo che gli alimenti il cui consumo è maggiormente raccomandato dai nutrizionisti sono anche quelli che hanno un impatto ambientale minore; al contrario, gli alimenti per i quali si consiglia un consumo moderato sono anche quelli la cui produzione comporta un impatto ambientale maggiore.

Il pregio del modello è quello di rendere immediatamente evidente la stretta connessione tra salute e protezione ambientale, il che porta altrettanto chiaramente all'analogia connessione tra dieta sostenibile e conservazione della biodiversità.



**Fig. 4** – Le piramidi alimentari dallo studio di Barilla BCFN al III Forum on Food & Nutrition (Università Bocconi – Milano, 30 novembre - 1° dicembre 2011)

## CAPITOLO 2 I sistemi agroalimentari e l'uso delle risorse

In questo capitolo ci proponiamo di analizzare più in dettaglio gli aspetti di particolare rilievo nella caratterizzazione dei sistemi agroalimentari, ma, prima di proseguire, al fine di rendere più agevole la lettura della tesi, si ritiene opportuno schematizzare le fasi salienti della ricerca e fornire un primo schema semplificato del modello impiegato in questo studio (fig. 5).

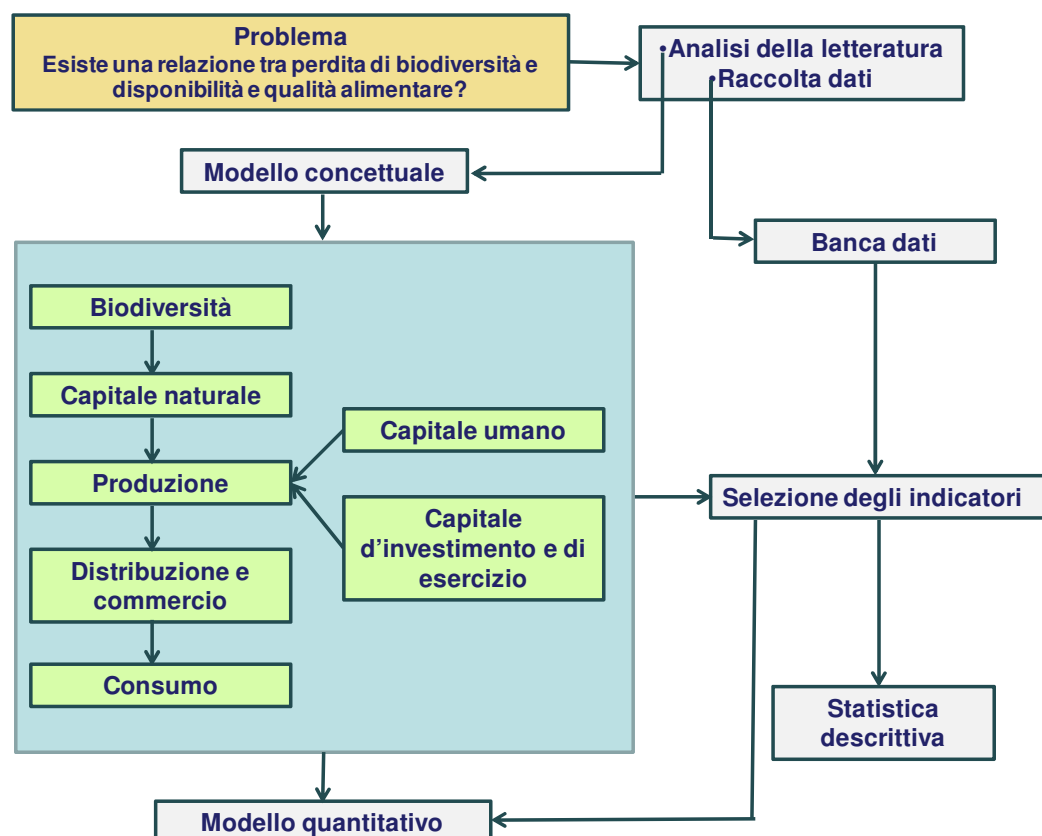


Fig. 5 – La struttura di base della tesi e le principali fasi operative.

Come mostra lo schema della fig. 5, le prime fasi del lavoro sono consistite nell'analisi della letteratura e, parallelamente, nella raccolta dei dati. Questi ultimi, organizzati in serie storiche dal 1961 al 2010 e disponibili a scala mondiale, regionale e nazionale, sono confluiti in una banca dati. Il modello riportato nello schema, con i suoi 7 blocchi tematici, è una possibile sintesi logica derivante dall'analisi dei numerosi studi e contributi presi dalla letteratura e riguardanti differenti aspetti del problema. Il passo successivo è stato quello di articolare meglio la struttura del modello introducendo all'interno di ogni blocco le aree tematiche e associando a queste ultime gli indicatori disponibili nella banca dati. Questi ultimi sono misure quantitative o indici da esse derivati, pertanto il modello stesso è diventato quantitativo. Gli stessi indicatori usati in una prima applicazione del modello sono stati anche oggetto di statistica descrittiva (Appendice A, pag.127). Nel capitolo 3 saranno approfonditi e dettagliati tutti i criteri e le procedure usate,

mentre nel prosieguo di questo capitolo l'analisi della letteratura sarà accompagnata da considerazioni fatte sulla base dei dati in nostro possesso.

## 2.1 Il capitale naturale

L'importanza della biodiversità e della sua conservazione è resa sempre più evidente dal crescente numero di studi che negli ultimi decenni hanno arricchito la letteratura scientifica; più recentemente l'interesse degli studiosi è focalizzato sull'importanza degli ecosistemi e dei servizi da essi erogati per il benessere umano e per il sistema produttivo (Treweek et al. 2006; Brand, 2009; Nelson et al, 2009; Kandziora et al., 2012), tanto che è entrata nell'uso corrente l'espressione "capitale naturale", a significare l'insieme delle risorse naturali che direttamente o indirettamente alimentano i processi economici e produttivi<sup>6</sup>.

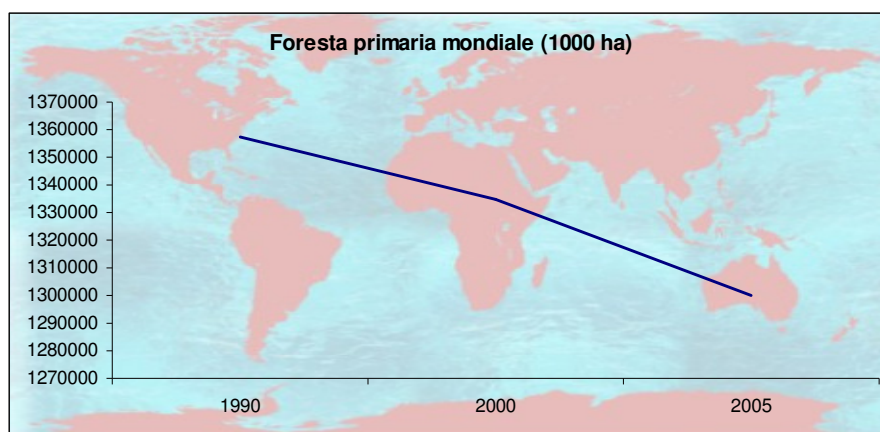
In generale, la crescita demografica, i cambiamenti negli stili di vita e nei modelli di consumo, l'intensificazione e il diverso impiego della produzione agricola (energetica vs. alimentare) sono i principali fattori che esercitano una crescente pressione sulle risorse naturali e accrescono la competizione per il loro sfruttamento. Le tecniche produttive convenzionali stanno causando un impoverimento quantitativo e qualitativo delle risorse di base, in particolare suolo, acqua e biodiversità, che secondo diversi studi, appaiono in declino in tutto il mondo (The Royal Society, 2009; International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, 2009; Institut National de la Recherche Agronomique, 2012).

Sebbene molte risorse naturali siano rinnovabili, tuttavia gli ecosistemi primari difficilmente riescono a ripristinare la loro complessa struttura una volta che siano stati disturbati. Se i disturbi diretti (disboscamenti, conversioni d'uso, sovrasfruttamento, ecc.) possono in certa misura essere evitati, altri disturbi indiretti, come quelli legati al cambiamento climatico, sono del tutto fuori controllo e possono pesantemente compromettere la struttura originaria di un ecosistema. E' il caso, ad esempio, degli ecosistemi di alta quota che potrebbero nei prossimi decenni scomparire a causa delle temperature medie troppo elevate.

La perdita di biodiversità e di ecosistemi è testimoniata a scala globale dalla drammatica diminuzione della superficie di foresta primaria, come mostra il grafico di fig. 6. Su scala regionale la perdita più consistente si registra nell'est e sud-est asiatico dove nell'arco di un ventennio sono andati perduti oltre 22 milioni di ettari di foresta primaria.

---

<sup>6</sup> Robert Costanza (Lead Author);Cutler Cleveland (Topic Editor) "Natural capital". In: Encyclopedia of Earth. Eds. Cutler J. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). [First published in the Encyclopedia of Earth July 31, 2008; Last revised Date July 31, 2008; Retrieved December 9, 2012 <[http://www.eoearth.org/article/Natural\\_capital](http://www.eoearth.org/article/Natural_capital)>



**Fig. 6** – La diminuzione di superficie di foresta primaria dal 1990 al 2005. Fonte: autrice.

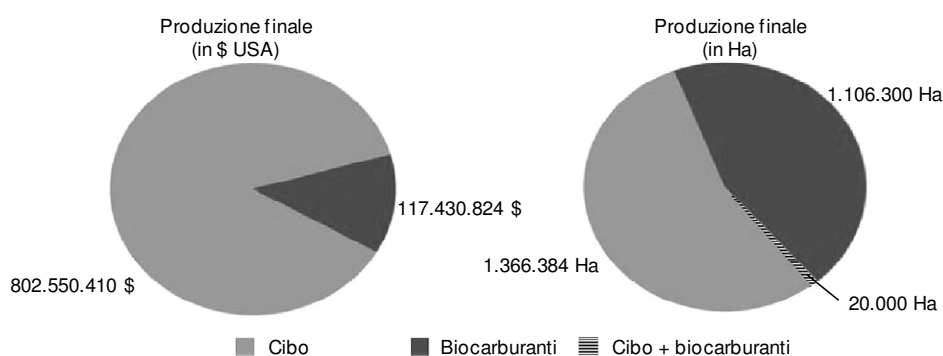
Lambin e Meyfroidt (2011) sostengono che dal 1980 al 2000 oltre la metà della nuova terra agricola – sia per le coltivazioni che per il pascolo - si è originata a spese delle foreste tropicali, e un ulteriore 28% ha direttamente o indirettamente danneggiato e/o disturbato altri ecosistemi forestali; le due strategie principali per affrontare questo problema sono, da un lato, una intensificazione sostenibile dell'agricoltura nelle aree già destinate al settore primario, e, dall'altro, l'individuazione di aree di particolare pregio ecologico per le quali si ricorre a diversi strumenti normativi e di mercato per impedirne la conversione. Tuttavia, secondo gli autori, entrambe le strategie, anche in sinergia, rischiano di perdere efficacia a causa di una veloce globalizzazione e di una crescente scarsità di terra produttiva a scala globale, e l'unica maniera per conciliare la conservazione degli ecosistemi e la necessaria produzione agricola è tenere viva la multifunzionalità dell'agricoltura. In molti paesi in via di sviluppo dove si è scelta questa impostazione (Vietnam, India, Bhutan, Costa Rica, El Salvador, Chile) si è registrato simultaneamente un aumento della produzione alimentare e un aumento della copertura forestale. Ma non tutti i paesi del mondo vanno in questa direzione, e, anzi, la salvaguardia dell'ambiente e dei sistemi agroforestali locali attraverso un'agricoltura sostenibile e multifunzionale spesso interessa solo piccole porzioni del territorio di molti stati e rappresenta per lo più casi studio e applicazioni "sperimentali" al margine del sistema economico e produttivo. Al riguardo va concessa una particolare attenzione a due differenti tendenze che si stanno affermando nello scenario internazionale: da un lato vi sono paesi che, a fronte di un evidente diminuzione del proprio stock di capitale naturale, scelgono di intraprendere una via di sviluppo *conservativa* – tipica di alcuni paesi economicamente più avanzati, soprattutto europei - in grado, cioè, di sfruttare in modo più sostenibile le proprie risorse naturali attraverso l'adozione di modelli produttivi ecocompatibili e portando avanti campagne informative volte a correggere i modelli di consumo incompatibili con tali esigenze di conservazione, ma anche responsabili di un generale peggioramento della salute dei consumatori; dall'altro, vi sono paesi che scelgono una strategia

*integrativa*, risolvendo l'impoverimento del proprio stock di capitale naturale senza apportare alcuna sostanziale modifica ai propri modelli di produzione e consumo – almeno in questa fase storica - ma solo rimpiazzando la quota di risorse naturali spesa, attraverso l'acquisizione di risorse da altri paesi. Tale fenomeno, noto come *land grabbing* (Hall, 2011) si profila come una forma di colonizzazione per certi versi molto simile a quelle che hanno caratterizzato la storia passata, con la differenza che non è più attuata dai paesi del vecchio continente ma delle potenze emergenti (come la Cina) che dispongono di grandi capitali finanziari da investire all'estero; si tratta dell'acquisizione di superfici particolarmente appetibili in termini produttivi, concordata con privati o autorità locali (e anche in questo risiede la differenza con le campagne di colonizzazione dei secoli scorsi), temporanea o definitiva a seconda della tipologia di contratto adottata, con la quale si accede alla disponibilità delle componenti essenziali del capitale naturale che su queste superfici insistono: suolo, acqua, risorse genetiche, condizioni climatiche. Tuttavia, secondo De Schutter (2011), per i paesi che cedono i loro territori agli investitori esteri in cambio di capitali da utilizzare in progetti di sviluppo, i costi-opportunità connessi a tali cessioni potrebbero essere enormi poiché nella maggior parte dei casi le terre verranno utilizzate per produzioni su larga scala destinate al mercato globale, talvolta sostituendo colture destinate all'alimentazione umana con biocarburanti, e quasi mai si registra un significativo impatto sulla riduzione della povertà e dei conseguenti problemi di malnutrizione; tale impatto potrebbe invece essere molto maggiore se le terre fossero cedute alle comunità agricole locali. Nelle regioni dell'Africa orientale e meridionale, che sono quelle maggiormente interessate da *land grabbing*, il terreno coltivato disponibile per ciascun abitante si è dimezzato nell'arco della sola ultima generazione, e attualmente ammonta a 0,3 ettari procapite.

Un recente studio portato avanti congiuntamente dalla FAO, dall'*International Institute for Environment and Development* e dall'*International Fund for Agricultural Development* (Cotula et al., 2009) e riguardante alcuni paesi africani maggiormente coinvolti, descrive il fenomeno e ne individua le origini, le motivazioni e gli effetti (fig. 7).

Il primo importante motivo che spinge gli investitori ad acquisire ampie porzioni di territorio al di fuori dei propri confini nazionali è la consapevolezza che il futuro sarà segnato da una crescente scarsità di risorse naturali e di disponibilità di acqua e terra arabile. Gli acquirenti non sono i paesi occidentali bensì quelli con grande disponibilità di liquidità finanziaria e favorevoli alla strategia integrativa di cui si diceva sopra, in particolare Cina, Corea, Arabia Saudita ed Emirati. Secondo rilievi satellitari effettuati dal *Global Ecological Assessment* (Fischer et al., 2002), l'80% delle riserve di terreno agricolo del mondo si trovano in Africa e Sud America, tuttavia circa la metà è concentrata in soli sei paesi: Angola, Congo, Sudan, Argentina, Bolivia e Colombia. Molte di queste aree sono ad elevata crescita demografica e non hanno sufficiente

approvvigionamento di acqua e sufficienti infrastrutture, così anche se la terra inutilizzata sembra abbondante, in realtà potrebbe essere contesa da più parti; la destinazione d'uso prevista per questi territori riguarda per la gran parte la produzione alimentare, ma anche la quota destinata alla produzione di biocarburanti è significativa, con assetti molto diversi da paese a paese. In Etiopia il 98% dei progetti registrati riguarda la produzione alimentare e solo il 2% riguarda i biocombustibili, mentre altri studi qualitativi suggeriscono che Mozambico e Tanzania sono molto più interessati ad etanolo e biodiesel (Amigun et al., 2011; Arndt et al., 2010; Romijn e Caniëls, 2011)



**Fig. 7** –Distribuzione dei progetti per settore produttivo in 5 paesi nel periodo 2004-2009 (Etiopia, Ghana, Madagascar, Mali, Sudan). Fonte: Cotula et al., 2009.

Sul fronte della sicurezza alimentare, la produzione di biocarburanti, sebbene in misura differente a seconda della scala e dei metodi produttivi, è chiaramente in aperta competizione con le produzioni alimentari (Rathmann et al., 2011; Ajanovic, 2011), e in questo contesto gli investitori intravedono per il futuro elevati tassi di rendimento degli investimenti in agricoltura.

Alcuni paesi dipendono dalle importazioni per particolari *commodity*, come gomma, cotone, zucchero, caffè, cacao, tè; in questo caso le superfici da acquisire devono essere necessariamente localizzate in zone adatte alla loro produzione. Ad esempio, la Cina, già nel 2003, era il primo importatore mondiale di gomma naturale, sorpassando anche gli Stati Uniti; inoltre, l'industria cinese utilizza enormi quantità di cotone che importa da ogni parte del mondo, non riuscendo a coprire il fabbisogno interno, nonostante abbia piantagioni su larga scala in alcune sue regioni settentrionali e in Asia centrale. Di recente gli investitori cinesi hanno acquisito territori nel Laos e in Myanmar, destinati a produrre gomma naturale, e in Zambia, per la produzione di cotone. Borrás e Franco (2012) conducono un'analisi di tipo ecologico-politico e fanno notare come il fenomeno del *land grabbing* sia in realtà molto complesso e conduca a varie tipologie di cambiamento d'uso del suolo delle quali l'alternativa cibo o biocarburanti per l'esportazione rappresenta solo una particolare modalità. Come mostra la tab. 1, a ciascun cambiamento

corrisponde un preciso indirizzo politico dello stato centrale; ad esempio in A3 il ritorno alla policoltura per l'autoconsumo e per il mercato interno corrisponde ad una riforma agraria di distribuzione della terra ai piccoli coltivatori e ai senza terra.

**Tabella 1** - Le principali direzioni del cambiamento d'uso del suolo. Il commento è nel testo. *Fonte:* adattato da Borras e Franco, 2012.

<b>TIPO A - Food to food</b>		<b>TIPO B - Food to biofuels</b>	
A1	Dal consumo alla commercializzazione interna	B1	Dalla produzione per il consumo e/o la commercializzazione interna alla produzione di biocarburanti per l'esportazione ( <i>Brasile, Africa</i> )
A2	Dalla produzione per il consumo e/o la commercializzazione interna alla produzione intensiva per l'esportazione ( <i>Sud Corea, Giappone, Cina, India, Emirati</i> )	B2	Dalla produzione per il consumo e/o la commercializzazione interna alla produzione di biocarburanti per il consumo interno o per l'esportazione ( <i>Filippine, Mozambico, Kenya</i> )
A3	Dalla produzione intensiva per l'esportazione alla policoltura per il consumo e per il mercato interno. ( <i>Brasile, Filippine, Zimbabwe</i> )		
<b>TIPO C - Non-food to food</b>		<b>TIPO D - Non-food to biofuels</b>	
C1	Conversione di aree forestali alla produzione di cibo per il consumo e/o la commercializzazione interna ( <i>Indonesia, Brasile, Cambogia</i> )	D1	Conversione di aree forestali alla produzione di biocarburanti per il consumo interno ( <i>Mozambico, Brasile</i> )
C2	Conversione di aree forestali alla produzione alimentare per l'esportazione ( <i>Sud America</i> )	D2	Conversione di aree forestali alla produzione di biocarburanti per l'esportazione ( <i>Brasile</i> )
C3	Conversione di aree marginali e terreni incolti alla produzione di cibo per il consumo e/o la commercializzazione interna	D3	Conversione di aree marginali e terreni incolti alla produzione di biocarburanti per il consumo interno ( <i>Filippine, Malesia, Mozambico, Gaza, Cambogia</i> )
C4	Conversione di aree marginali e terreni incolti alla produzione alimentare per l'esportazione	D4	Conversione di aree marginali e terreni incolti alla produzione di biocarburanti per l'esportazione ( <i>Filippine, Malesia, Mozambico, Gaza, Cambogia</i> )

Il cambiamento di destinazione d'uso delle terre ha differenti impatti sui vari strati della popolazione rurale, potendo rappresentare un'opportunità d'investimento per i coltivatori più ricchi e con grandi estensioni di terreno, ma al contrario un grande rischio per la sicurezza alimentare e per le condizioni di vita dei piccoli contadini e dei senza terra.

Nel contesto delineato, appare evidente come ciascuna componente del capitale naturale sia di estrema importanza per il futuro approvvigionamento alimentare di un paese e contribuisca ad accrescere la competizione per il suolo, per l'acqua, per le risorse genetiche e persino per le condizioni climatiche; il clima sta subendo profondi cambiamenti che renderanno alcune zone del pianeta assolutamente inadatte alla pratica agricola per effetto del processo di desertificazione o, più in generale, per l'intensificarsi di eventi estremi (alluvioni, tifoni, infestazioni di patogeni di particolare intensità, ondate di calore), con un continuo e crescente rischio per le coltivazioni e i raccolti, e per gli investimenti ad essi associati.

### ***2.1.1 Il clima***

La stabilità del clima è un prerequisito indispensabile per assicurare continuità nelle produzioni agricole e sicurezza alimentare. Altieri e Koohafkan (2008) sottolineano come le coltivazioni siano messe a rischio dalle variabili climatiche chiave, in primo luogo temperatura e precipitazioni, esacerbando situazioni di insicurezza alimentare tra le popolazioni rurali delle regioni più povere dell'emisfero meridionale dove gli effetti del cambiamento climatico si prevedono più severi.

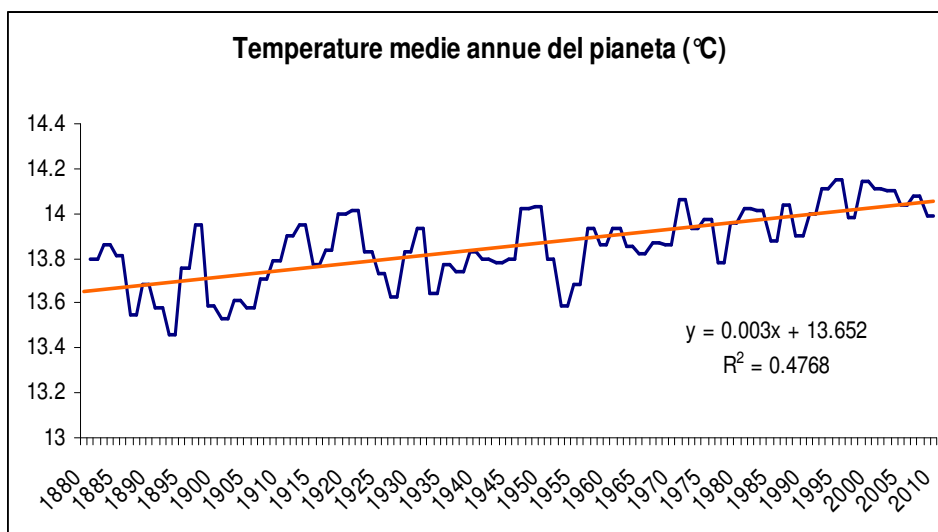
Recentemente molti paesi del mondo sono stati interessati da gravi crisi alimentari, l'ultima delle quali si è verificata negli anni 2007-2008; sebbene le cause di tali crisi siano molteplici (Timmer, 2010; McMichael, 2009), non v'è dubbio che un peso sempre maggiore sia esercitato dalle mutate condizioni ambientali con cui l'intero sistema agroalimentare deve confrontarsi attraverso un complesso sistema di relazioni in cui un ruolo sempre più importante assume il cambiamento climatico<sup>7</sup> in atto, che minaccia di danneggiare irreversibilmente le risorse naturali di base da cui dipendono i sistemi produttivi agricoli (Hoffman, 2011; Nierenberg e Reynolds, 2012).

Nel grafico di fig. 8 sono rappresentati i dati della temperatura media globale dal 1880 al 2010; la tendenza generale è quella di un costante aumento, e le fluttuazioni più o meno ampie, dovute all'alternanza di annate miti ad annate con inverni particolarmente freddi, negli ultimi decenni si stanno notevolmente attenuando, in particolare risultano molto più evidenti i picchi dovuti ad un innalzamento delle temperature rispetto a quelli dovuti ad un abbassamento. Il grafico in figura 9 riporta l'andamento del cambiamento nel livello del mare e nelle masse glaciali dal 1970.

---

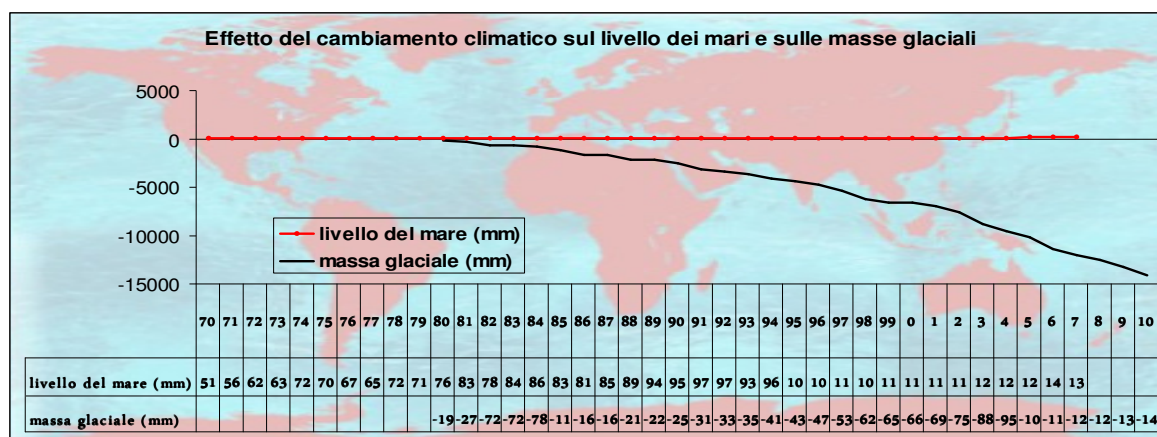
<sup>7</sup>Le modificazioni e le instabilità del clima sembrano essersi intensificate dagli anni '80 ad oggi; sebbene risulti difficile fornire prove incontrovertibili della loro origine prevalentemente antropica per la mancanza di dati storici sufficientemente attendibili, è pur vero che essi si concentrano in un intervallo temporale abbastanza breve, di appena due o tre secoli, e coincidono con la fase storica in cui l'uomo, dalla rivoluzione industriale in poi, ha prodotto modificazioni all'ambiente così profonde da rendere ragionevole pensare ad una sua diretta responsabilità nel processo. In virtù di queste considerazioni, si sono sviluppate due opposte scuole di pensiero: l'International Panel on Climate Change (IPCC, 2007) sostiene con fermezza che l'innalzamento delle temperature registrato nell'ultimo secolo sia diretta conseguenza delle attività umane, in particolare a seguito delle emissioni di anidride carbonica (da 280 ppm in era preindustriale alle odierne 380 ppm) e di altri gas serra che hanno profondamente modificato la composizione atmosferica e le sue dinamiche fisico-chimiche, mentre la Commissione Internazionale Non Governativa sui Cambiamenti Climatici (NIPCC), che raccoglie un gruppo indipendente di scienziati che studiano il clima, sostiene che l'attività antropica non ha particolare influenza sui cambiamenti in atto, i quali sarebbero il risultato di naturali cicli fisiologici (Idso & Singer, 2009).





**Fig. 8** – Dati annuali della temperatura media del globo (in blu) e linea di tendenza (in arancio).

Fonte : autrice.

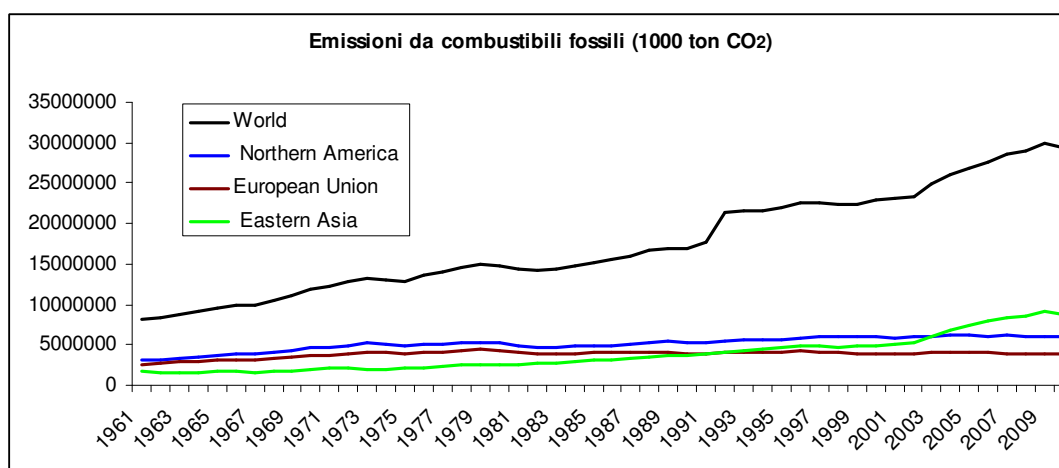


**Fig. 9** – Evoluzione del cambiamento del livello del mare e delle masse glaciali. Fonte: autrice.

Lobell e colleghi (2011) quantificano gli effetti del riscaldamento globale sulla disponibilità alimentare. Secondo lo studio, per ogni aumento di un grado della temperatura media del globo, le produzioni agricole possono subire un calo del 5%. Il cambiamento climatico influenza la produzione alimentare in modo diretto e indiretto. L'influenza diretta è dovuta alle diverse produttività agricole sia in funzione delle variazioni dei parametri climatici ed ambientali – temperature, precipitazioni, livelli di CO<sub>2</sub> ed altri gas serra in atmosfera – e sia per l'intensificarsi di eventi estremi quali siccità, ondate di calore, uragani. L'influenza indiretta è dovuta all'aumento della domanda di biocarburanti che determina una minore produzione destinata all'alimentazione. Esposti (2008) sottolinea come la produzione di biocarburanti sia

considerata un tema inerente le politiche energetiche ed ambientali piuttosto che un tema di rilevanza strettamente agricola; non v'è dubbio, però, che il forte incremento previsto nella produzione di biocarburanti determinerà una sottrazione di risorse alla produzione alimentare e, in assenza di altri fattori, un rincaro dei prezzi dei beni alimentari in conseguenza dell'accresciuta domanda di materia prima agricola.

Il Barilla Center Food for Nutrition ha dedicato un rapporto (BCFN, 2009) alle complesse relazioni che intercorrono tra cambiamento climatico, agricoltura e alimentazione. In particolare l'attenzione è focalizzata sulle emissioni di gas serra in atmosfera. Il grafico in fig. 10 mostra l'andamento delle emissioni da combustibili fossili per alcuni aggregati geografici e per il periodo 1961-2010.



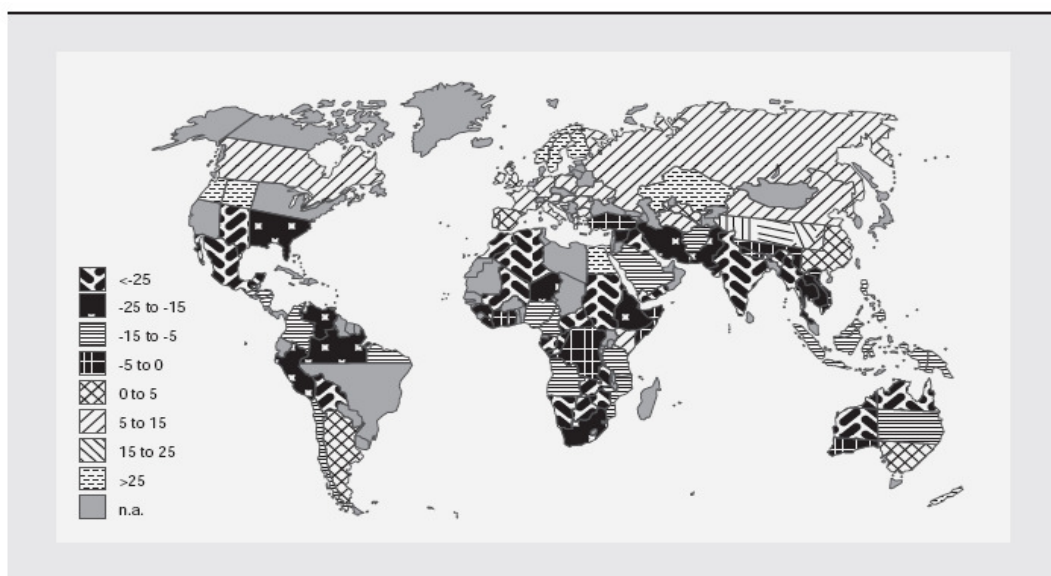
**Fig. 10** – Le emissioni da combustibili fossili in gigagrammi di CO<sub>2</sub> equivalente dal 1961 al 2010.

Fonte: autrice.

Sebbene le attività agroalimentari contribuiscano in misura piuttosto modesta alle emissioni di CO<sub>2</sub> (escludendo i trasporti), in compenso esse sono responsabili di oltre un terzo delle emissioni di metano e protossido di azoto, le prime da attribuirsi principalmente all'attività zootecnica e le seconde all'uso di fertilizzanti azotati e, in particolare, alla risicoltura.

Negli ultimi anni sono stati sviluppati vari metodi di stima della produttività agricola in considerazione dei cambiamenti climatici; i due approcci metodologici principali sono quello ricardiano, sulla base del quale è stato elaborato il modello di stima di Mendelsohn e Schlesinger (1999), e i modelli CROPS basati su modelli di raccolto relativi a siti agricoli con caratteristiche climatiche, di precipitazioni e radiazioni solari differenti (BCFN, 2009). Nel modello Mendelsohn-Schlesinger la produzione agricola, espressa in termini monetari, è funzione della temperatura media annua, misurata in gradi Celsius, della media giornaliera delle precipitazioni annue, in millimetri, e della concentrazione atmosferica dell'anidride carbonica, misurata in parti

per milione (ppm). Secondo questo modello, poiché l'anidride carbonica è un input nel processo fotosintetico, un suo incremento potrebbe aumentare la produzione per il fenomeno conosciuto come *carbon fertilization*, innescando un processo virtuoso di riduzione di CO<sub>2</sub> atmosferica e di aumento delle rese. Da prime indagini di laboratorio seguite da applicazioni in campo, i cereali, in particolare il frumento, mostrerebbero rese più elevate in presenza di maggiori concentrazioni di CO<sub>2</sub>. L'applicazione di questi modelli all'intera superficie del globo restituisce risultati positivi per alcune aree, ma estremamente negativi per altre (Cline, 2008). La mappa in fig. 11 mostra il cambiamento della produttività agricola ipotizzando che la *carbon fertilization* incida per il 15%; la quasi totalità dei Paesi subirà dei decrementi di produzione agricola, ad eccezione dell'area scandinava e delle zone vicine al Mar Caspio.



**Fig. 11** – Cambiamenti nella produzione agricola ipotizzando che l'effetto della *carbon fertilization* incida sulle produzioni per il 15%. Fonte: Cline, 2007 e Yohe, 2007, in Hoffman, 2011.

L'area maggiormente colpita è quella equatoriale. In presenza di *carbon fertilization* l'emisfero nord presenta sostanziali miglioramenti, in particolare sopra il 35° parallelo. In ogni caso, a parità di superficie agricola, il calo stimato di produzione agricola mondiale si attesterà a quasi 190 miliardi di dollari all'anno in assenza di *carbon fertilization*, ma anche in presenza di questo processo la produzione mondiale annua si ridurrebbe di quasi 40 miliardi di dollari.

Secondo il modello Mendelsohn-Schlesinger, la perdita più consistente è a carico dei paesi in via di sviluppo. Mentre i paesi industrializzati sperimenterebbero perdite dal 6% all'8%, con o senza i benefici della *carbon fertilization*, i paesi meno avanzati registrerebbero una perdita dal 10-15% al 25%. Le perdite potrebbero diventare devastanti per i paesi più poveri (più del 50% per Sudan e Senegal). In generale il danno cresce per i paesi più prossimi all'equatore dove le

temperature potrebbero non essere più comprese entro i limiti di tolleranza delle colture. I risultati restituiti da stime effettuate secondo i modelli CROPS talvolta si discostano da quelli del modello Mendelsohn-Schlesinger perché sono stati inizialmente adattati alle latitudini statunitensi, tuttavia entrambi presentano una elevata coerenza e consistenza nelle stime.

Secondo Hoffman (2011) il settore agricolo e forestale ha grandi potenzialità nell'abbattimento delle emissioni di gas serra, ma questo richiederebbe la trasformazione del modello agricolo industriale - in seno al quale le esternalità economiche ed ambientali rimangono in larga parte non internalizzate - in un sistema produttivo "rigenerativo", cioè in grado di rinnovare le risorse usate e di conservare la propria resilienza e, al tempo stesso, di fare uso di minimi input esterni. Esempi di sistemi rigenerativi sono quelli che prevedono i metodi di agricoltura organica e biodinamica, quelli che integrano coltivazione e allevamento zootecnico, e, più in generale, quelli che prevedono pratiche agroforestali sostenibili. Tutti questi sistemi non sono da considerarsi a bassa resa e a basso input, ma piuttosto come metodi di produzione potenzialmente in grado di essere altamente produttivi perché basati su tradizioni e conoscenze locali e su pratiche che per loro natura non dipendono da elevati input esterni.

Pettenella e colleghi (2006) sottolineano il duplice ruolo delle attività agricole e forestali rispetto ai cambiamenti climatici: se da un lato esse sono il primo bersaglio di tali cambiamenti, dall'altro rappresentano anche il mezzo principale per mitigarne gli effetti o, al contrario, per aggravarli. Si pone, in sostanza, un problema di bilancio tra la quantità di CO<sub>2</sub> rilasciata in atmosfera e quella stoccata nelle biomasse vegetali, e sotto questo aspetto il settore primario è coinvolto direttamente nelle strategie di mitigazione perché può fungere da serbatoio temporaneo di anidrite carbonica. Ma affinché questo accada realmente occorre seguire precisi orientamenti politici e gestionali mirati a proteggere i suoli e conservare le foreste, a ridurre i prelievi di biomasse legnose, a prevenire gli incendi e a sostituire i combustibili fossili con biomasse. Secondo gli autori, in assenza di queste azioni, anche nell'ipotesi di una risposta positiva delle colture all'aumento della concentrazione di CO<sub>2</sub>, rimane altamente probabile una diminuzione delle produzioni a causa di una serie di conseguenze direttamente derivanti dal *global warming*: alterazione del regime pluviometrico, maggiore intensità e frequenza di eventi meteorologici estremi, mutamento delle dinamiche climatiche a scala regionale e locale, aumentata diffusione di parassiti e patogeni, alterazione della fisiologia degli animali e dei vegetali, variazione degli areali delle specie, e in molti casi scomparsa di specie e habitat.

Secondo diversi autori affinché l'agricoltura sia meno impattante dal punto di vista delle emissioni e più resiliente ai cambiamenti climatici, occorrerebbe diminuire l'uso di fertilizzanti e pesticidi, ridurre la produzione zootecnica industriale, recuperare i suoli e le aree degradate, migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua e, infine, incoraggiare i cambiamenti nelle abitudini

alimentari dei consumatori, primariamente inducendoli a diminuire il consumo di carne (Bellarby et al., 2008; Hoffman, 2011). Misso (2010) pone l'accento sull'importanza delle politiche per l'abbattimento delle emissioni e sull'impegno europeo in tal senso, ma al tempo stesso richiama l'attenzione sul fatto che le potenze economiche emergenti, prime fra tutte Cina e India, dovrebbero accompagnare il loro sviluppo con tecnologie in grado di contenere le emissioni.

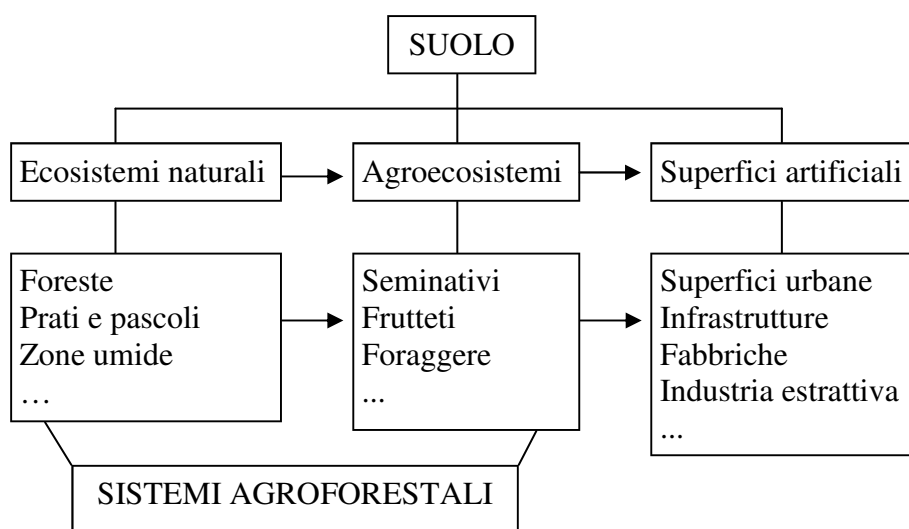
Melillo et al. (2009) hanno costruito un modello per esaminare gli effetti di un programma energetico basato sulla produzione di biocarburanti su larga scala. Gli autori hanno concluso che l'adozione dei biocarburanti sarebbe efficace nella riduzione dei gas serra solo se non accompagnata alla conversione di aree per la loro produzione e solo se in associazione a programmi di protezione delle foreste e di buone pratiche per arricchire i terreni di azoto. Ma le prospettive in tal senso non sono incoraggianti. Secondo uno studio condotto da Lapola e colleghi (2010), in Brasile l'etanolo ottenuto dalla canna da zucchero e il biodiesel ottenuto dalla soia contribuiranno a quasi la metà della deforestazione prevista entro il 2020, pari a 121.970 kmq; in base a questa assunzione, usando i biocarburanti al posto dei combustibili fossili, si creerebbe un debito nel sequestro di carbonio che richiederebbe circa 250 anni per essere recuperato.

Secondo un rapporto di Luers et al. (2007), una concentrazione di CO<sub>2</sub> atmosferica di 450 ppm rappresenta il limite massimo per evitare gravi e forse irreversibili danni alla stabilità del clima; questo significa che le emissioni complessive a scala globale non possono superare approssimativamente 1700 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente nel periodo 2000-2050. Secondo il rapporto, ipotizzando il massimo livello ragionevolmente possibile di riduzione delle emissioni da parte dei paesi in via di sviluppo, per raggiungere l'obiettivo sarebbe necessaria entro il 2050 una riduzione delle emissioni da parte dei paesi industrializzati del 70-80% al di sotto del livello del 2000.

### ***2.1.2 Il suolo***

Come componente fondamentale del capitale naturale, il suolo entra nei processi economici e produttivi sotto varie forme di utilizzo e secondo svariate destinazioni d'uso, con combinazioni differenti nel tempo. Da questo punto di vista, è possibile operare una prima suddivisione di massima nelle categorie principali come mostrato in fig. 12; naturalmente è possibile una conversione diretta degli ecosistemi naturali in infrastrutture e aree fortemente antropizzate, tuttavia di particolare interesse è la conversione dei suoli naturali all'agricoltura, non solo perché l'agricoltura rappresenta il settore che assorbe la quasi totalità della quota di conversione, ma anche perché la maggiore o minore perdita di suolo è strettamente connessa alle modalità

produttive. I sistemi agro-forestali tradizionali, ad esempio, non costituiscono una perdita ma, al contrario, un sistema di corretta gestione del suolo che si traduce in una maggiore produttività complessiva e in un aumento della biodiversità; in questo caso, infatti, alla biodiversità dell'ecosistema naturale si aggiunge quella dell'ecosistema agrario. Per contro, quando un'area naturale viene convertita ad un sistema agricolo di tipo intensivo e fortemente meccanizzato, di solito associato a pratiche monocolturali, la biodiversità complessiva diminuisce, come pure la qualità del suolo.



**Fig. 12** – Le principali modalità di utilizzo del suolo. Fonte: autrice.

Secondo Nkonya et al. (2012), il 24% dei suoli del pianeta sono affetti da varie forme di degrado. La perdita maggiore di suolo, dal punto di vista quantitativo, è da attribuire all'azione erosiva del vento e dell'acqua, oltre che a diffusi fenomeni di urbanizzazione che ogni anno in tutti i paesi del mondo distruggono estese aree di buona qualità agricola. Anche la qualità dei suoli, viene drasticamente abbassata dall'uso intensivo di fertilizzanti di sintesi e dall'accumulo di residui di pesticidi che ne compromettono o impediscono del tutto il mantenimento delle proprietà fisiche e microbiologiche; inoltre, pratiche irrigue inappropriate producono salinità secondaria in oltre il 20% dei terreni irrigati, pari a più di 900 milioni di ettari in almeno 100 paesi (Rengasamy, 2006).

In tabella 2 sono riportati i dati ventennali relativi alla ripartizione del suolo tra le principali destinazioni d'uso a scala mondiale. La tipologia forestale è quella che ha subito la perdita maggiore. Dal 1970 al 2010, sono andati perduti complessivamente 728 milioni di ettari di foreste, pari ad una diminuzione del 18%. Tale perdita è imputabile al settore agricolo solo per meno della metà, poiché la superficie agricola ha fatto registrare un aumento molto contenuto, di appena il 7% nell'arco dell'intero periodo, per l'equivalente di 325 milioni di ettari. La perdita dei restanti ettari di superficie forestale è da imputare ad altri settori produttivi e a situazioni

specifiche dell'area (incendi, taglio illegale di essenze legnose, ecc.). Nello stesso periodo risulta più che raddoppiata la superficie a colture arboree permanenti (vigneti, uliveti, frutteti), passata da 95 milioni di ettari nel 1970 a 152 nel 2010, con un incremento di 57 milioni di ettari.

Pressoché stabili, o comunque con incrementi molto contenuti, risultano le superfici a cereali e, più in generale, i seminativi, e quelle a prati e pascoli.

**Tab. 2** – Le principali tipologie d'uso del suolo a scala globale. Fonte: autrice.

	1970		1990		2010		Var. assoluta del periodo 1970-2010 (mln Ha)	Var. assoluta del periodo 1970-2010 (%)
	mln Ha	% sup. mondiale	mln Ha	% sup. mondiale	mln Ha	% sup. mondiale		
Foreste	4767*	35.4	4168	31	4039	30	-728	-18
Prati e Pascoli	3139	23	3335	25	3356	25	217	7
Superficie Agricola	4564	34	4858	36	4889	36.4	325	7
Seminativi	1330	10	1404	10.4	1381	10.3	51	4
Cereali	675	5	708	5.3	682	5.1	7	1
Colture Permanenti	95	0.7	118	0.9	152	1.1	57	60
Superfici Artificiali	3659	27	3662	27.2	3677	27.3	19	0.5
Superficie mondiale totale: 13446 milioni di ettari								
* Il dato relativo alla superficie forestale mondiale del 1970 appartiene alla vecchia serie Faostat.								

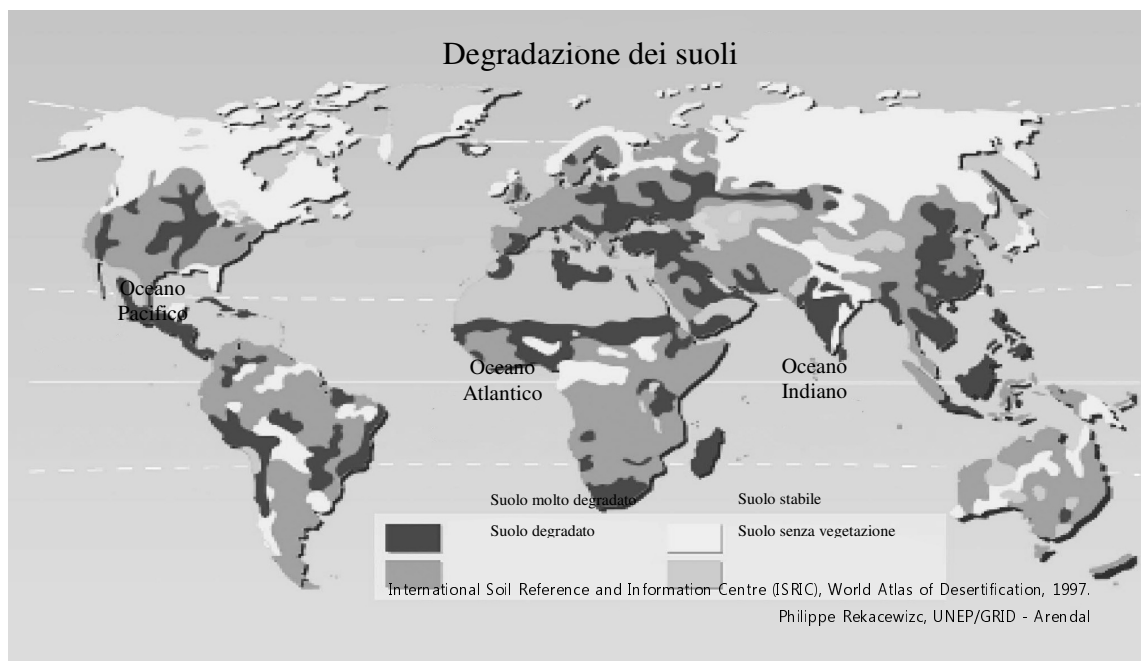
A scala nazionale, Russia, Brasile, Canada, Stati Uniti e Cina sono i 5 paesi più ricchi di foreste e detengono più della metà del patrimonio forestale mondiale, ma allo stesso tempo sono anche i paesi con le estensioni maggiori di superfici a cereali.

Tuttavia, mentre nel vecchio continente le superfici cerealicole sono andate progressivamente diminuendo, in particolare dal '90 in poi, si è verificato l'opposto nell'est e nel sud-est asiatico e, in misura ancora maggiore, nei paesi a basso reddito dell'Africa settentrionale e occidentale.

Dal punto di vista qualitativo, il grado e l'estensione della degradazione dei suoli a livello mondiale sono rappresentati in fig. 13. I costi connessi alla perdita di suolo sono enormi. Secondo l'UNEP (Nellemann et al., 2009) la perdita globale annua di 75 miliardi di tonnellate di suolo pesa sull'economia mondiale 400 miliardi di dollari l'anno; il costo annuo dell'erosione causata dalle pratiche agricole negli Stati Uniti è di 44 miliardi di dollari, mentre in alcuni paesi dell'Africa sub-sahariana lo sfruttamento eccessivo dei pascoli ha causato un calo di produttività del 40% in due decenni. Su tutto il continente africano la produttività è calata in media dell'8%, a fronte di un raddoppio della popolazione.

Va, infine, considerato il fattore climatico che, sebbene indirettamente, incide sulla qualità e sulla produttività dei suoli. I cambiamenti climatici in atto stanno accelerando una serie di

fenomeni che portano alla perdita di estese porzioni di suolo, in alcune regioni attraverso la desertificazione e in altre attraverso devastanti alluvioni.



**Fig. 13** – La degradazione dei suoli a livello globale. Fonte: UNEP, 2009

### **2.1.3 L'acqua**

L'acqua rappresenta un'altra componente fondamentale del capitale naturale, e, come il suolo, essa entra nei processi di produzione e di consumo in ogni loro fase. Secondo gli ultimi dati della FAO, a scala globale la risorsa idrica rinnovabile pro capite è diminuita di quasi un terzo negli ultimi decenni, passando da oltre 10000 mc nel 1990 a circa 7000 mc nel 2010. A tale diminuzione hanno contribuito una serie di cause, in primis i cambiamenti climatici in atto, i cui effetti sono più severi nelle regioni del pianeta dove agiscono congiuntamente più fattori: bassa piovosità, alto tasso di evaporazione dovuto alle temperature medie più elevate e popolazione in crescita. I problemi maggiori di scarsità di acqua riguardano il Nord Africa, il Sud Africa e il Vicino Oriente, dove si trovano molti di quelli che sono stati definiti hotspot del cambiamento climatico (Scholze et al., 2006). A questo problema generale si affianca spesso la mancanza di infrastrutture adeguate per raccogliere e distribuire in modo efficiente l'acqua.

Attualmente il 70% della risorsa idrica impiegata globalmente è destinata all'agricoltura, soprattutto per l'irrigazione e sebbene solo il 20% delle superfici coltivate siano irrigate, da esse proviene il 50% della produzione, dunque una riduzione della disponibilità di acqua comporterebbe un drastico calo delle quantità di cibo disponibile.

Nella tabella 3 sono riportati i dati a scala globale riguardanti la quantità di acqua impiegata per settori produttivi (Aquastat, 2011).

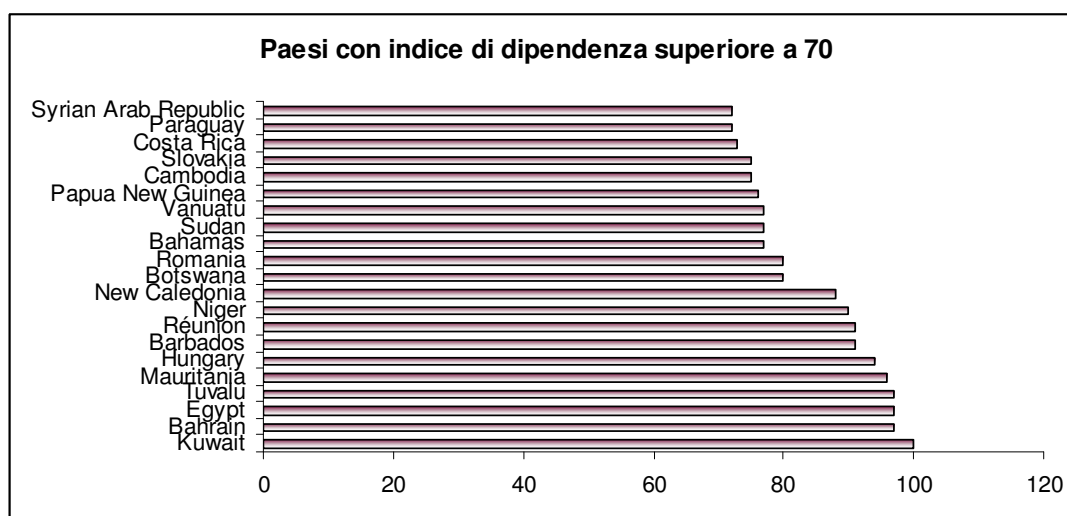


**Tab. 3** – Prelievi idrici per settore e totali come media nei periodi indicati. Fonte: autrice.

	1973-1977		1988-1992		1998-2002		Var. assoluta del periodo (10 <sup>9</sup> m3/anno)	Var. assoluta del periodo (%)
	10 <sup>9</sup> m3/anno	% prelievo totale	10 <sup>9</sup> m3/anno	% prelievo totale	10 <sup>9</sup> m3/anno	% prelievo totale		
Uso civile	20	2.6	206	8.7	366	10	346	94
Industria	28	3.7	422	17.9	740	20.3	712	96
Agricoltura	706	93.7	1735	73.4	2532	69.7	1826	72
Totale	754	100	2363	100	3638	100	2884	79

A scala regionale, il continente africano (in particolare il Nord Africa), l'Asia centrale e meridionale e Australia e Nuova Zelanda impiegano ben oltre il 70% di acqua della media mondiale nel settore agricolo e zootecnico, mentre in Europa la percentuale di acqua destinata al settore primario scende al 40%. Va detto al riguardo che la corretta interpretazione di questi dati richiede di valutarli in associazione alle superfici irrigue, poiché la minore utilizzazione di acqua in agricoltura non corrisponde necessariamente ad una migliore e più efficiente pratica irrigua, ma potrebbe dipendere da una diminuzione delle aree coltivate e/o irrigate.

Un altro fattore che incide pesantemente sullo sviluppo di un paese, in particolar modo quando il settore agricolo ne rappresenta l'attività economica prevalente, è l'Indice di Dipendenza, definito dalla FAO come la percentuale del totale delle risorse idriche rinnovabili che si originano al di fuori del paese, sia per motivi fisici legati alla particolare conformazione degli acquiferi e ai travasi spontanei che tra di essi avvengono, sia per motivi politici legati ad accordi con gli stati confinanti sulla base dei quali una quota della risorsa idrica può essere ceduta o acquisita (fig. 14).



**Fig. 14** – I 21 paesi del mondo che dipendono per più del 70% dall'esterno per il proprio approvvigionamento idrico. Fonte: autrice.

Non di rado, nell'uno e nell'altro caso possono sorgere situazioni di conflitto dovute alla competizione per l'uso della risorsa (<http://www.worldwater.org/conflict/timeline/>, 2012). Nel grafico di figura 14 sono riportati i dati relativi ai paesi con un indice di dipendenza superiore a 70, per i quali, cioè, il 70% della risorsa idrica rinnovabile proviene dai paesi limitrofi. Si consideri anche che tale potenziale idrico è lordo, cioè include la quota di risorsa che il paese può cedere ad altri paesi vicini per deflussi naturali tra acquiferi adiacenti o per invasi artificiali regolati da accordi tra stati.

D'altra parte i paesi economicamente più avanzati che non dispongono di sufficiente acqua da destinare alle pratiche agricole hanno la possibilità di ricorrere a maggiori importazioni alimentari, cioè "virtualmente" importano, insieme agli alimenti, anche l'acqua che è stata utilizzata per produrli, danneggiando l'ambiente del paese esportatore. La quantità di acqua consumata nei processi di produzione e di consumo è ben espressa dalla relativa impronta ecologica che risulta particolarmente alta per i prodotti agricoli e zootecnici, le fibre naturali e i biocarburanti (tab. 4).

**Tab. 4** – Impronta idrica per alcune produzioni. Fonte: <http://environment.nationalgeographic.com>, 2012

Impronta ecologica per l'acqua					
Prodotti vegetali		Prodotti animali		Fibre	
Cereali	3250L/kg	Carne di maiale	4600L/kg	Cotone	2000 L/Kg
Zucchero di canna	1500L/kg	Carne di pollo	4100L/kg	Canapa	500L/kg
Patate	105L/kg	Carne di capra	11351L/kg	Jeans	2700 L
Frutta (valore medio)	455L/kg	Carne di manzo	16000L/kg		
Verdure	195L/kg	Formaggio	5000L/kg		
1 banana	70 L	Latte	1000L/L		
1 tazzina di caffè	140 L	1 uovo	135 L		

Secondo Hoekstra & Chapagain (2007), l'86% del totale dell'impronta ecologica mondiale si deve alla produzione agricola. È significativo che una quota non marginale (il 13%) è dovuta a beni importati da altri paesi. L'impronta ecologica inoltre riesce a mostrare dove e quando, lungo la catena di produzione-consumo, si verificano i consumi idrici maggiori o l'inquinamento più significativo (Chapagain & Hoekstra, 2008).

#### **2.1.4 Le risorse genetiche**

Le risorse genetiche rappresentano, insieme a suolo ed acqua, la componente essenziale del capitale naturale. La biodiversità agraria è un sottoinsieme vitale della biodiversità complessiva e rappresenta il risultato dell'interazione tra ambiente, risorse genetiche e pratiche di gestione e di utilizzo in seno a differenti contesti culturali. La biodiversità agraria abbraccia la varietà e la variabilità di animali, piante e microrganismi che nel loro insieme concorrono al mantenimento

delle funzioni chiave dell'agroecosistema, compresa quella di fornire cibo e assicurare la sicurezza alimentare. Al riguardo va anche sottolineata la specificità della biodiversità agraria rispetto alla biodiversità selvatica: mentre quest'ultima subisce una continua perdita per sovrasfruttamento, la biodiversità agraria è destinata al declino a causa del non utilizzo. Negli ultimi decenni l'agricoltura ha potuto far fronte ad una crescente domanda di materia prima solo pagando un alto prezzo in termini di perdita di biodiversità, sia vegetale che animale, e di degrado di ecosistemi e diminuzione dei loro servizi di supporto. La FAO ha segnalato estesi fenomeni di erosione genetica in 86 cereali, in molte verdure, nella frutta, nelle noci e in molti legumi; l'adozione di un ristretto numero di colture, responsabile di tale erosione, comporta anche un aumento del rischio di malattie dovute a patogeni e parassiti che si evolvono con le colture ospiti e alle quali le varietà non sono più in grado di opporre resistenza. Tutto ciò si traduce anche in un aumento dell'insicurezza alimentare. Il problema si pone anche per le risorse genetiche animali (AnGR), poiché potrebbe verificarsi una rapida diffusione di patogeni, favorita dai cambiamenti climatici, particolarmente aggressiva su popolazioni con una ristretta base genetica e con difese insufficienti a fronteggiarla.

I sistemi industriali provocano la scomparsa della biodiversità agraria sia attraverso l'adozione di un ristrettissimo numero di varietà e razze, accantonando quelle locali perché non adattabili ai metodi intensivi, e sia attraverso l'esclusione dei contadini dal sistema produttivo per mezzo di una meccanizzazione estrema del lavoro in campo. Tale esclusione comporta una perdita gravissima di sapere e di informazione che potrebbe vanificare molti dei numerosi programmi di conservazione (in situ ed ex situ), poiché senza i contadini, con le loro conoscenze e tradizioni radicate sul territorio, l'agrobiodiversità non può essere conservata (Pallotta, 2010). In virtù della profonda differenza dei meccanismi e processi che provocano la perdita di biodiversità selvatica e agraria, le politiche di conservazione della biodiversità agraria sono state negoziate dalla FAO ancora prima che entrasse in vigore la Convenzione sulla biodiversità. Un primo accordo non vincolante, che prevede la sovranità degli Stati sulle risorse genetiche vegetali sul modello della CBD, risale al 2001 e da esso ha avuto origine l'International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture (IT PGRFA), approvato all'unanimità durante la 31° Conferenza della FAO, con la sola astensione del Giappone e degli Stati Uniti. Il Trattato, entrato in vigore il 29 giugno 2004 con potere vincolante per gli Stati firmatari, presenta, rispetto alla CBD, una differenza: anche se è riconosciuta la sovranità nazionale sulle risorse genetiche, l'accesso ai semi si realizza attraverso un sistema multilaterale (Accordo di Trasferimento del Materiale) secondo regole di scambio del materiale genetico e ripartizione dei benefici, grazie ad un fondo gestito dal Trattato stesso; l'intento di questo impianto è quello di

evitare scambi bilaterali, potenzialmente iniqui e conflittuali, e di facilitare il flusso di semi tra paesi poveri.

Lo stretto rapporto tra risorse genetiche animali (AnGR) e sicurezza alimentare è ribadito dalla FAO (2007) che sottolinea come esse rappresentino per la società un più ampio ventaglio di opzioni per affrontare i futuri cambiamenti ambientali e climatici, poiché maggiore è la risorsa genetica disponibile, maggiore è la possibilità di selezionare opportuni caratteri adattativi; per contro, man mano che le risorse genetiche scompaiono, tale possibilità diminuisce irreversibilmente per le generazioni presenti e future.

Il termine “razza” è usato per indicare un insieme di popolazioni identificabili attraverso una precisa caratterizzazione genetica e utilizzabili come unità di riferimento e di misura (Baumung e Hoffman, 2010). La FAO (2007) classifica le razze come locali, se presenti solo in un paese, e transfrontaliere, quando sono presenti in due o più paesi. La tabella 5 riassume i dati sullo stato delle razze di interesse agrario. Nell’arco di un secolo o poco più sono scomparse migliaia di razze domestiche e altrettante sono minacciate di estinzione.

**Tab. 5** – Numero di razze di interesse agrario per aggregati di paesi. Fonte: autrice.

	<b>Razze note</b>	<b>Razze locali</b>	<b>Razze estinte e minacciate</b>
Net Food Importing Developing Countries	1772	1300	87
Low Income Food Deficit Countries	2320	1867	154
European Union	2572	2539	1556
Least Developed Countries	962	750	49
LandLocked developing countries	915	676	58
Small Island Developing States	511	223	17
<b>World</b>	<b>7859</b>	<b>6933</b>	<b>2305</b>
Africa	1146	874	96
Americas	1515	728	151
Asia	2022	1970	210
Europe	3401	3152	1869
Oceania	431	209	38

Questa pesantissima perdita si è registrata in parte a causa delle mutate condizioni ambientali e climatiche, ma in misura molto maggiore a causa dei processi d’intensificazione e industrializzazione agricola. La selezione operata nel corso dei secoli dai contadini è stata la risposta ecologicamente, socialmente ed economicamente più efficiente all’esigenza di poter disporre di una serie di prodotti e di servizi: gli animali per lungo tempo hanno svolto il lavoro pesante nei campi, sono stati mezzi di trasporto facilmente adattabili alle caratteristiche spesso impervie del territorio, sono stati fonte di fibre e materiali di svariato tipo e utilizzo e, naturalmente, sono stati fonte di cibo. I profondi cambiamenti indotti sia nei sistemi produttivi dalla rivoluzione verde in poi e sia nei modelli di consumo da generali processi di globalizzazione hanno avuto come effetto non solo il declino delle funzioni non alimentari,

prima devolute agli animali e poi demandate ai mezzi meccanici (compresa la funzione di restituire fertilizzanti al terreno sotto forma di letame, sostituito con i fertilizzanti chimici), ma anche l'abbandono del consumo di carne e prodotti derivati da animali autoctoni, gradualmente sostituita da carne e derivati provenienti da allevamenti intensivi, lavorati industrialmente e poi commercializzati attraverso la grande distribuzione in forma di una varietà di prodotti pronti per essere consumati. E' cresciuta anche la quota di importazioni ed esportazioni sia delle materie prime e sia dei prodotti finiti.

La diversità e varietà delle razze è strettamente connessa alla diversità dei sistemi produttivi. In generale le razze locali sono inserite in sistemi agro-pastorali con elevata diversificazione produttiva, a piccola scala e con basso utilizzo di input esterni. Le razze locali sono state sempre più marginalizzate per due ragioni: da un lato la loro capacità di adattamento ad un particolare ambiente è divenuta una caratteristica di secondaria o nulla importanza, dato che gli allevamenti intensivi di tipo industriale sono tutti strutturati nello stesso modo, con uguali parametri di spazio e di condizioni ambientali e con uguali procedure di nutrizione e di gestione degli animali; dall'altro lato, le razze locali solitamente non hanno le stesse prestazioni produttive delle razze usate negli allevamenti industriali, e a parità di condizioni producono meno latte e carne. Secondo i dati FAO, ipotizzando che l'intero incremento produttivo nel settore zootecnico dal 2000 al 2009 sia attribuibile ai sistemi industriali, si stima che il 79% del pollame mondiale, il 73% delle uova e il 63% della carne suina provengono da razze transfrontaliere presenti in quasi tutti i paesi del mondo. Non solo il numero di razze diminuisce, ma diminuisce anche la diversità genetica tra gli individui della stessa razza a causa della continua pressione selettiva esercitata al fine di aumentare al massimo la produttività degli animali. A scala globale circa un terzo dei bovini, suini e avicoli sono estinti o a rischio di estinzione.

## **2.2 Il capitale umano**

Il concetto di capitale umano, introdotto nella letteratura economica da Gary Becker, premio Nobel per l'economia nel 1992, indica l'insieme delle conoscenze e delle capacità produttive acquisite da un individuo attraverso l'istruzione, la formazione e l'esperienza lavorativa. Ne deriva che il capitale umano ha una duplice valenza: a livello microeconomico influenza la realizzazione economica e sociale del singolo, mentre a livello macroeconomico rappresenta in forma aggregata le potenzialità di sviluppo e di crescita di un paese, congiuntamente al fattore tecnologico e alla capacità di innovazione.

Alvarez-Cuadrado e Poschke (2009), riferendosi allo specifico settore dell'agricoltura, analizzano il cambiamento strutturale che ha portato ad uno spostamento del capitale umano, in termini di lavoro, dal settore agricolo al settore manifatturiero e terziario. Gli autori sottolineano

come il processo di sviluppo economico di un paese è sempre caratterizzato da una riallocazione di notevoli flussi di risorse provenienti dal settore primario verso il settore industriale, ivi compreso il lavoro. Inoltre, mentre la maggior parte degli economisti concorda sul fatto che tale trasformazione strutturale è solitamente guidata da un aumento della produttività complessiva, non si riscontra un analogo generale consenso su un altro aspetto, e cioè se in questo processo sia più determinante il fattore tecnologico nel settore agricolo o nel settore industriale. Autorevoli economisti del dopoguerra citati nell'articolo di Alvarez-Cuadrado e Poschke (2009) hanno fermamente sostenuto che non sarebbe stata possibile alcuna rivoluzione industriale senza la rivoluzione agricola che l'ha preceduta (Nurkse, 1953), e che un aumento della produttività agricola è condizione necessaria per la crescita e lo sviluppo del settore industriale (Rostow, 1960), poiché il fattore tecnologico nel settore primario ha consentito di risolvere il problema del cibo in modo da liberare risorse per gli altri settori economici (Schultz, 1953). Altri economisti hanno preferito un approccio differente ponendo l'accento sul fatto che il progresso tecnologico e gli investimenti nella produzione aumentano i redditi urbani e guidano il processo di cambiamento strutturale di una economia; in questo contesto, l'aumento dei salari industriali attirerebbe manodopera a basso salario o sottoccupati dal settore agricolo a quello industriale, e dunque il motore della trasformazione strutturale di un economia da agricola a industriale sarebbe guidato da un preliminare avanzamento dell'industria e del terziario. In ogni caso, al di là delle due opposte posizioni che sono ancora oggetto di acceso dibattito, il risultato ultimo è sempre un declino degli addetti nel settore primario e un peso decrescente dell'agricoltura nel prodotto nazionale.

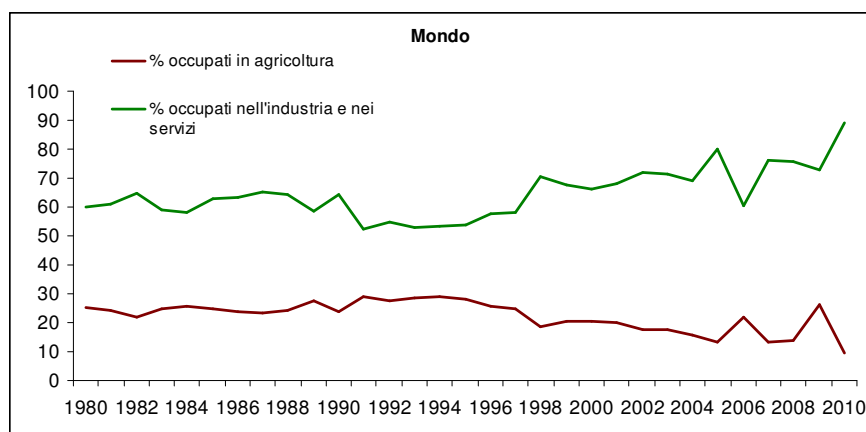
Gli effetti di questi meccanismi sul lavoro agricolo non si limitano solo ad un cambiamento nella struttura demografica della forza lavoro (da rurale ad urbana), ma riguardano la dimensione occupazionale dell'intero comparto; nei paesi economicamente più avanzati, in particolare negli USA e in Europa, gli addetti in agricoltura sono diminuiti di oltre il 50% in appena mezzo secolo in concomitanza con l'aumento della meccanizzazione agricola e con valori immobiliari agricoli relativamente stabili, ma il forte calo di popolazione economicamente attiva in agricoltura è un processo generale che interessa anche i paesi in via di sviluppo. La tabella 6 mostra i dati più significativi. A scala mondiale il numero assoluto di persone economicamente attive nel settore agricolo è aumentato passando da 960 milioni nel 1980 a 1.3 miliardi nel 2010. Tuttavia tale aumento è l'effetto dell'aumento della popolazione totale e non riflette il reale andamento occupazionale del settore. Inoltre questi numeri si riferiscono prevalentemente a piccoli produttori e a lavoratori senza terra che con il proprio reddito, spesso esiguo, sostengono l'86% della popolazione rurale pari a 3 miliardi di persone. I lavoratori agricoli sono spesso sottopagati

e con salari ben al di sotto di quelli di un addetto nell'industria o nel terziario, e questo favorisce i fenomeni di migrazione verso le città e un abbandono del settore primario.

**Tab. 6** – Paesi con le variazioni più significative nel numero di persone economicamente attive in agricoltura. Fonte: autrice.

Paesi con una variazione percentuale assoluta della popolazione economicamente attiva In agricoltura maggiore del 20% per il periodo 1980-2010							
	1980	2010	var. %		1980	2010	var. %
Gabon (Middle Africa)	65.57	25.74	-39.84	Malaysia (South-Eastern Asia)	40.88	12.73	-28.15
Saudi Arabia (Western Asia)	42.99	5.11	-37.88	Réunion (Eastern Africa)	28.65	1.64	-27.02
Maldives (Southern Asia)	52.17	15.23	-36.94	Romania Eastern Europe)	35.02	9.20	-25.82
Honduras (Central America)	56.83	23.96	-32.87	Brazil South America)	36.52	10.96	-25.56
Republic of Korea (Eastern Asia)	36.86	5.21	-31.65	Dominican Republic (Caribbean)	31.66	10.48	-21.17
Nigeria (Western Africa)	53.82	24.87	-28.95	Greece Southern Europe)	32.13	12.02	-20.11
Egypt (Northern Africa)	53.79	25.09	-28.70				

Il grafico di fig. 15 riporta le curve a scala mondiale degli occupati in agricoltura e nel settore industriale e dei servizi.



**Fig. 15** – Andamento dell'occupazione nei settori agricolo e industriale&terziario dal 1980 al 2010. Fonte:autrice.

Appare evidente la forma quasi speculare delle due curve, a testimonianza del travaso di forza lavoro dal settore primario ai settori secondario e terziario e viceversa. Pure va notato che la percentuale di occupati in agricoltura dal 1980 al 2010 si mantiene sempre al di sotto di un terzo del totale, sebbene con fluttuazioni più o meno ampie.

Ma se il numero di addetti in agricoltura cala vistosamente e la popolazione aumenta, in particolare quella urbana, affinché un paese non vada incontro a deficit nell'approvvigionamento alimentare deve essere aumentata la produttività agricola o, in alternativa, il paese deve poter disporre di maggiori flussi di importazione. In realtà le due cose spesso coesistono nelle società economicamente più avanzate, dove da un lato la maggiore produttività viene ottenuta con l'intensificazione produttiva in termini di input impiegati (energia, fertilizzanti, macchine), e

dall'altro l'approvvigionamento di particolari *commodity* non prodotte sul proprio territorio viene assicurata dalle importazioni. Inoltre, sempre più spesso la produzione e la trasformazione della materia prima vengono spostate fuori dai confini nazionali per abbattere i costi connessi sia al processo produttivo e sia al lavoro, quest'ultimo regolato dal punto di vista normativo in modo estremamente diversificato nei vari paesi del mondo. Le ricadute di tali processi sono diverse nelle economie avanzate e in quelle più arretrate, ponendo vincoli notevoli al processo di convergenza. Se, infatti, nelle economie più sviluppate esiste la possibilità concreta di indirizzare i flussi di forza lavoro dal settore primario al secondario e al terziario, anche con opportune politiche di intervento in difesa dell'occupazione e dello sviluppo, tale possibilità è molto ridotta nei paesi più arretrati a prevalente vocazione agricola, dove una disattivazione dell'agricoltura ha come unico risultato un aumento della disoccupazione e della povertà, soprattutto nelle aree rurali. In questo caso la perdita di capitale umano non è riferibile solo al settore agricolo, ma, più in generale, all'economia nel suo insieme a causa della mancanza di istruzione, di conoscenza tecnica e di formazione derivante dagli scarsi investimenti pubblici e privati.

Fuglie (2010) ha condotto uno studio sulla produttività agricola nelle regioni in via di sviluppo e ha trovato che i paesi che non hanno fatto piani di ricerca per il settore agricolo e non hanno dedicato sufficienti risorse all'istruzione di base nelle aree rurali hanno sperimentato i tassi più bassi di produttività agricola ed hanno perso ulteriormente peso nel quadro internazionale.

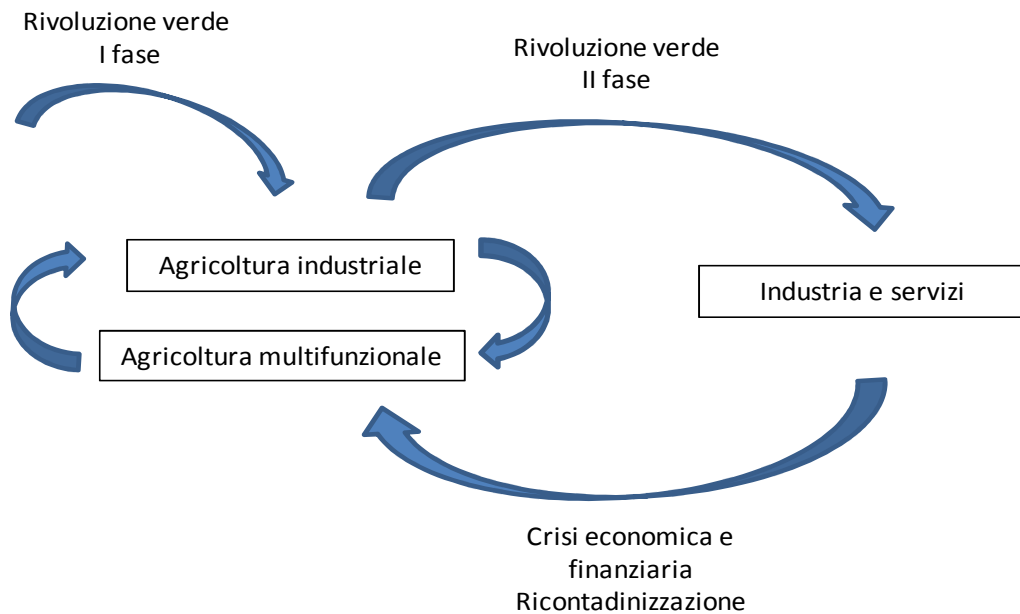
La figura 16 schematizza le possibili dinamiche dei flussi di forza lavoro da e verso l'agricoltura nei paesi industrializzati e in quelli in via di sviluppo. In generale, nella prima fase della rivoluzione verde l'aumento di produttività ha richiesto un maggior impiego di lavoro, almeno nel breve termine, per attuare tutte le fasi produttive (applicazione di fertilizzanti, diserbo, controllo dell'irrigazione, raccolta) estremamente più complesse e articolate rispetto al modello agricolo tradizionale (Woodhouse, 2010); la maggiore produttività ha permesso l'accumulo di capitale successivamente reinvestito in ulteriore meccanizzazione (seconda fase della rivoluzione verde) e con conseguente riduzione della forza lavoro divenuta molto più produttiva (Hossain et al., 2007).

Nei paesi sviluppati, la forza lavoro liberata dal settore agricolo è confluita in altri settori mentre nei paesi in via di sviluppo, in particolar modo in Africa, questo non è stato possibile per la pressoché totale mancanza di infrastrutture e di sviluppo industriale.

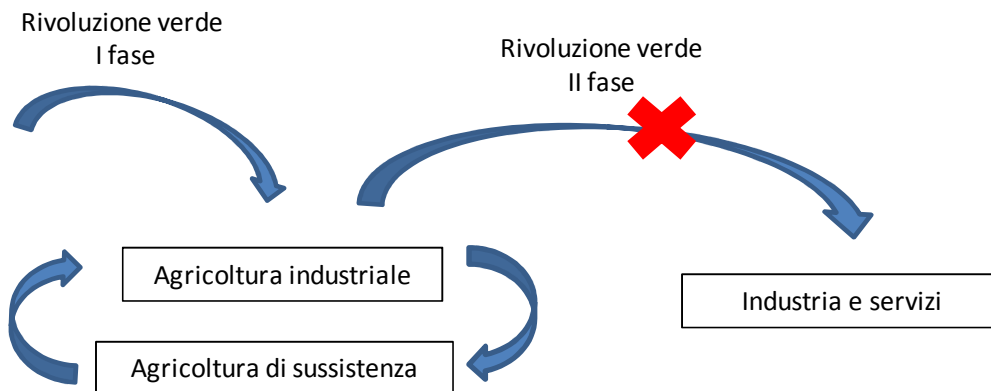
Nelle aree più depresse del pianeta, i contadini hanno potuto al massimo scegliere se prestare la propria manodopera presso grandi aziende, per lo più controllate da investitori esteri, o se cercare di sopravvivere con l'agricoltura di sussistenza, peraltro possibile solo per coloro in possesso di un fondo di terra.



## PAESI SVILUPPATI

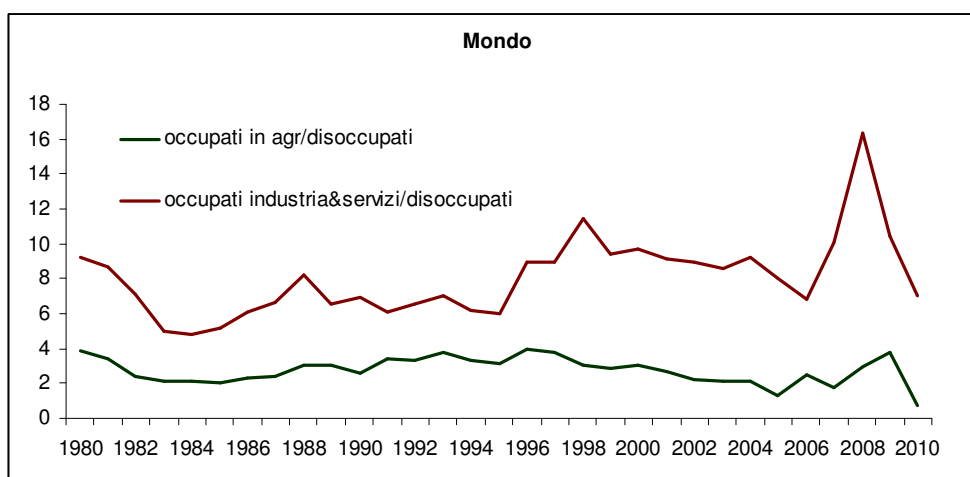


## PAESI IN VIA DI SVILUPPO



**Fig. 16** – I flussi di forza lavoro da e verso l'agricoltura nei paesi sviluppati e in quelli in via di sviluppo. Il commento è nel testo. Fonte: autrice.

Il grafico di fig. 17 mostra il rapporto a scala mondiale tra occupati e disoccupati per il settore primario e per l'industria e il terziario. Emerge che il tasso di disoccupazione è molto più elevato nel settore agricolo che non negli altri settori produttivi, mediamente quasi il triplo.



**Fig. 17** – Andamento del rapporto tra occupati e disoccupati per settori produttivi. Fonte: autrice.

Tuttavia a scala regionale questi dati potrebbero risultare estremamente differenziati. In tempi recenti, di particolare interesse in molti paesi industrializzati, e in special modo in Europa, è l’affermazione di un nuovo processo in seno al quale si assiste al ritorno al settore primario di una parte consistente e in crescita della forza lavoro prima impegnata in altre attività economiche o comunque destinata ad altri settori produttivi. Con la recessione e con le profonde crisi finanziarie che stanno caratterizzando in questi anni la maggior parte delle economie mondiali, la produzione industriale e manifatturiera sta conoscendo un periodo di crisi che ha favorito questo contro esodo, accompagnato da una parallela fuga dalle città verso le campagne. Ma questo nuovo ingresso di forza lavoro in agricoltura si sta realizzando con modalità completamente nuove, facendo emergere una figura di imprenditore agricolo del tutto innovativa che sa trarre profitto dalla natura multifunzionale dell’agricoltura, accostando alla mera produzione tutta una serie di servizi e di iniziative imprenditoriali che sono in grado di generare reddito anche laddove le sole produzioni non incoraggerebbero alcun tipo d’investimento a causa degli aumentati costi connessi alla stretta dipendenza degli input agricoli dal petrolio e a causa della difficoltà di competere in un mercato in cui le aziende di grandi dimensioni lasciano poco spazio agli altri competitori. Ci riferiamo al processo che van der Ploeg (2009) definisce di “ricontadinizzazione”, reso possibile dalla convergenza di più fattori, in particolare dalla sinergia di azioni e scelte collettive attuate in seno alla società civile per contrastare il modello agroalimentare verticalizzato e globalizzato, e dal parallelo evolversi delle politiche agrarie che in Europa sono sempre meno di settore e sempre più assimilabili a politiche di tipo ambientale. Il processo di ricontadinizzazione è, in realtà, molto più complesso di quanto si è detto, tuttavia gli effetti sull’occupazione e sull’impiego di capitale umano sono quelli sopra descritti.

Da questo quadro emerge immediatamente l'importanza del capitale umano in termini di conoscenza e istruzione, in assenza delle quali una qualunque forma di riconversione del lavoro non è in alcun modo fattibile.

Piessse e Thirtle (2010) analizzano l'importanza della ricerca e della formazione e sottolineano come gli investimenti pubblici in tal senso dagli anni '90 ad oggi siano diminuiti, dapprima perché il primo importante obiettivo di una elevata produttività agricola era ormai stato raggiunto, e poi, in tempi più recenti, perché la crisi economica degli ultimi anni ha ridotto drasticamente le risorse da destinare alla ricerca, lasciando alle multinazionali la quota maggiore di investimento in questo campo. Dal momento che la maggior parte degli investimenti per la ricerca è dei paesi più sviluppati, un loro ridimensionamento ha ricadute anche sui paesi in via di sviluppo. Fanno eccezione paesi come la Cina e l'India che hanno raggiunto la fase di transizione in cui il processo di crescita economica è dovuto soprattutto allo sviluppo del settore industriale accompagnato da una forte urbanizzazione. Queste potenze emergenti stanno facendo grandi investimenti nella ricerca grazie alla disponibilità di ingenti capitali finanziari, e a conferma di ciò si consideri che nel 2010 la Cina vantava oltre 293000 domande di brevetto da residenti (dati del World Intellectual Property Organisation, 2011), pari ad un terzo di quelle presentate in tutto il mondo nello stesso anno.

Un ultimo aspetto che a nostro avviso merita di essere considerato riguarda quella forma di capitale umano che non deriva da alcun investimento né di tipo pubblico né di tipo privato e che tuttavia ha permesso all'agricoltura di evolversi nel corso dei secoli e di sostenere le comunità di generazione in generazione accrescendo il capitale naturale con la selezione di un gran numero di varietà e razze e favorendo la conservazione della biodiversità: si tratta evidentemente delle conoscenze tradizionali dei coltivatori e degli allevatori le quali rischiano di scomparire definitivamente con l'affermarsi del modello agroindustriale. Al riguardo risultano particolarmente interessanti le osservazioni di Dae-Bong (2009), secondo cui la definizione convenzionale del capitale umano, inteso solo come fattore di produzione, debba essere rivista poiché esso è strettamente connesso al capitale sociale e presenta aspetti non misurabili dal punto di vista monetario che però sono in grado di creare valore aggiunto tanto a livello sociale quanto a livello economico. Secondo Middleton (2007), oltre ad essere riconosciute per il loro valore culturale e sociale, le conoscenze tradizionali possono essere valutate come una forma di capitale umano e pertanto possono essere integrate nei processi di sviluppo economico locale.

### **2.3 Il capitale fisico e d'investimento**

Dal dopoguerra ad oggi il profilo degli investimenti operati dalle aziende agricole in tutto il mondo ha subito profondi cambiamenti, e con esso è mutato anche il capitale fisico sia in termini

quantitativi che in termini qualitativi. Secondo Woodhouse (2010) ancor prima dell'aumento delle dimensioni medie aziendali, che pure ha caratterizzato l'evoluzione dell'agricoltura in molti paesi del mondo, il fattore chiave in questi processi è stato un diverso modello d'investimento che ha comportato la sostituzione del lavoro con il capitale, determinando un aumento di scala produttiva. Dimensioni aziendali e scala produttiva sono due cose diverse; infatti, anche se nel modello agricolo industriale molto spesso coesistono, tuttavia un aumento di scala produttiva può verificarsi indipendentemente dalla crescita delle dimensioni dell'azienda, come accade ad esempio per molti allevamenti intensivi o per il settore dell'orticoltura. In ogni caso il modello agricolo si è avvicinato sempre più a quello industriale e, nell'ottica di un aumento di produttività, ha fatto ricorso ad una forte meccanizzazione e all'impiego di fertilizzanti inorganici e pesticidi, anche se il bilancio di questi input tende a variare a seconda del fattore che localmente risulta più scarso e in ragione del rapporto terra/lavoro. Così Woodhouse (2010) fa notare come la meccanizzazione sia stata maggiore dove la terra era più abbondante, ad esempio negli Stati Uniti, e come sia stato investito di più in fertilizzanti e pesticidi dove la terra era più scarsa, ad esempio in Giappone.

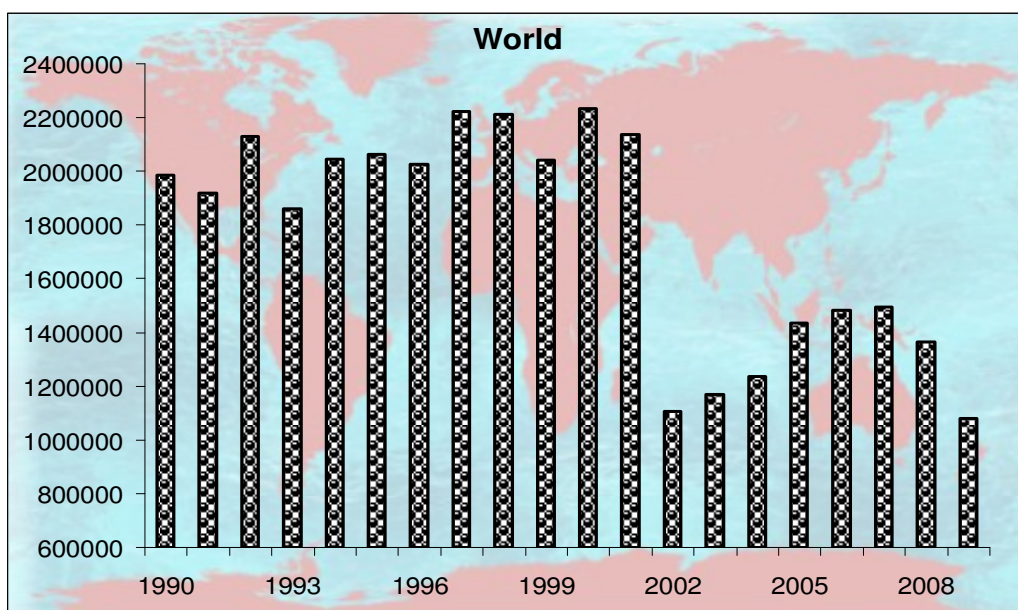
La tabella 7 riporta, per alcuni aggregati di paesi, i dati decennali relativi alle principali forme di capitale fisico dell'azienda agricola.

**Tab. 7** – Dati relativi alle tre principali forme di capitale dell'azienda agricola. Fonte: autrice.

<b>Consumo di fertilizzanti (mln ton principio attivo K,N,P)</b>						
	<b>1961</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Low Income Food Deficit Countries	1.97	8.94	26.97	49.46	63.76	95.03
European Union	12.88	22.58	28.09	23.80	18.61	15.57
<b>World</b>	<b>31.18</b>	<b>69.31</b>	<b>116.72</b>	<b>137.83</b>	<b>134.91</b>	<b>165.20</b>
Africa	0.72	1.61	3.24	3.63	3.86	36.66
Northern America	8.04	16.34	23.42	20.66	21.24	21.16
Eastern Asia	2.74	7.23	18.69	30.92	36.71	55.75
<b>Macchine agricole in uso (1000)</b>						
	<b>1961</b>	<b>1970</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Low Income Food Deficit Countries	115	276	727	1612	3013	4695
European Union	3455	5688	7657	8308	8498	8478
<b>World</b>	<b>11261</b>	<b>16006</b>	<b>21336</b>	<b>24827</b>	<b>24932</b>	<b>29334</b>
Africa	213	309	376	439	360	453
Northern America	5240	5866	5383	5177	5233	5184
Eastern Asia	62	410	2229	2977	3021	3377
<b>Investimenti per miglioramento fondiario (mln \$ - prezzi costanti 2005)</b>						
	<b>1961</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>	<b>1990</b>	<b>2000</b>	<b>2007</b>
Low Income Food Deficit Countries	nd	457402	478766	547650	657569	689915
European Union	nd	122649	130720	143208	158661	155867
<b>World</b>	<b>nd</b>	<b>1251422</b>	<b>1327881</b>	<b>1497541</b>	<b>1595800</b>	<b>1640113</b>
Africa	nd	116504	119953	136142	154789	165442
Northern America	nd	177028	194939	195575	197747	196834
Eastern Asia	nd	154505	159475	177837	188478	200985

A scala regionale, l'impiego di fertilizzanti è stato costantemente in crescita per i paesi asiatici, India e Cina in testa, mentre in Europa c'è stato un vistoso calo all'inizio degli anni '90, in particolare nell'est europeo. Una generale diminuzione nel consumo di fertilizzanti si è inoltre registrata in tutto il mondo in corrispondenza della crisi economica e finanziaria che ha caratterizzato la fine dello scorso decennio. Un recente studio della FAO (2011) segnala una ripresa dei consumi di fertilizzanti già nel 2010, anno in cui l'Africa ha consumato il 2.5% del totale mondiale, l'America del Nord il 13%, l'America Latina il 10%, l'Europa il 12.9% e l'Oceania solo l'1.6%; il primato spetta all'Asia, ancora India e Cina, con il 60% del consumo mondiale. Nello stesso studio si prevede che nel 2015 il consumo globale di fertilizzanti salirà a oltre 190 milioni di tonnellate, probabilmente anche per effetto della destinazione d'uso di suolo alla produzione di biocarburanti su larga scala.

La crescente intensificazione dell'agricoltura in molte regioni del mondo è stata generalmente accompagnata da un maggior consumo di pesticidi rispetto al passato. Secondo stime della FAO nel decennio 1983-1993 il valore globale dei composti agrochimici consumati è cresciuto annualmente del 3%, mentre nel decennio successivo ha subito una stagnazione con l'unica eccezione per il 1998, anno in cui la distribuzione degli agrochimici valeva circa 29 miliardi di dollari. Il grafico di fig. 18 riporta i dati relativi alle tonnellate di pesticidi consumati nel periodo 1990-2009, con l'avvertenza che le serie storiche a scala nazionale – dall'aggregazione delle quali è stato ottenuto il dato a scala mondiale – sono in molti casi estremamente frammentarie ed incomplete; questo porta ad una sottostima delle quantità effettivamente impiegate.



**Fig. 18** – I consumi di pesticidi a scala mondiale nel periodo 1990-2009. Fonte: autrice.

Uno studio di Zhang et al. (2011) raccoglie dati da varie fonti e traccia uno spaccato dell'evoluzione del consumo dei pesticidi nel mondo dal 1960 al 2005. La tabella 8 ne riassume i dati salienti, indicando le percentuali consumate per ciascuna tipologia. Emerge chiaramente che in tutto il mondo il consumo di pesticidi è quantitativamente sceso, ad eccezione degli erbicidi il cui consumo è più che raddoppiato dal 1960 ad oggi. Ciò è probabilmente da attribuire ai moderni sistemi di coltivazione intensiva che spesso prevedono un rigido protocollo fitosanitario da seguire in ogni fase produttiva, dalla semina al raccolto, con spargimenti in campo di erbicidi ripetuti anche più volte durante la stagione produttiva.

A scala nazionale i paesi maggiori consumatori di pesticidi sono attualmente Cina, USA, Francia, Brasile e Giappone.

**Tab. 8** – Dati relativi al consumo di pesticidi, per tipologia. Fonte: Zhang et al., 2011.

Tipo di pesticida	1960 %	1970 %	1980 %	1990 %	2000 %	2005 %
Insetticidi	36.5	37.1	34.7	29	27.9	25
<b>Erbicidi</b>	<b>20</b>	<b>34.8</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>47.5</b>	<b>48</b>
Fungicidi & Battericidi	40	22.2	18.8	21	19.6	24
Altri	3.5	5.9	5.5	6	5	3
Totale	100	100	100	100	100	100
Fonte: In WenJun Zhang, FuBin Jiang, JianFeng Ou (2011). <i>Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus</i> . IAEES 2011, 1(2):125-144						

Per quanto riguarda il miglioramento fondiario, esso è definito come il risultato di interventi diretti e indiretti volti a migliorare la quantità, la qualità o la produttività dei terreni, o ad impedire il loro deterioramento; gli interventi diretti consistono in attività svolte direttamente in campo dagli agricoltori come il disboscamento, la recinzione, la creazione di pozzi e reti di irrigazione, ecc., mentre altre attività, quali opere di irrigazione, opere di conservazione del suolo, e la struttura di controllo delle inondazioni, ecc, possono essere intraprese dal governo e altri enti locali e non essere fatti direttamente sul fondo di terreno ma ad esempio a una certa distanza da esso, contribuendo così indirettamente ad aumentarne il valore. Come risulta dai dati in tabella 7, le spese per i miglioramenti fondiari sono cresciute costantemente dal 1960 ad oggi e hanno rappresentato una parte significativa degli investimenti in agricoltura, passando da 1250 milioni di dollari nel 1975 a 1640 nel 2007 (a prezzi costanti del 2005). Fatta salva la particolare situazione dell'Europa dell'est che ha visto un crollo degli investimenti in agricoltura all'inizio degli anni '90, nel resto del mondo il trend è stato positivo.

Secondo Fuglie (2010), la stima degli output agricoli e, più in generale, l'andamento della produttività complessiva, rivelano quadri differenti nelle diverse aree del globo. In particolare, nei paesi sviluppati la produttività ha mantenuto un trend positivo, ma ha fatto registrare un tasso

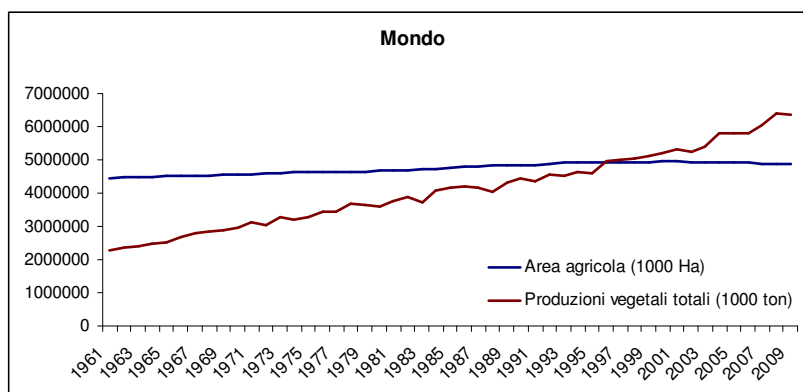
di crescita di appena 0,9% nel periodo dal 2000 al 2007, in assoluto il più basso dal 1961. Nelle regioni in via di sviluppo la produttività è cresciuta in modo sostenuto negli anni '80 e nei decenni successivi, in particolare per Cina e Brasile; le uniche eccezioni sono state l'Africa subsahariana, l'Asia occidentale e la regione caraibica. La dissoluzione dell'Unione Sovietica nel 1991, ha impresso una pesante scossa all'economia dell'area e nel 1990 le risorse agricole si sono fortemente contratte a seguito di un calo significativo della produttività. Tuttavia, già nel 2000 gli stock si erano stabilizzati e la crescita è ripresa, sostenuta interamente dal recupero di produttività del settore.

Da quanto finora detto, emerge un quadro in cui l'agricoltura non è rimasta estranea alle logiche della produzione industriale che si basa su investimenti in grado di aumentare la produttività facendo economia di scala, e questo presuppone alcuni passaggi tecnici tra cui la standardizzazione della produzione, la scomposizione del lavoro in fasi semplificate e regolari, e la sostituzione del lavoro con la tecnologia laddove possibile. Ancora più importante è il principio secondo il quale le economie di scala sono sinonimo di maggiore efficienza. Al riguardo Weis (2010) sottolinea come le modalità di sostituzione del lavoro e delle conoscenze tradizionali con la tecnologia nel settore agricolo, accanto all'aumentata produttività, abbiano innescato una serie di effetti negativi sulle risorse naturali i cui costi esterni rimangono per la gran parte non internalizzati e spesso nascosti. Occorre ripensare i sistemi agroalimentari e rivalutare il lavoro agricolo in una prospettiva di sviluppo e modernità che utilizzi la tecnologia per migliorare la sostenibilità dei processi produttivi.

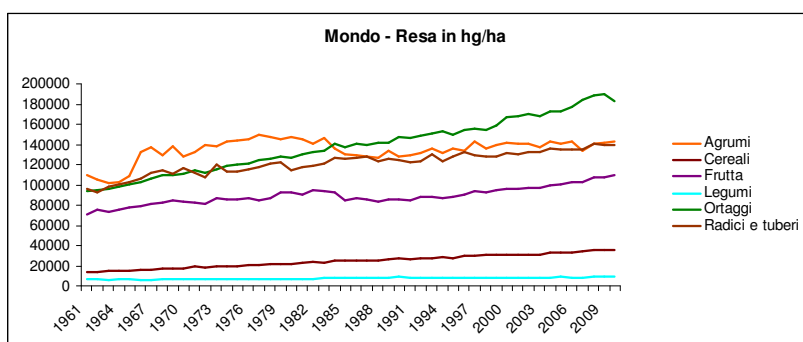
#### **2.4 Le produzioni agroalimentari**

Il passaggio ad una economia di scala attraverso il cambiamento delle forme di investimento in agricoltura, in particolare con la sostituzione del lavoro con la tecnologia e con maggiori investimenti in capitale di esercizio (energia, sementi, fertilizzanti e pesticidi), hanno certamente comportato un aumento della produttività in termini di quantità prodotte e di rese. Il grafico di fig. 19 mostra come dal 1960 ad oggi, a scala mondiale, ad un aumento contenuto della superficie agricola si sia affiancato un aumento vistoso delle produzioni vegetali totali, qui intese come quantità aggregate di agrumi, cereali, fibre, frutta, leguminose, oleaginose, ortaggi, radici e tuberi. La superficie agricola è passata da 4,4 miliardi di ettari nel 1961 a 4,9 miliardi di ettari nel 2010, con un aumento dell'11,36%; nell'arco dello stesso periodo le produzioni vegetali totali sono passate da 2,3 miliardi di tonnellate nel 1961 a 62,4 miliardi di tonnellate nel 2010. In fig. 20 sono rappresentate le rese per i principali prodotti agricoli. I cereali fanno registrare l'aumento di resa più consistente, pari al 163% dal 1961 al 2010, pur impegnando una superficie

di 648 milioni di ettari nel 1961 e 682 milioni di ettari nel 2010, anche qui con un incremento percentuale sul periodo di appena il 5,2%.



**Fig. 19** – Confronto tra superficie agricola e produzioni vegetali totali dal 1961 al 2009. Fonte: autrice.



Resa in hg/ha			
	1961	2010	Var. % 1961-2010
<b>Agrumi</b>	109678	143178	30.54
<b>Cereali</b>	13532	35677	163.65
<b>Frutta</b>	71051	109327	53.87
<b>Legumi</b>	6372	8909	39.81
<b>Ortaggi</b>	93734	183330	95.59
<b>Radici e tuberi</b>	95677	139322	45.62

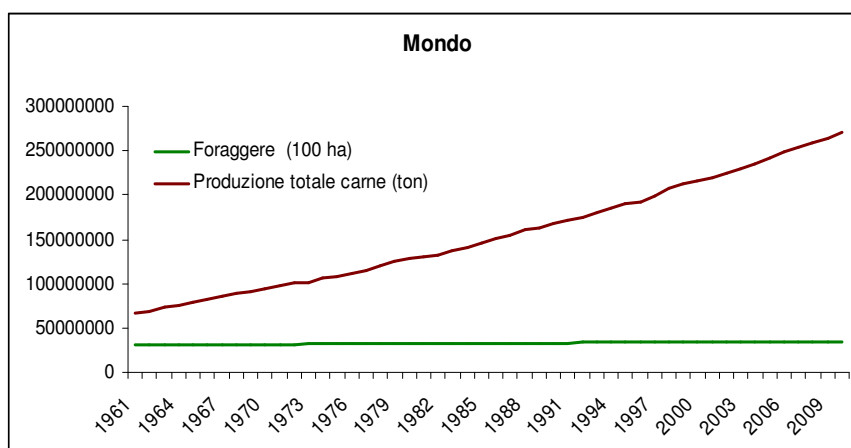
**Fig. 20** – L'andamento crescente delle rese per i principali prodotti agricoli. Fonte: autrice.

Parallelamente all'aumento delle produzioni vegetali, si è registrato un aumento consistente anche delle produzioni animali e delle relative rese. Il grafico di fig. 21 mostra i dati relativi alla superficie a foraggiare e alla produzione totale di carne, qui intesa come quantità aggregate di carni bovine, suine, ovine, caprine e avicole. Analogamente a quanto accade in generale per la superficie agricola, anche nel caso specifico della superficie a pascolo si è verificato un aumento trascurabile nell'arco dell'intero periodo considerato, con poco più di 3 miliardi di ettari nel 1961 e 3,3 miliardi di ettari nel 2010; l'incremento percentuale è stato di un esiguo 0,3%.

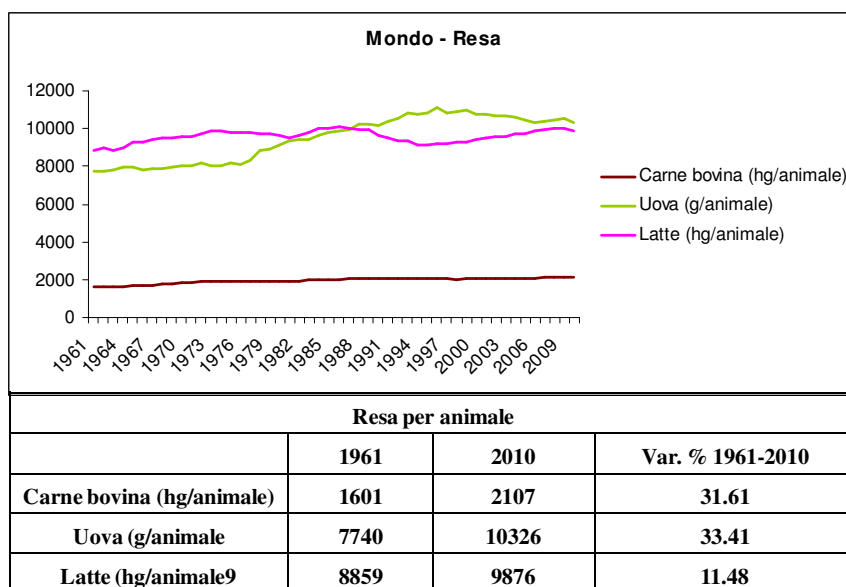
Per contro, l'aumento della produzione totale di carne è stato notevole, passando da 66 milioni di tonnellate nel 1961 a oltre 271 milioni di tonnellate nel 2010; in questo caso



l'incremento percentuale è stato del 310,6%. In fig. 22 sono riportate le rese per la carne bovina, le uova e il latte.



**Fig. 21** – Confronto tra superficie a pascolo e produzione totale di carne dal 1961 al 2009. Fonte: autrice.



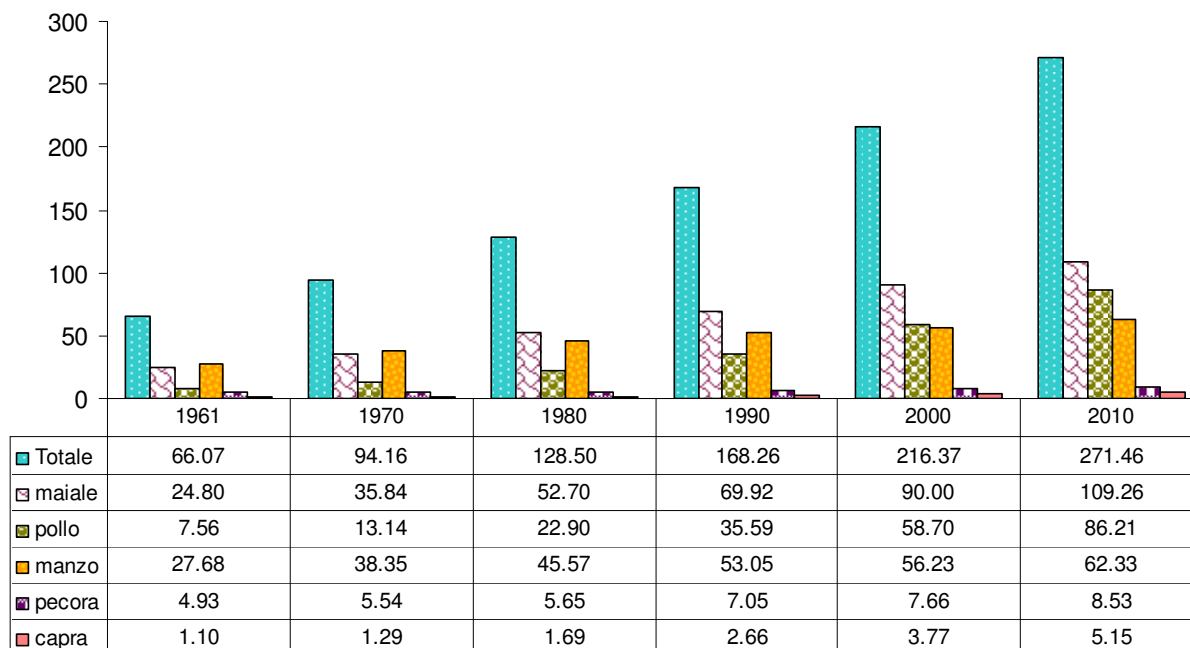
**Fig. 22** – L'aumento delle rese per carne bovina, uova e latte. Fonte: autrice.

Come si può vedere dai dati riportati in fig. 23, la produzione di carne suina continua ad essere in testa, ma le carni bovine, che storicamente hanno sempre occupato il secondo posto, dal 2000 in poi sono state sorpassate dal pollame le cui quantità prodotte nel 2010 risultano maggiori di oltre 11 volte rispetto a quelle prodotte nel 1961.

A scala regionale l'aumento complessivo della produzione di carne ha interessato in maniera assolutamente preponderante i paesi a basso reddito e l'Asia orientale, mentre a scala nazionale il primo produttore mondiale risulta la Cina, con 74 milioni di tonnellate, seguita da Stati Uniti (39 milioni di tonnellate) e Brasile (21 milioni di tonnellate). In quarta posizione troviamo la

Germania, con 7,5 milioni di tonnellate, appena un decimo delle produzioni cinesi ma una quantità importante se si considera che la sua superficie è meno del 4% di quella cinese e la popolazione è il 6% di quella del paese asiatico.

**Produzione mondiale di carne (mln ton)**



**Fig. 23** – Dati a scala mondiale delle quantità di carne prodotte e distinte per tipologie. Fonte: autrice.

Come sottolineato più volte nei precedenti paragrafi, i motivi di questo vistoso aumento di produzione sia vegetale che animale a fronte di un fattore terra rimasto pressoché costante nel tempo risiedono nel diverso impiego di tutti i fattori produttivi. Oltre ad aver consentito la sostituzione del lavoro e la meccanizzazione agricola, il fattore tecnologico ha influenzato profondamente anche le procedure in campo e i metodi di allevamento; ogni fase del processo produttivo è stata strutturata in modo da essere il più uniforme possibile, controllata in ogni passaggio e resa adatta ad un ciclo produttivo di tipo industriale con flussi in ingresso e in uscita accuratamente programmati e ben controllabili poiché meno dipendenti, rispetto al passato, da fattori naturali come, ad esempio, le condizioni climatiche locali. Ma le rese non possono crescere indefinitamente. Esisterà un picco massimo oltre il quale non sarà possibile spingersi, anche se si aumentano gli input e si intensificano le manipolazioni genetiche per migliorare le prestazioni delle varietà coltivate e delle razze allevate.

Recentemente sono stati condotti numerosi studi volti a indagare questi delicati aspetti, in particolare essi cercano di capire se la resa ha raggiunto il suo massimo o se il fattore tecnologico può ancora migliorarla. Inoltre si cerca di capire se è possibile almeno stabilizzare gli attuali livelli di resa o se per una serie di ragioni, sostanzialmente legate al fatto che gli input di cui

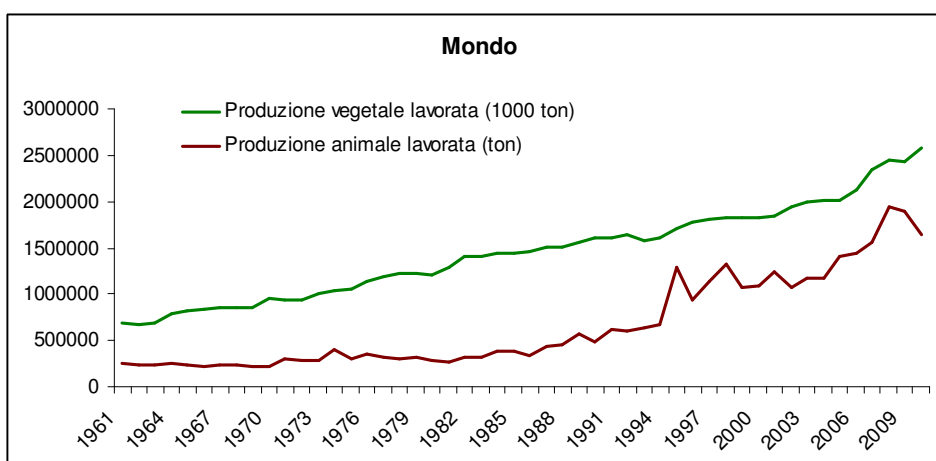
attualmente l'agricoltura fa uso provengono da fonti non rinnovabili, essi sono comunque destinati a declinare nel tempo. Si pone in sostanza un problema di sostenibilità degli attuali sistemi produttivi. Fischer e Edmeades (2010) hanno affrontato il problema delle rese per i cereali, in particolare frumento, riso e mais che forniscono all'incirca il 50% delle calorie per la nutrizione umana, sia direttamente e sia indirettamente come fonte alimentare per gli animali allevati. Gli autori hanno trovato che nell'ultimo ventennio i tassi di crescita delle rese hanno subito un rallentamento e che, anche nell'ipotesi che gli attuali livelli di rendimento possano essere mantenuti costanti, la domanda di cereali attesa per il 2050 in virtù di una popolazione mondiale in crescita richiederebbe nuovi sforzi per aumentarli ulteriormente. Secondo gli autori tale obiettivo potrà essere raggiunto in primo luogo attraverso una ulteriore razionalizzazione produttiva che riduca il "gap nelle rese", cioè le differenze, spesso significative, tra le rese osservate in una data area e le rese potenziali per quella stessa area, queste ultime definite sulla base delle migliori pratiche agronomiche e delle migliori tecnologie disponibili; ma occorre anche intensificare la ricerca genetica e non escludere a priori il ricorso a organismi geneticamente modificati.

Foley e colleghi (2011) arrivano a conclusioni analoghe per quanto riguarda la flessione del tasso di resa negli ultimi anni e circa la necessità di ridurre le inefficienze in alcune aree del mondo dove la resa in campo è ancora troppo bassa rispetto a quella potenziale. Tuttavia, nel medio e lungo termine propongono la sinergia di più interventi che prevedono, tra le altre cose, una correzione dei modelli alimentari, la riduzione delle perdite e degli scarti e la valorizzazione di metodi colturali a scala locale; anche Foley e colleghi non escludono la necessità di ricorrere agli OGM, affermando che (pag. 341): *“la ricerca di soluzioni per l'agricoltura dovrebbe rimanere neutrale rispetto alla tecnologia. Ci sono molti modi per migliorare la produzione, la sicurezza alimentare e le performance ambientali dell'attività agricola, e noi non dovremmo restare bloccati a priori in un unico approccio, sia esso l'agricoltura convenzionale, la modificazione genetica o l'agricoltura biologica”*.

Beddington (2010) parla della necessità di una nuova rivoluzione per il settore agricolo che sia “più verde” di quella passata e che abbia al centro la ricerca scientifica e la tecnologia, ma che tenga conto anche delle differenze culturali, economiche ed agro-ecologiche tra paesi, in virtù delle quali non esiste una soluzione unica ma al massimo una serie di approcci mirati alle specifiche situazioni. Sotto questo aspetto, il fattore tecnologico può essere “dosato” per gradi e per intensità in modo da risultare utile anche alle piccole aziende che non fanno economia di scala; in Burkina Faso, Mali e Niger, ad esempio, tecnologie semplici e applicate a piccola scala, come l'irrigazione a goccia e il microdosaggio di precisione per i fertilizzanti ha aumentato le rese almeno del 44%, e in molti casi persino del 120%.

La gran parte dei contributi scientifici più recenti sembra convergere verso l'idea di una necessaria intensificazione dell'agricoltura, realizzata in modo ambientalmente, socialmente ed economicamente sostenibile, e in quest'ottica il fattore tecnologico in tutte le sue accezioni sembra ricoprire un ruolo centrale. Tuttavia molti studiosi tendono a ridimensionare il potere della tecnologia di fornire sempre una soluzione ad ogni problema, specialmente quando essa interviene per modificare o adattare a specifiche esigenze i sistemi biologici. Attraverso programmi di selezione genetica estrema, accanto ai tratti genetici scelti espressamente per aumentare la resa possono esprimersi anche tratti assolutamente indesiderati e impossibili da sopprimere o da controllare. Ad esempio, gli allevamenti intensivi di bovini cominciano ad avere problemi connessi ad un calo di fertilità e ad un aumento nell'incidenza di malattie e di stress tra gli animali, a dispetto della precisione con cui vengono controllate le condizioni ambientali e nutrizionali degli animali (Hare et al., 2006). A ciò si stanno aggiungendo anche problemi di salute pubblica derivanti dalla sistematica somministrazione di antibiotici ai capi, sia per ridurre le infiammazioni a carico del rumine dovute al regime alimentare estraneo alla fisiologia dell'animale, e sia per contenere eventuali epidemie. Tale uso continuo e sistematico di antibiotici può indurre resistenza in ceppi batterici che potrebbero trasmettersi all'uomo. Considerazioni analoghe potrebbero farsi per una serie di composti (ormoni, regolatori della crescita, ecc.) somministrati in tutti gli allevamenti e a tutte le razze allevate (Thornton, 2010).

La messa a punto di nuove tecniche di lavorazione e conservazione degli alimenti ha fatto aumentare le quantità di materia prima lavorata sia animale che vegetale (fig. 24).

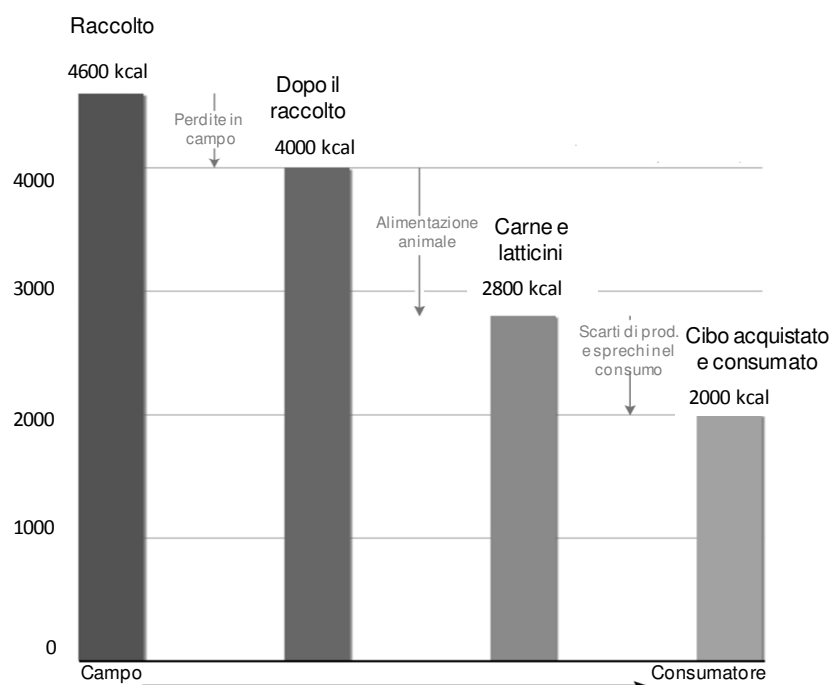


**Fig. 24** – Le quantità di materia prima lavorata dal 1961 al 2010. Fonte: autrice.

Nel 2009 il Brasile risultava il primo produttore mondiale di produzioni vegetali lavorate, con quasi 700 mln ton, pari al 29% della produzione mondiale, mentre nello stesso anno, per la lavorazione delle produzioni animali risultava in testa l'Italia con 433000 tonnellate.

Ma, a dispetto delle grandi potenzialità offerte dalla tecnologia, le inefficienze nella produzione sono ancora molte e una delle più serie è rappresentata dalla quantità di scarti e perdite che per una serie di motivi, in parte logistici e infrastrutturali e in parte attribuibili a particolari situazioni di mercato e a consolidati modelli di consumo, caratterizza l'intera filiera, dalla produzione in campo fino al consumatore finale.

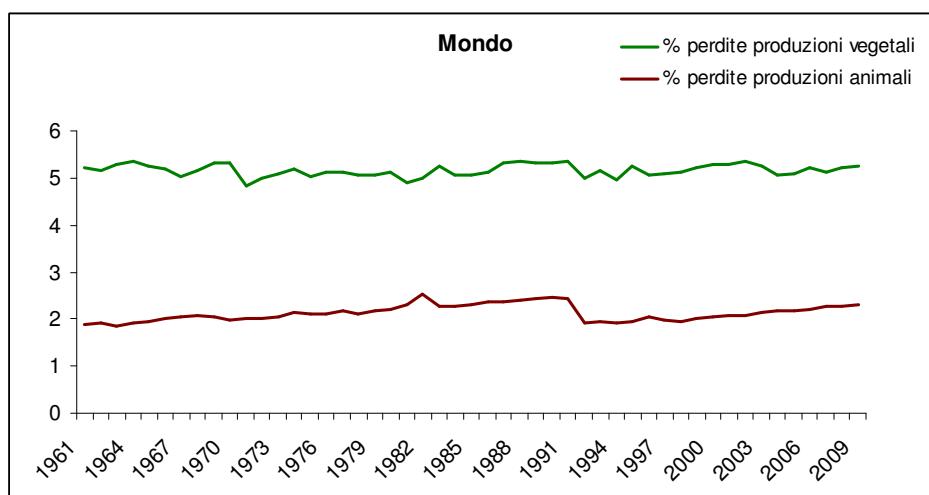
Secondo un rapporto dell'UNEP (Nellemann et al., 2009), solo il 43% della produzione cerealicola è effettivamente disponibile per il consumo umano, a causa delle perdite durante le fasi di raccolta e distribuzione e a causa dell'impiego di cereali come foraggio nel settore zootecnico. Nella fig. 25 tali perdite nelle varie fasi di produzione e consumo sono tradotte nelle corrispondenti chilocalorie: su 4600 kcal prodotte in campo, 600 vanno perdute già nella fase di raccolta.



**Fig. 25** – Le perdite lungo la filiera agroalimentare. Fonte: UNEP, 2009.

Il tipo e l'entità delle perdite sono differenti tra paesi economicamente avanzati e paesi in via di sviluppo poiché, in generale, nei primi le perdite maggiori sono da attribuirsi a modelli di consumo che inducono le famiglie ad acquistare più del necessario e a gettare via grandi quantità di cibo, mentre nei secondi le perdite maggiori si verificano durante le fasi di raccolta e di distribuzione.

Secondo i dati in nostro possesso, a scala mondiale nell'arco del periodo considerato il 5% delle produzioni vegetali il 2% di quelle animali vanno perdute (fig. 26).



**Fig. 26** – Percentuale di perdite per le produzioni animale e vegetali. Le produzioni animali a cui le perdite si riferiscono in termini percentuali aggregano la carne (bovini, caprini, suini, ovini e avicoli), il latte vaccino e le uova di gallina. Fonte: autrice.

L’impatto che perdite e sprechi hanno non è solo di natura economica ma anche ambientale: oltre ai costi ambientali ed economici in termini di acqua, fertilizzanti e pesticidi per la produzione e petrolio per il trasporto, la decomposizione dei rifiuti alimentari contribuisce a produrre metano. Secondo il Waste and Resource Action Program (WRAP, 2007), se nel Regno Unito non venisse prodotta questa enorme quantità di rifiuti alimentari, l’abbattimento del livello di gas serra sarebbe equivalente a quello che si otterrebbe togliendo dalla circolazione un’automobile su cinque.

## 2.5 Il commercio e la distribuzione

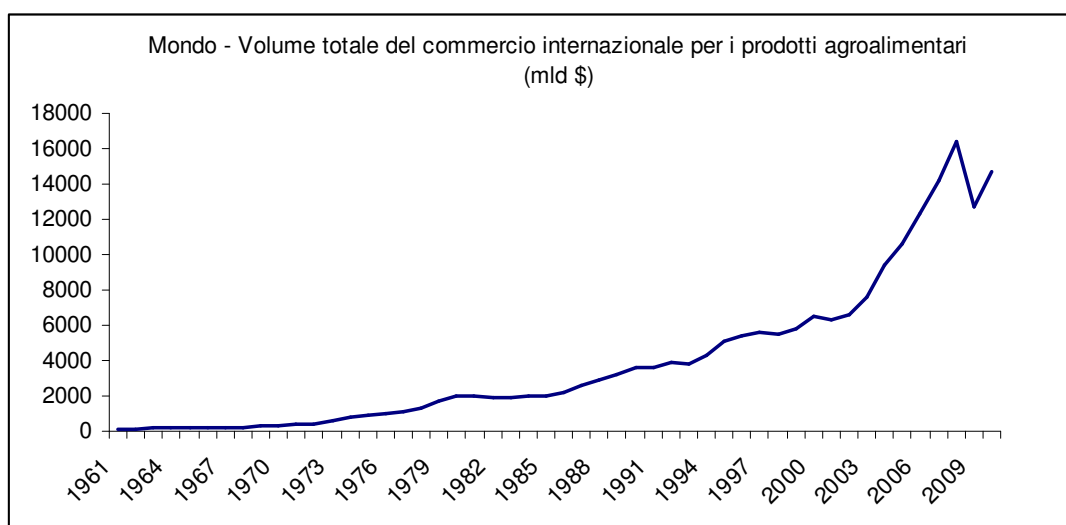
### 2.5.1 I mercati globali

Se uno dei nostri obiettivi è quello di spiegare i motivi per cui, nonostante la disponibilità potenziale di cibo, persistano fenomeni estesi di malnutrizione, un approccio utile è senz’altro quello di spostare l’attenzione dalla disponibilità alimentare (basata sui parametri della produzione) alla distribuzione della risorsa alimentare (basata su meccanismi di mercato). Un’interessante analisi condotta da Eric (2009) traccia una linea netta di demarcazione tra le forme di malnutrizione che hanno caratterizzato le società dei secoli scorsi e quelle che caratterizzano le società moderne. In passato la più classica modalità con cui la malnutrizione si manifestava era quella delle carestie e della mancanza di cibo per mancati raccolti; queste situazioni, più o meno ricorrenti, avevano sempre caratteristiche locali ed erano circoscritte ad aree ben delimitate. Nelle società moderne la malnutrizione ha assunto caratteristiche molto diverse, poiché diventa sempre più difficile individuare una esatta localizzazione territoriale del fenomeno che, inoltre, non è più connesso direttamente alla quantità di cibo prodotto ma

piuttosto alla povertà. Va aggiunto che in molti paesi del mondo la mancata produzione agricola e la conseguente non autosufficienza alimentare sono dovute a processi politici ed economici che hanno comportato la quasi totale interruzione dell'attività agricola. E' il caso, ad esempio, di molti paesi africani. Questo ha comportato anche l'abbandono delle produzioni locali e del consumo di cibi autoctoni e una maggiore dipendenza di molti stati dalle importazioni. Le importazioni agroalimentari non consistono più solo in flussi di materia prima, ma in una crescente quantità di prodotti già pronti con un intervallo ampio nelle fasce di prezzo, pensati per essere accessibili a varie fasce di reddito. Una delle conseguenze più gravi è stato un peggioramento della qualità alimentare per gli strati meno abbienti della popolazione. Così, con la globalizzazione del sistema alimentare si è avuta anche la globalizzazione del fenomeno della malnutrizione in tutte le sue forme.

Eric (2009) osserva argutamente che proprio quando, per la prima volta nella storia, sembrerebbe possibile e realistico sconfiggere le carestie e le conseguenti crisi alimentari in virtù di una poderosa crescita di produttività, il mondo deve confrontarsi con un nuovo tipo di crisi alimentare globale; la crisi dei prezzi alimentari del 2008, che ha spinto più di 30 paesi del mondo in una situazione di deficit alimentare e ha portato altri 44 milioni di persone alla malnutrizione, rappresenta una chiara manifestazione della vulnerabilità della catena alimentare globale.

Come mostra il grafico di fig. 27, gli scambi commerciali sui mercati internazionali sono cresciuti costantemente dal '70 in poi, in particolare dal 2000 al 2007, per poi subire un brusco calo durato alcuni anni.



**Fig. 27** – Il volume totale degli scambi commerciali internazionali per i prodotti agroalimentari. Fonte: autrice.

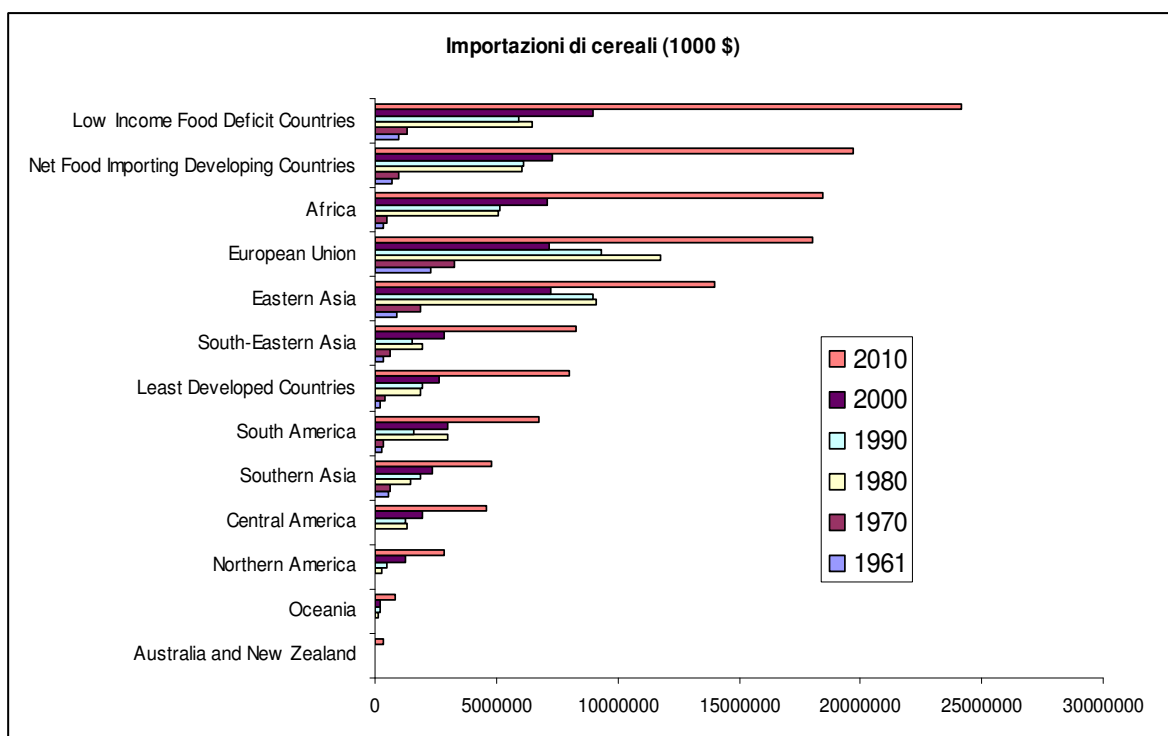
Questo picco negativo corrisponde alla crisi del 2007-2008, quando a fronte di un aumento del prezzo del petrolio dell'87% gli alimenti di base aumentarono di oltre il 40% nei paesi in via di sviluppo.

I motivi di questo rialzo dei prezzi e della conseguente crisi alimentare che ha caratterizzato questo arco di tempo sono ancora oggetto di dibattito tra i commentatori economici e gli studiosi. Ghosh (2009) ritiene che la crisi alimentare globale, in atto da tempo ma manifestatasi in tutta la sua gravità solo nel 2008, è strettamente connessa alla crisi finanziaria globale e anzi essa è il risultato dell'impatto della speculazione finanziaria sui prezzi del commercio mondiale di prodotti alimentari, anche in considerazione del fatto che tra il 2006 e il 2008 non c'è stata nessuna sostanziale variazione nella domanda mondiale di prodotti alimentari. Secondo l'autore hanno avuto un grande peso, da un lato, gli investimenti in biocarburanti e, dall'altro, l'assenza di politiche agricole adatte a risolvere le numerose crisi agrarie in molti paesi del mondo, in particolare sono mancate politiche di investimenti pubblici nella ricerca agricola e nel sostegno al settore.

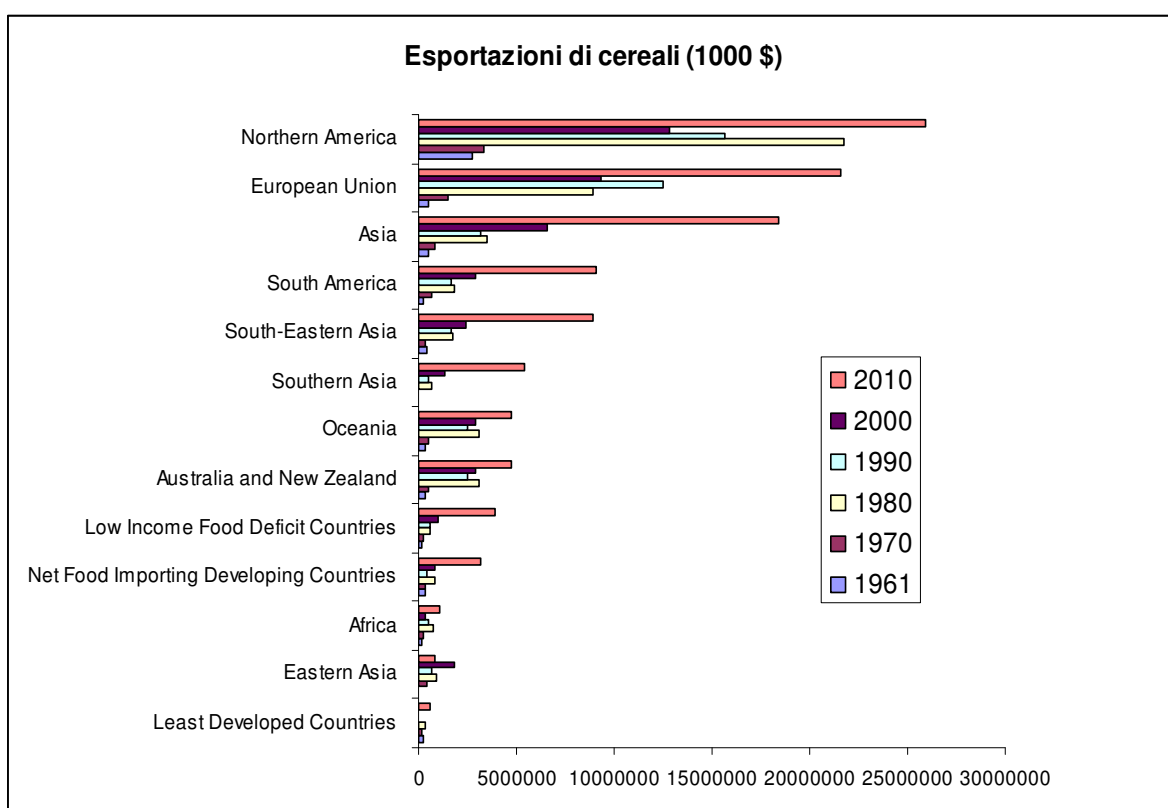
Headey (2010) suggerisce che, sebbene il rialzo dei prezzi del 2008, in particolare di grano e mais, venga spiegato attraverso una serie di fattori tra cui la speculazione finanziaria, l'indebolimento del dollaro statunitense e la riduzione delle scorte di grano, in realtà i prezzi internazionali delle *commodity* potrebbero dipendere da fattori interni al mercato; ad esempio le restrizioni all'esportazione di riso da parte di India e Vietnam sono state seguite immediatamente da un rialzo dei prezzi, dunque ci sarebbe un legame stretto tra quantità esportate e prezzi all'esportazione che avrebbe un peso dominante su altri fattori.

I grafici delle figure 28a, 28b, 28c e 28d raffigurano le importazioni e le esportazioni per due gruppi principali di prodotti agroalimentari, la carne e i cereali. Dal confronto tra le esportazioni e le importazioni di questi prodotti, emerge che, per quanto riguarda i cereali, i paesi a basso reddito e gli importatori netti di alimenti assorbono la quota maggiore di importazioni, passata da 988 mln \$ nel 1961 a 24 mld \$ nel 2010 per i primi, e da 677 mln \$ nel 1961 a poco meno di 20 mld \$ nel 2010, per i secondi. Tali flussi provengono prevalentemente dall'America del nord (Stati Uniti e Canada) e dall'Europa, primi esportatori con, rispettivamente, 2,7 mld \$ e 511 mln \$ nel 1961, passati nel 2010 a 26 mld \$ per l'America del nord e 21,5 mld \$ per l'Unione Europea. Per quanto riguarda la carne, Unione Europea e Asia orientale, in particolare la Cina, sono i primi importatori. L'Europa è passata da 1,3 mld \$ del 1961 a 48,5 mld \$ nel 2010, mentre l'Asia orientale è passata da appena 32 mln \$ nel 1961 a 18,6 mld \$ nel 2010. Curiosamente, l'Unione Europea risulta anche la prima esportatrice mondiale di carni, con 1 mld \$ nel 1961 passato a 51 mld \$ nel 2010. Al secondo posto troviamo in Sud America con volumi decisamente minori che nel 1961 erano di 268 mln \$, divenuti, nel 2010, 17 mld \$.

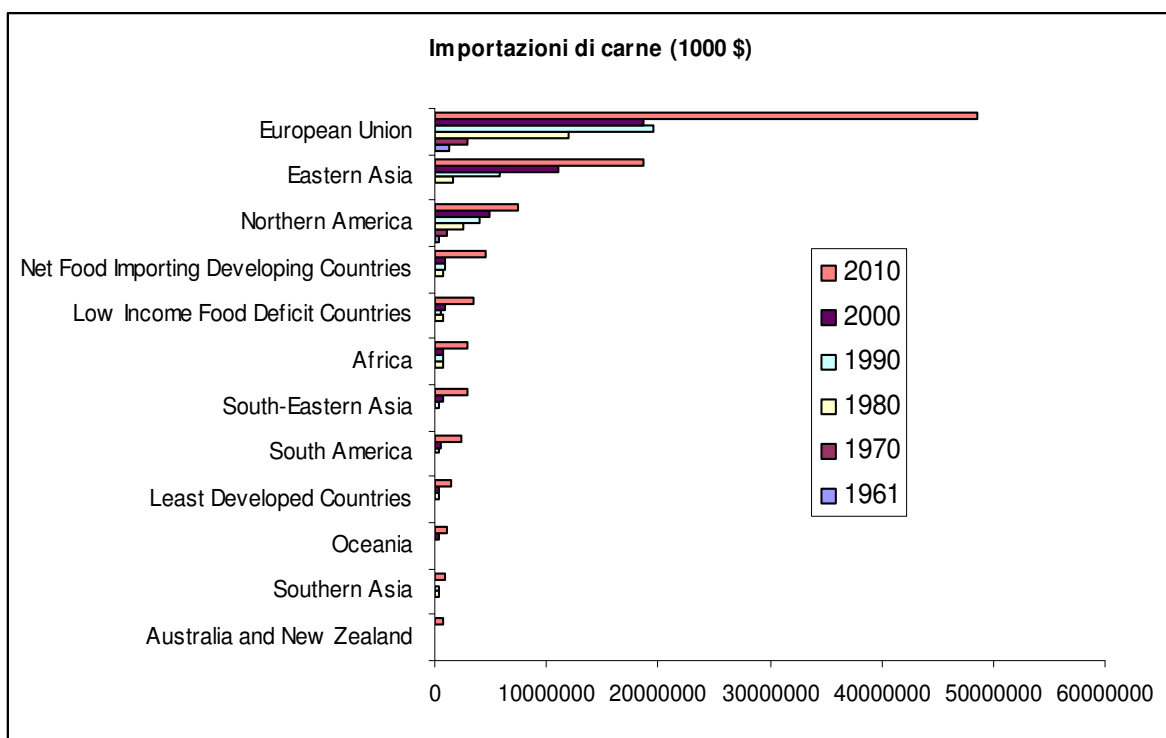




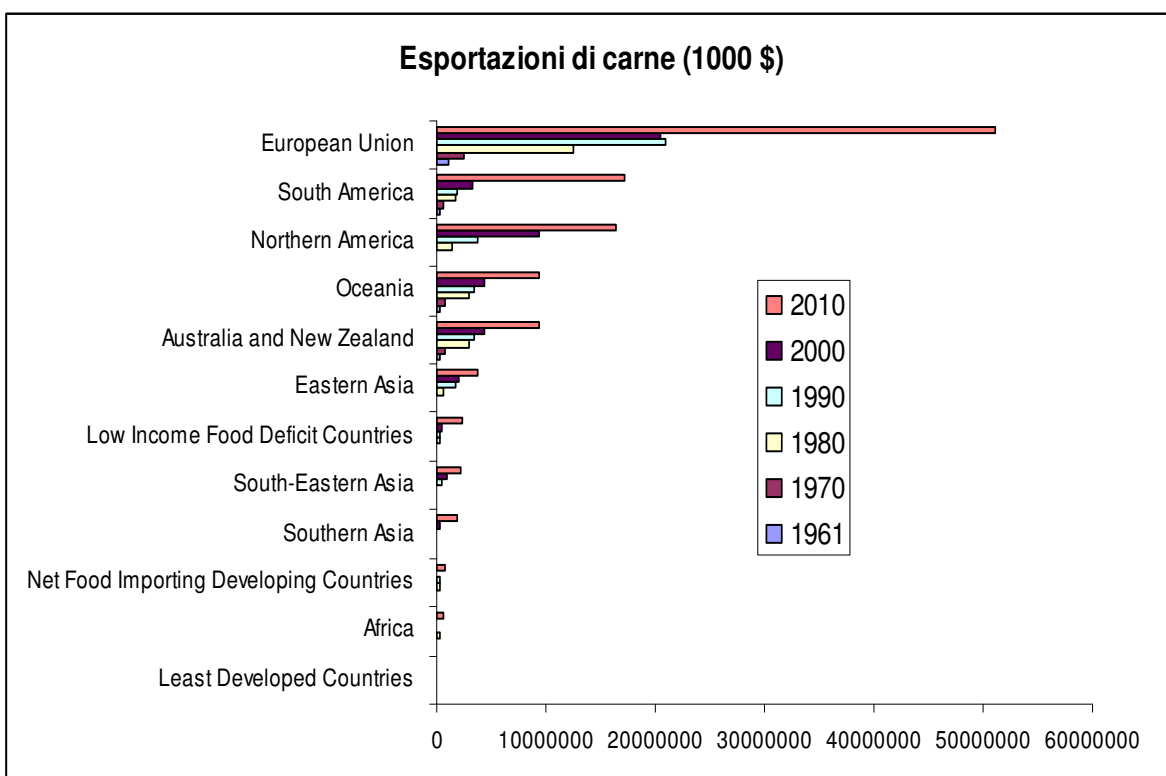
**Fig. 28a** – Il volume delle importazioni di cereali. Fonte: autrice.



**Fig. 28b** – Il volume delle esportazioni di cereali. Fonte: autrice.



**Fig. 28c** – Il volume delle importazioni di carne. Fonte: autrice.



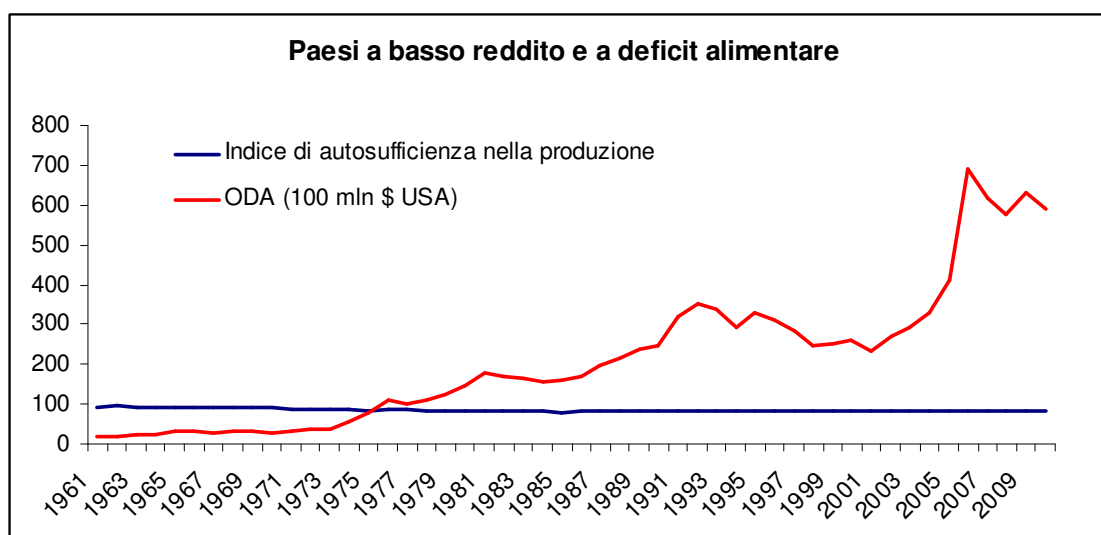
**Fig. 28d** – Il volume delle esportazioni di carni. Fonte: autrice.

La crescita del mercato globale realizzata nel corso dei passati decenni riposa su due assunti fondamentali: da un lato il fattore tecnologico che ha impresso ai sistemi agricoli un considerevole aumento di produttività e ha progressivamente migliorato e perfezionato i processi di lavorazione della materia prima, e, dall'altro, il basso costo del petrolio che ha consentito di produrre e commercializzare sia la materia prima che quella lavorata dall'industria contenendo i prezzi. Ma nel generale processo di globalizzazione, è indubbio il peso che hanno avuto le politiche agricole ed economiche dei vari governi. Il processo di sostituzione dell'agricoltura tradizionale con quella capitalistica è stato favorito dalle politiche di aggiustamento strutturale del Fondo Monetario Internazionale e della Banca Mondiale, come pure dalla spinta alla liberalizzazione del commercio globale impressa dal WTO. A ciò si aggiunga che le politiche agricole dei paesi più avanzati, con la Farm Bill negli Stati Uniti e la PAC in Europa, hanno avuto l'effetto di generare enormi eccedenze produttive che dovevano essere dirottate ai mercati esteri. Mousseau (2005) sostiene che lo strumento più efficace per aumentare le esportazioni delle eccedenze produttive derivanti da un modello agricolo intensivo e abbondantemente sussidiato, tanto in Europa quanto in America, è stato quello degli aiuti (Official Development Aids). In realtà non si tratta di donazioni ma di prestiti concessi ai paesi richiedenti a fronte di garanzie di credito all'esportazione; gli stati che chiedono di beneficiare di questo strumento acquistano gli "aiuti alimentari" con denaro avuto in prestito a tassi d'interesse minori di quelli di mercato. Per Stati Uniti ed Europa i programmi di aiuto alimentare rappresentano ufficialmente strumenti di politica agricola e di mercato finalizzati alla realizzazione di progetti di interesse umanitario. In realtà il loro vero scopo sembrerebbe quello di sostenere il proprio settore agricolo e gli interessi dell'agroindustria piuttosto che quello dichiarato di aiutare i paesi in via di sviluppo nel raggiungimento della sicurezza alimentare (Pathak, 2010). Questa tesi sembrerebbe confermata dalla comparazione dei dati relativi agli ODA e all'indice di autosufficienza nella produzione di cereali ( $IAP_{\text{cereali}}$ ), quest'ultimo definito dalla FAO come segue:

$$IAP_{\text{cereali}} = \text{Prod.} * 100 / (\text{Prod.} + \text{Import} - \text{Export}),$$

dove Produzione, Importazione ed Esportazione si riferiscono alle quantità di cereali prodotti in un dato anno. In fig. 29 sono riportate le serie storiche di entrambe le variabili e, come si può vedere dal grafico, l' $IAP_{\text{cereali}}$  per i paesi a basso reddito e a deficit alimentare è variato di poco, passando da 93,02 nel 1961 a 83,23 nel 2010, mentre gli ODA sono aumentati di quasi 35 volte, passando da circa 1700 mln \$ nel 1961 a quasi 60 mld \$ nel 2010. Tuttavia, a fronte di questa imponente quantità di aiuti dati ai paesi richiedenti, la sicurezza alimentare non è stata raggiunta.

Nella tabella 9 sono riportati i dati più significativi per paesi richiedenti e ammontare di ODA percepiti.



**Fig. 29** – Comparazione tra l’andamento nel tempo dell’indice di autosufficienza per i cereali e l’ammontare degli aiuti nello stesso periodo. Fonte: autrice.

**Tab. 9** – Alcuni dati relativi all’ammontare di ODA percepiti dai paesi richiedenti. Fonte: autrice.

Paesi che nel 2009 hanno percepito l'ammontare maggiore di ODA (>1000 mln \$)							
	Countries	1960	1970	1980	1990	2000	2009
<b>Southern Asia</b>	Afghanistan	17.18	27.61	31.81	121.72	135.97	6069.89
	Pakistan	253.56	420.83	1180.88	1126.62	700.36	2780.61
	India	729.63	824.66	2189.35	1398.93	1372.65	2392.95
	Bangladesh			1276.72	2092.76	1171.73	1226.94
<b>Eastern Africa</b>	Ethiopia	15.35	39.68	211.1	1009.15	686.06	3819.97
	Tanzania	10.36	50.97	675.63	1163.15	1062.78	2934.22
	Mozambique	0.02	0.08	167.06	997.31	906.17	2013.27
	Uganda	20.6	32.9	113.35	663.1	853	1785.88
<b>South-Eastern Asia</b>	Kenya	21.11	57.35	393.44	1181.29	509.21	1778
	Zambia	0.92	13.24	317.21	474.81	794.65	1268.69
	Viet Nam	191.85	435.81	227.91	180.55	1681.36	3744.32
	Indonesia	83.08	465.08	945.91	1715.86	1650.72	1049.46
<b>Western Asia</b>	Occupied Palestinian Territory					637.3	3026.1
	Iraq	1.45	8.06	8.12	63.09	99.55	2791.47
	Turkey	137.31	175.8	953.93	1202.3	326.71	1362.16
	Côte d'Ivoire	0.13	52.58	209.8	686.4	350.54	2366.3
<b>Western Africa</b>	Nigeria	32.64	107.54	34.9	255.08	173.7	1659.14
	Ghana	2.94	59.1	190.81	559.72	597.54	1582.59
	Burkina Faso	0.2	21.99	209.96	326.53	179.72	1083.87
	Senegal	0.13	42.51	260.11	811.66	429.29	1017.63
<b>Middle Africa</b>	Democratic Republic of the Congo	82.09	89.36	426.2	895.79	177.12	2353.56
<b>Northern Africa</b>	Sudan	27.59	7.79	618.65	813.13	220.39	2288.89
<b>Eastern Asia</b>	China			65.5	2030.37	1711.75	1131.75
<b>Caribbean</b>	Haiti	9.74	7.72	103.92	167.39	207.81	1119.69
<b>Southern Africa</b>	South Africa					486.37	1075.02
<b>South America</b>	Colombia	-11.43	159.89	89.82	88.54	185.94	1060.21

### 2.5.2 Le produzioni locali

Dalla metà del secolo scorso lo sviluppo agricolo si è realizzato primariamente all'insegna della globalizzazione così come l'abbiamo sin qui descritta, cioè caratterizzata da un aumento di scala produttiva, da una intensificazione dei flussi d'importazione e d'esportazione e da un generale processo di liberalizzazione dei mercati, oltre che dalla disponibilità di maggiori risorse nel campo della ricerca e dello sviluppo. Questo da un lato ha consentito la disponibilità alimentare per una popolazione mondiale in rapida crescita, ma dall'altro ha prodotto problemi ambientali e tensioni sociali.

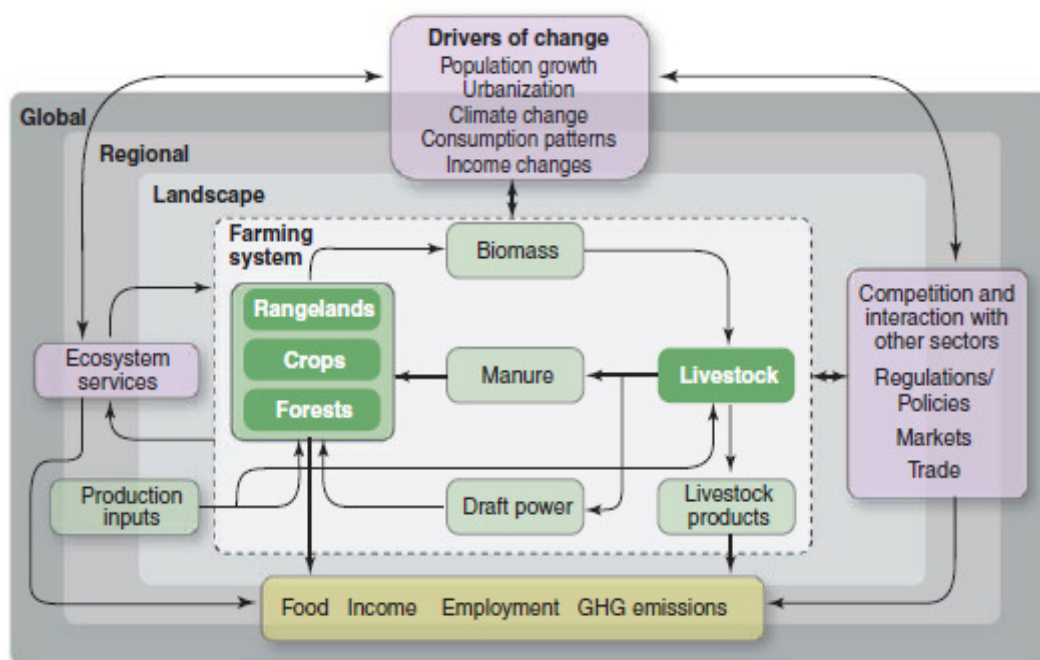
Le produzioni locali sono candidate a rappresentare un'alternativa al sistema agroindustriale, poiché da più parti ritenute potenzialmente in grado di migliorare l'uso delle risorse, di invertire il declino della biodiversità e di risolvere i problemi di accesso al cibo e di qualità dell'alimentazione con soluzioni diversificate e adattate alle varie situazioni territoriali. In realtà dalla metà del ventesimo secolo il fenomeno della localizzazione dello sviluppo agricolo si è sviluppato parallelamente a quello opposto della globalizzazione, tuttavia, pur non rappresentando una novità nello scenario complessivo, oggi gode di una particolare attenzione da parte di studiosi di varie discipline che intendono capirne le origini, le motivazioni e le reali potenzialità.

Al di là delle oggettive difficoltà di darne una definizione esatta e omnicomprensiva, quello che in questo contesto è di maggior interesse non è tanto la l'identificazione dei sistemi locali da un punto di vista sociologico quanto un loro inquadramento dal punto di vista della sostenibilità ambientale, delle implicazioni di carattere economico per i produttori e per i consumatori e la loro effettiva efficacia nell'assicurare la disponibilità e la qualità alimentare.

Un elemento di particolare rilevanza è la scala produttiva, in virtù della quale si determinano effetti ecologici, economici e sociali ben precisi; ad esempio a ciascuna scala corrispondono determinati livelli di occupazione e di reddito, determinati assetti territoriali e precise condizioni ecologiche che, a loro volta, comportano dati livelli di qualità ambientale e alimentare e di biodiversità.

Herrero e colleghi (2010) sostengono che circa la metà del cibo a scala globale viene prodotto da agricoltori che praticano un sistema misto di colture e zootecnia; si tratta per lo più di aziende di piccole e piccolissime dimensioni che rappresentano la maggioranza nei paesi in via di sviluppo, nelle quali gli animali, allevati all'aperto e nutriti con le parti vegetali non impiegate direttamente per l'alimentazione umana, rappresentano una sorta di assicurazione per i periodi difficili e una fonte di reddito regolare derivante dalla vendita di latte, uova e altri derivati. Un simile sistema produttivo è altamente sostenibile dal punto di vista ambientale, perché riduce al minimo l'uso di input esterni e la produzione di rifiuti e di scarti, ma è sostenibile anche dal

punto di vista economico perché più indipendente dall'andamento dei mercati. Nello schema di figura 30 sono rappresentate le principali interazioni del sistema produttivo misto nei paesi in via di sviluppo, con particolare attenzione alla scala spaziale. I fattori di cambiamento che agiscono a scala globale e regionale inducono modificazioni negli ecosistemi e nell'erogazione dei loro servizi e, allo stesso tempo, creano una serie di interazioni e di competizioni tra i vari attori; a questa scala hanno grande importanza le politiche di settore, gli orientamenti dei mercati e le modalità di scambio. Passando alla scala di paesaggio, le interazioni più immediatamente determinanti diventano quelle tra i sistemi di allevamento e di coltivazione e gli ecosistemi locali con i loro servizi; la sostenibilità ambientale si traduce direttamente in sostenibilità economica con maggiori redditi e maggiore occupazione con conseguente aumento della sicurezza alimentare.



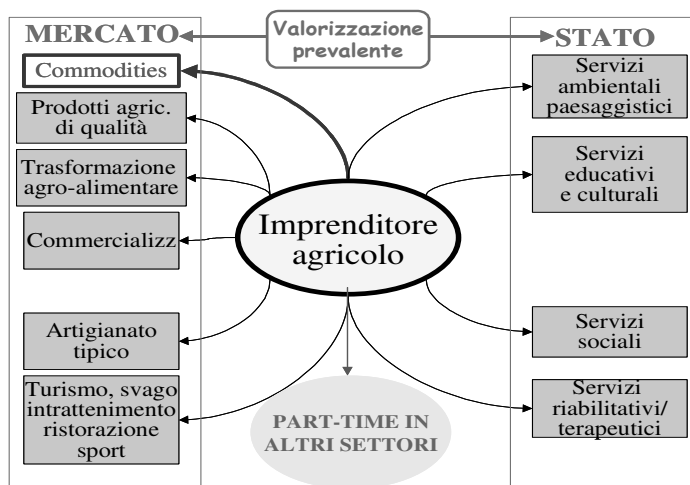
**Fig. 30** – Le principali interazioni del sistema produttivo misto nei paesi in via di sviluppo. Fonte: Herrero et al, 2010.

Sistemi di questo tipo sono certamente definibili locali, poiché la loro esistenza è strettamente legata alle peculiarità territoriali e alle compatibilità ecologica delle varietà coltivate e delle razze allevate con l'ambiente locale. Allo stesso modo si possono intendere i sistemi agroforestali europei o i GIAHS definiti dalla FAO (cfr. par. 1.4), o, ancora, sistemi di tipo analogo per i quali è, tra l'altro, auspicabile una maggiore attenzione a livello istituzionale.

Robertson e Swinton (2005) enfatizzano la necessità di riconciliare la produttività agricola con l'integrità ambientale e individuano le forze che giocano a favore di questo obiettivo e quelle che invece si oppongono. Tra le prime troviamo la conoscenza dei servizi ecosistemici forniti

dall'agricoltura e l'impatto che su di essi possono avere differenti approcci di gestione, gli incentivi che pagano, o comunque premiano, i produttori per la fornitura dei servizi ecosistemici, le politiche di mercato che aiutano ad alleviare la povertà nelle economie più arretrate riducendo in tal modo la crescita della popolazione e lo sfruttamento insostenibile delle aree marginali, e, infine, l'istruzione pubblica che informa i consumatori e i decisori circa i costi e i benefici ambientali dei vari modelli produttivi agricoli. I fattori avversi sono i sussidi alla produzione di singole *commodity*, gli incentivi economici che incoraggiano l'esternalizzazione dei costi ambientali, le pressioni politiche per ridurre le restrizioni ambientali, i consumatori non sufficientemente educati sui temi ambientali e i consumatori che cercano cibo economico.

Dalle considerazioni fatte emerge che la definizione, e anzi l'essenza stessa di un sistema locale riposa necessariamente sulla multifunzionalità dell'agricoltura, e sotto questo aspetto assume grande importanza il nuovo modello agricolo europeo in seno al quale risulta completamente ridefinita la figura del coltivatore che cessa di essere il contadino operaio condizionato nelle scelte produttive per diventare protagonista attivo ed autonomo non solo nelle proprie scelte aziendali, ma anche nell'intraprendere azioni e percorsi progettuali per valorizzare le risorse del territorio (fig. 31).



**Fig. 31** – L'agricoltura multifunzionale nel nuovo modello agricolo europeo. Fonte: Esposti, 2006.

Nella stretta connessione tra metodi produttivi diversificati e misti e conservazione degli ecosistemi e dei loro servizi risiede la sostenibilità dei sistemi locali, e una delle dirette conseguenze di questa impostazione è la scelta di metodi di coltivazione e di allevamento biologici o a basso input esterno che nella maggior parte dei casi caratterizza queste forme di agricoltura.

Infine, resta da valutare in che misura e in quali contesti territoriali i sistemi locali sono in grado davvero di sostituirsi a quelli di tipo industriale per realizzare, oltre che l'ovvia

sostenibilità sul piano ambientale, anche la sicurezza alimentare, soprattutto in aree a densità di popolazione molto alta. Clancy e Ruhf (2010) sostengono che i sistemi locali sono una parte necessaria ma non sufficiente per rendere sostenibile un sistema agroalimentare, e che, per il raggiungimento della sicurezza alimentare, del miglioramento economico e dell'efficacia degli interventi istituzionali la scala ottimale non è quella locale ma quella regionale, anche definendo il sistema agroalimentare regionale come quello *“in cui viene prodotta, trasformata, distribuita e acquistata la massima quantità possibile di cibo per soddisfare il fabbisogno della popolazione, riducendo al minimo l'importazione e massimizzando i vantaggi economici e sociali per tutti gli attori interessati all'interno della regione”*. Questo concetto, definito *self-reliance*, è opposto al concetto di autosufficienza che presuppone che tutto il cibo utilizzato sia prodotto localmente (Clancy e Ruhf, 2010).

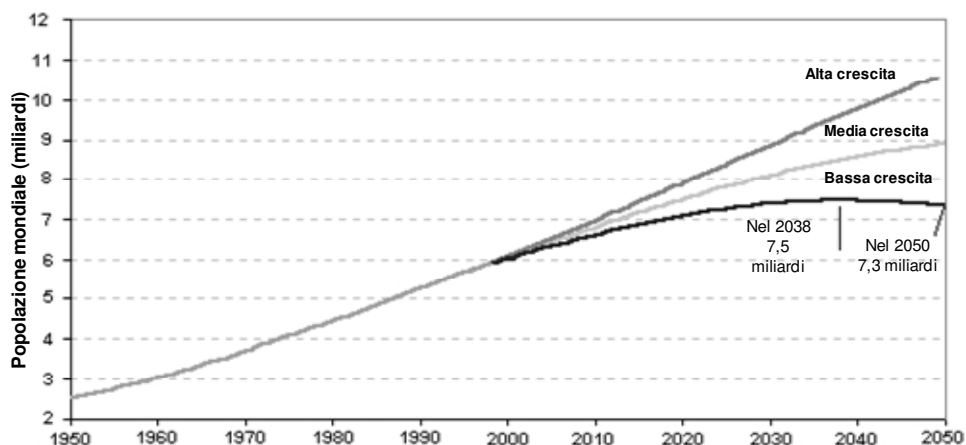
Una volta che siano state individuate le peculiarità ecologiche e produttive dei sistemi locali, possono essere fatte molte altre considerazioni riguardanti aspetti socioeconomici e sociologici sui quali esiste un ricco filone di letteratura, per lo più riguardante le nuove relazioni sociali tra produttori e consumatori e tutte quelle forme alternative di produzione e consumo che assumono le più svariate modalità organizzative, come anche caratteristiche spaziali differenti (si pensi ad esempio all'agricoltura urbana e periurbana come espressione molto particolare di sistema locale). Anche questi differenti approcci all'analisi dei sistemi produttivi locali restituiscono sempre come risultato ultimo la maggiore sostenibilità dei sistemi locali rispetto a quelli agroindustriali operanti a scala globale.

## **2.6 Il consumo alimentare**

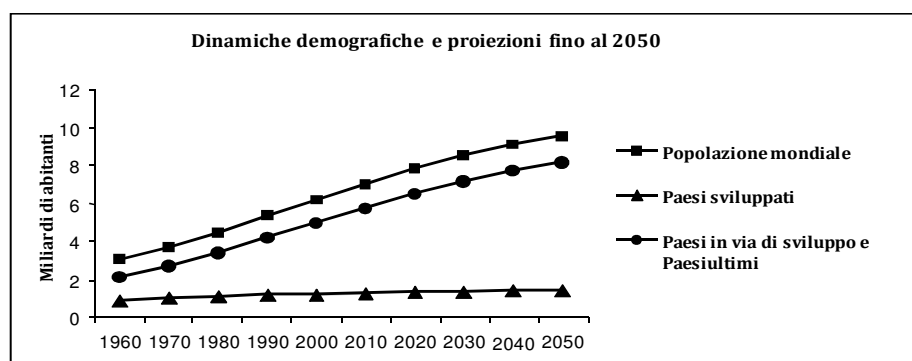
### **2.6.1 Fattori demografici e disponibilità alimentare**

La disponibilità alimentare è funzione della crescita demografica e della disponibilità di risorse produttive. Dal 1960 al 2011 si è verificata una impennata demografica che nel volgere di appena mezzo secolo ha portato la popolazione mondiale da poco più di 3 miliardi a quasi 6,9 miliardi. Nel 2050, a seconda dei tassi di crescita che potranno risultare in ulteriore rallentamento, stabili o in aumento, gli abitanti del pianeta potrebbero diventare, rispettivamente, 7,3 miliardi, 9,1 miliardi o addirittura 10,5 miliardi (UN DESA, 2009) (fig. 32). Nei paesi più sviluppati, il tasso di natalità è diminuito più del previsto, e, anche considerando l'aumento dei flussi d'immigrazione, si prevede un incremento modesto della popolazione che passerà da 1,23 miliardi nel 2009 a 1,28 miliardi nel 2050. Per contro nei paesi in via di sviluppo, e in particolar modo in Africa, i tassi di crescita si manterranno alti e la popolazione passerà da 4,8 miliardi nel 2009 a 6,2 miliardi nel 2050 (fig. 33).





**Fig. 32** – Abitanti del pianeta dal 1950 e popolazione attesa nel 2050 secondo tre differenti stime del tasso di crescita demografica. Fonte: Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat (2009). *World Population Prospects: The 2008 Revision*. New York: United Nations.



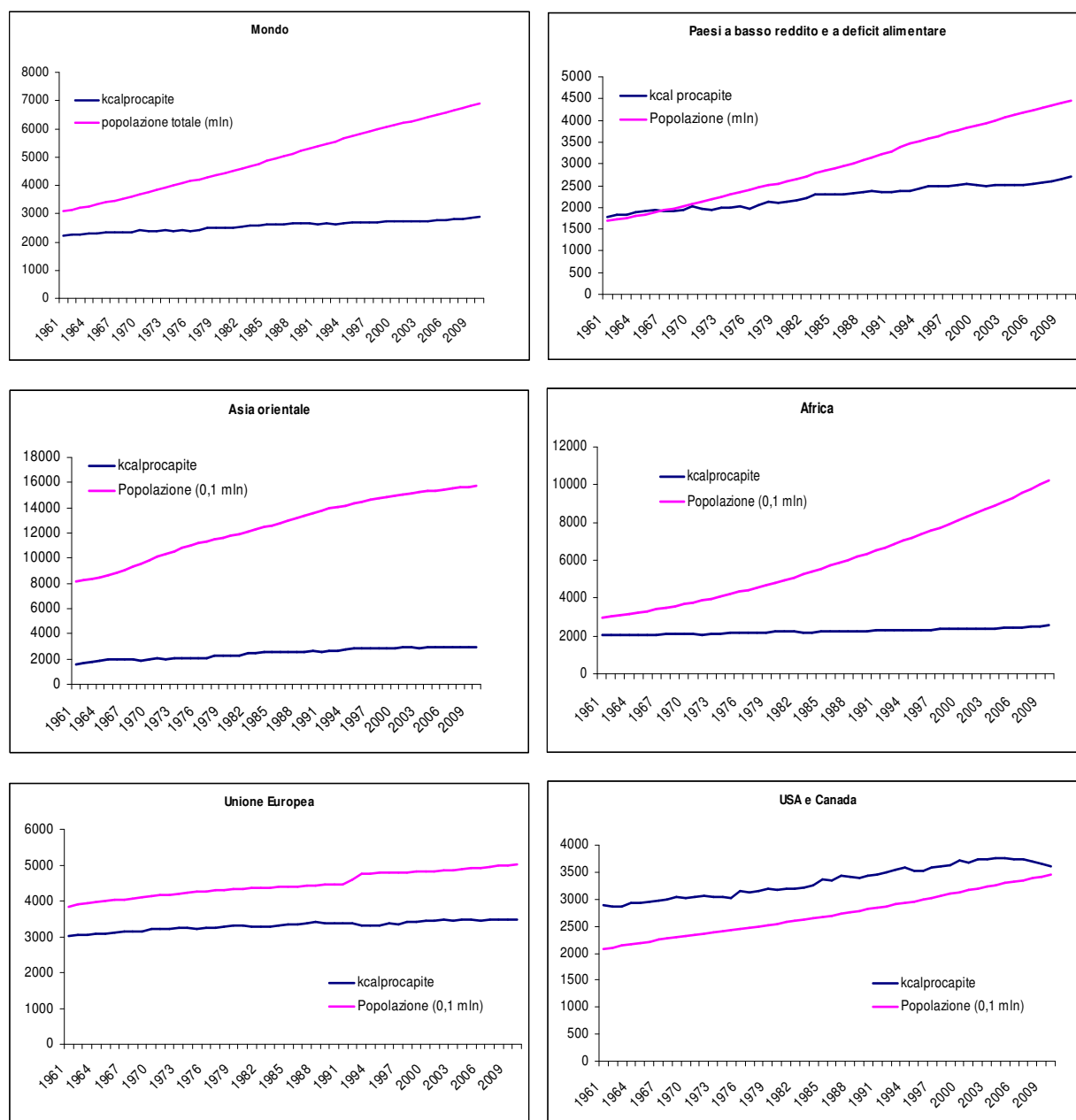
**Fig. 33** – L’aumento della popolazione mondiale è determinato quasi totalmente dai paesi in via di sviluppo. Fonte: Marino, Pallotta, 2012.

La comunità scientifica non riesce ancora a fornire una stima sufficientemente precisa della capacità portante<sup>8</sup> per la specie umana, in particolare per quanto riguarda le produzioni alimentari (Döös & Shaw, 1999). Ma al riguardo si contrappongono storicamente due scuole di pensiero, la prima, di ispirazione malthusiana, ritiene che il rallentamento della crescita demografica costituisca una condizione imprescindibile per la sostenibilità e lo sviluppo (Hopfenberg & Pimentel, 2001; Hopfenberg, 2003; Dahl, 2005), la seconda attribuisce la causa della fame e della malnutrizione alla iniqua distribuzione delle risorse, dato che, almeno nel breve e medio termine, la domanda alimentare globale potrebbe essere ampiamente soddisfatta

<sup>8</sup> La capacità portante esprime il numero massimo d’individui di una data specie che l’ambiente può sostenere stabilmente. Il concetto fu elaborato matematicamente per la prima volta da Pierre François Verhulst nel 1838.

dagli attuali livelli produttivi (Witkowski, 2007; Caballero, 2007; Drewnowski & Darmon, 2005).

Dai dati in nostro possesso, il problema della malnutrizione sembrerebbe non dipendere da una oggettiva mancanza di risorse alimentari, almeno nel breve e medio termine, ma piuttosto dalla profonda differenza nella distribuzione a scala regionale. I grafici di figura 34 mettono a confronto le curve della popolazione con quelle della disponibilità alimentare misurata in chilocalorie procapite per il periodo 1961-2010; il confronto è fatto sia a scala globale che a scala regionale per alcuni aggregati di paesi.



**Fig. 34** – Confronto tra le curve della popolazione e quelle della disponibilità alimentare misurata in chilocalorie procapite per il periodo 1961-2010. Fonte: autrice.

Come si nota, in tutti i casi presi in esame la crescita della popolazione è accompagnata dalla parallela crescita delle calorie disponibili, sebbene in misura differente a seconda delle regioni. Nella tabella 10 sono riportate le variazioni percentuali e assolute per l'intero periodo relative alle due variabili.

**Tab. 10** – le variazioni assolute e percentuali della popolazione e delle chilocalorie procapite dal 1961 al 2010 a scala globale e regionale. Fonte: autrice.

	Popolazione in milioni		Chilocalorie procapite		
	Variaz. %	Variaz. assoluta	Kcal/procap. 1961	Variaz. %	Variaz. assoluta
<b>Mondo</b>	123	3810	2200	32	696
<b>Paesi a basso reddito e a deficit alimentare</b>	164	2774	1767	53	936
<b>Asia orientale</b>	94	761	1621	83	1346
<b>Africa</b>	248	729	2023	27	557
<b>Unione Europea</b>	30	116	3000	15	457
<b>USA e Canada</b>	66	137	2875	26	736

Appare immediatamente evidente che, a scala globale, a fronte di un aumento del 123% della popolazione, pari a circa 3,8 miliardi, si è avuto un parallelo aumento della disponibilità alimentare procapite del 32%, pari a circa 700 chilocalorie, che, aggiunte alle 2200 chilocalorie procapite mediamente disponibili nel 1961, portano ad una disponibilità media di 2900 chilocalorie procapite, sufficienti, secondo i parametri medico-sanitari ad assicurare ad una persona un normale stato nutrizionale. Questo porta ad escludere qualunque oggettiva mancanza di cibo e a ricercare i motivi della persistente malnutrizione in molte aree del mondo nelle modalità di distribuzione. A sostegno di tale ipotesi sembrano esprimersi i dati a scala regionale che mostrano altrettanto chiaramente che le variazioni nella disponibilità alimentare, sia assolute che relative, sono estremamente differenziate nelle diverse regioni del globo, e questo, unitamente a differenti situazioni di partenza, ha creato i presupposti per estesi fenomeni di sottonutrizione in alcune aree e, al contrario, per dilaganti fenomeni di eccessi alimentari e obesità in altre. Ad esempio, nel 1961 la disponibilità alimentare in Africa era maggiore di quella dell'Asia orientale (tab. 10), tuttavia dal 1961 al 2010 la variazione percentuale in Africa è stata di appena il 27%, pari a 557 kcal/procapite, mentre la variazione percentuale per l'Asia orientale è stata la più alta al mondo, con l'83% pari a 1346 kcal/procapite in più rispetto al 1961; inoltre, l'incremento demografico verificatosi in Africa è stato il più alto in termini percentuali, con una

popolazione aumentata del 248% dal 1961 al 2010, ma in termini assoluti tale aumento (729 mln) è stato inferiore a quello verificatosi nello stesso periodo in Asia orientale (761 mln).

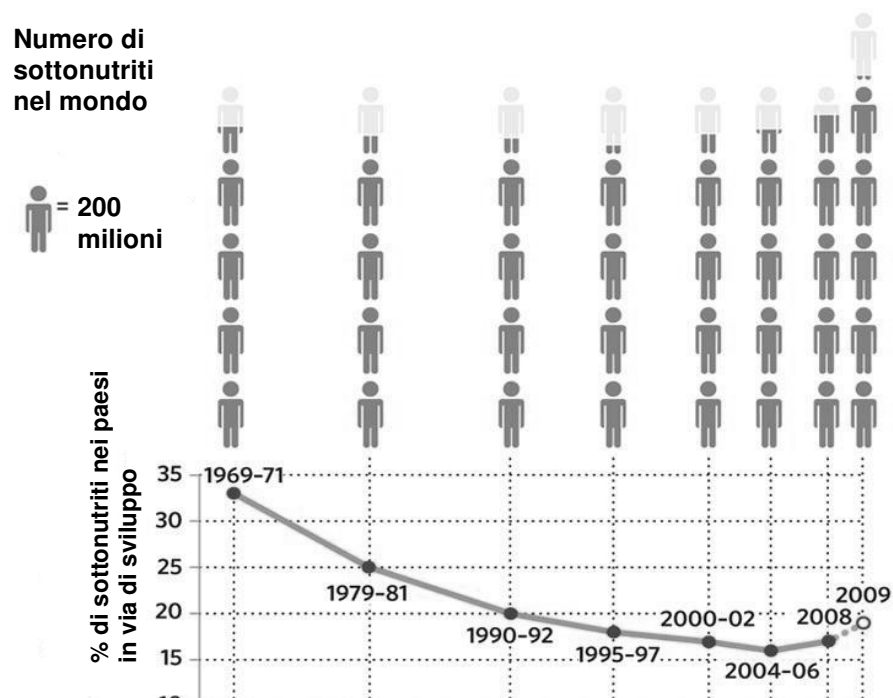
In generale la disponibilità della risorsa alimentare sembra, dunque, essere abbastanza indipendente da dinamiche demografiche, ed essere invece connessa al differente grado di sviluppo e di ricchezza del singolo paese o dell'intera regione. La tabella 10 mostra i dati relativi ai paesi che nel 2007 occupavano le posizioni estreme per numero di chilocalorie procapite giornaliere. Si passa dalle 1600 chilocalorie procapite per il Congo e l'Eritrea alle oltre 3800 dell'Austria. E' il caso di precisare che solo una dozzina di paesi in tutto il mondo dispongono di 3500 chilocalorie o più procapite, tutti del continente europeo o nordamericano, con l'unica eccezione per l'Israele.

**Tab. 10** – Disponibilità alimentare in kcal/procapite più bassa e più alta nel 2007. Fonte: autrice.

<b>Disponibilità alimentare (kcal/procapite/giorno) – 2007</b>			
<b>(FAOSTAT 2010)</b>			
<b>Congo democratico, Eritrea</b>	<b>1.605</b>	<b>Canada, Francia, Israele</b>	<b>3.532</b>
<b>Burundi</b>	<b>1.685</b>	<b>Germania</b>	<b>3.547</b>
<b>Haiti, Zambia</b>	<b>1.870</b>	<b>Portogallo</b>	<b>3.584</b>
<b>Comore</b>	<b>1.884</b>	<b>Irlanda, Malta</b>	<b>3.612</b>
<b>Angola</b>	<b>1.973</b>	<b>Italia</b>	<b>3.646</b>
<b>Etiopia</b>	<b>1.980</b>	<b>Belgio, Lussemburgo</b>	<b>3.694</b>
<b>Repubblica Centrafricana</b>	<b>1.986</b>	<b>Grecia</b>	<b>3.725</b>
<b>Territori Occupati della Palestina</b>	<b>2.020</b>	<b>USA</b>	<b>3.748</b>
<b>Tanzania</b>	<b>2.032</b>	<b>Austria</b>	<b>3.819</b>

Dal 1970 in poi la percentuale di sottonutriti nei paesi in via di sviluppo è andata costantemente diminuendo, sebbene i sottonutriti in numero assoluto siano calati di poco (fig. 35), ma negli ultimi anni il numero di sottonutriti è tornato a crescere assestandosi alla fine del 2009 a oltre un miliardo, pari a più del 20% della popolazione totale.

Alla luce dell'analisi condotta sulla base dei dati disponibili, questa nuova impennata di malnutrizione non appare attribuibile alla crescita demografica, anche perchè si è verificata in un arco di tempo troppo breve; risulterebbe invece più plausibile attribuire l'inversione di tendenza alla crisi dei prezzi alimentari che nel 2008 ha investito tutto il mondo, con un impatto enorme per i paesi più poveri in cui la gran parte del reddito è spesa per il cibo.



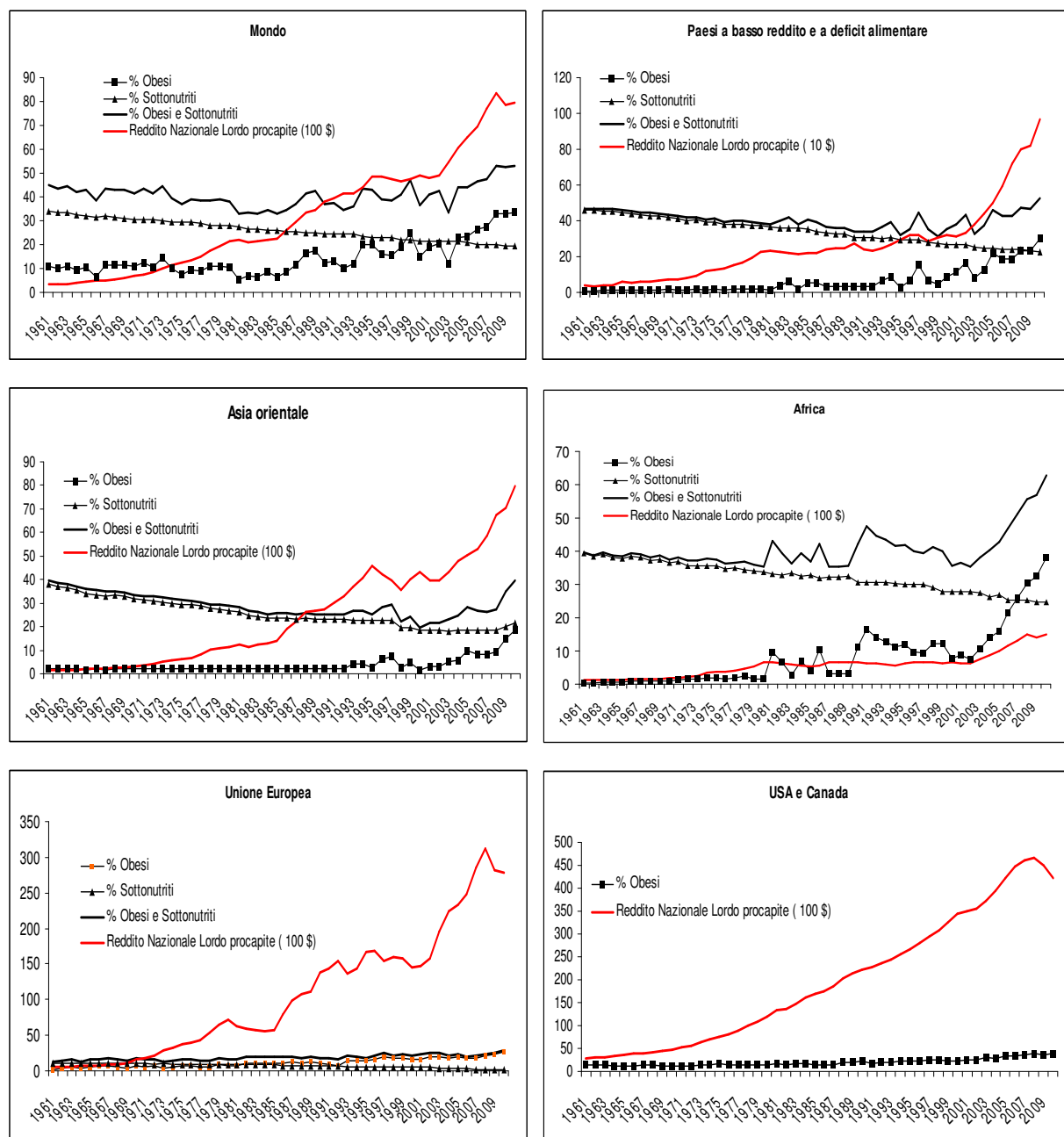
**Fig. 34** – La percentuale dei sottnutriti nei paesi in via di sviluppo. Si noti la risalita della prevalenza di sottnutrizione in corrispondenza degli anni 2007 – 2008 in cui si è verificata la grave crisi dei prezzi alimentari. Fonte: Nature, 2010.

### 2.6.2 Fattori socioeconomici

Il fattore reddito influenza la quantità e la qualità di cibo disponibile per le famiglie e negli ultimi anni la letteratura si è arricchita di un gran numero di contributi in tal senso (Drewnoski e Darmon, 2005; Caballero, 2007). Nei grafici di figura 35 sono messe a confronto le curve della malnutrizione con quelle del reddito nazionale lordo procapite. Il Reddito Nazionale Lordo (RNL), detto anche Prodotto Nazionale Lordo (PNL), è un indicatore analogo al PIL, ma mentre il PIL misura il valore della produzione finale complessiva realizzata in un determinato periodo all'interno del Paese, indipendentemente dalla "nazionalità" dei fattori produttivi, l'RNL misura la ricchezza prodotta dalle sole forze nazionali. Pertanto ai fini della valutazione del reddito risulta più appropriato del PIL. Dal 1961 al 2010 a scala mondiale l'RNL è aumentato considerevolmente e contemporaneamente è diminuita la prevalenza della sottnutrizione, ma in compenso dagli anni '80 in poi si è avuta una impennata nei tassi di obesità e sovrappeso.

Secondo molti studiosi questo processo implica due fenomeni paralleli: da un lato, una larga fetta di popolazione nel mondo dispone di maggior reddito rispetto al passato, e uno degli effetti dell'aumentato potere d'acquisto è un aumento dei consumi alimentari procapite, e a questo sarebbe da ricondursi la diminuzione della prevalenza della sottnutrizione; dall'altro, cambia anche la tipologia di beni alimentari domandati, poiché in tutto il mondo si sta realizzando una

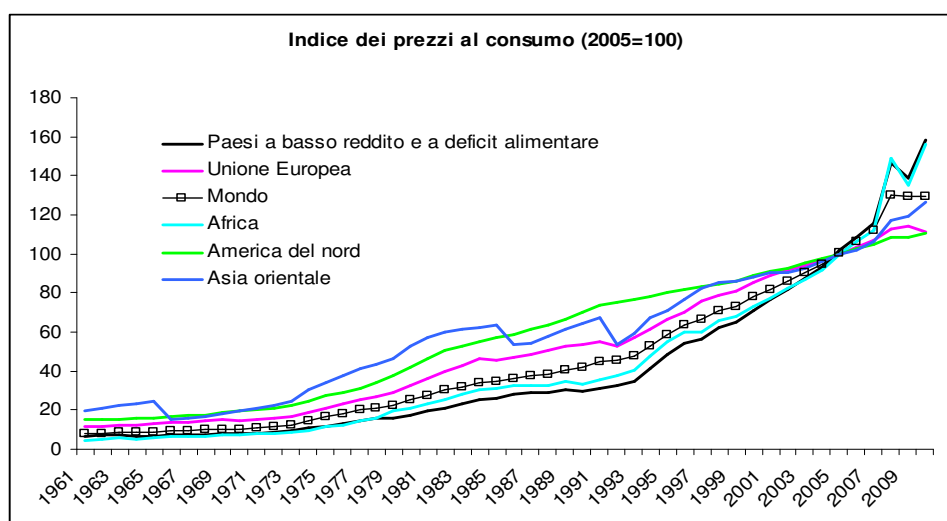
transizione alimentare che sposta i consumi da cereali, legumi e tuberi a carne, latticini e zuccheri, e in questo risiederebbe l'aumento dei tassi di obesità.



**Fig. 35** – Comparazione a scala globale e regionale tra la percentuale di malnutriti (sottonutriti, obesi e totale) e il reddito nazionale lordo procapite per il periodo 1961-2010. Fonte: autrice.

Tuttavia, se si scende a scala regionale il quadro appare molto più complesso e questi assunti sembrano essere, almeno in parte, confutati. L'esempio più eclatante è fornito dal continente africano dove il reddito procapite è rimasto il più basso del mondo nell'arco del cinquantennio preso in esame, passando da 116 \$ nel 1961 a poco meno di 1500 \$ nel 2010. Ciò nonostante i tassi di obesità sono aumentati più che altrove, passando da meno dell'1% nel 1961 al 38% nel

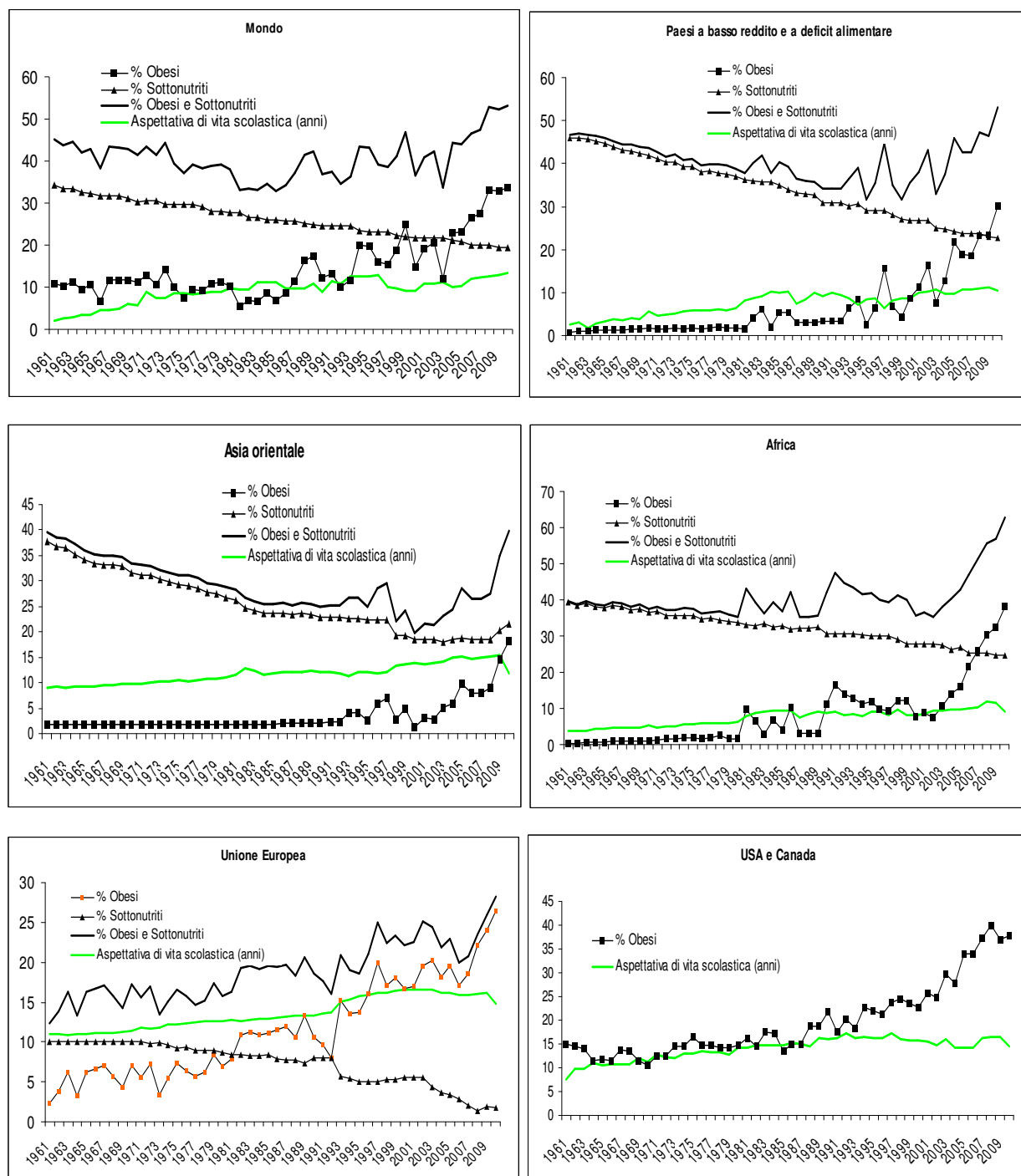
2010. L'aumento contenuto del reddito e il contemporaneo aumento dei tassi di sovrappeso e obesità sembrano caratterizzare tutti i paesi a basso reddito e a deficit alimentare. Per contro, nei paesi più avanzati (Europa e nord America), l'aumento considerevole del reddito nell'arco del cinquantennio ha prodotto un aumento proporzionalmente contenuto dei tassi di obesità. Questi ultimi sembrano in crescita nell'Asia orientale solo a partire dagli anni '90 in poi, cioè in netto ritardo rispetto alla crescita del reddito procapite che già era in atto da quasi un ventennio. Dai dati analizzati non risulta, dunque, corretto attribuire al maggior reddito i maggiori tassi di obesità che si registrano in tutto il mondo, anzi parrebbe esattamente il contrario, e cioè che l'aumento del reddito è stato troppo esiguo per far fronte al parallelo aumento dei prezzi alimentari, comportando un abbassamento del livello qualitativo dell'alimentazione che avrebbe avuto come risultato una maggiore prevalenza di obesità. I dati sull'indice dei prezzi al consumo sembrano confermare questa ipotesi. In figura 36 sono riportate le curve di tale indice a scala globale e regionale. Come si può vedere, dal 2005 in poi nei paesi a basso reddito, e in particolare in Africa, i valori dell'indice hanno superato la media mondiale, mentre in tutti gli altri gruppi sono scesi al di sotto di essa.



**Fig. 36** – Le curve dell'Indice dei prezzi al consumo dal 1961 al 2010. Fonte: autrice.

Il reddito non è il solo fattore che determina la tipologia dei consumi alimentari e la scelta di un particolare regime dietetico. Il grado d'istruzione gioca un ruolo importante nelle scelte del consumatore, come anche le campagne informative che i governi riescono ad attuare. Un consumatore informato e consapevole delle conseguenze derivanti dall'adozione di un dato regime alimentare è più libero di scegliere il cibo che consuma, oltre che essere in grado di valutare una serie di aspetti relativi all'impatto ambientale, alla salubrità e al valore economico reale del cibo che acquista e che consuma.

In figura 37 sono messe a confronto le curve della malnutrizione con quelle dell'aspettativa scolastica.



**Fig. 37** – Comparazione a scala globale e regionale tra la percentuale di malnutriti (sottonutriti, obesi e totale) e l'aspettativa scolastica in anni per il periodo 1961-2010. Fonte: autrice.

Dall'andamento delle curve emerge che al crescere dell'aspettativa scolastica, ovvero del grado di istruzione, decresce la prevalenza di obesità, pur con una certa inerzia temporale connessa al fatto che sia i fenomeni in sé e sia il risultato derivante dalla loro interazione richiedono un certo tempo per manifestarsi chiaramente come tendenze sociali. Così, nei paesi



economicamente più avanzati, dove l'effetto dell'interazione istruzione/obesità non è mascherato dal basso reddito, appare più chiaramente come un livello culturale più elevato corrisponda ad una minore prevalenza di obesità.

Se reddito e istruzione sono variabili socioeconomiche ritenute fortemente incisive nell'indirizzare i consumi alimentari, occorre tuttavia tenere in debito conto anche altri fattori come il generale cambiamento dello stile di vita, diventato più sedentario, la maggiore o minore consapevolezza e sensibilità del consumatore verso aspetti etici ed ambientali e il reale grado di libertà di scelta nell'acquisto. L'industrializzazione della produzione alimentare e la globalizzazione degli scambi commerciali ha comportato una serie di profonde trasformazioni anche nel modo di concepire il cibo sì da affiancare alla transizione alimentare di cui si è detto una transizione culturale che Pollan (2008) definisce "era del nutrizionismo": l'alimento (non più il cibo) è un insieme di principi nutritivi e gruppi funzionali in grado di coprire correttamente tutte le esigenze nutrizionali dell'organismo umano. Le varie teorie alimentari, spesso confuse e contraddittorie, generano una grande insicurezza sulle scelte alimentari e, soprattutto, un aumento della distanza non solo reale, ma anche percepita, tra il cibo e la sua provenienza, spostando l'attenzione dalla qualità degli alimenti e dal grado di sostenibilità con cui essi vengono prodotti al contenuto funzionale dell'alimento (probiotici, vitamine, sali minerali, ecc.) o al contenuto di servizio (minore deperibilità, risparmio di tempo per la preparazione, ecc.). D'altra parte, se un alimento è definito "sano" dalla scienza ufficiale quando contiene le giuste proporzioni di gruppi funzionali, non è molto importante agli occhi del consumatore se la materia prima dalla quale deriva è prodotta con metodi intensivi o con metodi organici, come pure potrebbe risultare sostanzialmente irrilevante la presenza di OGM. Anzi, in alcuni casi, attraverso opportune ed efficaci campagne pubblicitarie, oltre che con l'avallo di una certa parte della scienza medica, la manipolazione genetica degli alimenti viene proposta (ed accettata) come un miglioramento delle caratteristiche nutrizionali. Da molti anni ormai i consumatori stanno attuando inconsapevolmente una crescente separazione tra nutrizione e ambiente.

## **CAPITOLO 3 Il modello di analisi**

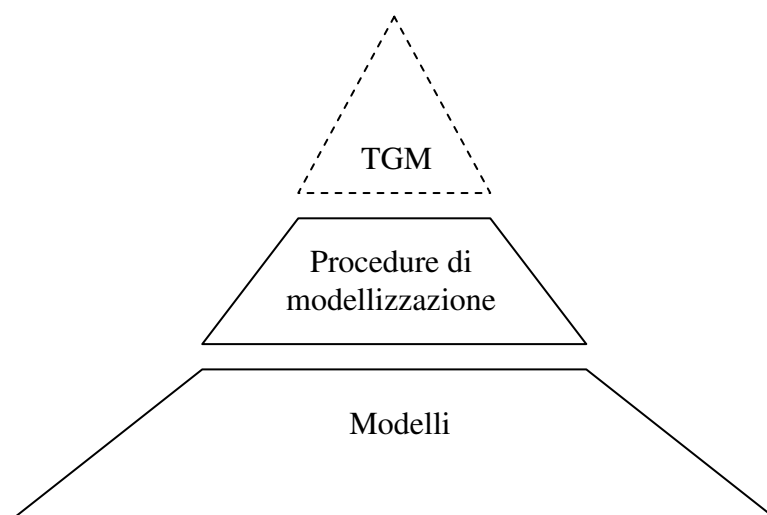
### **3.1 Il problema della modellizzazione**

La possibilità di analizzare e comprendere l'evoluzione spazio-temporale del sistema agroalimentare comporta la strutturazione di un modello di analisi che ne esprima la complessità e la natura dinamica e che al tempo stesso renda possibile l'individuazione delle relazioni chiave tra le varie componenti e la loro formalizzazione in chiave statistico-matematica. Un modello siffatto è assimilabile ad una procedura che consenta di valutare il grado di sostenibilità del sistema a varie scale e per intervalli temporali sufficientemente lunghi. Pertanto, pur senza pretese di esaustività e rimandando ad altri specifici contesti lo studio del complesso campo della modellistica, vale qui la pena di riesaminare le tipologie più diffuse di modelli e le loro caratteristiche peculiari, al fine di poter disporre di un quadro teorico ed applicativo entro cui costruire un modello utile agli scopi di questo studio.

La prima questione che si pone è verificare se esiste uno schema generale di principi e regole universalmente riconosciuti che definisca gli aspetti epistemologici, metodologici ed operativi per la costruzione di un modello scientifico, e, in caso affermativo, se tale schema generale è applicabile a qualunque campo d'indagine, dalla biologia alla fisica e alla pianificazione sociale. Al riguardo risulta di particolare interesse il lavoro di Ritchey (2012) che, dopo aver condotto un'accurata revisione della letteratura dagli anni '60 ad oggi, conclude che non esiste una Teoria Generale della Modellizzazione (TGM), o almeno non è ufficialmente formalizzata come strumento scientifico; l'autore attribuisce questo vuoto procedurale ad almeno due ragioni: in primo luogo, manca un quadro teorico che sia coerente sul piano logico e completo sul piano epistemologico, e, inoltre, poiché le varie scuole di pensiero scientifico sono spesso in competizione tra di loro, risulta difficile concordare una base comune per una TGM, con il risultato che esistono tante teorie parziali frazionate in un ampio ventaglio di discipline, di prospettive e di obiettivi. Un esempio significativo è rappresentato dalla diversità di approccio che si riscontra tra i modelli usati dalle scienze di base (chimica, fisica, meccanica razionale) e quelli adottati dalle scienze sociali ed economiche. Le prime propendono per modelli il cui obiettivo è una quantificazione esatta delle variabili e delle relazioni che tra di esse sussistono sulla base di leggi fisiche assunte come assiomi, mentre le seconde propendono per un approccio (necessariamente) probabilistico che, sulla base di dati storici o di evidenze empiriche, mira piuttosto a rilevare variazioni e tendenze nel tempo attraverso cui comprendere le dinamiche di un dato fenomeno. Il divario procedurale si amplia ancora di più quando si vuole costruire un modello di sostenibilità che necessariamente richiede l'integrazione di più piani di lettura della realtà.

Se allo stato dell'arte non è possibile disporre di una teoria generale, è però almeno possibile, e anzi necessario, stabilire alcuni requisiti minimi che rendono un modello scientificamente accettabile. In particolare, secondo Ritchey un modello scientifico deve a) contenere due o più costrutti mentali che possono tradursi in variabili, e che siano (almeno potenzialmente) in grado di supportare una vasta gamma di valori o stati (ad esempio variabili quali età, sesso, tipo di prodotto); b) si devono poter stabilire delle relazioni tra le variabili in quanto tali, o tra i valori che esse assumono. Questi due assunti di base costituiscono l'ossatura di un meta-modello e, al tempo stesso, danno luogo ad una serie di proprietà in base alle quali siamo in grado di individuare un certo numero di modelli più o meno riconosciuti e consolidati.

La figura 38 schematizza lo stato dell'arte nel campo della modellizzazione. Da una TGM (non ancora formalizzata) al vertice della gerarchia logica discendono le varie procedure di modellizzazione, a ciascuna delle quali si ascrive un certo numero di modelli applicati a vari settori e/o tematiche.



**Fig. 38** – Gerarchia logica della modellizzazione. Il tratteggio del vertice della piramide sta ad indicare che l'esistenza di una Teoria Generale della Modellizzazione al momento è solo una ragionevole ipotesi logica ma di fatto non esiste ancora una sua strutturazione formale. Fonte: autrice.

Ritchey (2012), sulla base degli assunti a) e b) e delle cinque più semplici proprietà operazionali da essi derivate (tab. 11) individua 64 tipi di modellizzazione, i più diffusi dei quali sono riportati in tabella 12. E' da notare che i modelli morfologici coincidono con il meta-modello, poiché essi non fanno altro che scomporre il sistema complessivo nelle sue parti vitali attraverso le proprietà che caratterizzano il modello stesso.

Come non esiste una TGM, analogamente non esiste un accordo generale sulla nomenclatura dei vari tipi di modelli. Alcuni sono abbastanza chiari, come le reti bayesiane ampiamente utilizzate in campo medico e in generale nei modelli di gestione delle incertezze e dei rischi,

**Tabella 11** – Meta-modello caratterizzato da 5 proprietà di modellizzazione. Fonte: adattato e tradotto da Ritchey, 2012.

<b>Meta-modello scientifico</b>				
<b>Criteri necessari:</b> a) due o più costrutti mentali che possono tradursi in variabili; b) relazioni tra le variabili in quanto tali, o tra i valori che esse assumono.				
<b>Proprietà derivanti dai criteri</b>				
Specificazione (delle variabili)	Direzionalità (delle relazioni tra le variabili)	Qualificazione (delle relazioni tra le variabili)	Relazioni cicliche (tra le variabili)	Tipo di connettività (delle relazioni tra le variabili)
Intervallo di valori specificato	Diretta	Quantificate	Cicliche	Causale: matematico-funzionale
Intervallo di valori non specificato (Black boxes)	Non diretta	Non quantificate	Acicliche	Causale: probabilistico
				Quasi-causale (influenza)
				Non causale (ad es. Logico/normativo)

**Tabella 12** – Tipi di modellizzazione sulla base dei relativi parametri. Fonte: adattato e tradotto da Ritchey, 2012.

Proprietà (parametri di modellizzazione) →	Specificazione (range di valori o stati delle variabili)	Direzionalità (connessioni dirette o indirette delle relazioni tra le variabili)	Quantificazione (delle relazioni tra le variabili)	Relazioni cicliche (feedback, processi ricorsivi, cicli chiusi tra le variabili, ecc)	Tipo di connettività (tipo delle relazioni tra le variabili)
Tipi di modellizzazione ↓					
<b>Modelli morfologici</b>	sì	no	no	sì	Non-causale
<b>Sistemi Dinamici (stock e flussi)</b>	sì	sì	sì	sì	Matematica
<b>Reti Bayesiane</b>	sì	sì	sì	no	Probabilistica
<b>Diagrammi di influenza ponderata</b>	no	sì	sì	sì	Quasi-causale
<b>Diagrammi di influenza non ponderata</b>	no	sì	no	sì	Quasi-causale
<b>Grafici non-orientati, non-quantificati</b>	no	no	no	sì	Non-causale
<b>Diagrammi ad albero probabilistici</b>	no	sì	sì	no	Probabilistica
<b>Gerarchia analitica non ponderata</b>	no	sì	no	no	Non-causale

mentre altri possono essere oggetto di contestazione o avere denominazioni piuttosto vaghe (ad esempio i modelli chiamati “diagrammi d’influenza”), e altri ancora sono identificabili attraverso il nome dei software che li generano e che li gestiscono. A titolo esemplificativo, in figura 39 si riportano alcuni modelli corrispondenti alle tipologie principali indicate da Ritchey come riportate nella tabella 12.

Todorov e Marinova (2009) presentano una classificazione generale dei modelli che, al di là degli aspetti tecnici, rappresenta piuttosto un tentativo di analizzare i quadri concettuali che sottendono i modelli stessi, la loro applicabilità e la loro capacità di generare conoscenza. L’attenzione è volta soprattutto alle applicazioni sviluppate nell’area della sostenibilità come risultato di una concettualizzazione storica che, partendo dal riconoscimento dei vincoli ambientali, approda alla valutazione congiunta della sfera economica, dei comportamenti sociali e delle politiche. I modelli costruiti per lo studio della sostenibilità sono innumerevoli, da quelli puramente teorici che sono un potente strumento concettuale ma poco adatti a verifiche e misure, a quelli costruiti intorno a complessi sistemi di indicatori che, al contrario dei primi, si prestano alle procedure di misurazione e di calcolo ma non spiegano in maniera chiara ed immediata i fenomeni che rappresentano. Spesso questi problemi vengono aggirati o superati combinando più procedure per la costruzione del modello, anche in funzione dell’obiettivo che esso si propone e del soggetto a cui si rivolge. La tabella 13 riassume le tipologie principali di modelli descritti dagli autori sulla base di queste considerazioni.

In seno a questa classificazione è opportuno fare alcune ulteriori precisazioni. La prima riguarda la numerosa famiglia dei modelli quantitativi, che in generale rimangono dominati dalla disciplina da cui hanno origine, sia essa ambientale, ingegneristica o economica. Così, è indubbio che essi si prestino bene ad una valutazione di sostenibilità, poiché di solito associano l’analisi di più dimensioni (sociale, economica, ambientale) all’uso versatile degli indicatori; tuttavia, per quanto concerne i modelli economici, che ne costituiscono un numeroso sottoinsieme, sebbene essi cerchino, da un lato, di includere nell’analisi l’incertezza e, dall’altro, di assumere una prospettiva di lungo termine, rimangono scarsamente efficaci per ospitare una prospettiva olistica, per affrontare il tema della scala (locale *vs* globale) o per riconoscere la necessità di un processo partecipativo.

Per i modelli concettuali la prospettiva a lungo termine e intergenerazionale rappresenta il principio cardine. Molti di questi modelli sono anche espressione di un forte contenuto ideologico e questo ha reso possibile l’introduzione dei temi da essi rappresentati nell’agenda politica; un esempio classico è rappresentato dal modello sul cambiamento climatico dell’International Panel on Climate Change (IPCC, 2007), ma vi sono altri esempi che recentemente hanno catturato l’attenzione di ricercatori e decisori politici, ad esempio il modello

Mendelsohn e Schlesinger (1999) sulla produttività agricola condizionata dal fenomeno della *carbon fertilization* secondo il quale l'incremento della CO<sub>2</sub> atmosferica comporterebbe un aumento delle rese nell'emisfero nord al di sopra del 35° parallelo. Il punto debole di questa famiglia di modelli è l'incapacità di gestire l'incertezza, e questo comporta la possibilità di forme di negazionismo come quello tuttora molto diffuso sui cambiamenti climatici.

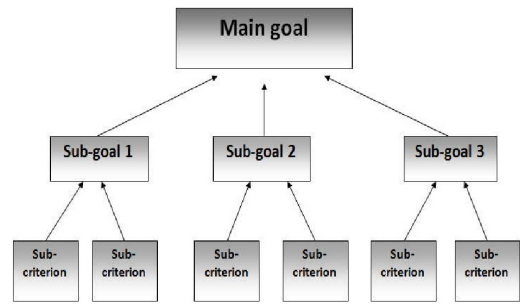
**Tabella 13** – Principali tipologie di modelli secondo la classificazione di Torodov e Marinova (2009)

<b>Modelli figurativi</b>	
Immagini Disegni Diagrammi di Venn (ad es. IUCN, 2006)	Sottolineano la necessità di un approccio interdisciplinare e transdisciplinare per la comprensione della sostenibilità. In generale, si tratta di modelli statici con limitato valore informativo, ma molto efficaci nel trasmettere un messaggio al pubblico.
<b>Modelli quantitativi</b>	
Matematici Statistici Basati sui dati Econometrici Simulazioni al computer	Dal punto di vista delle politiche, si descrivono sei tipi di modelli quantitativi: - modelli macro-econometrici - modelli per il calcolo di equilibrio generale - modelli di ottimizzazione di sistema - modelli probabilistici, reti bayesiane (questa categoria comprende anche i modelli di valutazione del rischio sulla base di diagrammi di influenza) - modelli di simulazione multi-agente (per raggiungere l'ottimo pareto) - modelli di dinamiche di sistema
<b>Modelli concettuali</b>	
Cambiamento climatico (IPCC, 2007) Carbon fertilization	Questa categoria di modelli è molto ampia ed è legata alla consapevolezza dei limiti imposti all'umanità dal suo ambiente naturale e alle conseguenze negative che la popolazione e il suo "sviluppo" hanno avuto ed hanno su di essa.
<b>Modelli di standardizzazione</b>	
Indicatori Valori di riferimento Target	Lo sviluppo e l'applicazione di indicatori di sostenibilità è un'area molto attiva sia per la ricerca che dal punto di vista applicativo. Si basa per lo più su procedure statistiche come l'analisi multivariata applicata a gruppi di variabili.
<b>Modelli fisici</b>	
Acqua, energia, CO <sub>2</sub> , emissioni, tossicità	L'uso di modelli fisici per la sostenibilità è stata limitata principalmente alla sua componente ambientale. Essi sono stati applicati per l'acqua, l'energia, gli edifici, in progettazione urbana, per la ricreazione di habitat, per la gestione dell'inquinamento, delle emissioni di CO <sub>2</sub> , ecc.

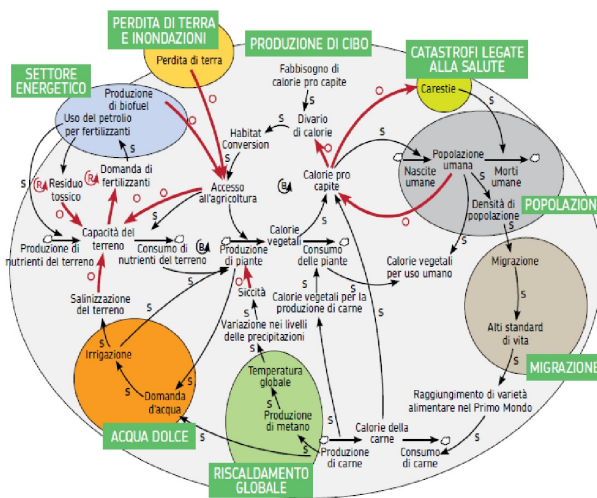
Un'altra famiglia di modelli in costante crescita è quella che fa uso degli indicatori. In questo caso l'approccio olistico è stato particolarmente fecondo e le tecniche di modellizzazione hanno permesso di sviluppare molti indicatori aggregati di sostenibilità come ad esempio il *Genuine Saving* della World Bank e l'impronta ecologica. L'uso degli indicatori è particolarmente versatile e, inoltre, il loro impiego consente di costruire modelli trasversali a diverse discipline, candidandoli così a migliore strumento per la misura della sostenibilità.

Infine, per quanto concerne i modelli fisici, essi sono generalmente molto specifici rispetto al fenomeno o al processo che rappresentano e applicabili prevalentemente a scala locale. Inoltre, sebbene il loro scopo sia di ridurre l'incertezza e gestire il rischio, coprono un intervallo di tempo piuttosto limitato (si pensi, ad esempio, ai modelli di dispersione di fumi tossici da camini

Variable specification	Connections between variables	Model quantification	Cyclic feedback	Nature of the connections between variables
Variables are internally specified	Directed	Model is quantified	Cyclic	Causal; mathematical-functional
Variables not internally specified ("black boxes")	Not directed	Model is non-quantified	Acyclic	Causal; probabilistic
				Quasi-causal (influence)
Modello morfologico (Ritchey, 2012)				Non-causal (E.g. logical/normative)



Gerarchia analitica (Ritchey, 2012)



Modello dinamico a stock e flussi per l'agricoltura (IAASTD, 2011)  
 Legenda: S = Same; O = Opposite; R = Reinforcing; B = Balancing

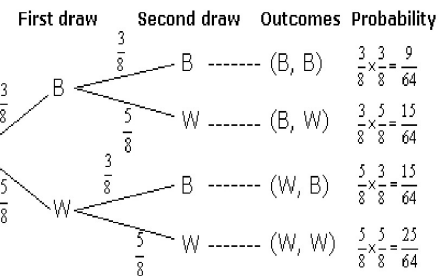


Diagramma ad albero probabilistico (Ritchey, 2012)

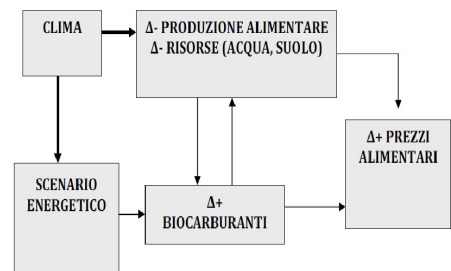
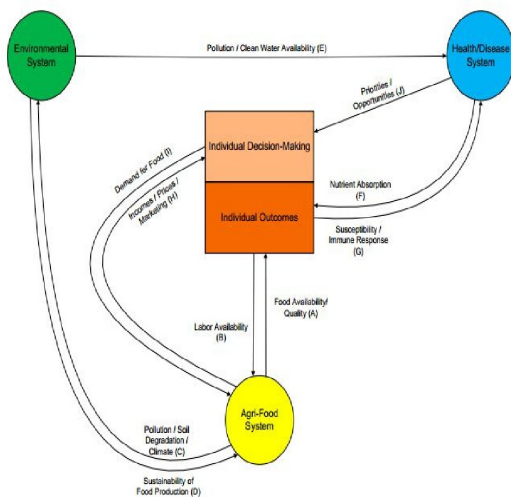
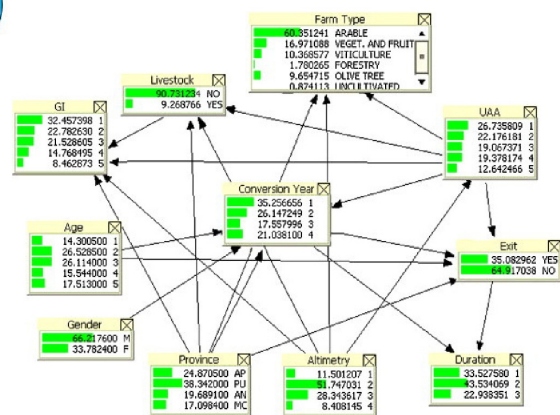


Diagramma di influenza (Marino, Pallotta, 2012)



Modello dinamico applicato alle relazioni tra cibo e salute (Hammond e Dubé, 2012)



Rete bayesiana per calcolare la probabilità che le aziende di biologico escano dal settore (Gambelli e Bruschi, 2010)

**Fig. 39** – Alcuni esempi di tipologie di modelli classificati secondo i criteri riportati in tabella 3.2.

industriali o di contaminazione delle falde a causa di un inquinante sparso in superficie), pertanto raramente possono essere utili alla modellazione per la sostenibilità.

Con il passare degli anni è cresciuto in modo esponenziale il numero di contributi teorici e applicativi, e tale crescita è stata indubbiamente favorita dal parallelo avanzamento scientifico e tecnologico in campo informatico che consente la gestione e l'utilizzo di enormi moli di dati. Questo ha comportato il proliferare di tanti e tali modelli che risulta ormai estremamente difficile farne una classificazione coerente anche solo rispetto ai pochi criteri di base sopra descritti. Vi sono casi in cui un modello applicato ad un campo viene riadattato per fare valutazioni in campi totalmente diversi; è il caso, ad esempio, dei modelli gravitazionali, definiti tali perché riprendono dalla fisica il concetto che l'attrazione tra due corpi è direttamente proporzionale alla loro massa e inversamente proporzionale alla distanza che li separa. Questo concetto è stato rivisitato per costruire modelli econometrici finalizzati a studiare le dinamiche degli scambi commerciali a scala globale, o, ancora, per modelli territoriali, ad esempio quelli per lo studio e, in certa misura, la pianificazione della mobilità in ambiente urbano.

### **3.2 Un modello quantitativo per il sistema agroalimentare**

In generale, essendo un modello la rappresentazione della realtà, sebbene in forma estremamente semplificata, affinché esso sia affidabile deve essere quanto più possibile conforme al fenomeno o al sistema che vuole rappresentare. Nel caso in esame occorre tener presente che il termine stesso di "sistema agro-alimentare" non gode ancora di una definizione univoca ed ufficiale. In linea di principio alla sua composizione partecipano l'agricoltura, l'industria alimentare, il settore della commercializzazione e della distribuzione dei prodotti alimentari, nonché i settori che producono fertilizzanti e fito-farmaci e beni di investimento (macchine agricole e macchine per l'industria alimentare); a ciò va aggiunto il settore dei consumi con tutte le sue peculiarità in termini economici, sanitari, culturali ed etici, e la dimensione istituzionale, con le sue politiche agricole ed ambientali. Infine, va precisato che il cibo non è soltanto l'output di un processo produttivo, ma in molti casi – non contemplati dalla dottrina economica e chiaramente al di fuori di ogni mercato – può essere visto anche come un servizio erogato direttamente dagli ecosistemi naturali e pertanto liberamente disponibile in natura senza intermediazioni di alcun genere, con la sola condizione che gli ecosistemi mantengano la loro integrità ecologica attraverso uno sfruttamento sostenibile e una corretta gestione dei cicli naturali. Questo significa che esiste la possibilità di attingere dagli ecosistemi naturali per l'approvvigionamento alimentare senza introdurre pratiche agricole e cambiamenti d'uso del suolo (si pensi alle comunità indigene dei sistemi forestali che prelevano direttamente in natura fibre, cibo e piante medicinali). Va pure precisato che l'agroecosistema può assumere



caratteristiche di ecosostenibilità estremamente variabili a seconda delle tipologie produttive adottate, passando da un sistema agroforestale di elevata qualità ambientale e ricco di biodiversità all'estremo opposto di sistema agricolo intensivo, strutturalmente e funzionalmente molto semplificato e di bassa qualità ambientale e scarsa o nulla biodiversità. Ne deriva che il sistema agro-alimentare comprende anche la dimensione ecologica, e che anzi quest'ultima ne rappresenta il nocciolo fondamentale.

La quantità delle informazioni statistiche necessarie a descrivere il sistema agro-alimentare così definito è molto elevata e si rende necessario il ricorso ad un gran numero di indicatori, ciascuno dei quali rappresenta una variabile di sistema che, oltre ad occupare una precisa posizione funzionale nel modello, ne esprime anche l'evoluzione temporale, atteso che ciascun indicatore è espresso come serie storica di dati. L'aspetto della dinamica temporale è ovviamente fondamentale per capire quali sono le condizioni al variare delle quali il sistema reagisce realizzando una diversa conformazione con nuove proprietà strutturali e funzionali. Il passo successivo è quello di verificare se, e in che misura, il sistema evolve in direzione di una accresciuta o diminuita sostenibilità complessiva.

Alla luce di queste considerazioni, si è optato per la costruzione di un modello quantitativo dinamico. In particolare, il modello è mirato ad indagare gli effetti di differenti modalità di produzione/consumo sulla biodiversità e sulla salute. In virtù delle molte variabili in gioco e delle numerose relazioni funzionali che tra di esse intercorrono, il sistema è caratterizzato da molti processi di feedback, sia positivi che negativi. Alcuni di questi processi, come ad esempio quelli che legano la domanda alimentare alle dinamiche demografiche, sono noti già da tempo e per essi si dispone attualmente di un significativo corpo di letteratura; altri, come quelli che legano la qualità dell'alimentazione e la salute umana alla biodiversità, sono stati ipotizzati più di recente e sono al centro dell'attenzione di studiosi di varie discipline con l'obiettivo di comprenderne i meccanismi e di trovare soluzioni concrete alla crisi del sistema alimentare.

Il modello costruito, rappresentato in fig. 40, è costituito da 7 blocchi tematici di cui sono di seguito descritte le caratteristiche e le reciproche relazioni. Ciascun blocco abbraccia un certo numero di aree tematiche che concettualmente si possono considerare come differenti aspetti del tema principale rappresentato dal blocco, e a ciascuna di esse sono associati numerosi indicatori – adattabili a scala nazionale, regionale e globale – che rappresentano le variabili del sistema e per mezzo dei quali è possibile passare da un'analisi puramente qualitativa ad una quantitativa.

Il primo blocco tematico è quello della Biodiversità, la quale come fonte di materia prima e di funzioni ecosistemiche è alla base del processo di produzione/consumo. In questo blocco le aree tematiche ritenute maggiormente pertinenti sono Specie, Razze di Interesse Agrario, Ecosistemi e habitat e Politiche Ambientali.

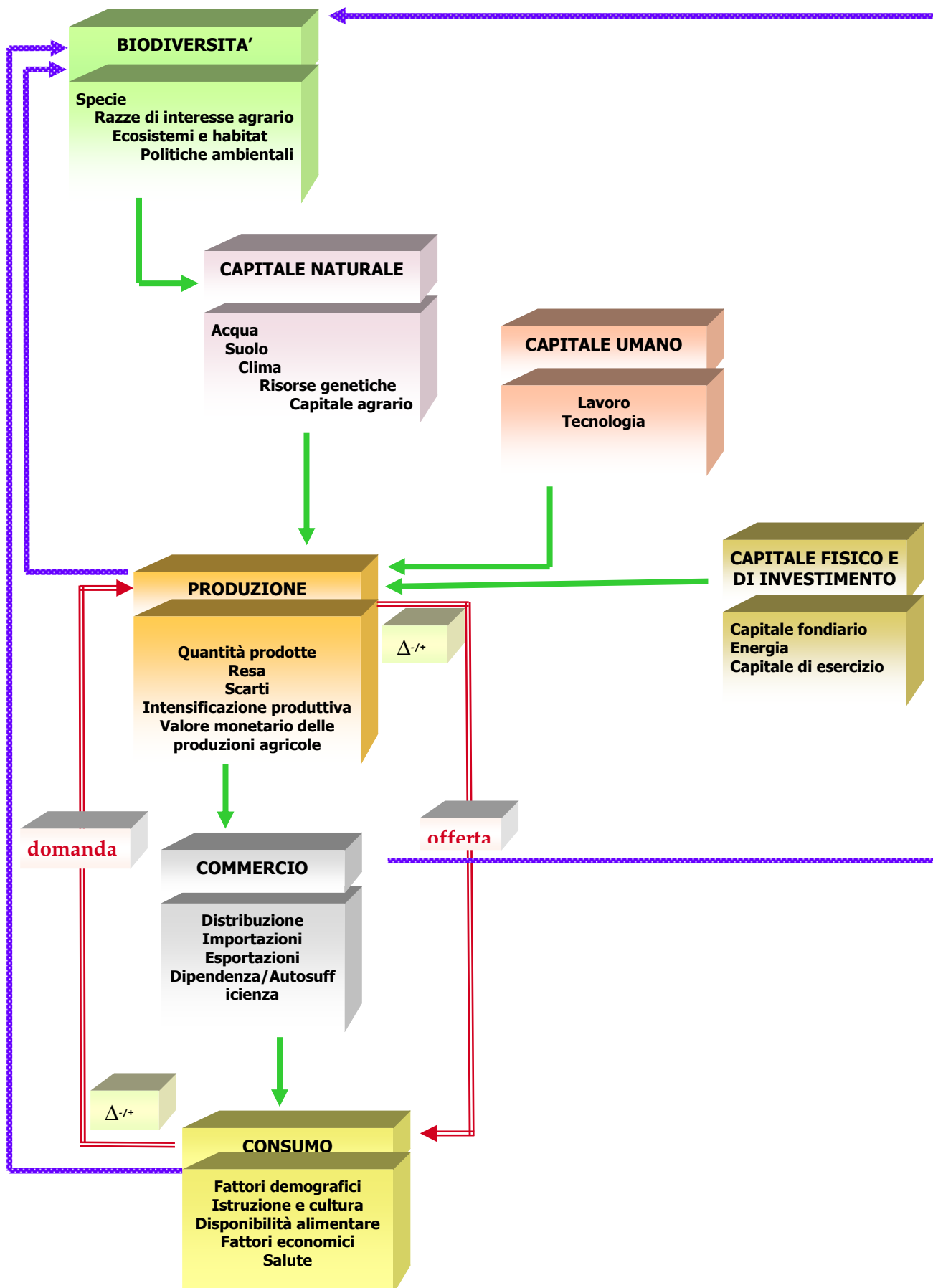


Fig. 40 – Il modello concettuale usato in questo studio. Ciascun blocco tematico contiene aree tematiche, a loro volta rappresentate dai corrispondenti indicatori (non riportati in figura). Fonte: autrice.

Gli indicatori associati alle aree di questo primo blocco sono quelli relativi ai vari livelli di biodiversità, classicamente descritti come specie, habitat, ecosistemi, paesaggi, ecc.; di particolare rilevanza per il tema trattato sono gli indicatori relativi alla biodiversità agraria (razze e varietà tradizionali, paesaggi agrari) come anche gli indicatori che ne rappresentano una minaccia (OGM). Accanto a questi indicatori di stato sono stati raccolti dati relativi ad indicatori di pressione e di risposta (ad esempio per le politiche ambientali un importante indicatore di risposta è rappresentato dal numero di ratifiche dei trattati internazionali).

Il secondo blocco è quello del Capitale Naturale la cui disponibilità per il sistema produttivo dipende direttamente dal livello di Biodiversità. Questa dipendenza è sufficientemente chiara per le aree tematiche riguardanti le Risorse Genetiche e il Capitale Agrario, ma altrettanto chiara diventa per Acqua e Suolo se si considerano queste due risorse come strettamente dipendenti dalla capacità degli ecosistemi di erogare i loro servizi; tale capacità, infatti, aumenta con la presenza delle tante specie nel suolo e nei corpi idrici che presiedono alla purificazione dell'acqua e alla formazione dell'humus. Nel blocco del Capitale Naturale si è scelto di inserire anche l'area tematica relativa al Clima, in considerazione del fatto che le condizioni climatiche, e ancor più la loro stabilità, sono di fondamentale importanza non solo per la produttività agricola ma anche per la sopravvivenza di molte specie in natura. Per contro, la perdita di biodiversità in termini di ecosistemi (foreste e praterie) equivale ad una minore quantità di CO<sub>2</sub> sequestrata e ad una ulteriore instabilità climatica dovuta ai gas serra.

Capitale Umano e Capitale Fisico rappresentano gli altri due blocchi che insieme al Capitale Naturale confluiscono nel blocco Produzioni. Il Capitale Umano è rappresentato dalle aree tematiche Lavoro e Tecnologia, mentre il Capitale Fisico abbraccia le aree tematiche che riguardano le varie forme di capitalizzazione e d'investimento, in particolare Capitale Fondiario, Capitale di Esercizio ed Energia. Relativamente a quest'ultima area tematica, va detto che nel modello proposto in questo studio l'energia è considerata un input per i processi produttivi, ma anche un output produttivo del settore agricolo ove si prendano in considerazione le coltivazioni destinate alla produzione di biocarburanti.

Il blocco Produzioni abbraccia varie aree tematiche, la prima e più ovvia delle quali è quella delle Quantità Prodotte, con indicatori quantitativi sulle produzioni vegetali ed animali, sia primarie che lavorate. Le aree tematiche Resa e Scarti attraverso gli indicatori associati vogliono dare una misura dell'efficienza del sistema produttivo, mentre l'area tematica Intensificazione Produttiva esprime l'aumento di meccanizzazione e di intensificazione del settore primario. Infine, l'area tematica Valore Monetario delle Produzioni Agricole dà una misura del peso economico del settore agricolo.

Al blocco del Consumo si ascrivono numerosi indicatori relativi alla sfera sociale, economica e sanitaria (stato nutrizionale, sottanutrizione, obesità, malattie e disturbi metabolici), con le aree tematiche Fattori Demografici, Istruzione e Cultura, Fattori Economici, Disponibilità Alimentare, Salute.

Infine, il processo di produzione/consumo è mediato dalle numerose forme di commercializzazione a varia scala, e gli indicatori ascritti alle aree tematiche del blocco Commercio descrivono le modalità di Distribuzione e quantificano i flussi delle Importazioni e delle Esportazioni e il grado di Autosufficienza/Dipendenza di un paese o di una regione dall'esterno, anche in termini di aiuti alimentari o di aiuti esteri per il sostegno allo sviluppo.

Il secondo aspetto relativo al modello è quello delle relazioni funzionali che legano i vari blocchi. Il nucleo centrale del modello parte dalla considerazione che Produzione e Consumo sono classicamente regolati dal meccanismo di domanda/offerta (linee rosse nel modello di fig. 40); al riguardo occorre precisare che la dottrina economica pone una serie di condizioni teoriche in base alle quali tale meccanismo sarebbe in grado di regolarsi automaticamente e di raggiungere una situazione di equilibrio perfetto. Tali condizioni teoriche non si riscontrano nei mercati reali, e se è vero che la domanda alimentare aumenta o diminuisce in ragione di fattori demografici, socio-culturali e politici, e l'offerta si adegua a questi cambiamenti, è anche vero che la domanda alimentare è condizionata dalla struttura dei mercati e dalla possibilità da parte dei produttori e dei distributori di esercitare condizionamenti e pressioni in grado di indirizzare i consumi. In ogni caso, il cambiamento quali-quantitativo nella produzione si associa, da un lato, ad un cambiamento quali-quantitativo dei consumi, e, dall'altro, ad un cambiamento nei flussi di capitale naturale, umano e fisico impegnato. Tanto l'intensità e la tipologia dei consumi quanto l'intensità e la tipologia della produzione avranno ripercussioni dirette e indirette sulla salute e sulla biodiversità, e d'altra parte il cambiamento nel livello di biodiversità si trasmette di blocco in blocco interessando tutte le strutture (e le relative funzioni) del sistema agro-alimentare, per tradursi alla fine in un cambiamento dello stato nutrizionale e di salute delle persone.

Un punto particolarmente delicato nella strutturazione del modello è stato la scelta degli indicatori da usare in seno a ciascuna area tematica. Com'è noto, tale scelta è in generale condizionata, da un lato, da preferenze del ricercatore che, per quanto motivate da evidenze in letteratura o da esigenze tecniche, rimangono pur sempre soggettive e, dall'altro, dalla qualità e quantità di dati disponibili. Inoltre, mentre in alcuni casi la scelta di una variabile appare immediatamente ovvia (ad esempio le quantità prodotte e la loro evoluzione nel tempo danno direttamente una misura della disponibilità alimentare teorica), in altri casi e per particolari aspetti occorre fare uso di proxy perché non c'è una misura diretta del fenomeno o perché tale misura è solo teorica ma non ci sono dati sufficienti e sufficientemente attendibili ad essa

associati (è il caso della misura diretta della biodiversità). Nel modello usato in questo studio, l'uso dei proxy è stato limitato a quei pochi casi in cui la variabile non era direttamente misurabile e, contemporaneamente, si è cercato di ridurre il più possibile le ridondanze e di lasciare solo gli indicatori effettivamente significativi per ciascuna area tematica.

### **3.3 La banca dati e i software**

La banca dati è nata per rispondere all'esigenza di disporre di indicatori che, singolarmente o in associazione, fossero in grado di dare una misura quantitativa dei numerosi e differenti temi affrontati in questo studio; tuttavia essa costituisce una entità indipendente, fruibile, cioè, a prescindere dal modello proposto e da questo specifico contesto (cfr. cap. 2, fig. 5). La sua strutturazione è tale che possono essere abbastanza agevolmente cambiate le modalità di archiviazione e di ricerca delle informazioni, rendendo possibile la creazione di un database consultabile anche on line.

I dati in essa contenuti derivano da fonti ufficiali di varie Agenzie internazionali e in nessun caso sono stati acquisiti dati di provenienza incerta o disseminati da fonti non certificate. Inoltre, ad evitare incongruenze dovute a differenti metodi di misura e a diversi protocolli di acquisizione, si è evitato di mischiare dati relativi alla medesima variabile ma provenienti da fonti diverse.

Gli indicatori che man mano sono stati collezionati sono stati ascritti ad aree tematiche che richiamano classicamente le tre dimensioni della sostenibilità: ambiente, economia, società. Tale suddivisione di massima è di natura soltanto formale, in considerazione del fatto che un indicatore può essere utilizzato in contesti differenti e assumere valenze diverse a seconda del modello di valutazione usato. Così, ad esempio, la quantità di fertilizzanti usati in agricoltura è definita in economia agraria come una forma di capitale di esercizio, pertanto essa è una variabile microeconomica e un indicatore di produttività aziendale, ma in altri contesti potrebbe essere assunta come proxy per la valutazione della qualità dei suoli o delle acque di falda, divenendo così un indicatore ambientale.

A prescindere dall'area alla quale vengono ascritti, gli indicatori della nostra banca dati sono organizzati in fogli elettronici standard, come mostra la fig. 41. Per ragioni pratiche si è scelto di mantenere il formato Excel poiché la maggior parte dei database interrogati on line per acquisire il dato iniziale restituiscono questo formato. Naturalmente i fogli in Excel possono in ogni momento e per qualsiasi esigenza di programmazione o di calcolo essere tradotti in altri formati, ad esempio in csv. Ciascun foglio elettronico riporta nella prima colonna l'elenco dei paesi e degli aggregati di paese, mentre la prima riga contiene gli anni dal 1961 al 2010, che costituiscono anche l'arco temporale di riferimento di questo studio. Man mano che i dati si

renderanno disponibili per gli anni successivi al 2010, il foglio potrà essere aggiornato, come anche si potranno aggiornare, aggiungendo le rispettive posizioni in colonna 1, eventuali cambiamenti nella configurazione geopolitica dei vari paesi e regioni del mondo<sup>9</sup>. Le prime 237 posizioni riguardano altrettanti paesi del mondo, riportati in ordine alfabetico dall’Afghanistan allo Zimbabwe<sup>10</sup>, mentre le ultime 34 sono occupate da altrettanti aggregati geoeconomici, compreso il Mondo, così come proposti e definiti dalla FAO e utilizzati nei database on line FAOSTAT. Questo consente di avere il dato a tutte le scale spaziali, cioè a scala nazionale, regionale e mondiale.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	AZ	BA
1	countries (torna all'indice)	item	element	1961	1962	1963	1964	1965		2009	2010
2	Afghanistan	Land area	Area (1000 Ha)	65223	65223	65223	65223	65223	...	65223	65223
3	Albania	Land area	Area (1000 Ha)	2740	2740	2740	2740	2740	...	2740	2740
4	Algeria	Land area	Area (1000 Ha)	238174	238174	238174	238174	238174	...	238174	238174
5	American Samoa	Land area	Area (1000 Ha)	20	20	20	20	20	...	20	20
6	Andorra	Land area	Area (1000 Ha)	47	47	47	47	47	...	47	47
7	Angola	Land area	Area (1000 Ha)	124670	124670	124670	124670	124670	...	124670	124670
8											
242	World + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	13049681	13049679	13049680	13049680	13049679	...	44	44
243	Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	2964472	2964472	2964472	2964472	2964472	...	273669	273669
244	--Eastern Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	605337.6	605337.6	605337.6	605337.6	605337.6	...	2848	2848
245	--Middle Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	649762	649762	649762	649762	649762	...	18	18
246	--Northern Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	838043	838043	838043	838043	838043	...	768230	768230
247	--Southern Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	265205	265205	265205	265205	265205	...	8245	8245
248	--Western Africa + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	606124	606124	606124	606124	606124	...	8262.7	8262.7
249	Americas + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	3886453	3886453	3886453	3886453	3886453	...	1001	1001
250	--Northern America + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	1859445	1859445	1859445	1859445	1859445	...	76	76
251	--Central America + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	245240	245240	245240	245240	245240	...	13017	13017
252	--Caribbean + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	22695	22695	22695	22695	22695	...	43	43
253	--South America + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	1759073	1759073	1759073	1759073	1759073	...	20290	20290
254	Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	2685832	2685832	2685832	2685832	2685832	...	3028	3028
255	--Central Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	392679	392679	392679	392679	392679	...	392679	392679
256	--Eastern Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	1146685	1146685	1146685	1146685	1146685	...	1146288	1146288
257	--Southern Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	640803	640803	640803	640803	640803	...	639977.4	639977.4
258	--South-Eastern Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	435643	435643	435643	435643	435643	...	434093	434093
259	--Western Asia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	462701	462701	462701	462701	462701	...	480753.7	480753.7
260	Europe + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	2664270	2664268	2664269	2664269	2664268	...	2207405	2207405
261	--Eastern Europe + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	2278466	2278464	2278465	2278465	2278464	...	1804967	1804967
262	--Northern Europe + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	147480.6	147480.6	147480.6	147480.6	147480.6	...	164262.7	164262.7
263	--Southern Europe + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	129724	129724	129724	129724	129724	...	129622	129622
264	--Western Europe + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	108599	108599	108599	108599	108599	...	108553	108553
265	Oceania + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	848654.7	848654.7	848654.7	848654.7	848654.7	...	848654.7	848654.7
266	--Australia and New Zealand + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	794565	794565	794565	794565	794565	...	794565	794565
267	--Melanesia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	52959	52959	52959	52959	52959	...	52959	52959
268	--Micronesia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	317	317	317	317	317	...	317	317
269	--Polynesia + (Total)	Land area	Area (1000 Ha)	813.7	813.7	813.7	813.7	813.7	...	813.7	813.7

Fig. 41 – Struttura standard del foglio elettronico di ciascun indicatore. Fonte: autrice.

Poiché molti indicatori provengono da database che mettono a disposizione i dati alla sola scala nazionale, o che presentano aggregati geoeconomici di differente composizione rispetto a

<sup>9</sup> Nei fogli usati in questa ricerca non compare il Sudan del sud poiché questo stato africano ha ottenuto l’indipendenza dal Sudan, di cui era una provincia indipendente, solo il 9 luglio 2011.

<sup>10</sup> L’elenco non comprende Stati molto piccoli, come lo Stato Vaticano, alcuni piccoli e piccolissimi Stati insulari e aree desertiche o poco abitate, come i Poli. Per queste aree non si dispone di sufficienti dati e, in ogni caso, si tratta di aree la cui incisività nei processi socioeconomici è assolutamente trascurabile.

quelli di FAOSTAT, si è resa necessaria la ricostruzione dei dati per gli aggregati geoeconomici attraverso l'uso di righe di programma (macro) scritte ad hoc in Visual Basic, del tipo rappresentato in fig. 42. Lo strumento delle macro si è rivelato particolarmente utile anche per la costruzione dei fogli relativi a indici derivati. Ad esempio, le macro sono state ampiamente utilizzate per ottenere valori aggregati di date quantità, medie, variazioni percentuali, rapporti di variabili, cambi di unità di misura, ecc..

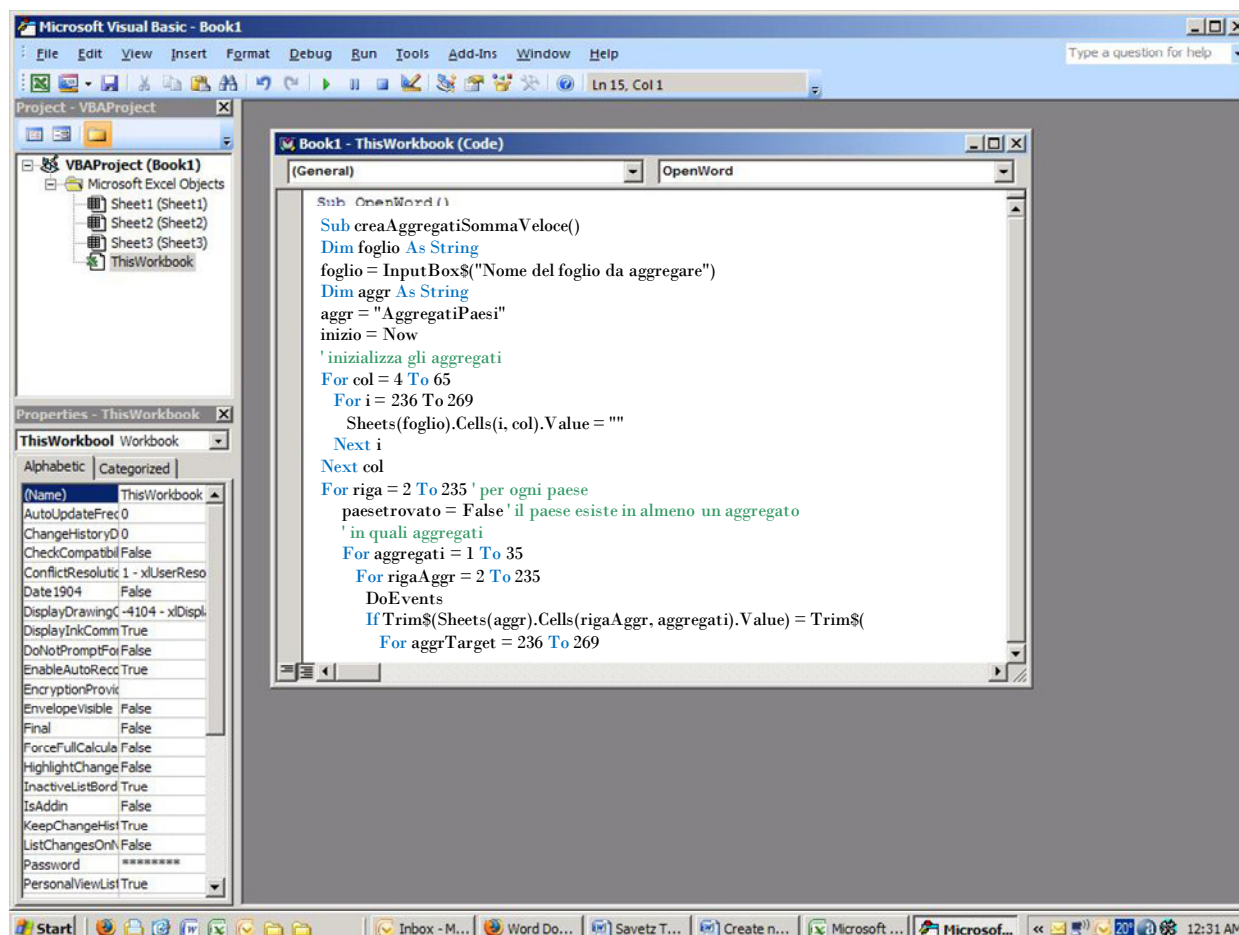


Fig. 42 – Stralcio di una macro. Fonte: autrice.

Le serie storiche di molti indicatori spesso sono risultate incomplete alla fonte, talvolta perché la raccolta dei dati è partita molto dopo il 1961, ma più spesso perché molti paesi hanno accusato ritardi nel fornire i dati alle Agenzie e discontinuità dovute alla mancanza di risorse per poter completare adeguatamente i programmi di censimento e raccolta dati. L'incompletezza delle serie storiche può rappresentare un problema molto serio nella pratica valutativa, e la risoluzione del problema dei dati mancanti (*missing data*) è il primo obiettivo da raggiungere.

I dati relativi a molte variabili derivano dal database Faostat. La FAO fornisce talvolta, per la stessa variabile, serie parziali e non compatibili perché basate su metodi di raccolta dati o di stima differenti, ad esempio una serie dal 1961 al 2000 e l'altra dal 1980 al 2010. Questo ha

comportato alcuni problemi per l'ottenimento di una serie storica completa, poiché non si poteva semplicemente sovrapporre le due serie. In altri casi il dataset della variabile era effettivamente incompleto. La ricostruzione, ovvero la stima dei valori mancanti, è stata fatta partendo da due considerazioni:

1) molti valori mancanti nel nuovo database FAOSTAT sono presenti in quello precedente, in particolare nel ventennio 1961-1980. Tuttavia la differenza tra due serie (quella obsoleta e la nuova) mostra una sorta di errore sistematico che fa sì che le curve siano simili. Si è ipotizzato che ricostruendo la nuova serie utilizzando come proxy la vecchia, si potessero stimare i valori mancanti entro un accettabile margine di errore. A tale scopo si sono effettuate delle prove, ad esempio, sulle serie della popolazione agricola, urbana e totale avendo ottimi riscontri;

2) Alcuni indicatori presentano a priori, in base a consolidati modelli teorici, una forte correlazione: si pensi ad esempio al **prelievo idrico in agricoltura** (serie incompleta) rispetto alla **superficie irrigua** ed all'**area agricola**, oppure all'**aspettativa scolastica** (serie incompleta) rispetto al **reddito pro capite**, ecc. In questo caso per la ricostruzione delle serie mancanti si è ipotizzato di affiancare all'indicatore incompleto quelli completi che presentassero un elevato grado di interdipendenza in base a dati modelli teorici.

Per l'elaborazione dei valori stimati da inserire nelle serie incomplete si è utilizzato il pacchetto **AMELIAII** (Honaker et al., 2011)<sup>11</sup> che è distribuito come plug-in del software open-source di elaborazione statistica **R**.

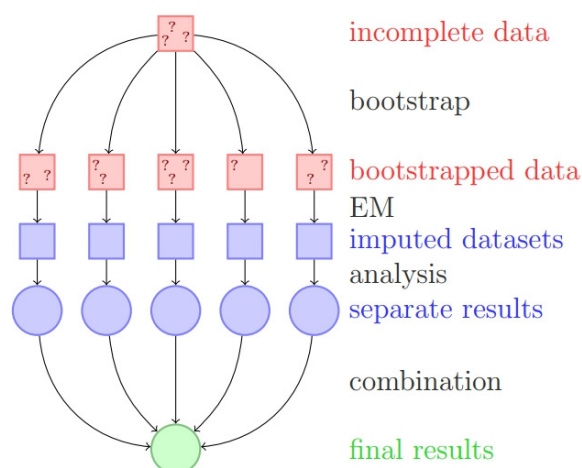
I precedenti punti 1 e 2 in realtà confluiscono operativamente nell'operazione di affiancamento ad una serie storica incompleta di serie complete grazie alle quali AMELIA potrà effettuare le stime dei valori mancanti.

Abbiamo eseguito alcune prove eliminando dati dalle serie storiche e ricostruendole con AMELIA. Il software AMELIA crea, lasciando i parametri di default, cinque stime dei valori mancanti. In genere si lascia poi al ricercatore la libertà di utilizzare i cinque dataset prodotti, ad esempio assumendo la media dei valori come stima da inserire nella serie storica (fig. 43).

---

<sup>11</sup> Sulle caratteristiche di questo plug-in esiste un'ampia letteratura reperibile in rete agli indirizzi :  
<http://cran.r-project.org/web/packages/Amelia/vignettes/amelia.pdf> (2012);  
<http://gking.harvard.edu/files/gking/files/pr.pdf> (2012).





**Fig. 43** – Schema di funzionamento del software Amelia: dalla serie incompleta, attraverso 5 imputazioni, si arriva alla serie ricostruita. Fonte: Honaker et al., 2011

Nella figura 44 sono riportati i dati ricostruiti dell'indicatore *Arable Land* a cui erano stati cancellati i primi 18 anni a partire dal 1961. Le colonne B, C e D si riferiscono ai valori ufficiali, a quelli stimati e all'errore percentuale (stima – ufficiale)/ufficiale x 100.

	A	B	C	D
1	anno	--Northern America	<b>AMELIAII</b>	
2	item	Arable land	Arable land	
3	element	Area (1000 Ha)	Area (1000 Ha)	<b>errore %</b>
4	1961	221477	224358	1.2842
5	1962	218323	219046	0.3300
6	1963	221182	221085	-0.0439
7	1964	219954	220297	0.1556
8	1965	219369	215932	-1.5919
9	1966	218454	212252	-2.9219
10	1967	217245	213030	-1.9784
11	1968	223766	221720	-0.9228
12	1969	232019	236801	2.0193
13	1970	231518	239659	3.3969
14	1971	230932	238420	3.1407
15	1972	230444	235217	2.0294
16	1973	230057	230204	0.0638
17	1974	229587	229732	0.0633
18	1975	229695	229863	0.0730
19	1976	229803	229179	-0.2724
20	1977	230232	229833	-0.1735
21	1978	232784	234723	0.8263
22	1979	233133	233133	0.0000
23	1980	233482	233482	0.0000
24	1981	233831	233831	0.0000

**Fig. 44** – Ricostruzione dell'indicatore Arable Land con Amelia II. Il commento è nel testo. Fonte: autrice.

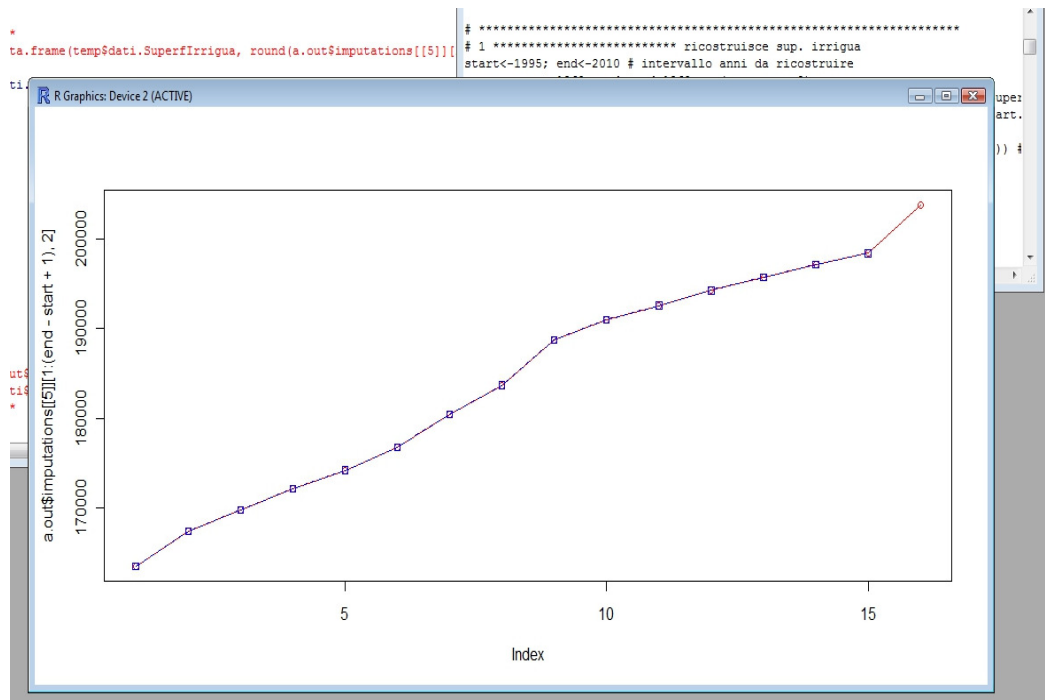
Per la generazione dei correlogrammi relativi agli aggregati di paesi (vedi paragrafo 3.4) sono stati individuati 45 indicatori che sono stati posti in una serie di matrici che chiameremo  $M_1, \dots, M_6$  (una per ogni aggregato di paese). In questo insieme indichiamo con  $C$  le serie storiche complete presenti nella matrice degli indicatori scelti per la generazione dei correlogrammi, con  $I$  quelle incomplete. Le serie  $I$ , tuttavia, presentano una variegata casistica che suggerisce di trattare diversamente la stima dei valori mancanti utilizzando AMELIA. Alcune serie, ad esempio, possono presentare una quasi linearità nell'andamento “recente”, supponiamo nell'ultimo ventennio, ed una irregolarità -nei decenni precedenti- in cui è difficile identificare una qualsiasi periodicità, annuale, biennale, ecc. In questo caso, se i valori mancanti si riferiscono solo, ad esempio, all'ultimo biennio 2009-2010, potrebbe essere consigliato far elaborare non tutto il cinquantennio in esame, bensì solo l'ultimo ventennio.

Un altro caso è dato dalla presenza di “proxy” al di fuori dei 45 indicatori suddetti. Un tipico esempio è dato dalla ricostruzione dell'area delle foreste che utilizza la obsoleta ma completa serie FAOSTAT. Per consentire una più veloce elaborazione dei dati si è creato uno script che importa i dati nel formato csv, li elabora e li salva nello stesso formato inserendo nel nome del file un progressivo. In questo script si possono facilmente modificare, per ogni indicatore che presenta valori da stimare, i seguenti parametri:

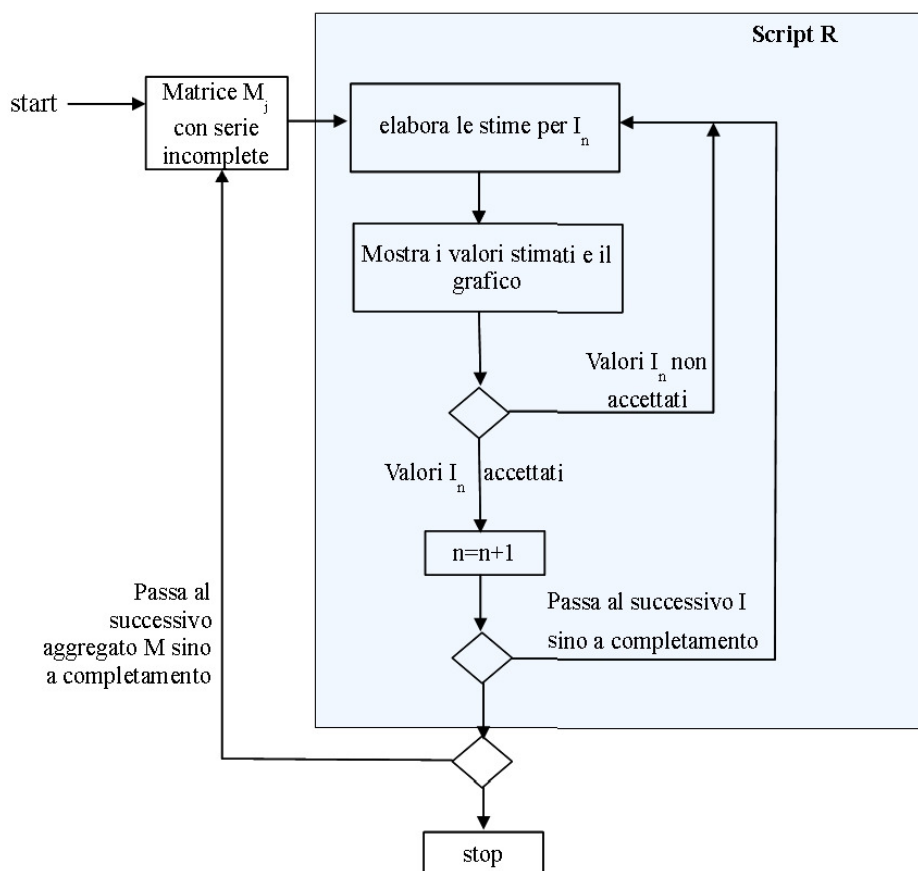
- i nomi degli indicatori da utilizzare come “proxy”
- l'intervallo temporale in cui deve essere effettuata la stima.

Dopo ogni elaborazione lo script mostra i valori stimati sia in forma tabellare che in forma di grafico, consentendo così una veloce valutazione sulla congruità dei risultati, prima di passare ad un approfondimento degli stessi (fig. 45). Una volta completate tutte le matrici degli aggregati di paese esse vengono elaborate da un'altra libreria di R, il pacchetto corrgram, che genera direttamente i correlogrammi.

Le matrici di correlazione di cui ci serviremo nel prossimo paragrafo sono state generate in questo modo. In figura 46 è riportato un diagramma di flusso che illustra il funzionamento dello script di R per generare i correlogrammi.



**Fig. 45** – Il risultato dell'imputazione dei dati viene mostrato da Amelia in forma grafica per una veloce valutazione. Fonte: autrice.



**Fig. 46**– Il diagramma di flusso che descrive i vari passaggi per la generazione delle matrici di correlazione in R. Fonte: autrice.

### **3.4 Una prima applicazione del modello**

La considerazione di partenza è che le produzioni vegetali sono il punto chiave dell'intero sistema agroalimentare poiché da esse dipende la disponibilità complessiva di cibo, sia che si tratti di un utilizzo diretto per l'alimentazione umana sia che si tratti di produzioni destinate all'alimentazione animale o alla lavorazione industriale. Le quantità prodotte e le modalità produttive condizionano inoltre la distribuzione, la commercializzazione e, in ultima analisi, il consumo. Pertanto è di estrema importanza cercare di chiarire le relazioni che intercorrono tra questo indicatore e tutte le altre variabili ritenute di maggior peso nell'evoluzione del sistema agroalimentare. Una volta che siano state individuate le variabili più significative all'interno del modello, secondo le procedure illustrate più avanti, esse saranno messe in relazione con questo indicatore e di tali relazioni sarà data una rappresentazione grafica.

Per una prima applicazione del modello, utile anche a testarne il grado di funzionalità, è stato fatto un lavoro di scrematura e semplificazione che da circa 200 indicatori ed indici presenti nella banca dati ha condotto ad una selezione di 45 indicatori, la cui attribuzione ai vari blocchi e alle rispettive aree tematiche è schematizzata nella tabella 14. La quarta colonna riporta la sigla di ciascun indicatore ed è formata da lettere alfabetiche che indicano il blocco di appartenenza e da due cifre, la prima delle quali individua l'area tematica e la seconda la posizione dell'indicatore nell'elenco all'interno di quest'ultima.

E' anche opportuno precisare i criteri e le motivazioni che hanno determinato la scelta delle variabili. In generale, i due criteri di base sono stati, da un lato, evitare ridondanze e, dall'altro, preferire indicatori con serie storiche il più possibile complete, poiché, per quanto un indicatore possa risultare appropriato ed "appetibile", se ad esso non si associano dati di buona qualità e con adeguata copertura temporale è preferibile ripiegare su altre variabili.

Sulla base di questi criteri, in questo primo test non tutte le aree tematiche dei relativi blocchi sono rappresentate. In particolare, come si evince dal confronto della tabella 14 con il modello rappresentato in fig. 40, per quanto riguarda le aree tematiche del blocco Biodiversità, non sono presenti indicatori per la misura diretta della biodiversità a livello di specie e di razze, poiché per essi non esistono serie storiche ma solo stime sul numero di specie selvatiche e razze di interesse agrario andate estinte o divenute a rischio di estinzione nell'arco del periodo preso in esame (1961-2010). Va anche considerato che tali stime sono fatte sulla base delle specie e delle razze già identificate e classificate, pertanto la reale portata della perdita di biodiversità a questo livello è molto probabilmente sottostimata.

**Tabella 14** – I 45 indicatori utilizzati nel modello. Fonte: autrice.

BLOCCO	AREA	INDICATORI SCELTI	SIGLA
BIODIVERSITA' (B)	ECOSISTEMI E HABITAT (1)	OGM (1)	B11
	POLITICHE AMBIENTALI (2)	PARTECIPAZIONE AI TRATTATI (1)	B21
CAPITALE NATURALE (CN)	ACQUA (1)	PRELIEVO IDRICO IN AGRICOLTURA (1)	CN11
		SUPERFICIE IRRIGUA (2)	CN12
	SUOLO (2)	SUPERFICIE AGRICOLA (1)	CN21
		SUPERFICIE FORESTALE (2)	CN22
		SUPERFICIE A CEREALI (3)	CN23
		SUPERFICIE A FORAGGERE(1)	CN24
	CLIMA (3)	TOTALE EMISSIONI DA COMBUSTIBILI FOSSILI (1)	CN31
	RISORSE GENETICHE (4)	ACCESSIONI PER PROVENIENZA (1)	CN41
	CAPITALE AGRARIO (5)	BOVINI E BUFALI (1)	CN51
		OVINI E CAPRINI (2)	CN52
		AVICOLI (3)	CN53
EQUINI E CAMELIDI (4)		CN54	
SUINI (5)		CN55	
CAPITALE FISICO (CF)	CAPITALE DI ESERCIZIO (2)	CONSUMO DI FERTILIZZANTI (1)	CF21
CAPITALE UMANO (CU)	TECNOLOGIA (2)	BREVETTI (1)	CU21
PRODUZIONE (P)	QUANTITA' PRODOTTE (1)	PRODUZIONE TOTALE DI CARNE (1)	P11
		PRODUZIONE ANIMALE LAVORATA (2)	P12
		PRODUZIONE ANIMALE PER ALIMENTAZIONE UMANA (3)	P13
		PRODUZIONE VEGETALE TOTALE (4)	P14
		PRODUZIONE VEGETALE PER ALIMENTAZIONE UMANA (5)	P15
		PRODUZIONE VEGETALE LAVORATA (6)	P16
	RESA (2)	CEREALI (1)	P21
		CARNE BOVINA (2)	P22
		LATTE (3)	P23
	SCARTI (3)	PERDITE TOTALI DA PRODUZIONI AGRICOLE (1)	P31
	INTENSIFICAZIONE PRODUTTIVA (4)	NUMERO DI TRATTORI PER 1000 ETTARI DI SUPERFICIE AGRICOLA (1)	P41
VALORE MONETARIO DELLE PRODUZIONI AGRICOLE (5)	INDICE DI PRODUZIONE AGRICOLA (1)	P51	
COMMERCIO (COM)	IMPORTAZIONI (1)	IMPORTAZIONI AGROALIMENTARI (1)	COM11
	ESPORTAZIONI (2)	ESPORTAZIONI AGROALIMENTARI(1)	COM21
	DIPENDENZA-AUTOSUFFICIENZA (3)	ODA (1)	COM31
		INDICE DI AUTOSUFFICIENZA PER I CEREALI (SSR) (2)	COM32
	DISTRIBUZIONE (4)	VEICOLI COMMERCIALI (1)	COM41
CONSUMO (CON)	FATTORI DEMOGRAFICI (1)	POPOLAZIONE URBANA (1)	CON11
		POPOLAZIONE RURALE(2)	CON12
	DISPONIBILITA' ALIMENTARE (2)	DIETARY ENERGY SUPPLY (DES) (1)	CON21
		KCAL/PROCAPITE/GIORNO DA VEGETALI (2)	CON22
		KCAL/PROCAPITE/GIORNO DA ANIMALI (3)	CON23
	SALUTE (3)	PREVALENZA SOTTONUTRIZIONE (1)	CON31
		PREVALENZA OBESITA' (2)	CON32
	ISTRUZIONE E CULTURA (4)	ASPETTATIVA SCOLASTICA (1)	CON41
		UTENTI INTERNET (SU 100) (2)	CON42
	FATTORI ECONOMICI (5)	REDDITO NAZIONALE LORDO PRO CAPITE (1)	CON51
INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO (2005=100) (2)		CON52	

Come per le specie, non si dispone di serie storiche sul numero di habitat e sul cambiamento che questo può avere subito negli ultimi 50 anni, tanto meno di un dataset sufficientemente popolato per poter essere sottoposto a procedure di imputazione dei dati mancanti e di ricostruzione della serie storica. Pertanto, si è scelto di rappresentare le aree tematiche relative al blocco Biodiversità con due indicatori per i quali i dati sono completi e sufficientemente attendibili; il primo è l'estensione in ettari degli OGM, considerato qui come un indicatore di pressione sulla biodiversità, mentre il secondo, un indicatore di risposta, è il numero di ratifiche dei Trattati internazionali<sup>12</sup>.

Considerazioni analoghe sono state fatte nella scelta dell'indicatore che rappresenta l'area tematica delle Risorse Genetiche, per le quali, evidentemente, non è possibile dare un valore quantitativo diretto e in forma di serie storica di dati. Il numero di accessioni per paese di provenienza, indicatore scelto per quest'area tematica, ci è sembrato il più appropriato.

Per quanto concerne i blocchi del Capitale Fisico e del Capitale Umano, in questo primo approccio si è ritenuto sufficiente associare al primo l'indicatore Consumo di Fertilizzanti, e al secondo l'indicatore Domande di Brevetti da Residenti, poiché, sia alla luce di quanto emerso in letteratura e sia sulla base di una prima analisi dei nostri dati (cfr. cap. 2), entrambe le variabili appaiono estremamente rappresentative dei rispettivi blocchi di appartenenza. Tutti gli altri blocchi sono invece più articolati e complessi e sono rappresentati da un numero maggiore di indicatori. Per questi blocchi si è proceduto all'analisi dei valori di correlazione all'interno del blocco, con l'obiettivo di individuare la variabile di maggior peso, sia in termini di numero di correlazioni intrablocco e sia in termini di elevati valori di covarianza, e ritenuta pertanto adatta a rappresentare l'intero blocco di appartenenza; per questo motivo sono stati presi in considerazione solo valori di covarianza compresi tra 0,9 e 1 in valore assoluto. Tali valori sono stati "mappati" all'interno della matrice di correlazione dei 45 indicatori e i risultati sono stati poi interpretati sulla base delle relazioni funzionali all'interno del modello. La procedura che descriviamo in dettaglio di seguito per l'aggregato Mondo è stata reiterata anche per altri cinque aggregati geoeconomici in modo da rilevare le eventuali differenze a scala regionale dei risultati osservati. In figura 47 è riportata la matrice di correlazione per l'aggregato Mondo. All'interno di detta matrice le caselle colorate in rosa contengono i valori di correlazione più elevati,

---

<sup>12</sup> Un altro classico indicatore di risposta per la perdita di biodiversità è costituito dalle Aree Protette, misurate sia come estensione in ettari che come numero. Tuttavia, a scala nazionale questo indicatore può presentare differenze notevoli di definizione e di calcolo, poiché possono cambiare, ad esempio, le estensioni minime da includere nel conteggio o anche i criteri di attribuzione dei siti alle varie categorie di Area Protetta. Il risultato è un dato non omogeneo a scala regionale e globale, pertanto questo indicatore è stato scartato.

generalmente prossimi all'unità, tra indicatori dello stesso blocco. I dati sono riassunti in tabella 15.

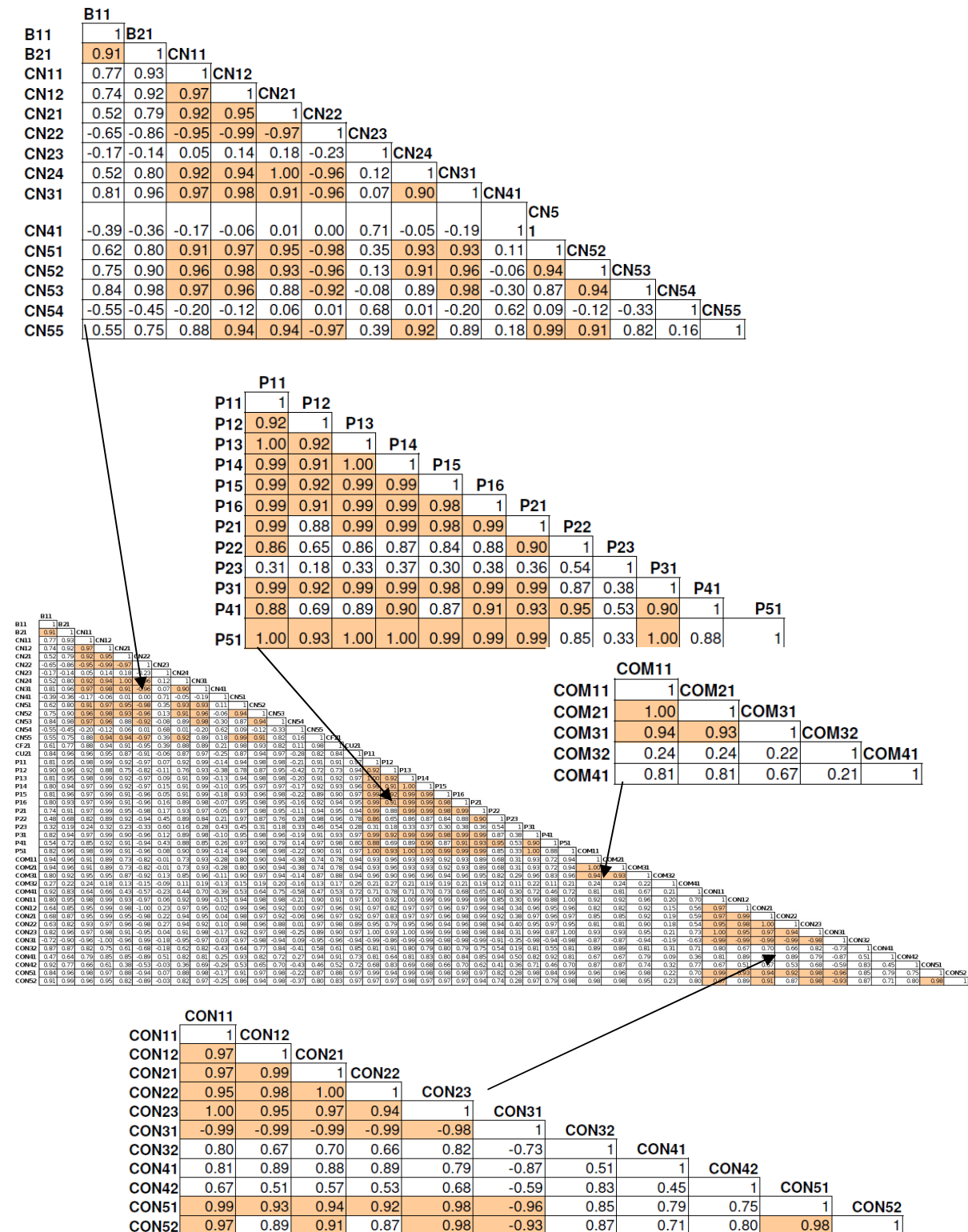


Fig. 47 – La matrice di correlazione dei 45 indicatori per l'aggregato Mondo. In evidenza a caratteri leggibili le correlazioni intrablocco. Fonte: autrice.

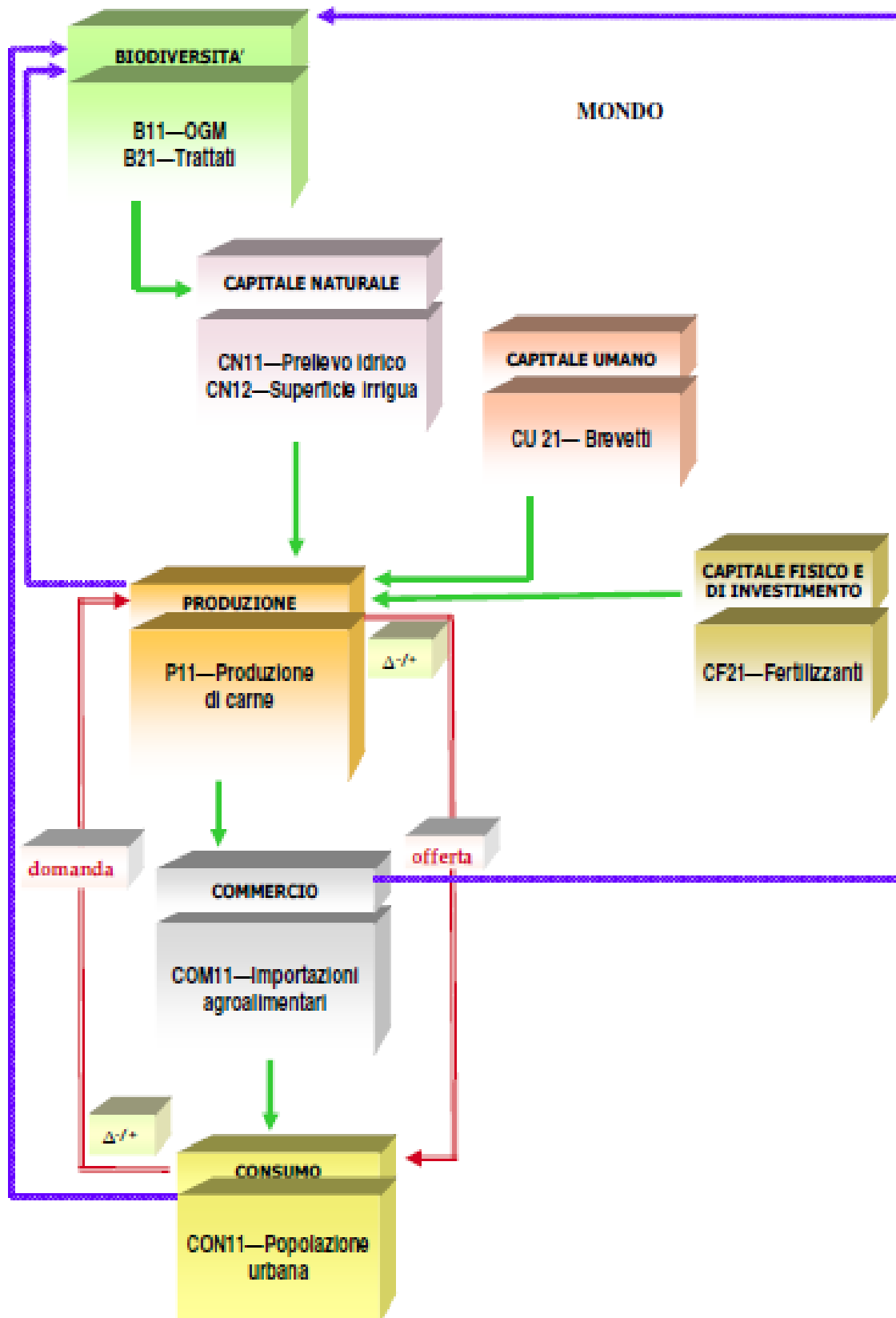
**Tabella 15** – Gli indicatori rappresentanti del proprio blocco in virtù del più alto numero di correlazioni interne al blocco. I blocchi del Capitale Fisico e del Capitale Umano non hanno correlazioni intrablocco perché rappresentati a priori da un solo indicatore. Fonte: autrice.

BLOCCO	Indicatore	Numero di correlazioni con $r \geq 0.9$
BIODIVERSITA' (B)	B11 - OGM	1
	B21 - Trattati	1
CAPITALE NATURALE (CN)	CN11 – Prelievo idrico in agricoltura	8
	CN12 – Superficie irrigua	8
CAPITALE FISICO (CF)	CF21 – Consumo di fertilizzanti	0
CAPITALE UMANO (CU)	CU21 – Brevetti da residenti	0
PRODUZIONE (P)	P11 – Produzione totale di carne	10
COMMERCIO (COM)	COM11 – Importazioni agroalimentari	2
CONSUMO (CON)	CON11 – Popolazione urbana	7

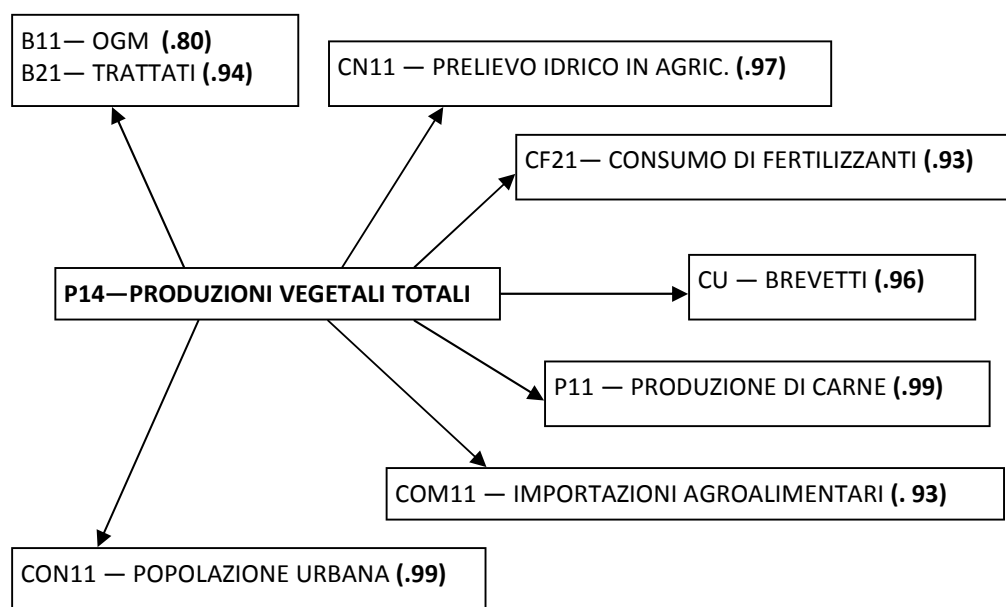
Gli indicatori individuati con la procedura descritta ed elencati nella tabella 15 sono stati inseriti nel modello, ciascuno nel proprio blocco di appartenenza. La figura 48 mostra il risultato di questo passaggio.

Particolarmente evidente risulta l'importanza della risorsa idrica nel determinare lo stato dell'intero sistema, dato che sia il prelievo idrico in agricoltura che la superficie irrigua presentano ben 8 correlazioni ciascuno sulle 39 totali del blocco di appartenenza, tutte con covarianza compresa tra 0,9 e 1 in valore assoluto. Da notare la correlazione negativa tra prelievo idrico e superficie forestale (- 0,95). Nel blocco Produzioni si propone come variabile guida la produzione di carne, con 10 correlazioni su 43, e con una correlazione perfettamente unitaria con l'indice di produzione agricola, a testimonianza del fatto che le produzioni zootecniche rappresentano una quota importante e in crescita del settore. Nel blocco Commercio la variabile importazioni agroalimentari presenta due correlazioni: oltre a quella, ovvia e perfettamente unitaria, con le esportazioni (a scala globale tutto il volume delle importazioni coincide con quello delle esportazioni), è interessante quella con gli ODA. Infine, nel blocco Consumo, spicca la variabile popolazione urbana, con 7 correlazioni su 26; di queste, particolarmente interessanti sono quelle positive con la disponibilità alimentare in chilocalorie procapite (DES), con il reddito procapite e con l'indice dei prezzi, oltre ad una correlazione negativa con la prevalenza della sottanutrizione. In figura 49 l'indicatore Produzioni Vegetali Totali è messo in relazione agli indicatori chiave per l'aggregato Mondo con i rispettivi valori di covarianza riportati in parentesi.





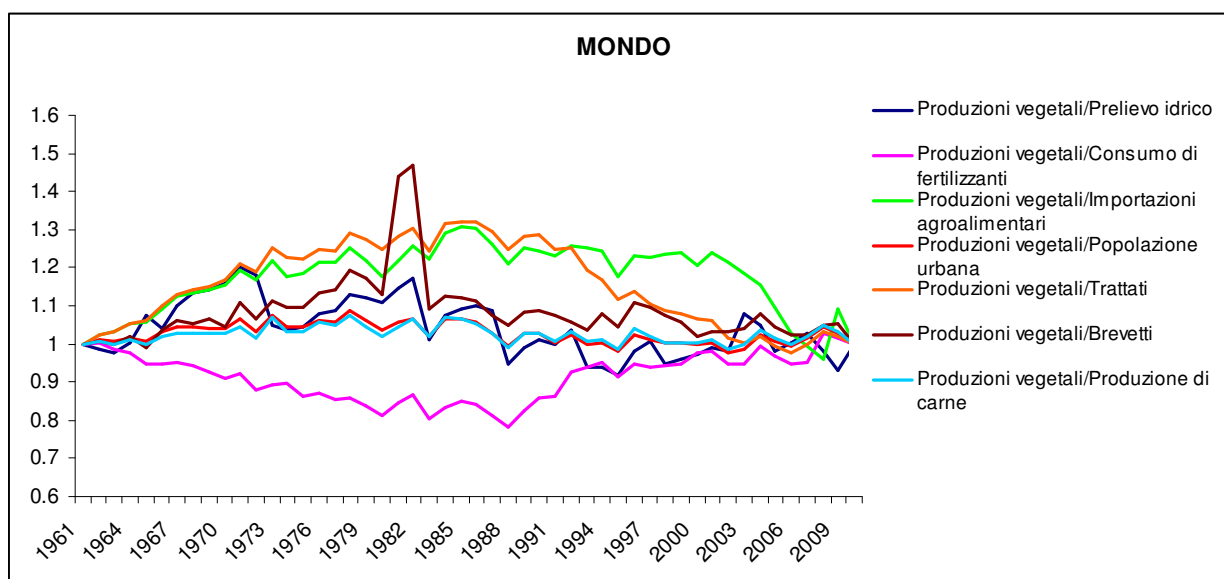
**Fig. 48** – Le variabili che dall’analisi di correlazione risultano di maggior peso nel determinare lo stato del sistema agroalimentare a scala globale e qui inserite nel modello. Fonte: autrice.



**Fig. 49** – Le variabili inserite nel modello per l’aggregato Mondo con i loro valori di correlazione con l’indicatore Produzioni Vegetali Totali. Fonte: autrice.

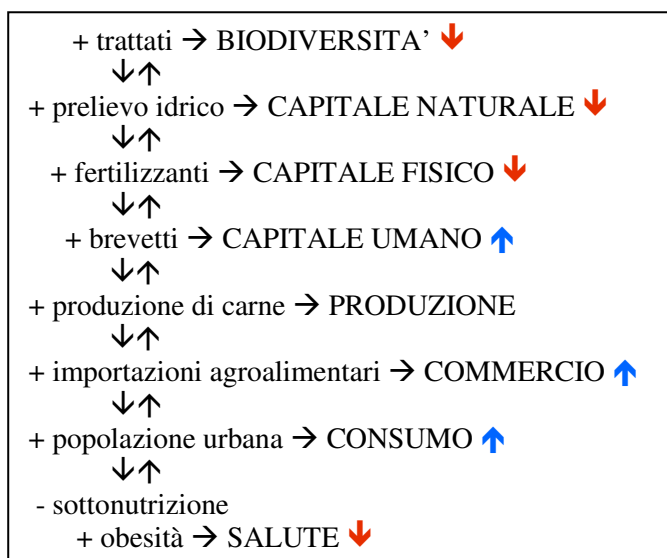
Fatta eccezione per le superfici coltivate ad OGM, tutte le correlazioni sono prossime all’unità, a sostegno dell’ipotesi che le variabili selezionate sulla base delle correlazioni siano realmente determinanti a questa scala.

Il grafico di fig. 50 mostra le curve degli indicatori in fig. 49 in forma di rapporto con i valori dell’indicatore Produzioni Vegetali Totali dopo aver normalizzato tutte le serie storiche tra 0 e 1. Tale operazione ci consente di vedere più chiaramente come è cambiato nel tempo il processo produttivo.



**Fig. 50** – Le curve sono il rapporto tra Produzioni Vegetali e ciascuno degli indicatori inseriti nel modello, a scala globale. Fonte: autrice.

Sulla base delle procedure metodologiche sin qui seguite e dei risultati ottenuti, una possibile risposta alla domanda che ha ispirato questo studio, ovvero qual è la relazione tra biodiversità e nutrizione, può essere formalizzata attraverso la costruzione di una catena di indicatori che partendo dalla dimensione Biodiversità conduca alla dimensione Salute. Per l'aggregato Mondo questa catena è riportata in fig. 51. Essendo l'intervento politico una risposta alle problematiche di sostenibilità ambientale (+ trattati), un aumento delle ratifiche indica un peggioramento dello stato dell'ambiente e della biodiversità. Questo determina anche un minore capitale naturale disponibile per la produzione (+ acqua richiesta, ma – acqua disponibile); nonostante il fattore tecnologico (+ brevetti) migliori l'uso delle risorse, anche il capitale fisico in termini di input produttivi (+ fertilizzanti) è destinato a diminuire se deriva da risorse non rinnovabili come il petrolio.



**Fig. 51** – La catena di indicatori che dalla biodiversità conduce alla nutrizione, a scala mondiale. Il commento è nel testo. Fonte: autrice.

Il mantenimento nel tempo di una certa tipologia produttiva (+ carne) è possibile se i flussi di capitale naturale, fisico e umano non si interrompono e non subiscono un drastico calo, e d'altra parte, a scala globale, il modello produttivo prevalente sembra aumentare sempre di più la dipendenza degli stati dai mercati globali (+ importazioni) con una diminuita autosufficienza alimentare. Questo processo sembra essere strettamente associato al fenomeno dell'urbanizzazione (+ popolazione urbana), tuttavia non è immediatamente chiaro se l'urbanizzazione è una conseguenza dell'evoluzione del sistema agroalimentare o una concausa; in ogni caso il consumo cresce e lo stato nutrizionale peggiora progressivamente poiché, sebbene ci sia complessivamente più cibo disponibile (- sottanutrizione) in compenso si acquisiscono i problemi connessi alla qualità dell'alimentazione (+obesità). In ultima analisi il

sistema agroalimentare globale sembra essere caratterizzato da insostenibilità sul piano ambientale per la perdita di biodiversità e la minore disponibilità di risorse, in primo luogo di acqua, da una diminuita autosufficienza alimentare, da una aumentata dipendenza dalle importazioni e da un generale peggioramento della condizione nutrizionale.

L'applicazione del modello a scala regionale restituisce risultati che confermano questa tendenza generale, sebbene con differenze, peraltro prevedibili, tra regioni in via di sviluppo, regioni in transizione e regioni economicamente più avanzate. Le figure 52, 53, 54, e 55 mostrano per ciascun aggregato rappresentato le componenti chiave del sistema agroalimentare a scala regionale. Non è riportato il modello per l'aggregato dei Paesi a Basso Reddito e a Deficit Alimentare perché risulta uguale a quello dell'aggregato Mondo.

Il prelievo idrico o la superficie irrigua risultano variabili chiave del capitale naturale per tutte le regioni ad eccezione dell'Asia orientale, per la quale la componente più importante del blocco risulta la superficie agricola. Il continente africano mostra delle peculiarità particolari; la prima è che il capitale agrario, rappresentato da suini, avicoli, ovini e caprini, riveste un'importanza pari a quella della risorsa idrica (stesso numero di correlazioni intrablocco). Per contro, nel blocco Produzioni non compare la produzione di carne che, invece, è costantemente presente in tutti gli aggregati e, anzi, a scala mondiale è la variabile più importante di questo blocco. Le ragioni di questa particolarità potrebbero risiedere nella tipologia di allevamento ancora per la gran parte tradizionale che caratterizza i sistemi agrari africani. Infine, l'assenza di correlazioni nel blocco Biodiversità (OGM e Trattati sono lasciati in grigio nella figura 52) farebbe pensare ad una assenza di impatto dell'agricoltura sull'ambiente, semplicemente perché la produzione agricola è andata scemando nel tempo e l'agricoltura stessa ha perso importanza come settore produttivo. Questa ipotesi sembrerebbe ulteriormente sostenuta dal fatto che nel blocco Commercio non compaiono le esportazioni e le importazioni, come negli altri aggregati, ma gli ODA. Pure è notevole che nel blocco Consumi non risulti particolarmente importante il rapporto popolazione urbana/rurale, come invece accade per gli altri aggregati, ma sia invece più importante l'indice dei prezzi al consumo, a sottolineare che per le popolazioni africane l'accesso al cibo è strettamente connesso al reddito e a situazioni di economia interna che valgono tanto per la dimensione urbana quanto per quella rurale. Un ultimo commento riguarda le poche ma significative differenze tra UE e Nord America. La prima e più evidente è che nel blocco Commercio l'America mostra sia le importazioni che le esportazioni, mentre l'Europa mostra solo le importazioni. La seconda importante differenza è che nel blocco Consumo la variabile principale per l'America risulta la popolazione rurale, mentre per l'Europa le variabili più importanti sono la popolazione urbana e l'indice dei prezzi al consumo.

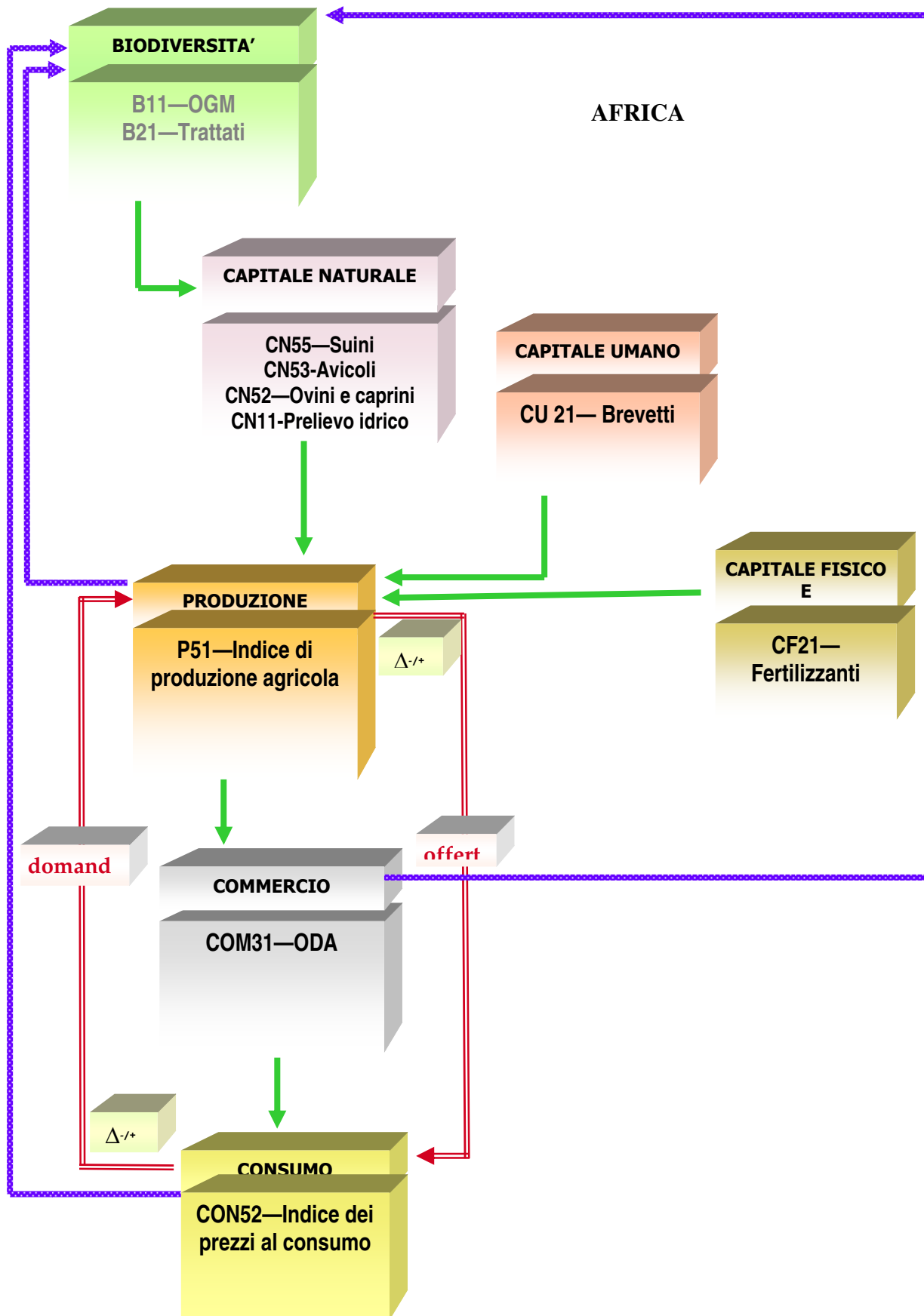


Fig. 52 –Il modello con le variabili selezionate, applicato all’Africa. Fonte: autrice.

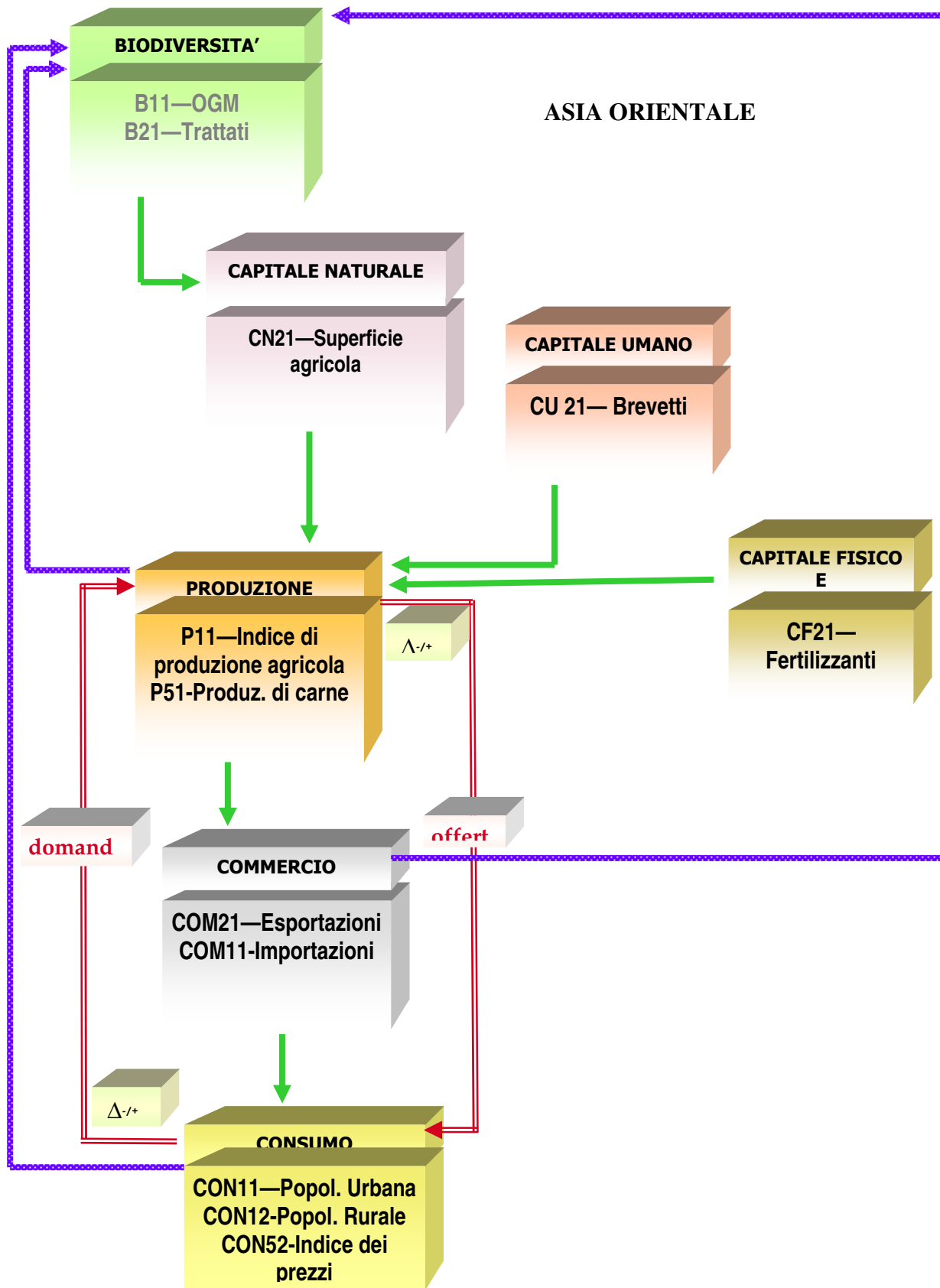


Fig. 53 –Il modello con le variabili selezionate, applicato all’Asia orientale. Fonte: autrice.

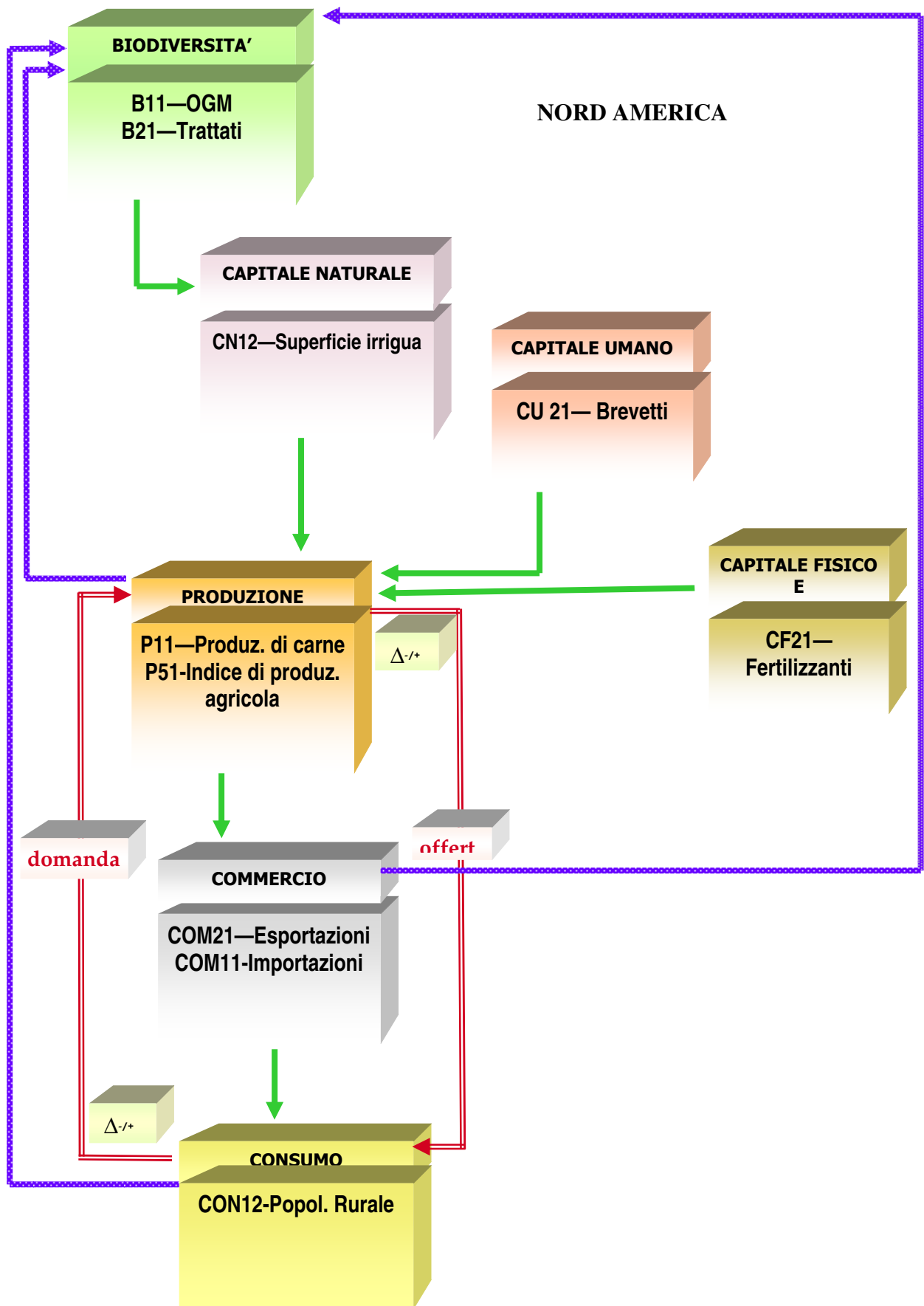


Fig. 54 –Il modello con le variabili selezionate, applicato al Nord America. Fonte: autrice.

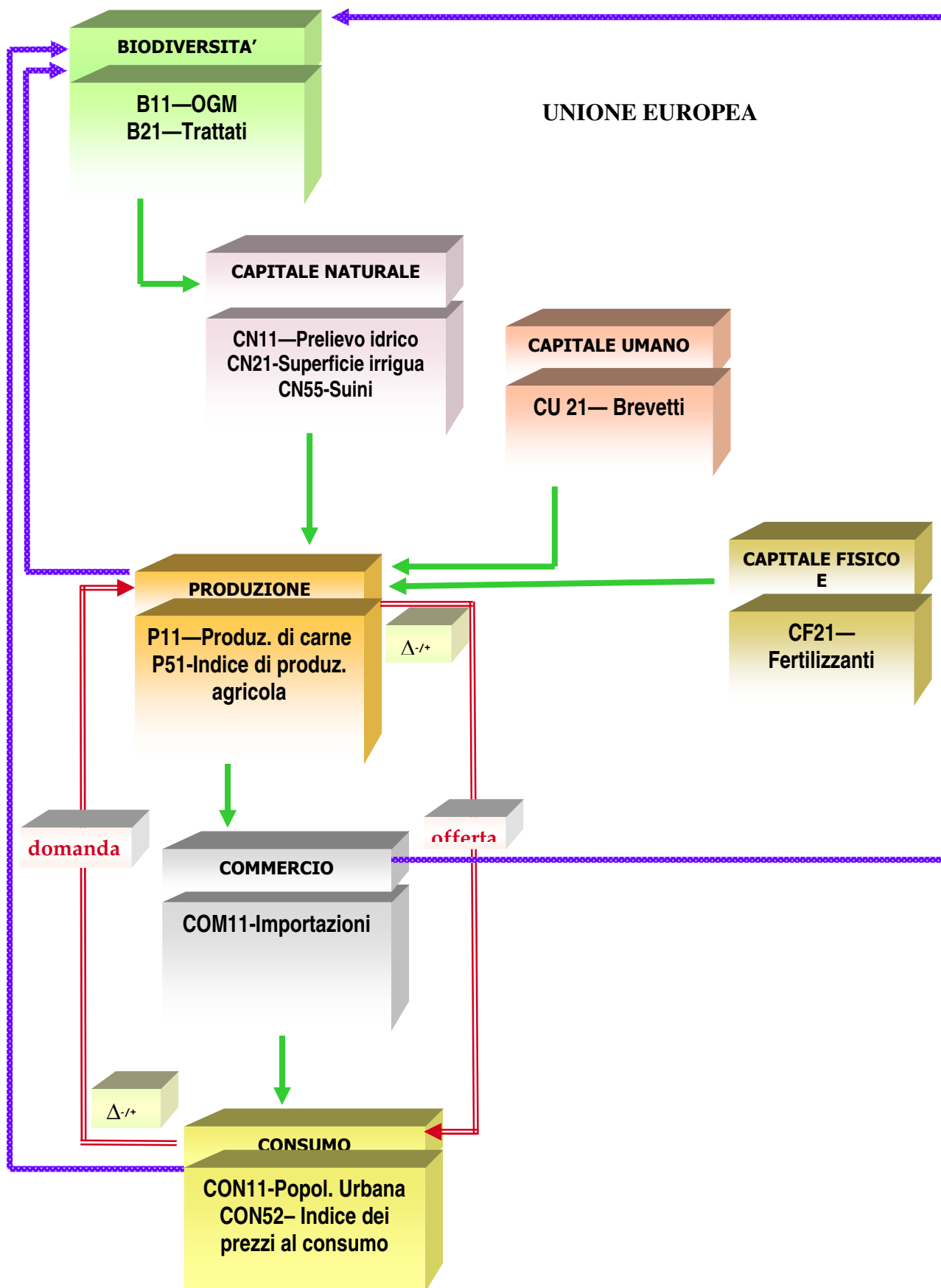
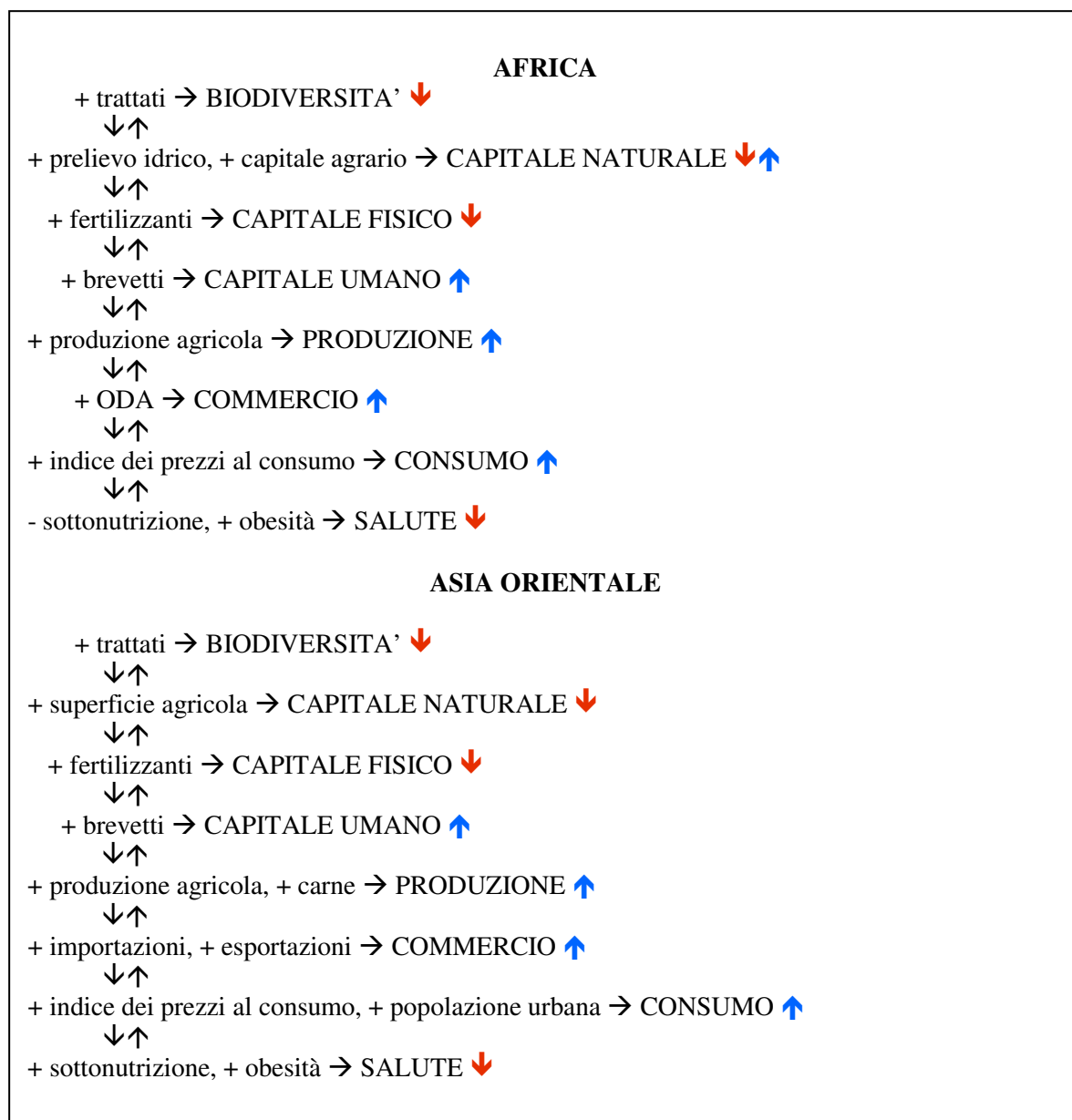


Fig. 55 –Il modello con le variabili selezionate, applicato all’Unione Europea. Fonte: autrice.



Come per l'aggregato Mondo, anche per gli altri aggregati si propone una catena di indicatori che disegni un possibile percorso di dipendenza dello stato nutrizionale dalla biodiversità attraverso i vari blocchi del modello (figg. 56 e 57).



**Fig. 56** – Le catene di indicatori dalla biodiversità alla nutrizione per gli aggregati Africa e Asia orientale. Fonte: autrice.



**Fig. 57** – Le catene di indicatori dalla biodiversità alla nutrizione per gli aggregati Nord America e Unione Europea. Fonte: autrice.

## CONCLUSIONI

Negli ultimi cinquant'anni il sistema agroalimentare si è evoluto all'insegna della complessità. L'agricoltura, l'industria e il commercio hanno stretto forti e complesse relazioni che ne rendono difficile una lettura immediata e chiara. Le implicazioni sociali ed ambientali di questa evoluzione sono di estrema importanza per il futuro dell'umanità e richiedono nuovi approcci e strumenti di interpretazione e di intervento. Questo studio ha cercato di affrontare il problema della sostenibilità del sistema agroalimentare attingendo a varie discipline, sia sotto il profilo concettuale e sia sotto il profilo metodologico. La costruzione del modello ha certamente tenuto in debito conto i dettami delle discipline economica ed ecologica, con uno sguardo anche alle dinamiche sociologiche delle nostre società postmoderne. Dal punto di vista metodologico, il ricorso a software di ultima generazione ha reso possibile, da un lato, la gestione della grande mole di dati coinvolta, e, dall'altro, ha reso scientificamente più attendibili i risultati ottenuti, pur con una semplice analisi di correlazione tra le variabili. Al riguardo va ricordato che l'esistenza di correlazioni forti tra variabili quantitative non implica l'esistenza di causalità. Tuttavia, l'interpretazione di tali correlazioni all'interno di un modello, le cui relazioni funzionali risultano per la gran parte ampiamente legittimate da anni di letteratura scientifica, quanto meno rendono ragionevolmente accettabili le ipotesi avanzate e incoraggiano ad indagarle ulteriormente.

Se in questi pochi assunti risiede il pregio di questo lavoro e del modello proposto, ovvio è che non mancano punti di debolezza sui quali occorrerà intervenire. Il primo risiede, a nostro avviso, nella disposizione degli indicatori all'interno del modello, la quale è soggettiva e pertanto sostanzialmente arbitraria. Non possiamo essere al momento sicuri che spostando le variabili da un blocco all'altro, ovvero cambiando i criteri di attribuzione dei parametri alle dimensioni principali, i risultati sarebbero gli stessi. Inoltre, l'impianto strutturale e funzionale del modello non è di per sé sufficiente a dimostrare causalità tra le variabili; la dimostrazione chiara e incontrovertibile dell'esistenza di causa ed effetto deve quanto meno essere verificata e legittimata attraverso altri strumenti che non sono stati utilizzati in questo lavoro per oggettiva impossibilità di spazio, di tempo e di specifiche competenze. L'obiettivo rimane comunque quello di approfondire ulteriormente l'analisi fatta e di porre le basi per questi ulteriori, e si spera, proficui sviluppi.

## BIBLIOGRAFIA

Ajanovic A. (2011) Biofuels versus food production: Does biofuels production increase food prices? *Energy*, **36**, 2070-2076.

Alaimo K., Olson C. M., Frongillo E. A. (2001) Low family income and food insufficiency in relation to overweight in US children – Is there a paradox? *Arc Pediatr Adolesc Med.* **155** 1161-1167.

Altieri, M. and Koohafkan, P. (2008) Enduring Farms: Climate Change, Smallholders and Traditional Farming Communities. *Environment & Development*. Series 6. Third World Network (TWN), Penang, Malaysia. 63 pp.

Alvarez-Cuadrado F., Poschke M. (2009) Structural change out of Agriculture: Labor Push versus Labor Pull. *IZA Discussion Paper No. 4247*. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1426734>.

Amigun B., Musango J. K., Stafford W. (2011) Biofuels and sustainability in Africa. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **15**, 1360–1372.

Arndt C., Benfica R., Tarp F., Thurlow J., Uaiene R. (2010) Biofuels, poverty, and growth: a computable general equilibrium analysis of Mozambique. *Environment and Development Economics*, **15**, 81-105.

Barclay A. W., Brand-Miller J. (2011) The Australian Paradox: A Substantial Decline in Sugars Intake over the Same Timeframe that Overweight and Obesity Have Increased. *Nutrients* **3**, 491-504.

Baumung R., Hoffmann I. (2010) Animal genetic diversity and sustainable diets. In: Dernini S., Burlingame B., Charrondière R., Mondovi S. (2010) Biodiversity in sustainable diets. *FAO, Technical Workshop, Roma 31 maggio-1 giugno*.

BCFN (2009) Climate change, agriculture & food. *Barilla Center For Food & Nutrition*. Parma ITALY - [www.barillacfn.com](http://www.barillacfn.com).

Beaglehole R., Bonita R., Horton R., Adams C., Alleyne G., Asaria P., Baugh V., Bekedam H., Billo N., Casswell S., Cecchini M., Colagiuri R., Colagiuri S., Collins T., Ebrahim S., Engelgau M., Galea G., Gaziano T., Geneau R., Haines A., Hospedales J., Jha P., Keeling A., Leeder S., Lincoln P., McKee M., Mackay J., Magnusson R., Moodie R., Mwatsama M., Nishtar S., Norrving B., Patterson D., Piot P., Ralston J., Rani M., Reddy K. S., Sassi F., Sheron N., Stuckler D., Suh I., Torode J., Varghese C., Watt J. (2011) Priority actions for the non-communicable disease crisis. *Lancet* 2011; **377**, 1438–47.

Beddington J. (2010) Food security: contributions from science to a new and greener revolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **365**, 61–71

Bellarby J., Foereid B., Hastings A., Smith P. (2008) Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential. *Greenpeace International* Amsterdam, The Netherlands.

Bloom D. E. (2011) 7 Billion and Counting. *Science* **333**, 562-569.

Borras S. M. Jr, Franco J. C. (2012) Global Land Grabbing and Trajectories of Agrarian Change: A Preliminary Analysis. *Journal of Agrarian Change*, 12(1), 34–59.

Brand F. (2009) Critical natural capital revisited: Ecological resilience and sustainable development. *Ecological Economics* **68(3)**, 605-612

Brinkman HJ., de Pee S., Sanogo I., Subran L., Bloem M. W. (2010) High food prices and the global financial crisis have reduced access to nutritious food and worsened nutritional status and health. *J. Nutr.* **140**: 153S–161S.

Burchi F., Fanzo J., Frison E. (2011) The Role of Food and Nutrition System Approaches in Tackling Hidden Hunger. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **8**, 358-373.

Burlingame B., Charrondière R., Mouillé B. (2009) Food composition is fundamental to the cross-cutting initiative on biodiversity for food and nutrition. *Journal of Food Composition and Analysis*. **25(5)**, 361-365.

Caballero B. (2007) The Global Epidemic of Obesity: an Overview. *Epidemiologic Reviews* **29**, 1-5.

Campbell K., Noonan-Mooney K., Mulongoy K. J. (2012) Biodiversity, nutrition and human well-being in the context of the Convention on Biological Diversity. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Capone R., El Bilali H., Elferchichi A., Lamaddalena N., Lambert L. (2012) Natural resources and food in the Mediterranean. In *CIHEAM , MediTERRA 2012*, Presses de Sciences Po | *Annuaire* pages 171 – 193.

Chapagain A. K., Hoekstra A. Y. (2008) The global component of freshwater demand and supply: an assessment of virtual water flows between nations as a result of trade in agricultural and industrial products. *Water International*, **33(1)**, 19-32.

Cheng F., Pinstrop-Anderson P. (2007) Dove vince la fame. *Le Scienze* **471**, 66-73.

Chopra M., Galbraith S., Damton-Hill I (2002) A global response to a global problem: the epidemic of overnutrition. *Bulletin of the World Health Organization* (**80**)**12**, 952-958.

Ciati R., Ruini L. (2012) Double pyramid: healthy food for people and sustainable for the planet. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific*

*Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome.*

Clancy K. L. (1986) The role of sustainable agriculture in improving the safety and quality of the food supply. *American Journal of Alternative Agriculture* **1(01)**, 11-18.

Clancy K. L., Ruhf K. (2010) Is local enough? Some arguments for regional food systems. *Choices – The Magazine of Food, Farm and Resource Issues*. **25(1)**.

Cline W. R. (2008) Global warming and agriculture. *Finance & Development - A quarterly magazine of the IMF*, **45(1)**.

Cotula, L., Vermeulen, S., Leonard, R. and Keeley, J. (2009) Land grab or development opportunity? Agricultural investment and international land deals in Africa. *IIED/FAO/IFAD*, London/Rome. ISBN: 978-1-84369-741-1.

Dahl R. (2005) The population equation: balancing what we need and what we have. *Health Perspect Environmental perspectives*, **113(9)**.

Daar A. S., Singer P. A., Persad D. L., Pramming S. K., Matthews D. R., Beaglehole R., Bernstein A., Borysiewicz L. K., Colagiuri S., Ganguly N, Glass R. I., Finegood D. T., Koplan J., Nabel E. G., Sarna G., Sarrafzadegan N., Smith R., Yach D., Bell J. (2007) Grand challenges in chronic non-communicable diseases - The top 20 policy and research priorities for conditions such as diabetes, stroke and heart disease. *Nature*, **450**, 494-496.

Dae-Bong K. (2009) Human capital and its measurement. *The 3rd OECD World Forum on "Statistics, Knowledge and Policy" Charting Progress, Building Visions, Improving Life* Busan, Korea - 27-30 October 2009.

De Schutter O.(2011): How not to think of land-grabbing: three critiques of large-scale investments in farmland. *The Journal of Peasant Studies*, **38(2)** 249-279.

Dernini S., Burlingame B., Charrondièrè R., Mondovi S. (2010) Biodiversity in sustainable diets. *FAO, Technical Workshop, Roma 31 maggio-1 giugno*.

Dietz WH (1995) Does hunger cause obesity? *Pediatrics* **95**, 766-767.

Drewnowski A., Darmon N. (2005) The Economics of Obesity: Dietary Energy and Energy Cost. *The American Journal of Clinical Nutrition*, **82** (suppl)265S-73S.

Drewnowski A., Darmon N. (2005). The Economics of Obesity: Dietary Energy and Energy Cost. *The American Journal of Clinical Nutrition*; **82** (suppl)265S-73S.

Döös B. R., Shaw R. (1999) Can we predict the future of food production? A sensitivity analysis. *Global Environmental Change* **9**, 261-283.

Dulloo E., Thormann I. (2012) Conservation and Sustainable Use under the International Treaty. *FAO 2012* - ISBN 978-92-5-107134-2.

Eric V. (2009) From famine to food crisis. What history can teach us about local and global subsistence crises. Online at <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/17630/> MPRA Paper No. 17630, posted 02. October 2009 / 15:30.

Esposti R. (2008) Food, feed & fuel: biocarburanti, mercati agricoli e politiche. *Gruppo 2013 – Forum internazionale dell'agricoltura e dell'alimentazione. Working Paper n. 10.*

Esposti R. (2006) Multifunzionalità, politiche agricole e sviluppo rurale. *GESLOPAN – Master in Gestione dello sviluppo locale nei parchi e nelle riserve naturali.* Università Politecnica delle Marche, 4 aprile 2006.

Fanzo J., Mattei F. (2012) Ensuring agriculture biodiversity and nutrition remain central to addressing the MDG1 hunger target. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome.*

FAO (2007) The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. Rome.

FAO (2011) Current world fertilizer trend and outlook to 2015. *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*, Rome, 2011.

FAO (2012) The State of Food Insecurity in the World - Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition. *FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS*, Rome, 2012.

Ferrières J. (2004) The french paradox: lessons for other countries. *Heart* **90**,107–111.

Fischer G., van Velthuis H., Shah M., Nachtergaele F. (2002) Global Agro-Ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century. Rome, *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*, and Laxenburg, *International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)*.

Fischer R. A., Edmeades G. O. (2010) Breeding and cereal yield progress. *Crop Science Society of America*. **50**, 85–98.

Floros J. D., Newsome R., Fisher W. (2010) Feeding the World Today and Tomorrow: The Importance of Food Science and Technology - An IFT Scientific Review. *Institute of Food Technologists* Vol. 9, 572-599.

Foley J. A., Ramankutty N., Brauman K. A., Cassidy E. S., Gerber J. S., Johnston M., Mueller N. D., O'Connell C., Ray D. K., West P. C., Balzer C., Bennett E. M., Carpenter S. T., Hill J., Monfreda C., Polasky S., Rockström J., Sheehan J., Siebert S., Tilman D. Zaks D. P. M. (2011) Solutions for a cultivated planet. *Nature* **478**, 337-342.

Folke C., Carpenter S. R., Walker B., Scheffer M., Chapin T., Rockström J. (2010) Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society* **15**(4): 20.

Fuglie K. O. (2010) Total factor productivity in the global agricultural economy: evidence from FAO data. In: The Shifting Patterns of Agricultural Production and Productivity Worldwide. *The Midwest Agribusiness Trade Research and Information Center, Iowa State University, Ames, Iowa.*

Gamboni M., Carimi F., Migliorini P. (2012) Mediterranean diet: an integrated view. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome.*

Ghosh J. (2009) The unnatural coupling: food and global finance. *THE IDEAS WORKING PAPER SERIES*, Centre for Economic Studies and Planning, School of Social Sciences, Jawaharlal Nehru University, New Delhi.

Godfray H. C. J., Beddington J. R., Crute I. R., Haddad L., Lawrence D., Muir J. F., Pretty J., Robinson S., Thomas S. M., Toulmin C. (2010) Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science* **327**, 812.

Hall R. (2011) Land grabbing in Southern Africa: the many faces of the investor rush. *Review of African Political Economy*, **38(128)**, 193-214.

Hare E., Norman H. D., Wright J. R. (2006) Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the United States. *J. Dairy Sci.* **89**, 365–370.

Hawkes C. (2006) Uneven dietary development: linking the policies and processes of globalization with the nutrition transition, obesity and diet-related chronic diseases. *Globalization and Health.* **(2)4**.

Headey D. D. (2010) Rethinking the global food crisis – The role of trade shocks. *The International Food Policy Research Institute (IFPRI). Discussion Paper 00958.*

Herrin M., Gussow J. D. (1989) Designing a sustainable regional diet. *J. of Nutr. Educ.* **21**(6).

Herrero M., Thornton P. K., Notenbaert M., Wood S., Msangi S., Freeman H. A., Bossio D., Dixon J., Peters M., van der Steeg J., Lynam J., Parthasarathy Rao P., Macmillan S., Gerard B., McDermott J., Seré C., Rosegrant M. (2010) Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. *Science* **327**, 822-825.

Hoekstra A. Y., Chapagain A. K. (2007) Water footprints of nations: water use by people as a function of their consumption pattern. *Water Resources Manage.* **21**, 35-48.



Hoffmann U. (2011) Assuring food security in developing countries under the challenges of climate change: key trade and development issues of a fundamental transformation of agriculture. *UNCTAD/OSG/DP/2011/1*, <http://www.unctad.org>.

Honaker J., King G., Blackwell M. (2011) Amelia II: a program for missing data. Version 1.2.6. *Journal of Statistical Software*, **45(7)**, 1-47.

Hopfenberg R. (2003) Human population number as a function of food supply. *Environ. Dev. Sustain.* **25(2)**, 109-117.

Hopfenberg R., Pimentel D. (2001) Human carrying capacity is determined by food availability. *Popul. Environ.* **3(1)**, 1-15.

Hossain M., D. Lewis, S. Begum (2007) Rice Research, Technological Progress and Poverty: The Bangladesh Case. *Agricultural Research, Livelihoods and Poverty*, eds M.

Idso C., Singer S. F. (2009) Climate Change Reconsidered. *Report of the Nongovernmental Panel on Climate Change (NIPCC)*, Chicago, IL: The Heartland Institute, 2009.

Institut National de la Recherche Agronomique (2012) Pujol J.L. (coord.) Rio + 20 : Research for sustainable Development ? *Dossiers de l'environnement de l'INRA*, n°32, Paris.

International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2009) Agriculture at a crossroads – Global report / edited by Beverly D. McIntyre, Hans R. Herren, Judi Wakhungu, Robert T. Watson. Island Press, 1718 Connecticut Avenue, NW, Suite 300, Washington, DC 20009.

IPCC (2007) Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (eds.)]. *Cambridge University Press*, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Jain H. K. (2010) The green revolution – History, impact and future. *Stadium Press LLC, Houston USA*

Janssens B., Van Damme W., Raleigh B., Gupta J., Khem S., Soy Ty K., Vun MC, N Ford N., Zachariah R. (2007) Offering integrated care for HIV/AIDS, diabetes and hypertension within chronic disease clinics in Cambodia. *Bulletin of the World Health Organization* | November 2007, **85 (11)**.

Jensen R. T., Miller N. H. (2010) A revealed preference approach to measure hunger and malnutrition. *California Center for Population Research - On-Line Working Paper Series - PWP-CCPR-2010-022*.

Jhamtani H. (2010) The green revolution in Asia: lessons for Africa. *FAO – Rome*.

Johns T., R. Sthapit B. R. (2004) Biocultural diversity in the sustainability of developing-country food systems. *Food and Nutrition Bulletin*, **25(2)**.

Kandziora M., Burkhard B., Müller F. (2012) Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators—A theoretical matrix exercise. *Ecol. Indicat.* (2012), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.09.006>.

Knorr D (ed), (1983) Sustainable food systems. *AVI Publishing, Westport*.

Koohafkan, P. (2012) Dynamic conservation of globally important agricultural heritage systems: for a sustainable agriculture and rural development. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Lairon D. (2012) Biodiversity and sustainable nutrition with a food-based approach. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Lambin E. F., Meyfroidt P. (2011) Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *PNAS* | March 1, 2011 | **108** (9), 3465–3472.

Lang T. (2012) Sustainable diets and biodiversity: the challenge for policy, evidence and behaviour change. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Lapola D. M., Schaldach R., Alcamo J., Bondeau A., Koch J., Koelking C., Priesse J. A. (2010) Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. *PNAS*, **107**(8), 3388–3393.

Lobell D. B., Schlenker W., Costa-Roberts J. (2011) Climate trends and global crop production since 1980. *Science* **333**, 616-620.

Luers A. L., Mastrandrea M. D., Hayhoe K., Frumhoff P. C. (2007) How to avoid dangerous climate change - A target for U.S. emissions reductions. *Union of Concerned Scientists*, [www.ucsusa.org](http://www.ucsusa.org).

Maillot M., Darmon N., Darmon M., Lafay L., Drewnowski A. (2007) Nutrient-dense food groups have high energy costs: an econometric approach to nutrient profiling. *J. Nutr.* **137**, 1815–1820.

Marino D., Pallotta L. (2012) Di cosa parliamo quando parliamo di cibo. La filiera corta nel quadro del dibattito sul cibo. In Marino D., Cicatiello C. (2012) I farmers' market: la mano visibile del mercato. *Franco Angeli Editore*.

Masset E. (2010) A review of hunger indices and methods to monitor country commitment to fighting hunger. *Food Policy* (2010), doi:10.1016/j.foodpol.2010.11.007.

McMichael P. (2009) A food regime analyses of the “world food crises”. *Agric Hum Values*, **26**, 281–295.

Melillo J. M., Reilly J. M., Kicklighter D. W., Gurgel A. C., Cronin T. W., Paltsev S., Felzer B. S., Wang X., Sokolov A. P., Schlosse C. A. (2009) Indirect emissions from biofuels: how Important? *Science* **326**, 1397- 1399.

Mendelsohn R., Schlesinger M. E. (1999) Climate response functions. *Ambio*, **28(4)**, 362-366.

Middleton M. L. (2007) Using traditional knowledge in economic development. PhD Thesis.

Millward D. J., Garnett T. (2009) Conference on ‘Over- and undernutrition: challenges and approaches’- Plenary Lecture 3 - Food and the planet: nutritional dilemmas of greenhouse gas emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *Proceedings of the Nutrition Society* **69**, 103–118.

Misra A., Khurana L. (2008) Obesity and the Metabolic Syndrome in Developing Countries. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 93(11):S9-S30.

Misso R. (2010) L’uomo, il clima e l’agricoltura. Verso nuovi strumenti e politiche. *Franco Angeli Editore*.

Monteiro C. A., Bertazzi Levy R., Moreira Claro R., Rugani Ribeiro de Castro I., Cannon G. (2010) A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro*, 26(11):2039-2049.

Monteiro C. A., Conde W. L., Popkin B. M. (2007). Income-Specific Trends in Obesity in Brazil: 1975-2003. *American Journal of Public Health*, Vol 97, No 10.

Mousseau F. (2005) Food aids or food sovereignty? Ending world hunger in our time. *The Oakland Institute*.

Nellemann, C., MacDevette, M., Manders, T., Eickhout, B., Svihus, B., Prins, A. G., Kaltenborn, B. P. (Eds) (2009) The environmental food crisis – The environment’s role in averting future food crises. A UNEP rapid response assessment. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal, [www.grida.no](http://www.grida.no) ISBN: 978-82-7701-054-0 Printed by Birkeland Trykkeri AS, Norway.

Nelson E., Mendoza G., Regetz J., Polasky S., Tallis H., Cameron D. R., MA Chan K., Daily G. C., Goldstein J., Kareiva P. M., Lonsdorf E., Naidoo R., Ricketts T. H., Shaw M. R. (2009) Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Front Ecol Environ* 2009; **7(1)**, 4–11.

Nieremberg D., Reynolds A. (2012) Innovations in sustainable agriculture – Supporting climate friendly food production. *Worldwatch Institute*, 2012 Washington, D.C. ISBN-10: 0916468585, ISBN-13: 978-0-916468-58-3.

Niñez V. K. (ed) (1985) Household food production: comparative perspectives. *Food and Nutrition Bulletin*, 1985, 7, No. 3.

Nkonya E., Koo J., Marenya P., Licker R. (2012) Land under pressure. In 2011 global food policy report. *International Food Policy Research Institute*, 2012.

Nurkse R. (1953) Problems of capital formation in underdeveloped countries. *New York: Oxford Univ. Press*.

Padilla M., Capone R., Palma G. (2012) Sustainability of the food chain from field to plate: the case of the Mediterranean diet. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Pallotta L. (2010) I benefici connessi alla conservazione ex situ delle risorse genetiche vegetali ed animali. In Marino D., Piotto B. Il valore economico della biodiversità e degli ecosistemi – Economia della conservazione ex-situ. *Manuali e linee guida, ISPRA*, 64/2010.

Palmer M. (2010) Religion, culture and diet. In The meat crisis – Developing more sustainable production and consumption. Edited by Joyce D’Silva e John Webster. *Earthscan publications* – 2010.

Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. (2010) Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Phil. Trans. R. Soc. B (2010)* **365**, 3065–3081.

Pathak K. M. (2010) Poverty and hunger in the developing world: ethics, the global economy and human survival. *Asia Journal of Global Studies*. **3**(2), 88-102.

Petrillo P. L. (2012) Biocultural diversity and the mediterranean diet. In Dernini S., Burlingame B (editors) (2012) Sustainable diets and biodiversity directions and solutions for policy, research and action. *Proceedings of the International Scientific Symposium Biodiversity and sustainable diets united against hunger 3–5 November 2010 FAO Headquarters, Rome*.

Pettenella D., Zanchi G., Ciccarese L. (2006) Il settore primario e la riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra. Tra strumenti diretti di compensazione e politiche generiche di sostegno del settore - *PAGRI* - **3**/2006, 27-48.

Piesse J., Thirtle C. (2010) Agricultural R&D, technology and productivity. *Phil. Trans. R. Soc. B*, **365**, 3035–3047.

Pingali P. L. (2012) Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. | *PNAS* **109** (31), 12302–12308.

- Pollan M. (2008) In difesa del cibo. *Adelphi edizioni*. ISBN 978-88-459-2398-0.
- Popkin B. M. (2007) Questo grasso grasso mondo. *Le Scienze* **471**, 58-65.
- Prentice A. M. (2006) The Emerging Epidemic of Obesity in Developing Countries. *International Journal of Epidemiology*:**35**,93-99.
- Rathmann R., Szklo A., Schaeffer R. (2011) Land use competition for production of food and liquid biofuels: an analysis of the arguments in the current debate. *Renewable Energy* **35**, 14–22.
- Rawles K. (2010) Developing ethical, sustainable and compassionate food policies. In *The meat crisis – Developing more sustainable production and consumption*. Edited by Joyce D’Silva e John Webster. *Earthscan publications* – 2010.
- Rengasamy P. (2006) World salinization with emphasis on Australia. *Journal of Experimental Botany*, Vol. **57(5)**, 1017–1023.
- Ritchey T. (2012) Outline for a morphology of modelling methods – Contribution to a general theory of modelling. *AMG*, **1(1)**.
- Robertson G. P., Swinton S. M. (2005) Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: a grand challenge for agriculture. *Front Ecol Environ* **3(1)**, 38–46.
- Romijn H. A., Caniëls M. C. J. (2011) The Jatropha biofuels sector in Tanzania 2005–2009: evolution towards sustainability? *Research Policy*, **40**, 618–636.
- Rostow W. (1960) The stages of economic growth: a non-communist manifesto. *Cambridge, UK: Cambridge Univ. Press*.
- Satterthwaite D., McGranahan G., Tacoli C. (2010) Urbanization and its implications for food and farming. *Phil. Trans. R. Soc. B* 2010 365, 2809-2820.
- Scholze M., Knorr W., Arnell N. W., Prentice C. (2006) A climate change risk analysis for world ecosystems. *The National Academy of Sciences*, **103**, 3116-3120.
- Schultz T. W. (1953) The economic organization of agriculture. *McGraw-Hill, New York, NY*.
- Sen A. (1981) Poverty and famines. An essay on entitlement and deprivation. *Oxford, Clarendon press*.
- Shiva V. (2000) Stolen harvest: the hijacking of the global food supply. *South End Press, Cambridge MA*.
- Shogren J. F. (2005) Economics of diet and health: Research challenges. *Food Economics – Acta Agriculturae Scandinavica*, Section C, 2: 3, 117 — 127.
- Smith A., Stirling A. (2010) The Politics of Social-ecological Resilience and Sustainable Socio-technical Transitions. *Ecology and Society* **15(1)**: 11.
- Stix G. (2007) Questioni di sostentamento. *Le Scienze* **471**, 54-57.

Tanumihardjo S. A., Anderson C., Kaufer-Horwitz M., Emenaker N. J., Haqq A. M., Satia J. A., Silver H. J., Stadler D. D. (2007) Poverty, obesity, and malnutrition: an international perspective recognizing the paradox. *J Am Diet Assoc.* 2007;**107**:1966-1972.

The Royal Society (2009) Reaping the benefits: science and sustainable intensification of global agriculture. *RS policy document 11/09*, ISBN 13:978-0-8213-6808-4.

Thornton P. K. (2010) Livestock production: recent trends, future prospects. *Phil. Trans. R. Soc. B*, **365**, 2853–2867.

Timmer C. P. (2010) Reflections on food crises past. *Food policy*, **35**(1), 1-11.

Treweek J. R., Brown C., Bubb P. (2006) Assessing biodiversity impacts of trade: a review of challenges in the agriculture sector. *Impact Assessment and Project Appraisal*, **24**(4), 299–309.

Todorov V. I., Marinova D. (2009) Models of sustainability. 18<sup>th</sup> World IMACS / MODSIM Congress, Cairns, Australia 13-17 July 2009 <http://mssanz.org.au/modsim09>.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2009) World Population Prospects: the 2008 revision, highlights. *Working Paper No. ESA/P/WP.210*.

Van der Ploeg J. D. (2009) I nuovi contadini – le campagne e le risposte alla globalizzazione. *Donzelli Editore*. ISBN 978-88-6036-416-6.

Walker B., Holling C. S., Carpenter S. R., Kinzig A. (2004) Resilience, Adaptability and Transformability in Social–ecological Systems. *Ecology and Society* **9**(2): 5.

Weis T. (2010) The accelerating biophysical contradictions of industrial capitalist agriculture. *Journal of Agrarian Change*, **10**(3). 315–341.

Welch R. M., Graham R. D. (1999) A new paradigm for world agriculture meeting human needs – productive, sustainable, nutritious. *Field Crops research*, **60** 1-10.

Wild S., Roglic G., Green A., Mibbs R. S., King H. (2004) Global prevalence of diabetes. *Diabetes Care*, **27**(5), 1047-1053.

Windfuhr M., Jonsén J. (2005) Food Sovereignty – Towards democracy in localized food systems. *The Schumacher Center for Technology and Development, Bourton Hall Bourton-on-Dunsmore, Rugby, Warwickshire*. [www.itdgpublishing.org.uk](http://www.itdgpublishing.org.uk). ISBN 1-85339-608-7.

Witkowski T. H. (2007) Food Marketing and Obesity in Developing Countries: Analysis, Ethics, and Public Policy. *Journal of Macromarketing* 2007, **27**, 126-137.

Woodhouse P. (2010) Beyond industrial agriculture? Some questions about farm size, productivity and sustainability. *Journal of Agrarian Change*, **10**(3), 437–453.

World Bank (2008) Agriculture for development. *The World Bank*, Washington DC.

Worldwatch Institute (2011) State of the world 2011. Nutrire il pianeta. *Edizioni Ambiente* – ISBN 978-88-96238-97-4.

WRAP (2008) Food waste report 2: the food we waste. *WRAP UK*, available at [http://www.wrap.org.uk/The\\_Food\\_We\\_Waste\\_v2\\_2\\_.d3471041.5635.pdf](http://www.wrap.org.uk/The_Food_We_Waste_v2_2_.d3471041.5635.pdf), 2009.

Xie J., Hu L., Tang J., Wu X., Li N., Yuan Y., Yang H., Zhang J., Luo S., Chen X. (2011) Ecological mechanisms underlying the sustainability of the agricultural heritage rice–fish coculture system. *PNAS* **108** (50), 1381–1387.

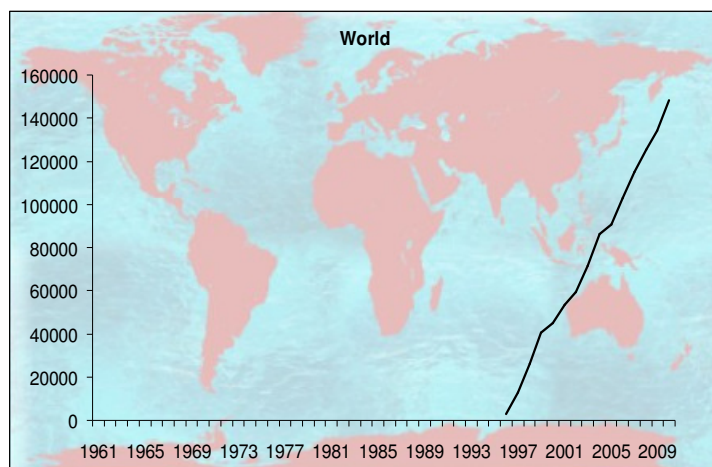
Zhang WJ., Jiang FB., Ou JF. (2011) Global pesticide consumption and pollution: with China as a focus. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, **1**(2), 125-144.

**APPENDICE A**  
**STATISTICA DESCRITTIVA**



## BIODIVERSITA' – POLITICHE AMBIENTALI – OGM

I dati rappresentati sono dell'International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA). Gli organismi geneticamente modificati sono stati commercializzati solo a partire dalla metà degli anni '90; prima di allora esistevano in tutto il mondo una serie di campi

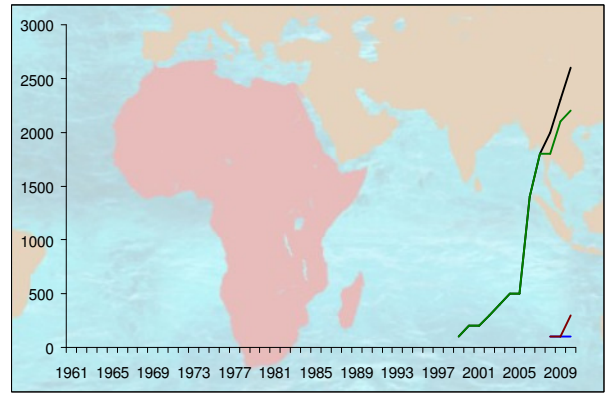
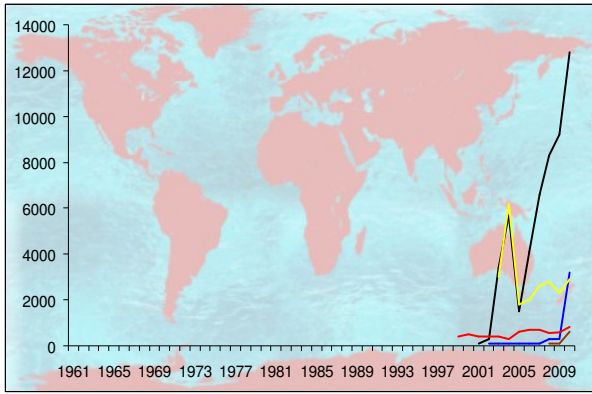


prova, il primo dei quali fu allestito negli USA nel 1986. Dal 1986 al 1995, gli USA hanno allestito 1952 campi prova, seguiti dal Canada (486) e dalla Francia (253). La Cina è stato il primo paese al mondo a commercializzare gli OGM. Nel 2009 nel mondo sono stati coltivati ad OGM 134 mln ha (grafico a lato), e le prime tre colture

transgeniche sono soia, cotone e mais. La tabella in basso riporta i primi produttori mondiali di colture OGM, tutti con oltre un milione di ettari coltivati a transgenico; nella terza colonna sono riportate le colture prodotte in quantità maggiore.

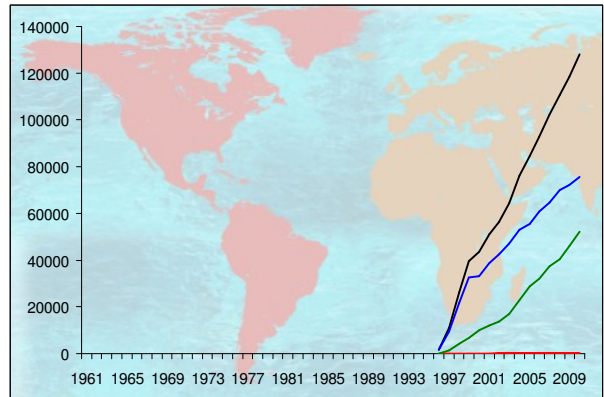
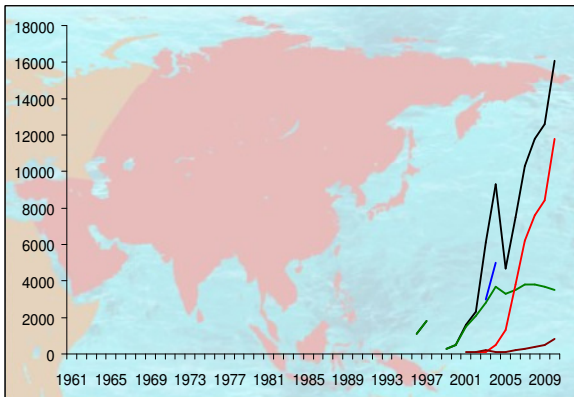
<b>Principali produttori mondiali di colture transgeniche. I dati si riferiscono al 2009.</b>		
	<b>Mln ha</b>	<b>Colture prevalenti</b>
<b>USA</b>	<b>64</b>	<b>Mais, soia, cotone, barbabietola da zucchero, erba medica, papaia, zucchine</b>
<b>Brasile</b>	<b>21.4</b>	<b>Soia, mais, cotone</b>
<b>Argentina</b>	<b>21.3</b>	<b>Soia, mais, cotone</b>
<b>India</b>	<b>8.4</b>	<b>Cotone</b>
<b>Canada</b>	<b>8.2</b>	<b>Colza, mais, soia, barbabietola da zucchero</b>
<b>Cina</b>	<b>3.7</b>	<b>Riso, mais, cotone, soia</b>
<b>Paraguay</b>	<b>2.2</b>	<b>Soia</b>
<b>Sud Africa</b>	<b>2.1</b>	<b>Mais, soia, cotone</b>

In molti altri paesi del mondo la coltivazione degli OGM è andata progressivamente affermandosi, ma le produzioni transgeniche sono solitamente controllate da grandi compagnie che operano nel settore delle biotecnologie e richiedono investimenti costanti e considerevoli da parte delle aziende agricole. Inoltre, la diffusione degli OGM dipende strettamente dalle politiche agricole che ciascun governo decide di adottare. Ad esempio L'UE, appellandosi al principio di precauzione, ha posto una moratoria nel 1999 che vieta la coltivazione per scopi commerciali di OGM a tutti i paesi membri.



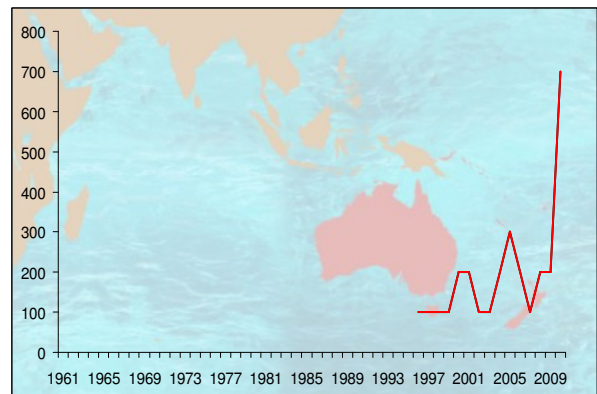
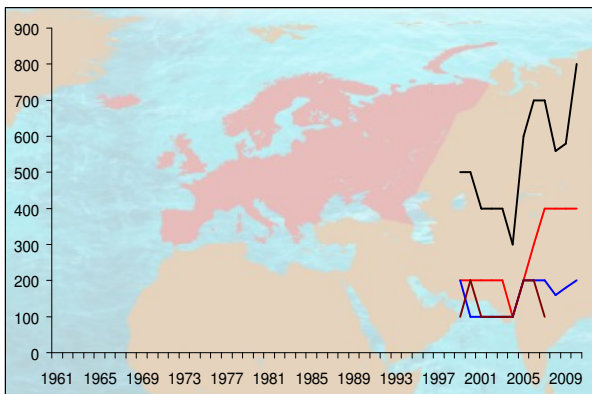
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



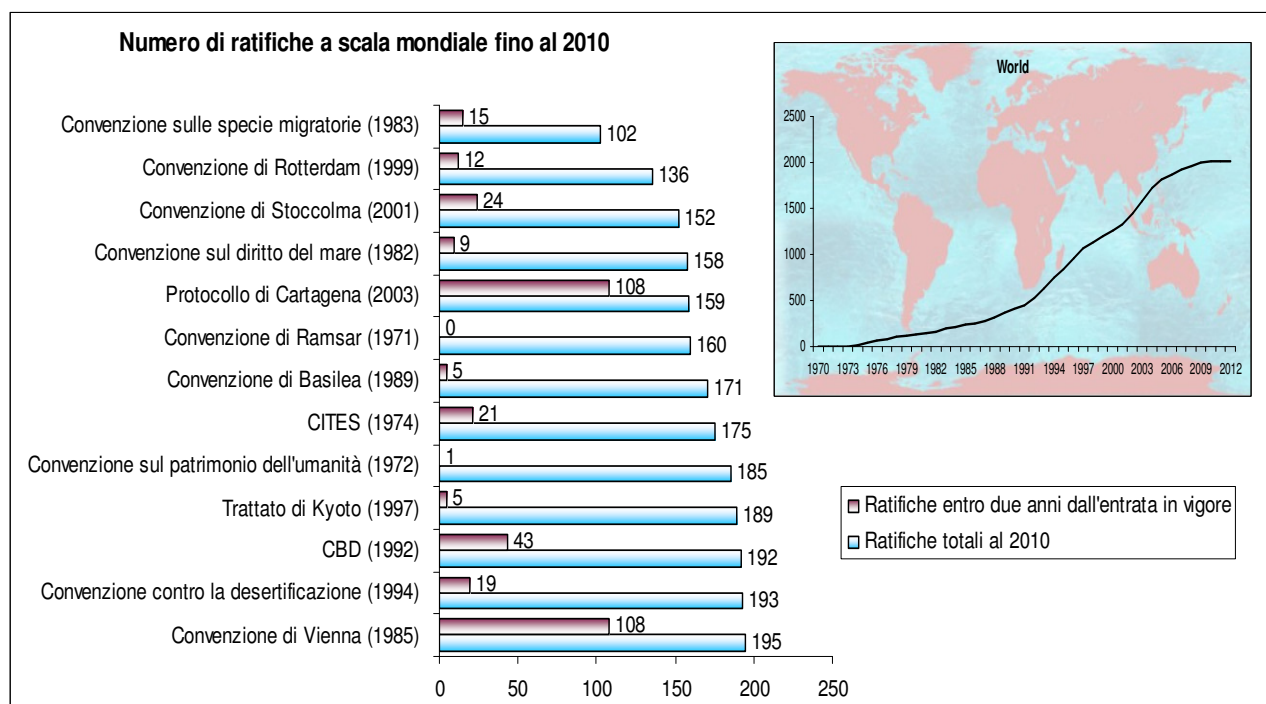
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

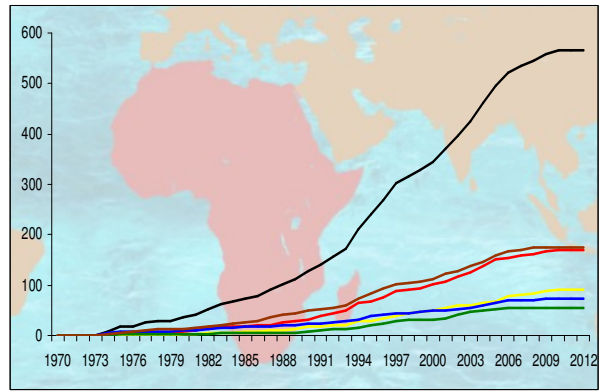
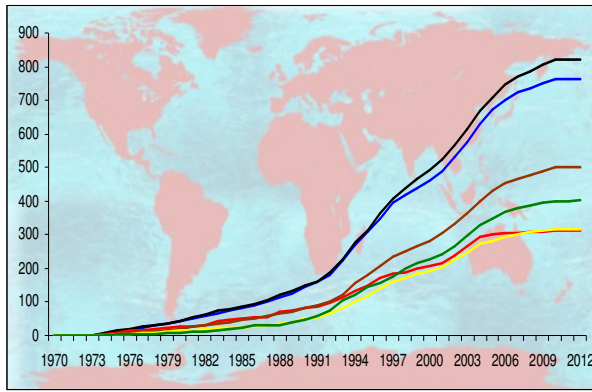
## BIODIVERSITA' – POLITICHE AMBIENTALI – PARTECIPAZIONE AI TRATTATI

All'inizio degli anni '70 cominciarono ad essere ratificati a livello internazionale una serie di trattati in materia di tutela ambientale. Dal 1971, anno di entrata in vigore delle Convenzioni di Ramsar e di Basilea, e fino al 2012, sono state registrate 2167 ratifiche a livello mondiale relative ai 13 più importanti accordi internazionali. Sebbene la maggior parte dei 236 paesi del mondo presi in esame abbia aderito a tutti i trattati, pur con ritardo rispetto alla loro entrata in vigore, alcuni paesi si sono mostrati particolarmente restii nelle ratifiche. Tra questi molte piccole isole (meno di 5 ratifiche), gli USA (5 ratifiche), Brasile, Cina e Giappone (9 ratifiche).

Nella figura in basso, oltre al grafico relativo al numero complessivo di trattati ratificati dal 1970 al 2010, sono riportati in dettaglio i dati relativi a ciascun trattato in termini di ratifiche complessive, cioè per l'intero periodo dal 1970 al 2010, e di ratifiche entro i primi due anni dalla loro entrata in vigore. Questo confronto rende l'idea della maggiore o minore disponibilità mostrata dai governi di aderire a politiche internazionali in direzione di una maggiore attenzione per i temi ambientali.

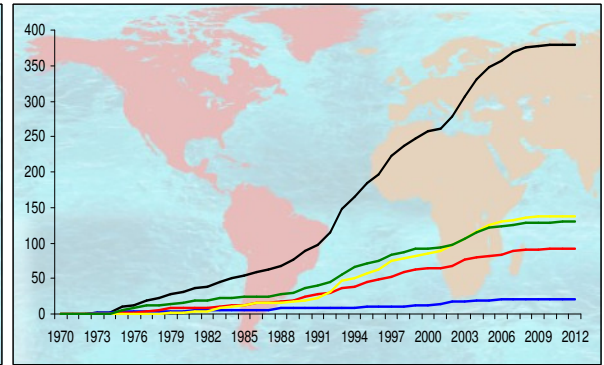
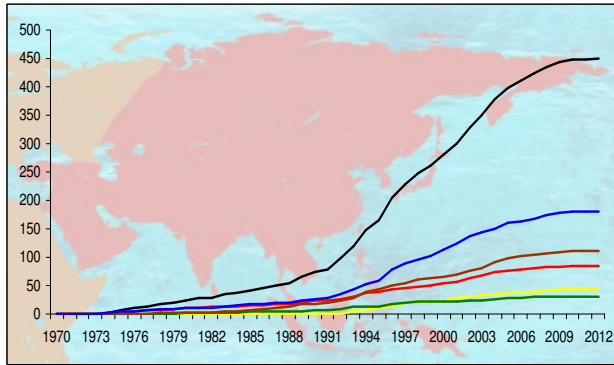


Dopo il 2010 la situazione è rimasta pressoché invariata poiché si sono aggiunte solo tre ratifiche (Uruguay e Marocco nel 2011 e Bahrain nel 2012). Particolarmente interessante risulta la scarsa adesione nei primi due anni al trattato di Kyoto, salvo poi un'ampia sottoscrizione da parte degli stati negli anni successivi. Al riguardo va sottolineata l'assenza degli USA nell'elenco dei paesi firmatari, nonostante essi siano responsabili di oltre un terzo delle emissioni globali.



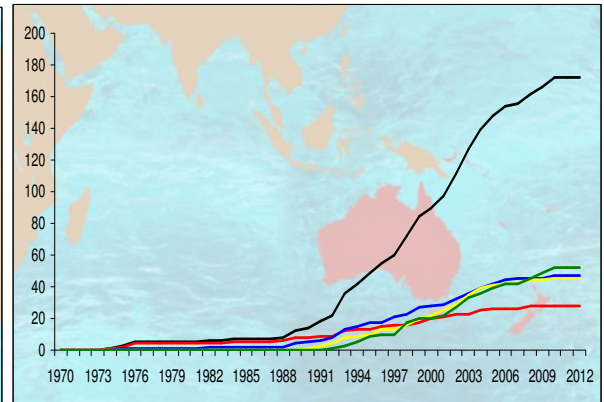
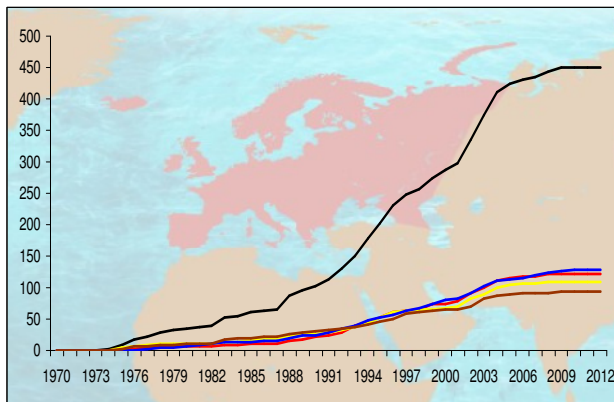
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

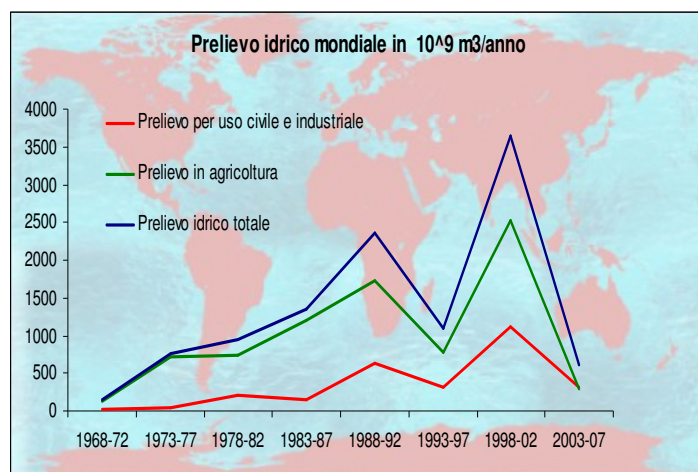


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CAPITALE NATURALE – ACQUA – CONSUMO IDRICO TOTALE E IN AGRICOLTURA

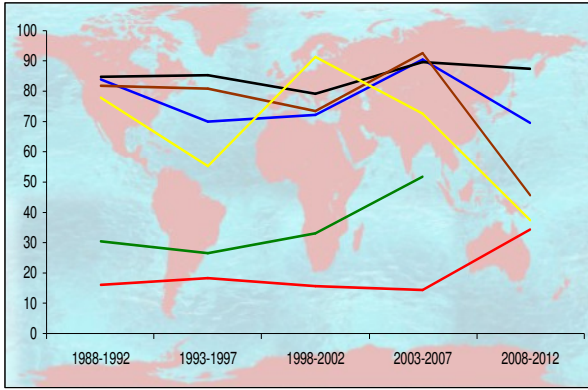
La FAO raccoglie da molti anni dati sul prelievo e sull'utilizzo dell'acqua in agricoltura con particolare attenzione ai paesi in via di sviluppo dell'Africa, dell'Asia, dell'America latina e dei



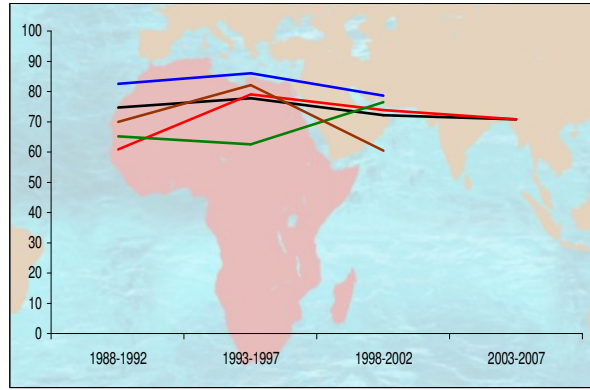
Caraibi. Dal 1993 tutti i dati disponibili a scala nazionale sono raccolti e disseminati dal database on line AQUASTAT. Sebbene i dati siano spesso frammentari e approssimativi, tuttavia essi sono sufficientemente attendibili per poter fare una valutazione circa la disponibilità presente e futura di questa risorsa.

Come mostra il grafico a lato, il prelievo idrico complessivo a scala mondiale è dovuto per oltre i due terzi al settore agricolo. I minimi delle curve sono dovuti al minor numero di dati raccolti a scala nazionale per gli anni corrispondenti e non ad una minore quantità di acqua prelevata, cosicché il dato aggregato fa registrare un valore decisamente più basso del reale; infatti, analizzando più in dettaglio i dati disponibili, risulta che in tutti i paesi per i quali le serie storiche sono più complete la curva della quantità di acqua prelevata è crescente per l'intero periodo considerato. Tale notazione vale anche per i grafici della pagina accanto in cui è rappresentata la percentuale di acqua rinnovabile prelevata per scopi irrigui. Questa quantità non include le acque sotterranee e fossili non rinnovabili, le acque di falda profonda prelevate oltre il loro potenziale di ricarica, le acque desalinizzate e le acque reflue trattate, e pertanto essa rappresenta un utile indicatore della pressione esercitata sulla risorsa idrica, in particolare dal settore agricolo.

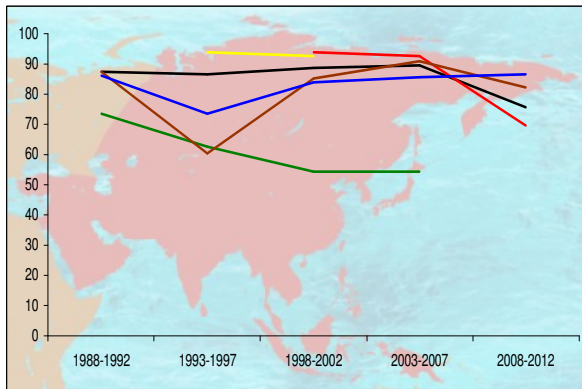
Dalla lettura dei dati rappresentati graficamente, il dato che immediatamente emerge è che in generale i paesi africani ed asiatici e Australia e Nuova Zelanda utilizzano oltre il 70% della loro risorsa idrica per le pratiche agricole e zootecniche, mentre l'Europa non supera il 40%. In seno ai vari aggregati di paesi si riscontrano differenze più o meno marcate, come ad esempio quella tra Nord e Sud Africa, tra Asia orientale e centrale e tra America centrale e regione caraibica. In alcuni casi, l'impiego di risorsa idrica in agricoltura sembra diminuire negli ultimi anni, come accade ad esempio per l'Africa occidentale e per le regioni asiatiche meridionali; tuttavia, il dato non può essere interpretato correttamente se non si associa alla superficie irrigua. Infatti, la diminuita utilizzazione di acqua in agricoltura non corrisponde necessariamente ad una migliore e più efficiente pratica irrigua, ma potrebbe essere dovuta ad una diminuzione delle aree coltivate e/o irrigate.



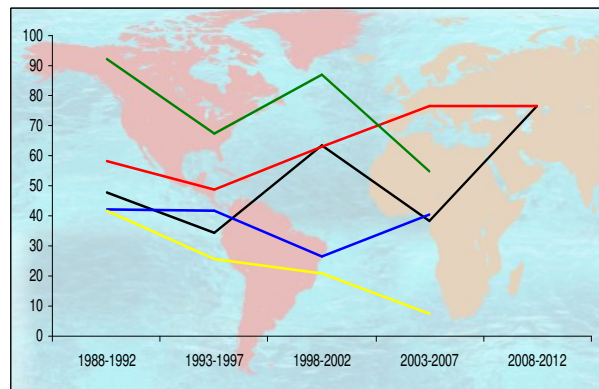
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



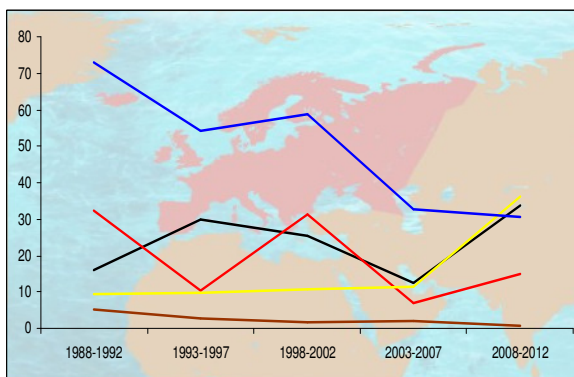
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



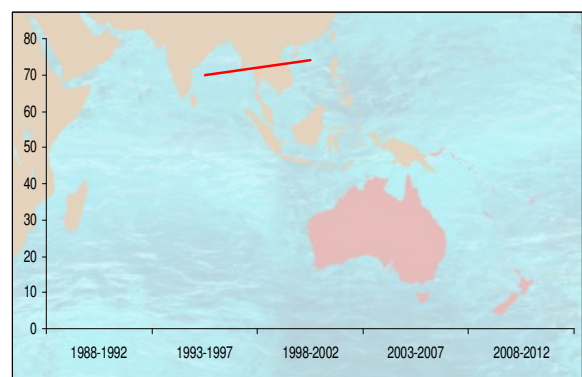
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



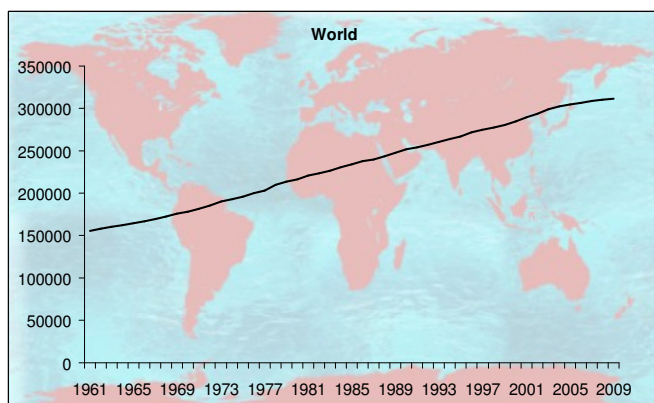
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

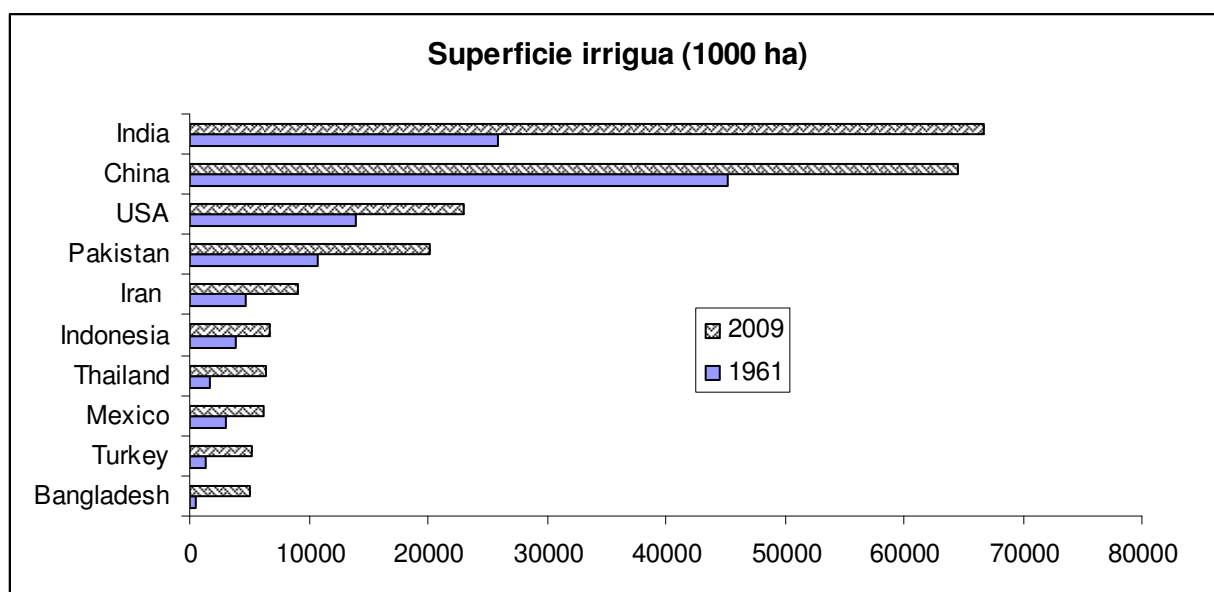
## CAPITALE NATURALE – ACQUA – SUPERFICIE IRRIGUA

La FAO definisce “irrigua” una superficie coltivata attrezzata per l’irrigazione con sistemi meccanici o automatici di vario genere. Rispetto all’indicatore Prelievo Idrico, l’estensione della

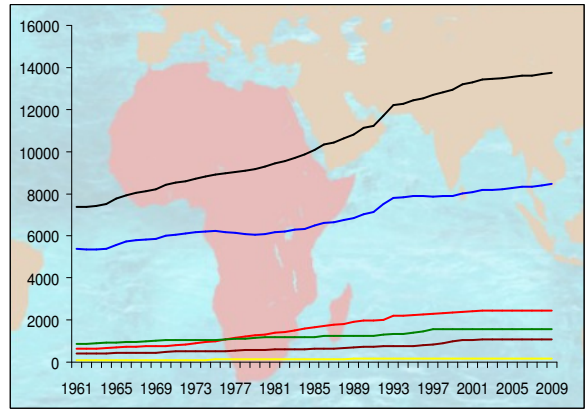
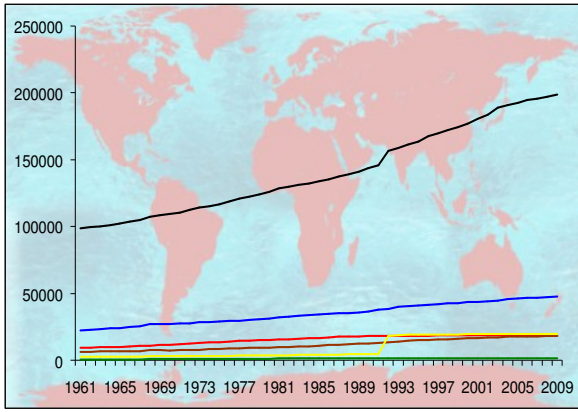


superficie irrigua dà una misura del grado di infrastrutturazione del settore. Come risulta dal grafico a lato e dai grafici della pagina seguente, le superfici irrigue sono costantemente aumentate in tutto il mondo, fatta eccezione per alcune aree del continente europeo. A scala globale, la superficie irrigua è raddoppiata dal

1961 al 2009. Si consideri che l’aumento delle superfici irrigue non è stato determinato da un proporzionale aumento dell’area agricola, essendo quest’ultima aumentata di poco nell’arco del cinquantennio, ma piuttosto dal processo di intensificazione agricola e dall’adozione di modelli produttivi industriali e monoculturali. Il grafico in basso mostra i paesi del mondo che nel 2009 avevano una superficie irrigua di oltre 5 mln ha.

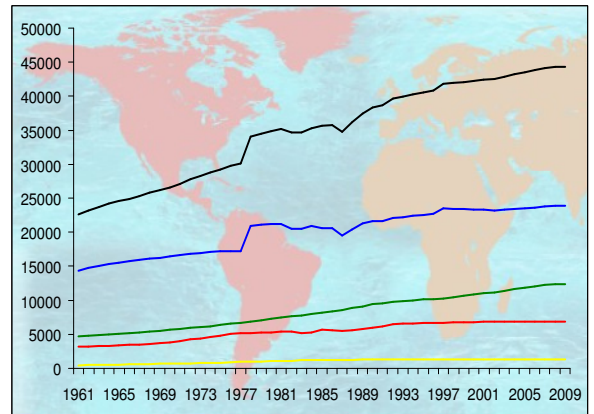
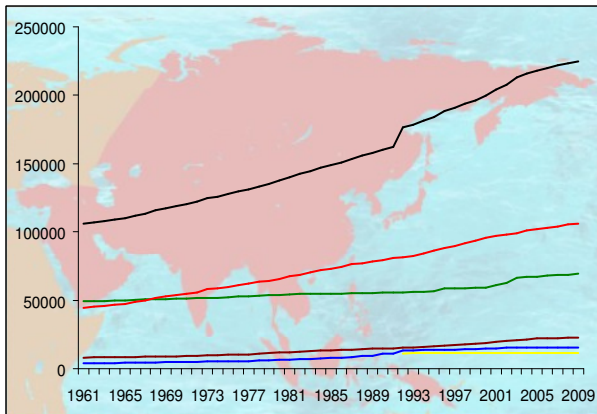


In termini assoluti l’India è il paese che ha registrato l’incremento maggiore, passando da 26 mln ha nel 1961 a 67 mln ha nel 2009, mentre in termini relativi risulta notevole l’aumento di superficie irrigua del Bangladesh, aumentata di quasi dodici volte, da 426000 ha nel 1961 a oltre 5 mln ha nel 2009. A scala regionale, il continente asiatico e i paesi in via di sviluppo hanno maggiormente contribuito al raddoppio delle superfici irrigue mondiali. L’Europa dell’est, in assoluta controtendenza, ha invece registrato una netta diminuzione delle aree irrigate, pari a 262000 ha in meno rispetto al 1961.



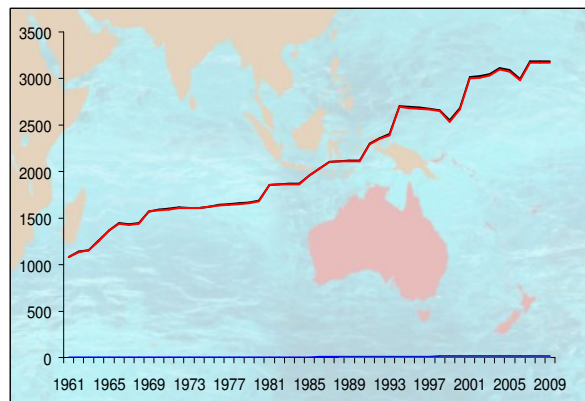
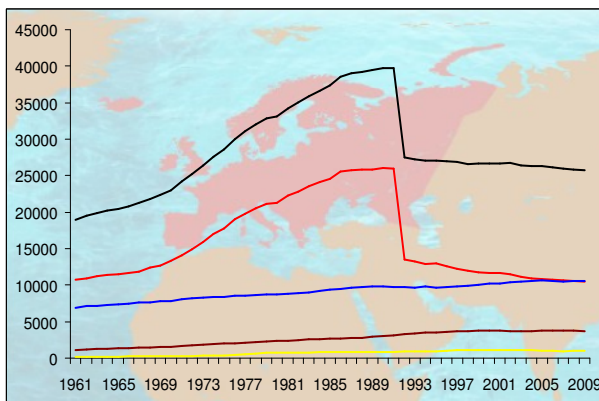
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

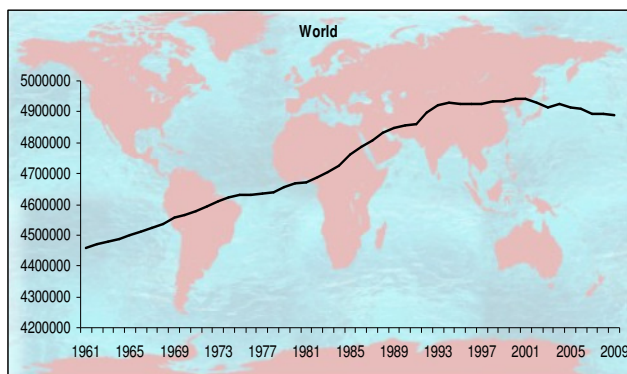


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



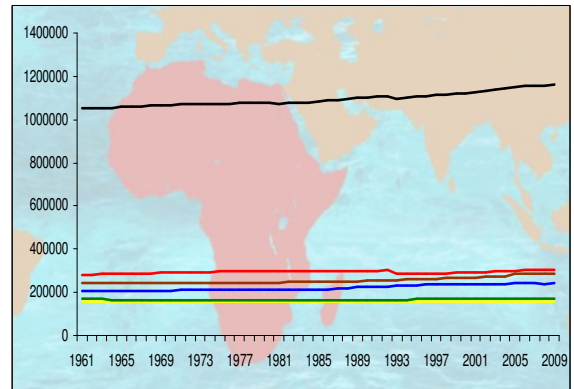
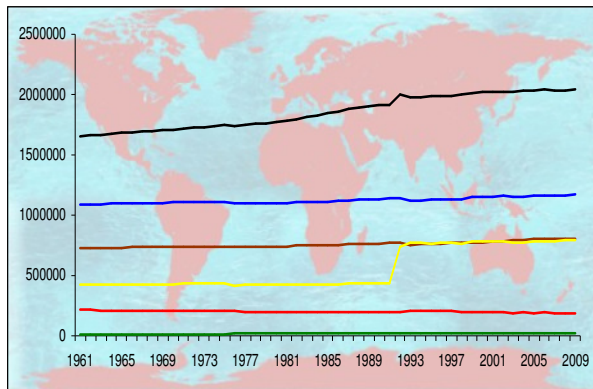
## CAPITALE NATURALE – SUOLO – SUPERFICIE AGRICOLA



Dagli anni '60 ad oggi la superficie agricola mondiale ha avuto un incremento modesto di meno del 10%, passando da 4458 milioni di ettari nel 1961 a 4889 milioni di ettari nel 2010. L'aumento della superficie agricola è avvenuto per lo più a scapito dell'area forestale e dei prati e pascoli naturali, e la misura e l'entità del

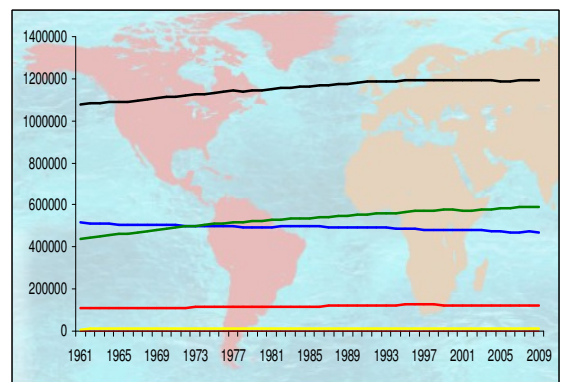
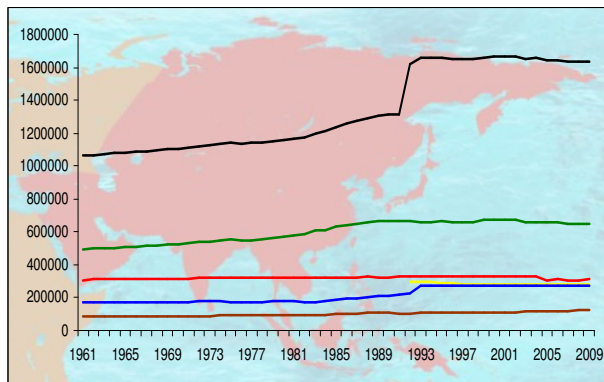
danno alla biodiversità e agli ecosistemi naturali che da tale conversione possono essere derivati dipendono molto dalla regione interessata alla conversione e dal tipo di modello produttivo. A scala regionale l'aumento di suolo convertito all'agricoltura ha interessato soprattutto il continente asiatico e il Sud America, mentre le superfici agricole hanno mantenuto dimensioni pressoché costanti in Africa, nell'America centrale, nella regione caraibica e nell'America settentrionale. In anni recenti si registra una lieve flessione in Australia e Nuova Zelanda, mentre l'Europa è stata interessata da un brusca diminuzione delle aree agricole nella sua parte orientale dove la superficie agricola all'inizio degli anni '90 si è ridotta di circa la metà e non ha più recuperato questa perdita. Nella tabella in basso i dati relativi ai paesi che hanno avuto rispettivamente gli incrementi e i decrementi maggiori dell'area agricola dal 1961 al 2009.

Incremento della superficie agricola maggiore di 1 mln ha e maggiore del 50% rispetto al 1961			Decremento della superficie agricola maggiore di 1 mln ha rispetto al 1961		
Paese	Variatz. in 1000 ha	Variatz. %	Paese	Variatz. in 1000 ha	Variatz. %
Benin	1858	128.8488	Australia	-52556	-11.386
Saudi Arabia	87265	101.27	United Kingdom	-2475	-12.5
Paraguay	10489	100.74	Germany	-2489	-12.85
Cuba	3105	87.46	France	-5273	-15.27
Malaysia	3670	87.38	Spain	-5550	-16.70
Brazil	113969	75.71	Netherlands	-396.6	-17.14
Malawi	2372	74.12	Mongolia	-24883	-17.69
Thailand	8142	69.87	Iran	-10756	-18.15
Guatemala	1749	66.09	Hungary	-1300	-18.35
Viet Nam	3980	63.25	Poland	-4203	-20.68
Ecuador	2824	59.95	Ireland	-1451	-25.73
Cambodia	2037	57.90	New Zealand	-4287	-27.17
Philippines	4237	54.93	Sweden	-1158	-27.33
Uganda	4944	54.82	Switzerland	-639.6	-29.54
China	181073	52.75	Italy	-6775	-32.76
Nicaragua	1716	50.03	Japan	-2501	-35.17



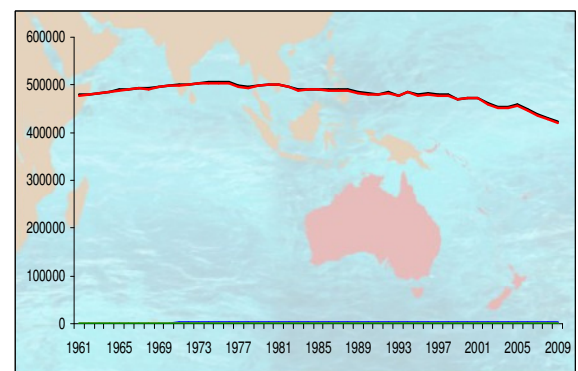
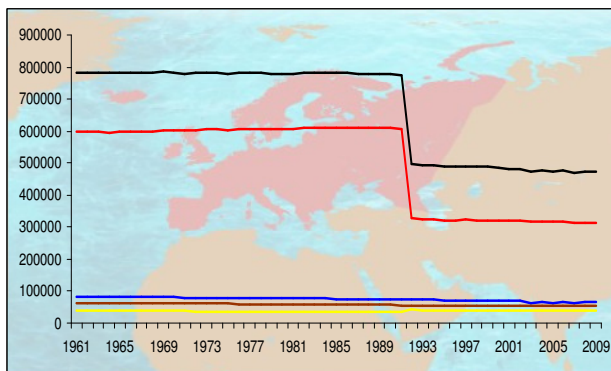
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

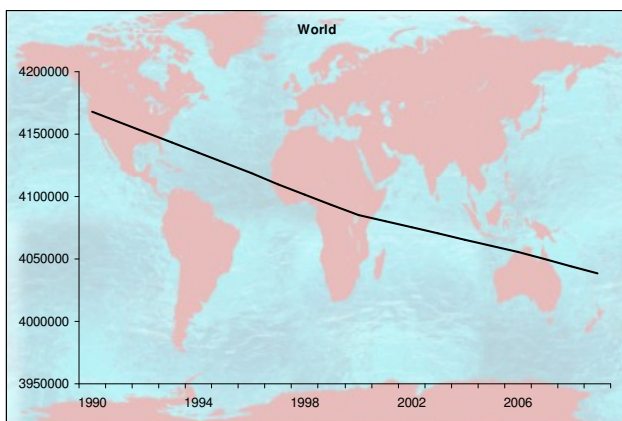
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

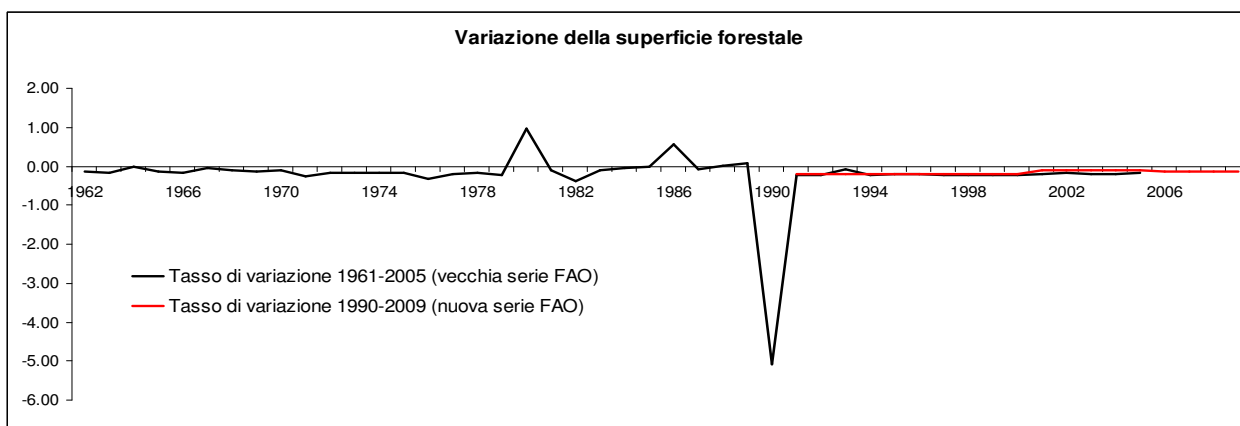
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

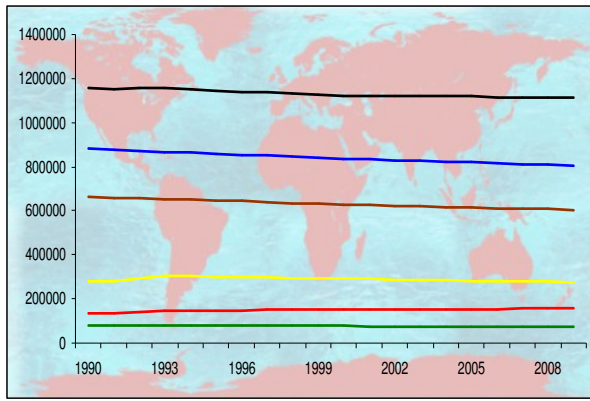
## CAPITALE NATURALE – SUOLO – SUPERFICIE FORESTALE



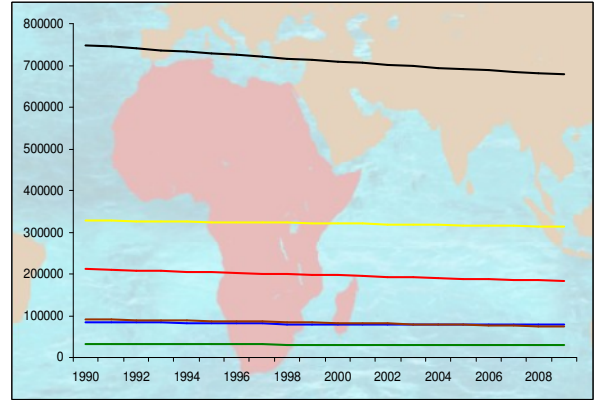
In tutto il mondo la superficie forestale è di 4 miliardi di ettari, pari a circa mezzo ettaro di foresta pro capite. Russia, Brasile, Canada, Stati Uniti e Cina sono i 5 paesi più ricchi di foreste e detengono più della metà del patrimonio forestale mondiale. Per contro, 10 paesi sono completamente privi di copertura forestale e altri 54 hanno

foreste per meno del 10% della loro superficie (FAO 2010). La perdita di suolo forestale è rallentata (vedi grafico sopra) ma rimane comunque alta: negli anni '90 ogni anno andavano persi circa 16 milioni di ettari di foresta per conversione ad altri usi o per cause naturali, mentre dal 2000 ad oggi la perdita si è ridotta a 13 milioni di ettari l'anno. Per gli anni precedenti, dal 1960 al 1990, i dati disponibili sono quelli degli archivi FAO, ma le serie storiche non si possono integrare a causa di differenti metodi di definizione e di calcolo delle superfici. Tuttavia, una comparazione tra i tassi di variazione delle superfici forestali nella vecchia serie di dati e nella nuova, riportata nel grafico in basso, sembra confermare la tendenza ad un sostanziale rallentamento dei fenomeni di deforestazione; il picco in corrispondenza dell'anno 1990 non è un dato reale ma è l'effetto della sovrapposizione del dato della vecchia serie con il dato iniziale della nuova. Inoltre, i picchi positivi in corrispondenza del 1980 e del 1986 farebbero pensare ad un incremento dell'area forestale che potrebbe essere unicamente dovuto ad interventi di riforestazione e ad espansione naturale delle foreste esistenti, tuttavia l'effetto di questi fenomeni si manifesta in un arco temporale più ampio di quello indicato dai dati, e inoltre interventi di riforestazione hanno interessato soprattutto i paesi del nord Europa che non incidono sulla superficie forestale globale in misura così ampia. Pertanto è molto più probabile che questi picchi siano dovuti ad errori nella raccolta dei dati o a calcoli sbagliati delle superfici.

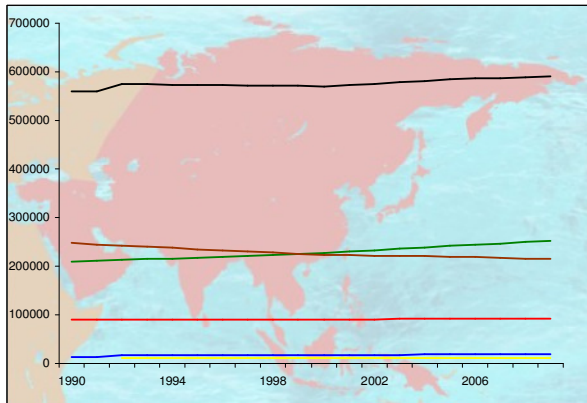




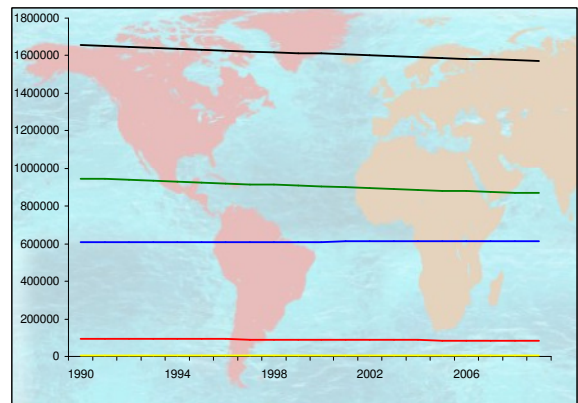
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



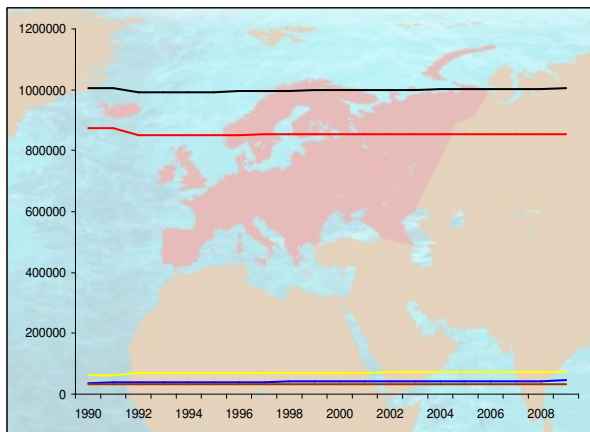
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



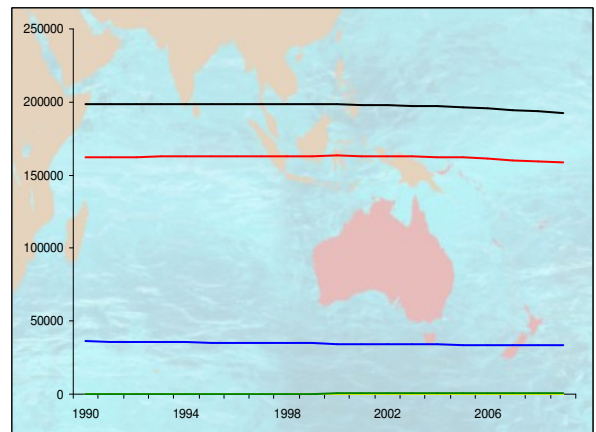
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



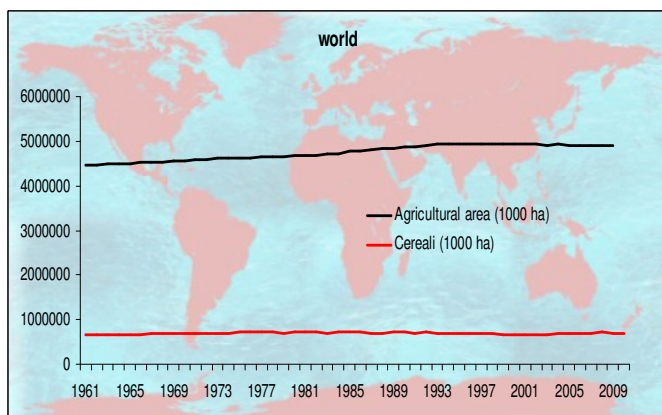
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

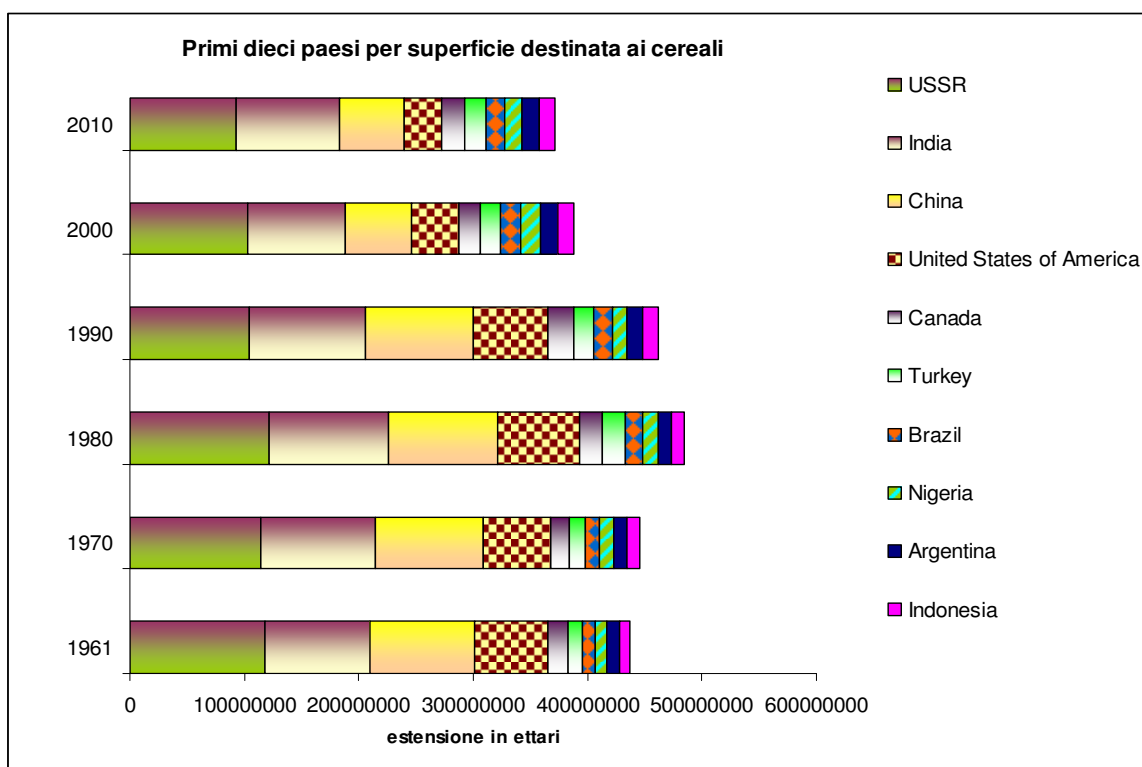
## CAPITALE NATURALE – SUOLO – SUPERFICIE A CEREALI

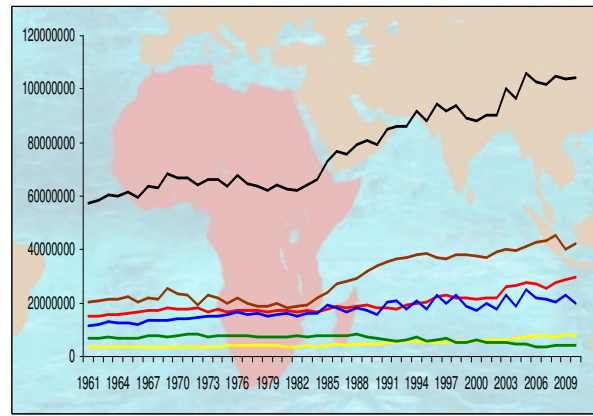
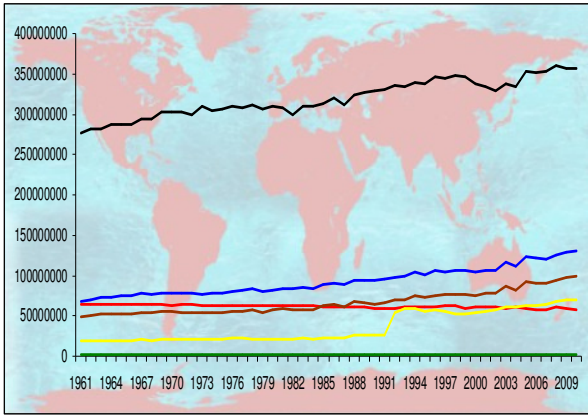
Dall'immediato dopoguerra e fino all'inizio degli anni '80 le superfici coltivate a cereali sono aumentate di poco a scala globale facendo registrare il massimo storico di oltre 726 milioni di ettari nel 1981, per poi diminuire progressivamente nei decenni successivi fino a meno di 660 milioni di ettari nel 2002 riportandosi così ai livelli dei primi anni '60, salvo poi risalire di nuovo senza però segnare altri record. Nel grafico a lato la superficie a cereali è messa a confronto con quella agricola totale; dal 1961 ad



oggi gli ettari a cereali si mantengono costantemente tra il 13% e il 15% della superficie agricola complessiva. I grafici della pagina accanto mostrano però importanti differenze a livello regionale. L'aumento delle superfici a cereali continua ad interessare i paesi a basso reddito dell'Africa settentrionale e occidentale e, in misura molto minore, dell'Est e del Sud Est asiatico; tra i paesi economicamente avanzati il fenomeno riguarda in modo più marcato Australia e Nuova Zelanda. Di opposto tenore le dinamiche nel continente europeo dove la produzione cerealicola continua ad impegnare approssimativamente le stesse superfici dal '60, ad eccezione del vistoso crollo che si è registrato nell'Europa dell'est dagli anni '90 in poi. Nel grafico in

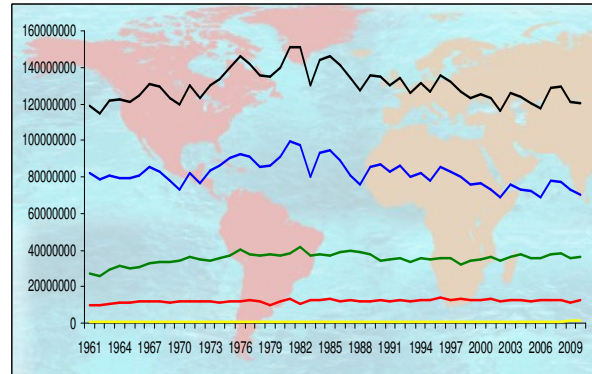
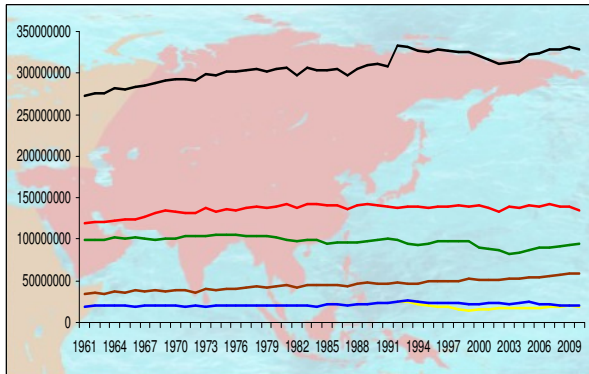
basso i primi dieci paesi classificati in ordine decrescente per superficie agricola destinata a cereali per ciascun anno.





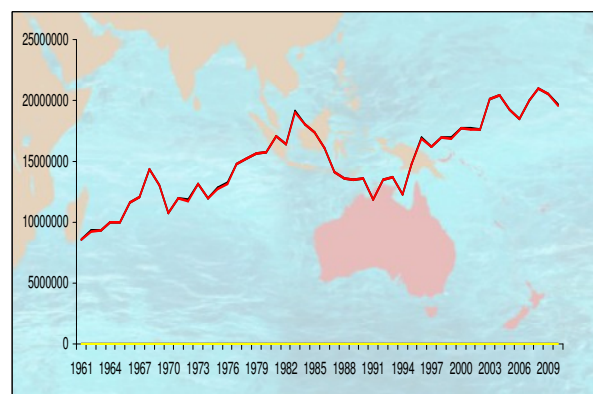
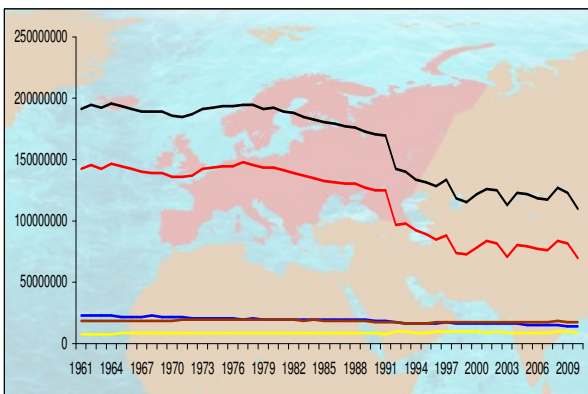
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

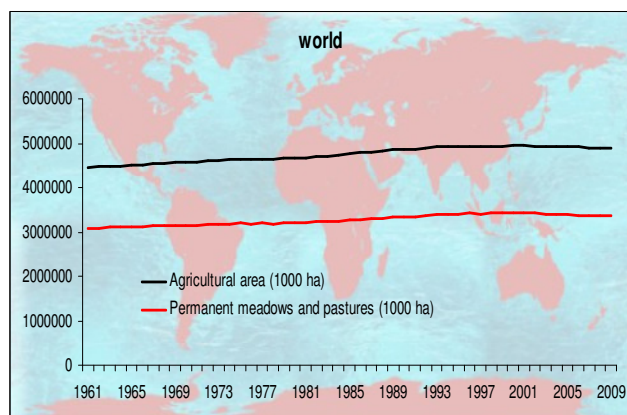


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

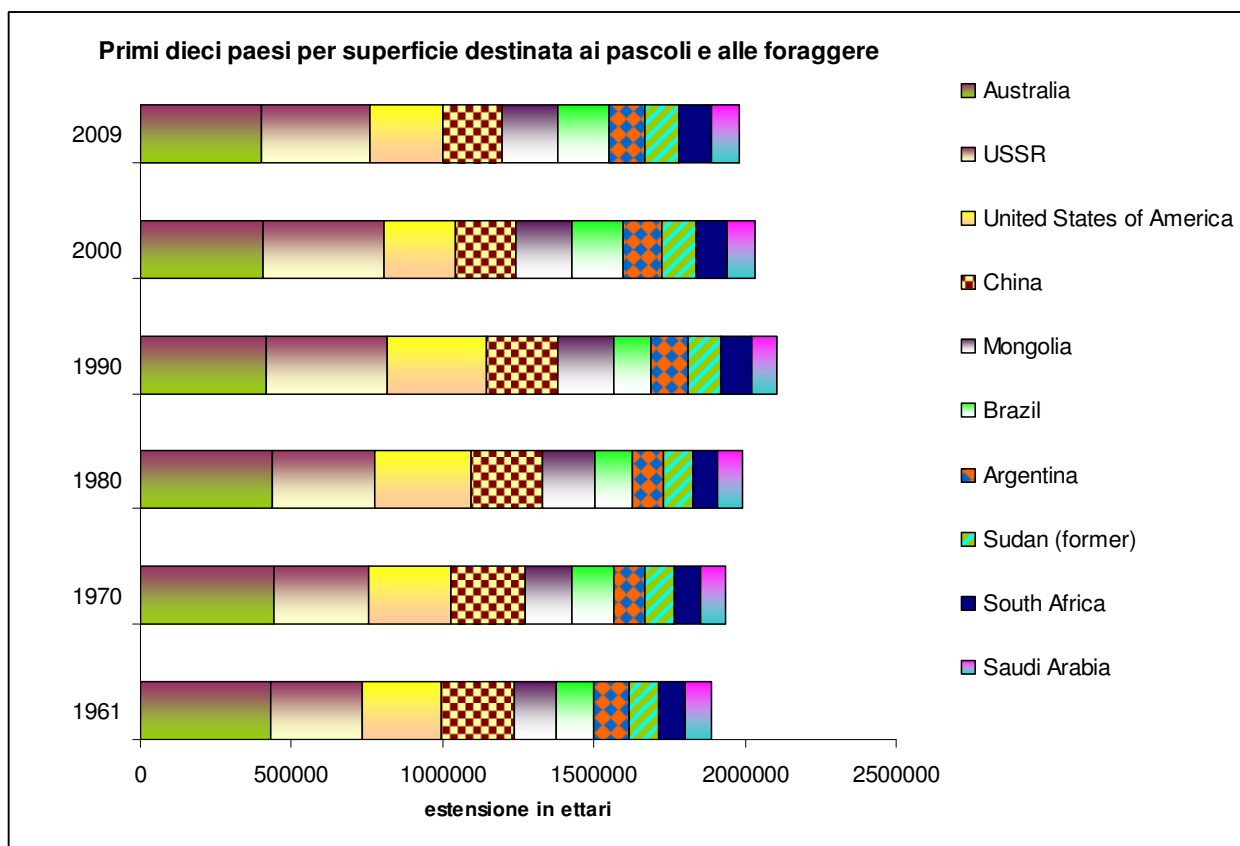
## CAPITALE NATURALE – SUOLO – SUPERFICIE A FORAGGERE

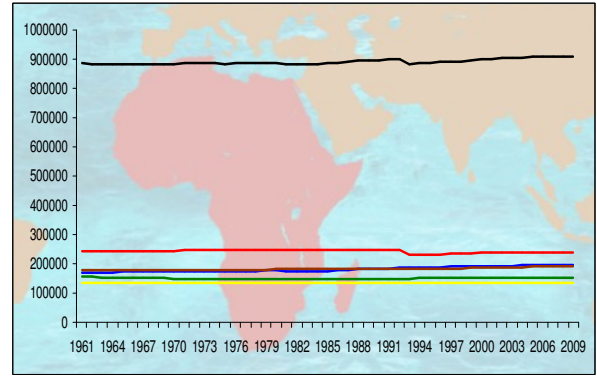
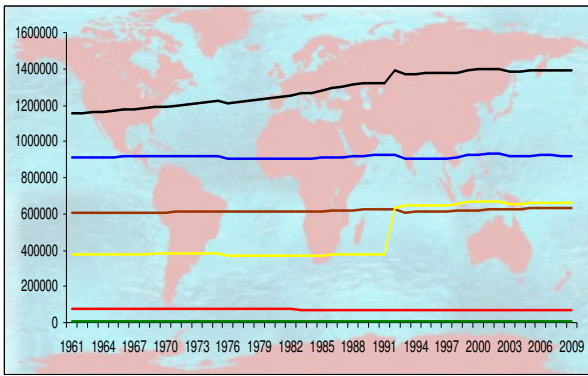
Come per i cereali, anche la superficie a pascolo e foraggio si è mantenuta pressoché costante dal 1961 ad oggi, rappresentando per l'intero periodo il 68-69% della superficie agricola



complessiva. Questo dato è la risultante di opposte dinamiche che hanno caratterizzato l'agricoltura a livello regionale. L'incremento più vistoso riguarda alcune regioni del continente asiatico, ma in maniera meno appariscente anche il Sud America, mentre una brusca diminuzione delle superfici a pascolo e foraggio, peraltro mai recuperata,

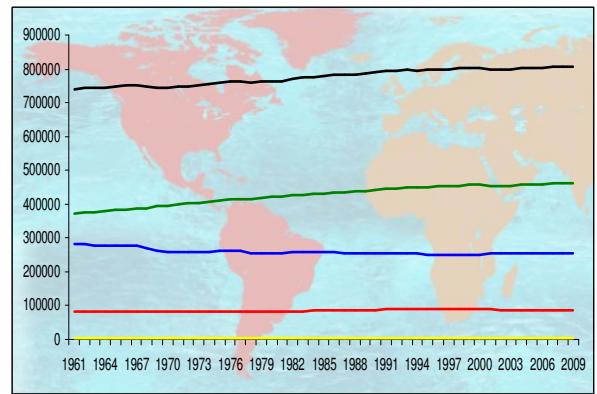
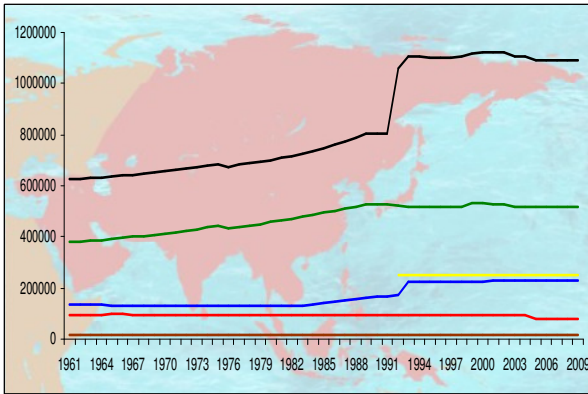
riguarda l'Europa dell'Est all'inizio degli anni '90. E' da sottolineare che, sebbene i pascoli e la produzione di foraggio non siano aumentati, il numero di capi allevati e la produzione di carne e derivati hanno invece subito un notevole incremento; l'aumento di produzione zootecnica è stato accompagnato da un cambiamento radicale della nutrizione animale che anziché basarsi sui foraggi tradizionali ha cominciato a fare uso di cereali e farine derivate dalla lavorazione di scarti animali. Nel grafico in basso i primi dieci paesi classificati in ordine decrescente per superficie agricola destinata a pascolo e foraggiere per ciascun anno.





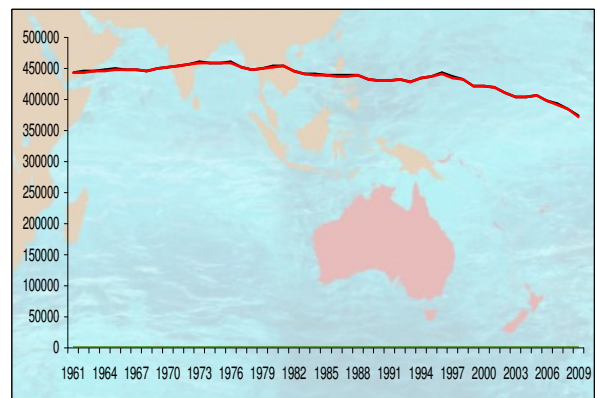
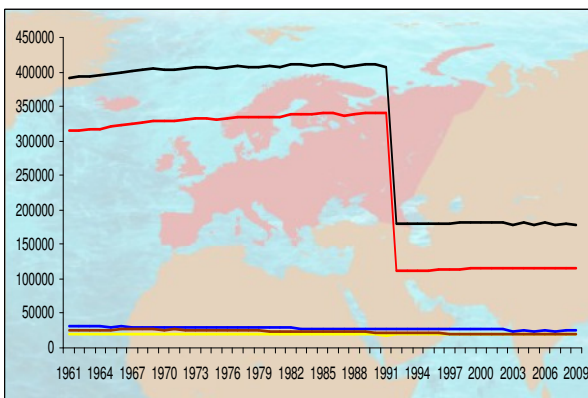
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

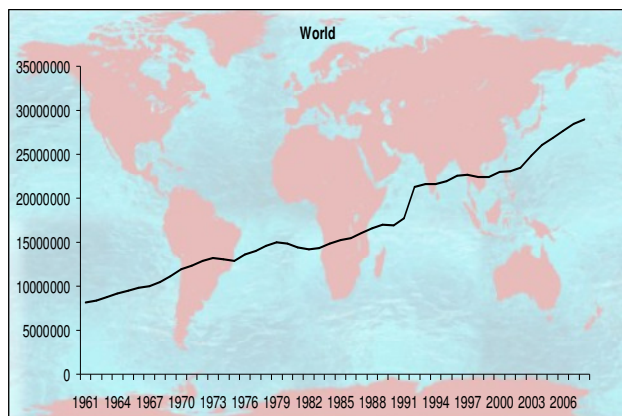


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



## CAPITALE NATURALE – CLIMA – TOTALE EMISSIONI DA COMBUSTIBILI FOSSILI

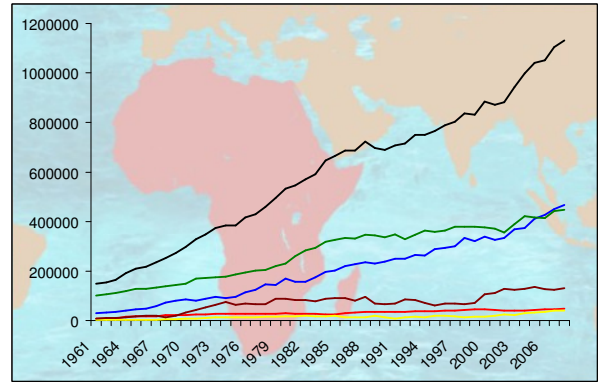
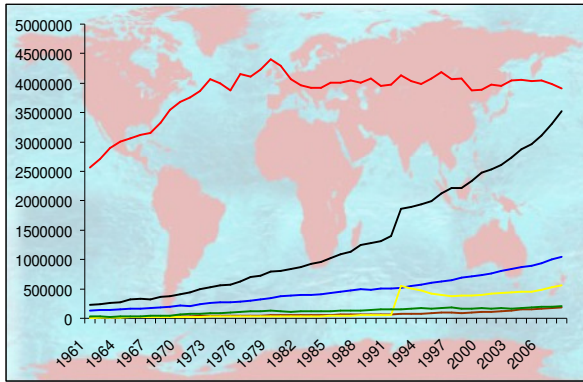


Il Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC) fornisce i dati relativi alle emissioni di CO<sub>2</sub> derivanti da combustibili fossili e misurate in gigagrammi (1Gg=1000 ton). L'indicatore somma la CO<sub>2</sub> prodotta durante il consumo di combustibili solidi, liquidi e gassosi, e nella produzione del cemento. La somma delle stime delle

emissioni per tutti i paesi, non è uguale alla stima delle emissioni globali totali poiché il totale globale include le emissioni dei combustibili utilizzati dalle navi e degli aeromobili durante il commercio internazionale e le emissioni da ossidazione di idrocarburi (ad esempio, asfalto); queste ultime voci non sono riportate nei bilanci nazionali. A scala globale le emissioni sono passate da poco più di 8 milioni di gigagrammi nel 1961 a quasi 29 milioni di gigagrammi nel 2008, con una tendenza all'aumento più marcata dopo il 2003. La tabella in basso mostra le variazioni percentuali più significative dal 1961 al 2008.

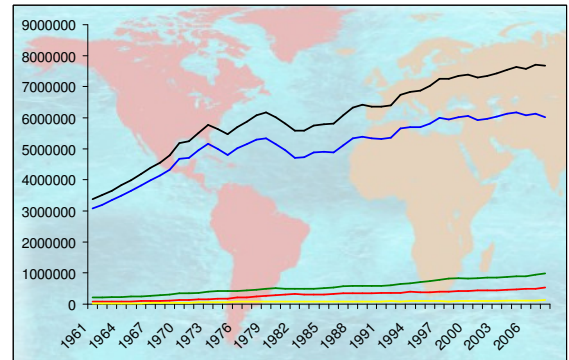
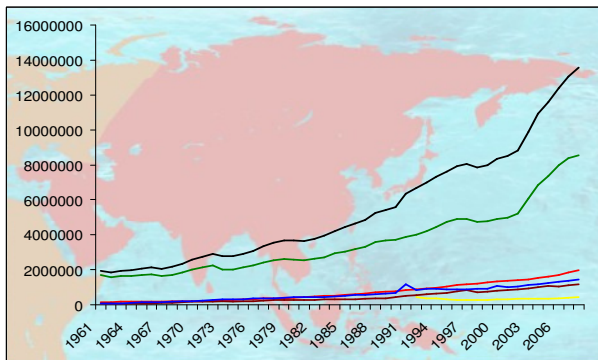
<b>Variazioni più significative nelle emissioni di CO<sub>2</sub> (in Gg)</b>			
	1961	2008	Variazione assoluta
Cina	568520	7336440	6767920
USA	2882860	5465480	2582620
India	130509	1744120	1613611
Iran	36572	538844	502272
Corea	14474	509587	495113
Arabia Saudita	3575	433911	430336
Messico	65359	476223	410864
Indonesia	26046	406361	380315
Canada	194341	544536	350195
Brasile	49244	393541	344297
Germania	836291	787303	-48988
Regno Unito	589420	523283	-66137

Per quanto riguarda i kg di CO<sub>2</sub> emessa per dollaro di PIL prodotto, in Europa si è passati da 1.28 kg CO<sub>2</sub>/\$ PIL nel 1990 a 0.6 kg CO<sub>2</sub>/\$ PIL nel 2010 mentre il Nord America è passato da 0.07 kg CO<sub>2</sub>/\$ PIL a 0.5 kg CO<sub>2</sub>/\$ PIL. Per i paesi asiatici, soprattutto quelli occidentali, non solo non vi è stata una diminuzione delle emissioni, ma c'è stato un aumento della CO<sub>2</sub> per unità di PIL passata da 0.7 kg a 0.83 kg per dollaro di PIL prodotto.



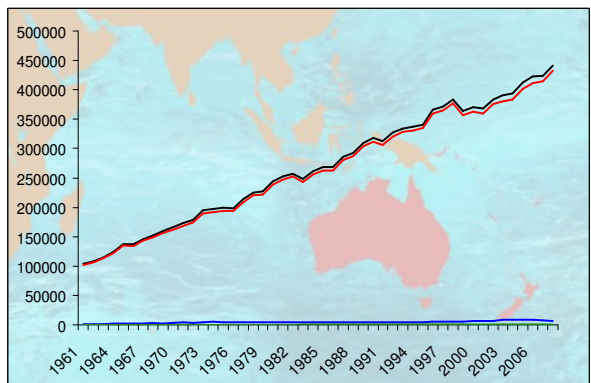
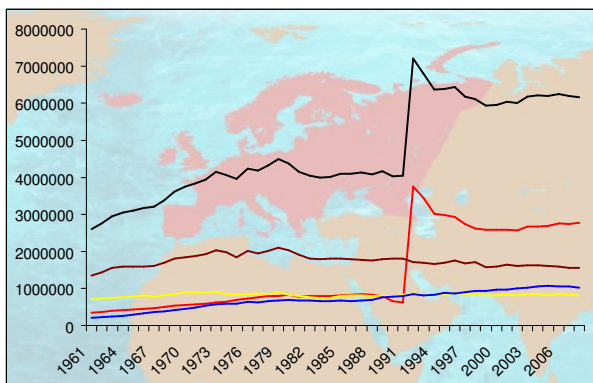
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

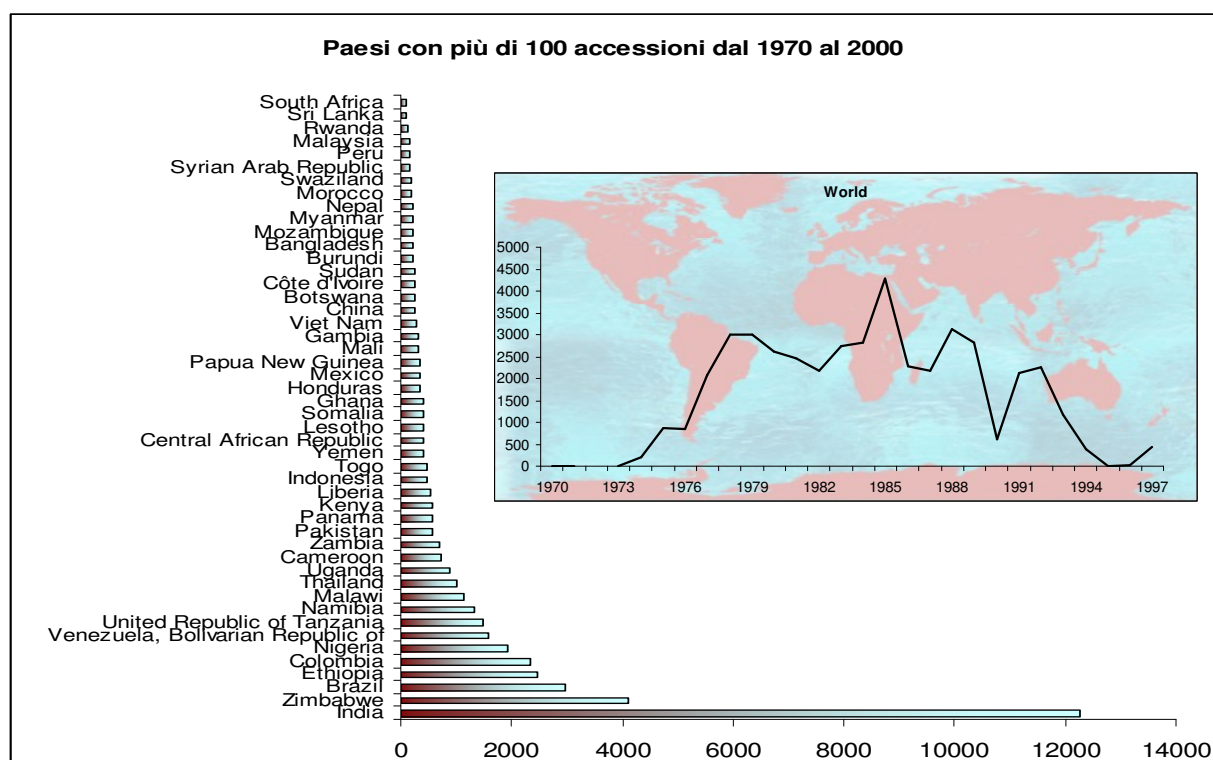


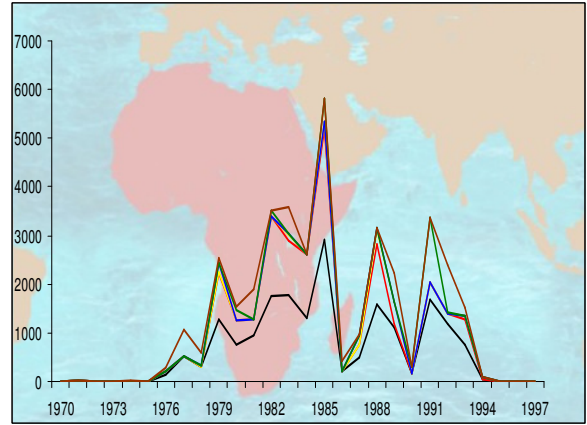
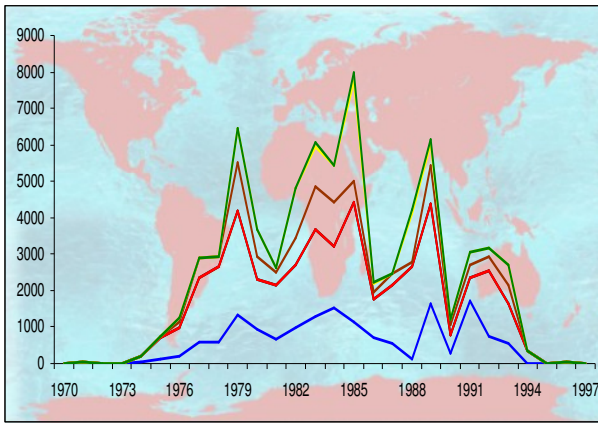
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CAPITALE NATURALE – RISORSE GENETICHE – ACCESSIONI PER PROVENIENZA

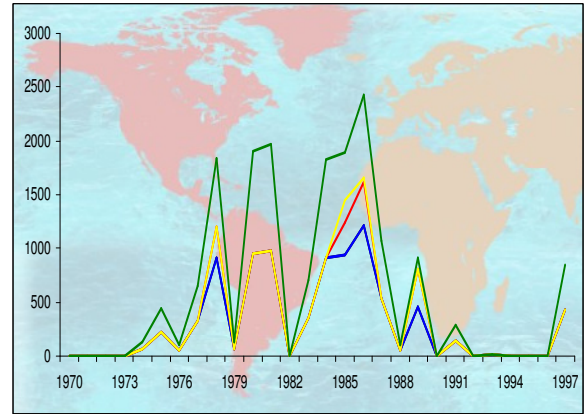
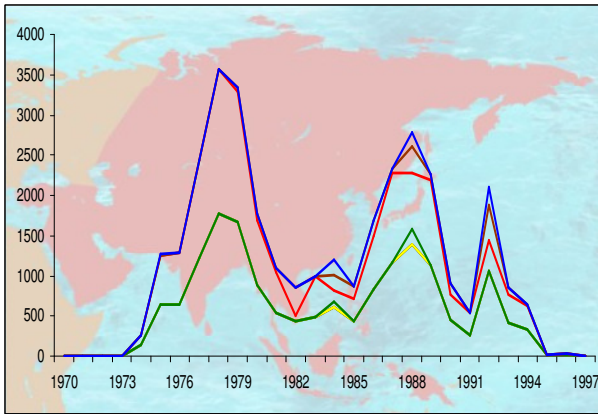
Nel 1994, in risposta all'appello della comunità agricola internazionale, il CGIAR e i suoi partner hanno accettato di porre le loro collezioni di germoplasma sotto l'autorità intergovernativa della FAO, e questo ha portato al Trattato internazionale sulle risorse fitogenetiche per l'alimentazione e l'agricoltura, entrato in vigore nel giugno 2004. Oltre a promuovere la raccolta e la conservazione delle risorse genetiche vegetali, il Trattato sostiene lo scambio di informazioni ad esse associate rendendole liberamente disponibili, e a tale fine si serve del *System-wide Information Network for Genetic Resources* (SINGER), un database on line con accesso libero da cui provengono i dati associati all'indicatore descritto in questa scheda. Esso rappresenta il numero di accessioni per paese di origine, cioè per paese in cui il campione è stato originariamente raccolto, dando così anche un'idea dei paesi in cui sono state condotte più ispezioni perché ritenuti più ricchi di biodiversità selvatica ed agraria. Nel trentennio tra il 1970 e il 2000 è stato effettuato il maggior numero di missioni in molti paesi del mondo. Come mostrano i grafici della pagina a lato, il contributo maggiore in termini di campioni collezionati e successivamente acquisiti nelle banche del germoplasma provengono dal Sud America, dall'Africa, dalle isole e dall'Asia occidentale. Decisamente minore è il contributo dell'Europa e dell'Oceania. Nella figura in basso è tracciato il grafico delle accessioni per origine a scala mondiale e sono riportati i dati relativi ai paesi con più di 100 accessioni acquisite nell'arco del trentennio.





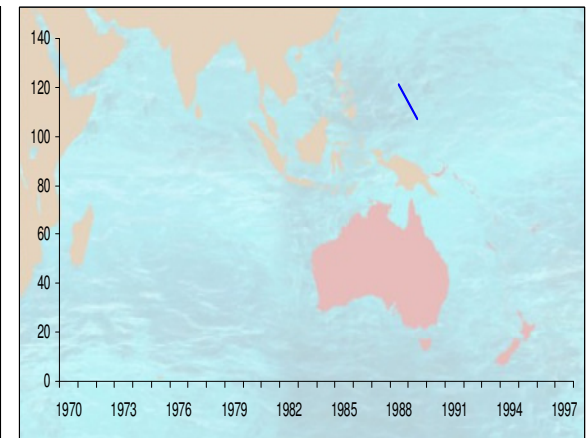
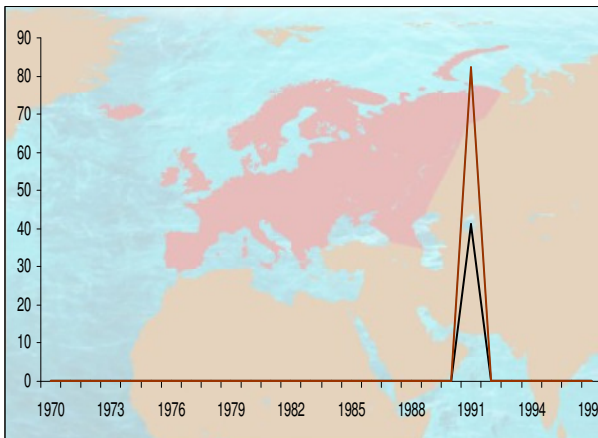
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

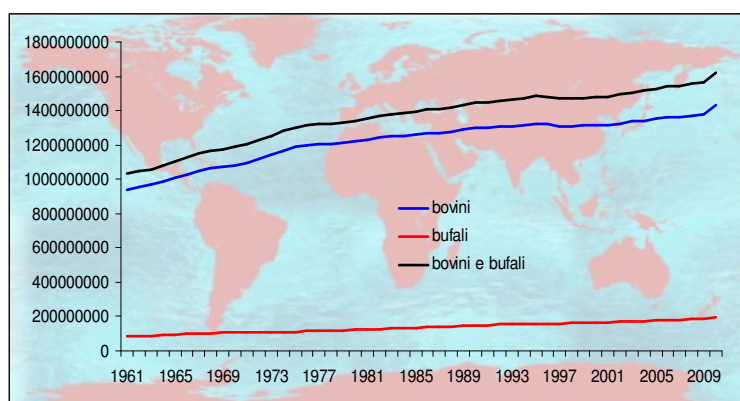


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

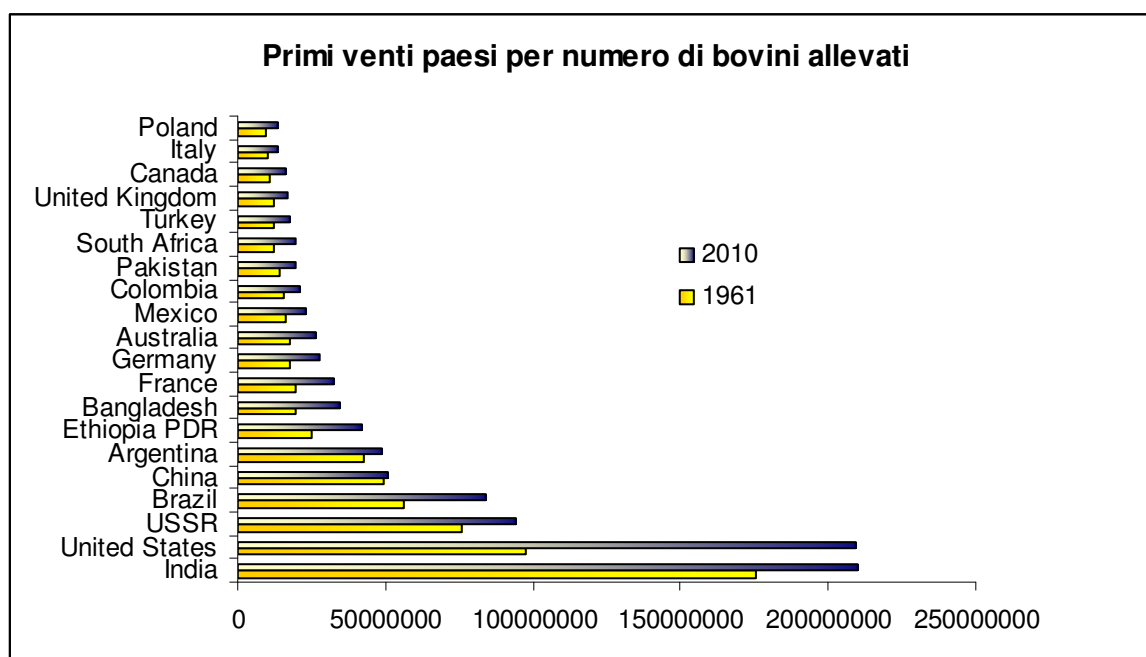
## CAPITALE NATURALE – CAPITALE AGRARIO – BOVINI E BUFALI

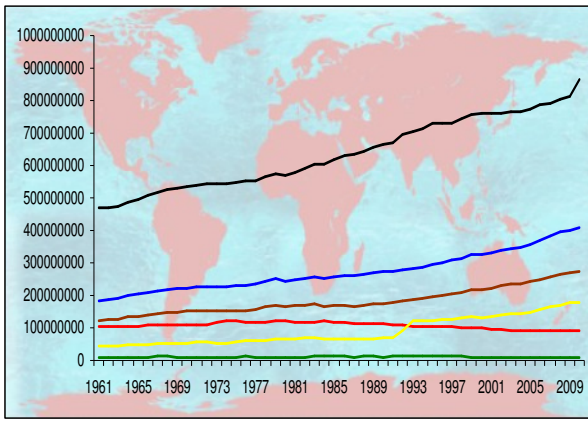
Dal 1961 al 2010 bovini e bufali rappresentano poco meno del 18% degli animali allevati e



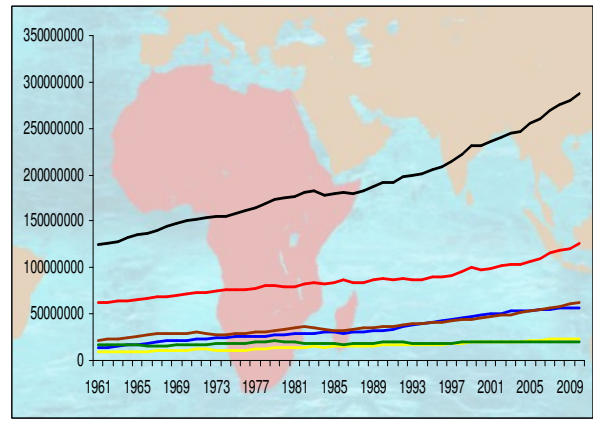
tale percentuale si è mantenuta sostanzialmente costante nel periodo. In termini di numero di capi i bovini sono passati da 942 milioni nel 1961 a 1.43 miliardi nel 2010, mentre i bufali rappresentano una netta minoranza con 88 milioni di

capi nel 1961 passati a 194 milioni nel 2010. A scala regionale l'aumento del numero di capi è pressoché generalizzato, fatta eccezione per l'Europa, in particolare l'est europeo, per la quale la brusca diminuzione intorno al '90 non riguarda solo i bovini ma tutto il settore zootecnico e più in generale le produzioni agricole. Un'altra eccezione è rappresentata dal Nord America che già dai primi anni '70 ha gradualmente diminuito il numero di bovini assestandosi a poco più di 100 milioni di capi dal 1990 ad oggi. Nel grafico in basso sono riportati i dati relativi ai venti paesi che nel 2010 avevano il maggior numero di capi bovini. Il dato del 1961 è inserito per confronto.

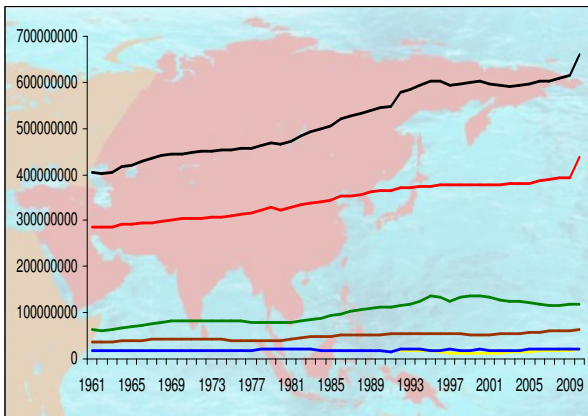




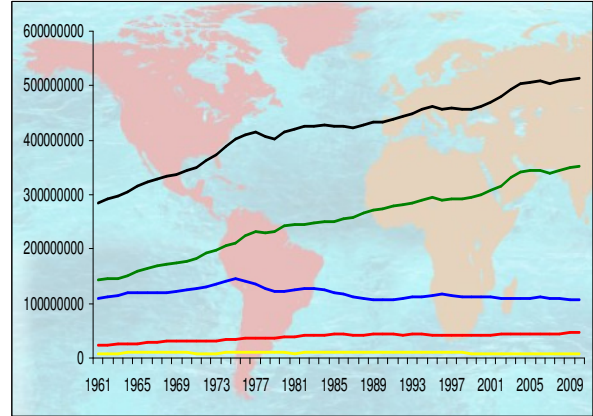
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



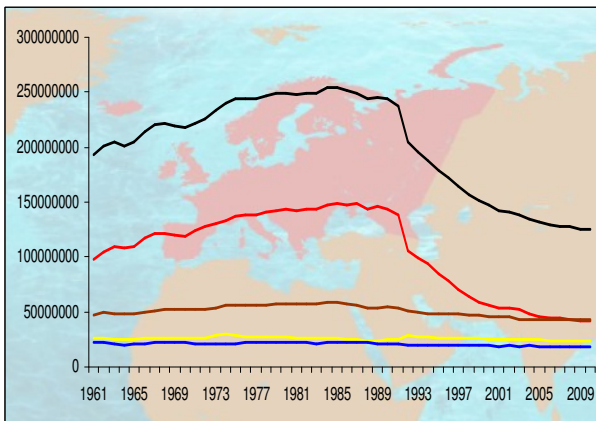
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



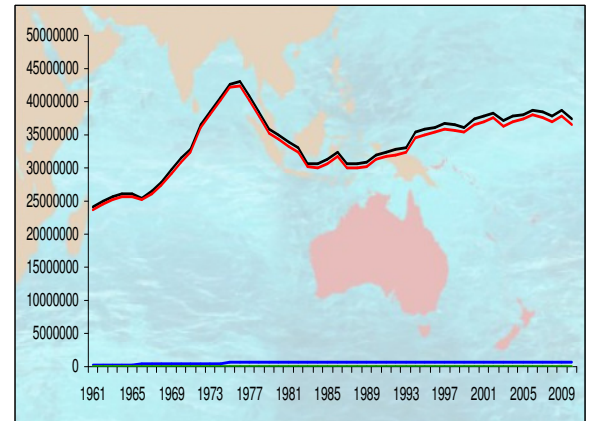
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

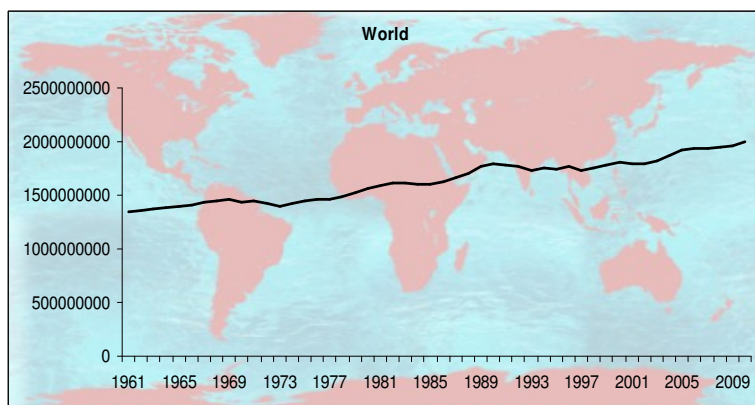


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

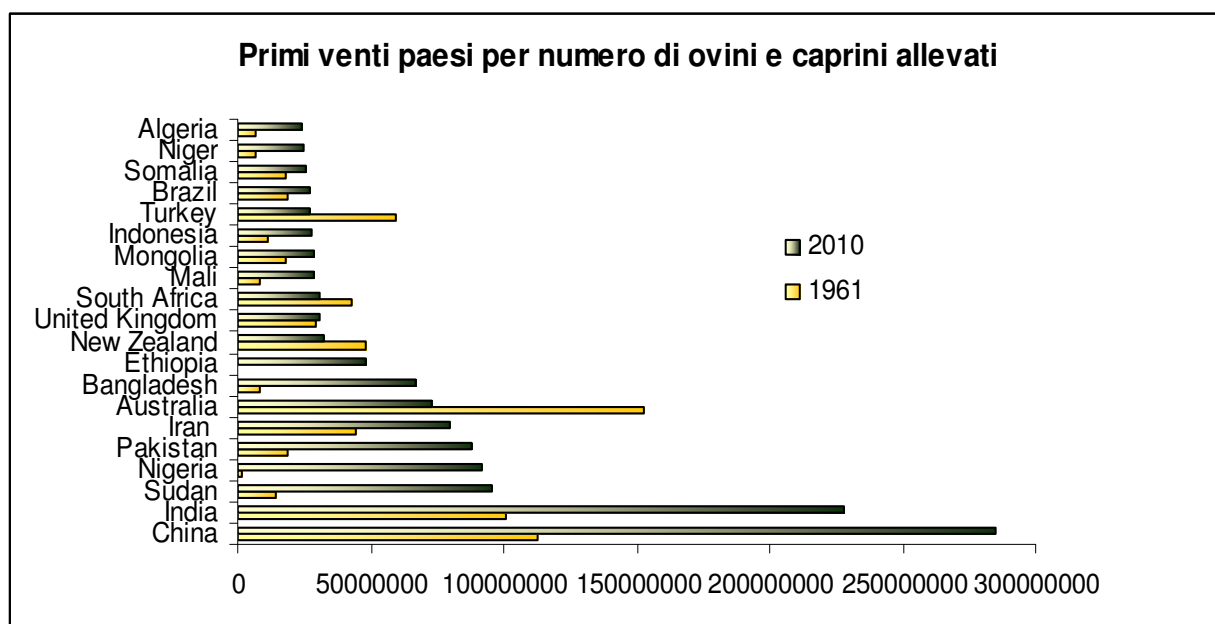
## CAPITALE NATURALE – CAPITALE AGRARIO – OVINI E CAPRINI

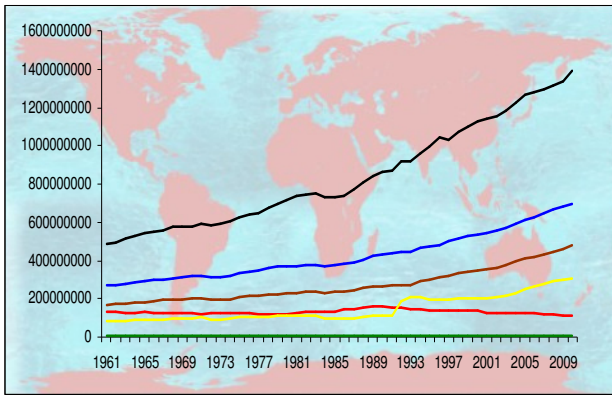


Gli ovini e i caprini rappresentano una delle più importanti risorse agrarie, con una percentuale del 22% circa sul totale degli allevamenti; tale percentuale si è mantenuta pressoché costante dal 1960 al 2010. Fino ai primi anni '90

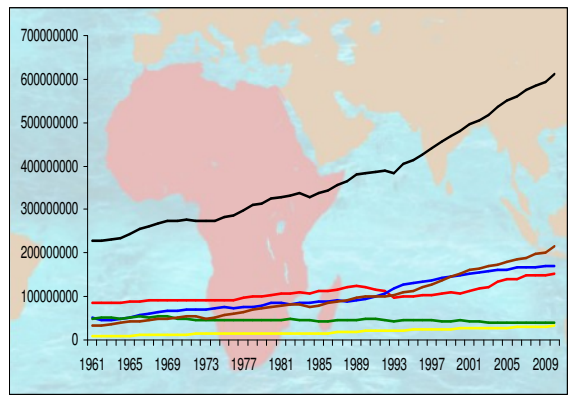
questi animali rappresentavano la prima categoria in assoluto, seguita dai bovini e, con ampio scarto, da avicoli, suini ed equini. A partire dal 1992-93 il primato per numero di capi e per percentuale sul totale è passato agli avicoli. A scala regionale gli aumenti più vistosi hanno riguardato l'Asia e l'Africa. Inoltre, questa tipologia di allevamento caratterizza le economie a marcata vocazione agricola e soprattutto le aree in cui la pastorizia è ancora molto praticata. Non a caso tutti gli aggregati geo-economici, ad eccezione dell'Unione Europea, fanno registrare un costante aumento del numero di capi allevati, in particolare nei paesi di entroterra, la maggior parte dei quali sono anche paesi in via di sviluppo.

Il grafico in basso riporta i dati relativi ai venti paesi che nel 2010 risultavano primi per numero di capi allevati. Tra i primi allevatori mondiali figurano molti paesi arretrati africani ed asiatici come Sudan, Nigeria e Bangladesh.

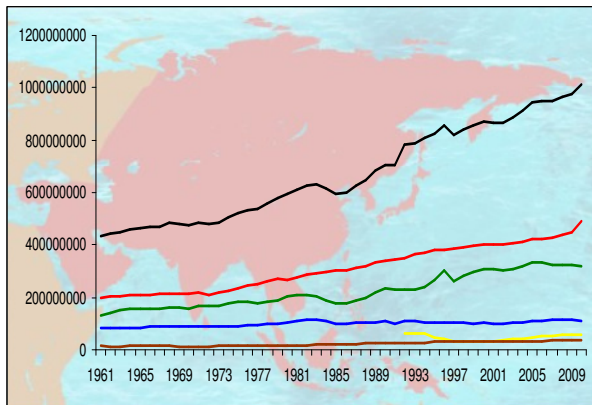




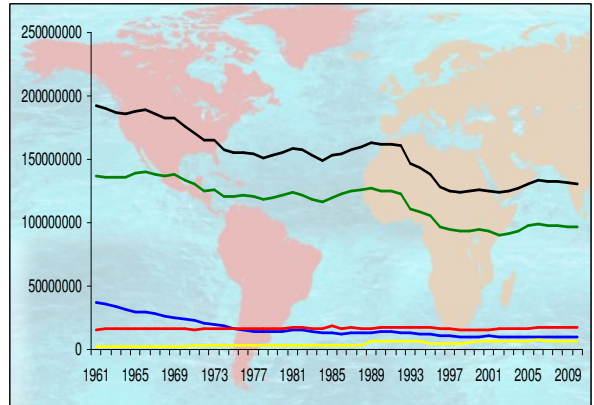
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



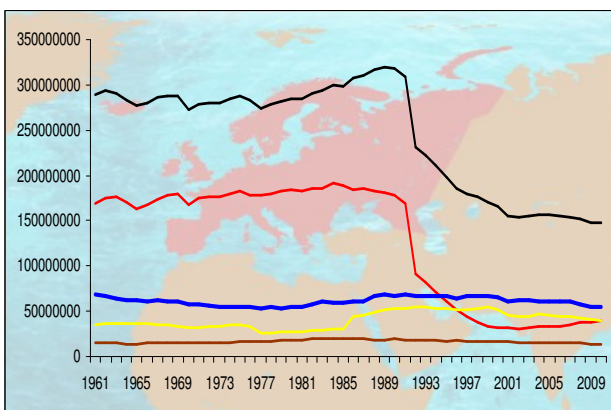
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



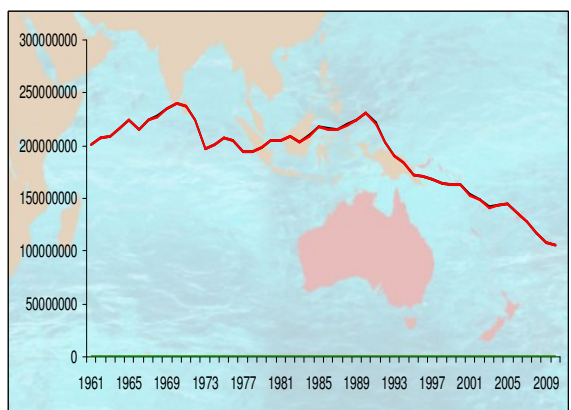
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

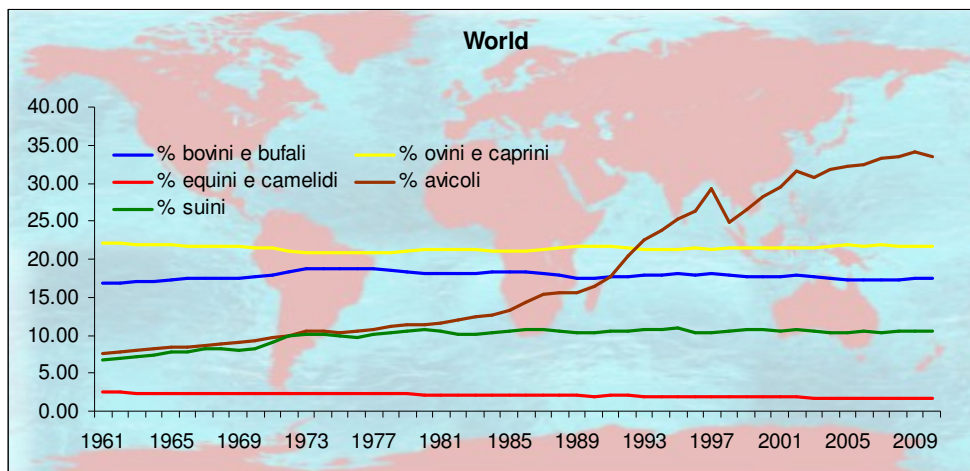


- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



## CAPITALE NATURALE – CAPITALE AGRARIO – AVICOLI

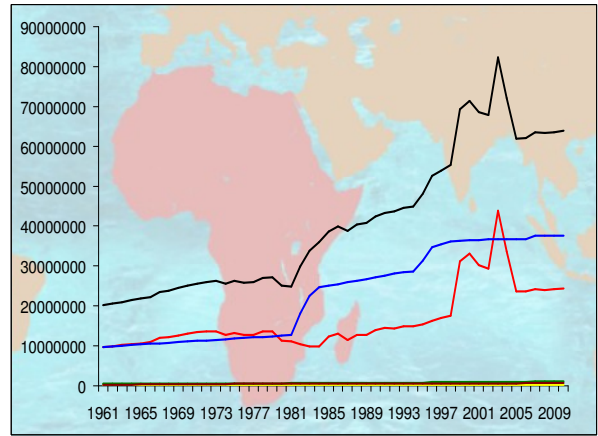
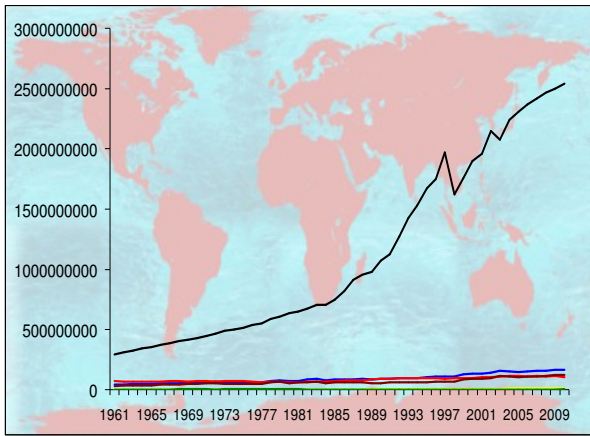
Come mostra il grafico in basso, l'allevamento di avicoli sta crescendo in tutto il mondo poiché questa tipologia di allevamento è estremamente versatile e si presta a soddisfare sia le



esigenze della grande industria sia quelle dei nuclei familiari delle comunità rurali nei paesi più poveri del mondo, dove il pollame

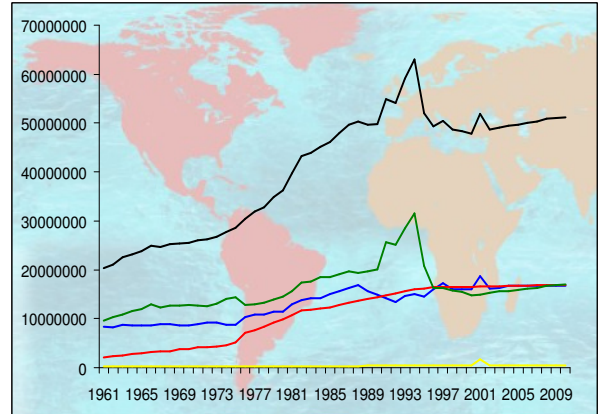
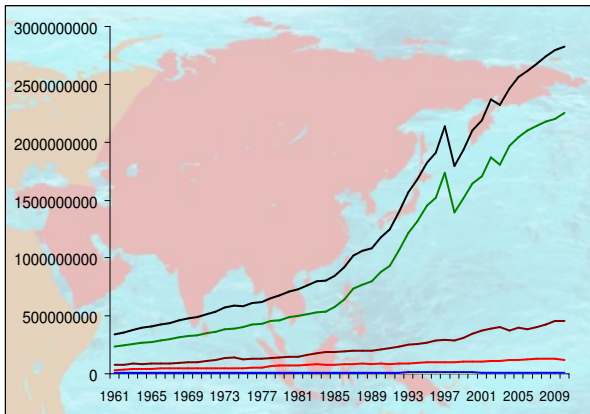
fornisce proteine animali sotto forma di carne e uova, ma rappresenta anche una sorta di 'carta di credito', immediatamente disponibile per la vendita o il baratto nelle società in cui il denaro non è abbondante. Secondo la FAO occorre sviluppare una chiara divisione tra i sistemi di produzione alimentare industrializzati di medie e grandi dimensioni e i sistemi di produzione estensiva per l'autoconsumo e la fornitura di mercati locali o di nicchia. I primi forniscono cibo a buon mercato e sicuro per le popolazioni distanti dalla fonte di approvvigionamento, mentre i secondi fungono da rete di sicurezza alimentare fornendo mezzi di sussistenza, spesso come parte di un portafoglio diversificato di fonti di reddito. Guardando i grafici della pagina a lato, si vede che le produzioni avicole sono aumentate proprio nelle aree più povere e a maggior rischio alimentare. Ad esempio, in Europa quasi tutte le tipologie di allevamento e, più in generale, l'intero settore agricolo hanno conosciuto una forte crisi dal 1990 soprattutto nei paesi dell'est, in corrispondenza della quale gli allevamenti di pollame sono cresciuti in modo quasi esponenziale. La crescita sostenuta degli allevamenti di avicoli caratterizza da alcuni decenni quasi tutte le aree del mondo, anche se in alcune gli allevamenti sono per lo più di tipo intensivo e gli animali sono destinati alla grande catena di distribuzione e all'industria agroalimentare, mentre in altre, per lo più aree rurali dei paesi in via di sviluppo, sono destinati all'autoconsumo e ai mercati locali.

L'incremento in assoluto più significativo nella produzione di avicoli è da attribuirsi alla regione orientale del continente asiatico, soprattutto alla Cina, che nel 1961 aveva circa 233 milioni di avicoli passati, nel 2010, a 2.25 miliardi. Seguono l'Europa dell'Est (quasi 32 milioni nel 1961, oltre 80 milioni nel 2010), il Nord Africa (10 milioni nel 1961, 37.5 nel 2010) e l'Africa orientale (poco meno di 10 milioni nel 1961, quasi 25 nel 2010), il Sud America (9.5 milioni nel 1961, 17 milioni nel 2010).



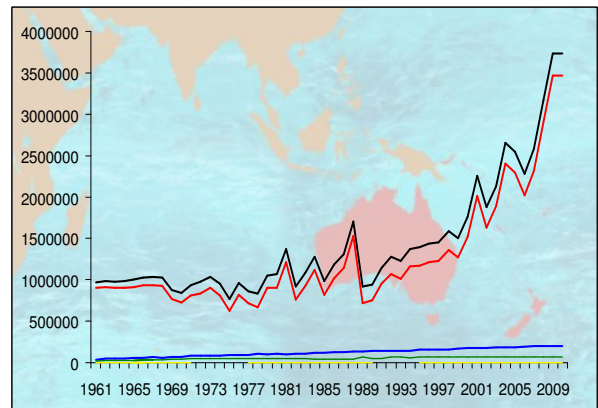
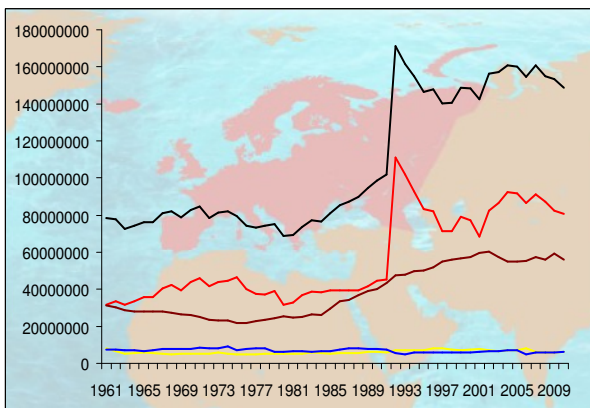
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

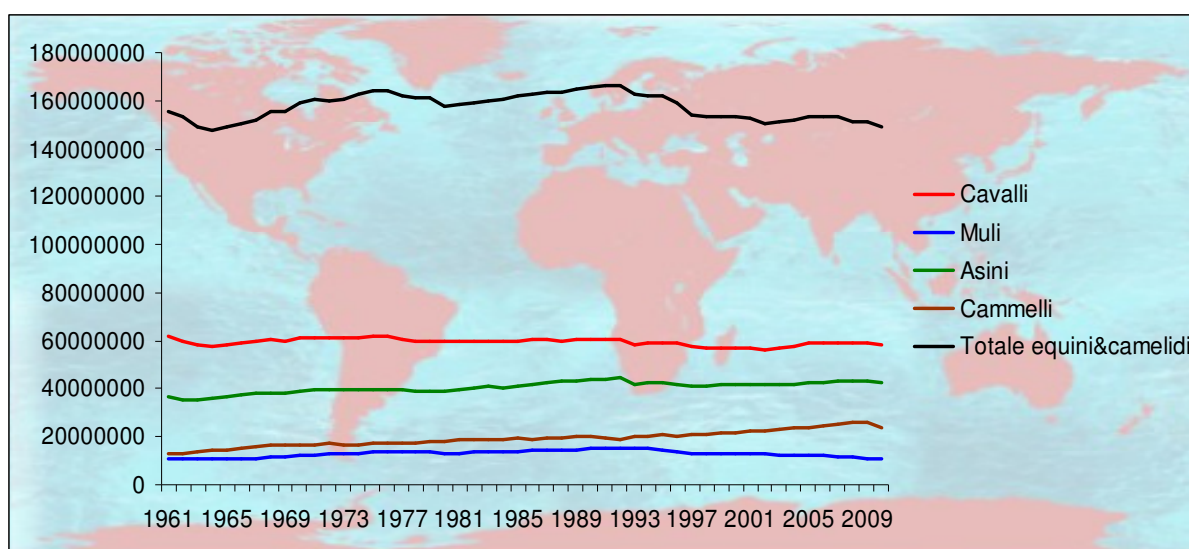
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



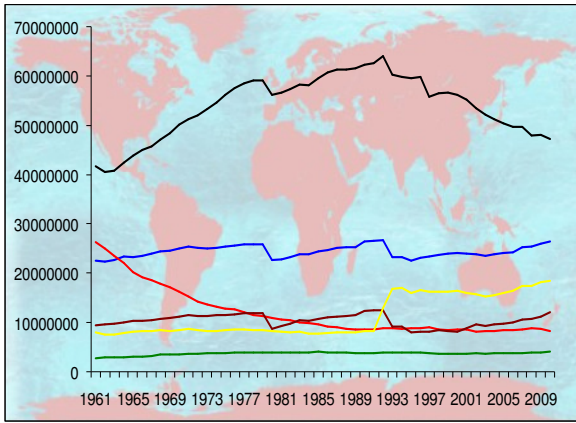
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

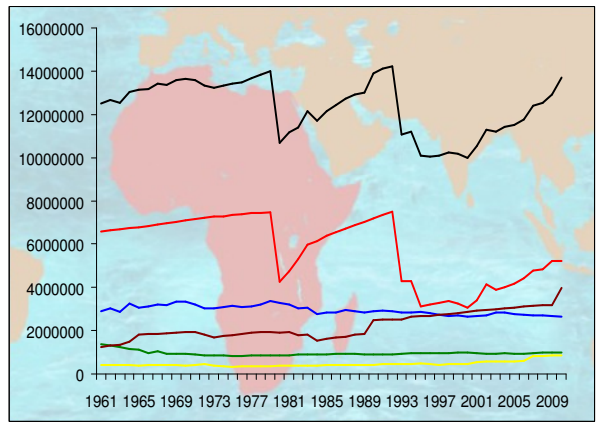
## CAPITALE NATURALE – CAPITALE AGRARIO – EQUINI E CAMELIDI



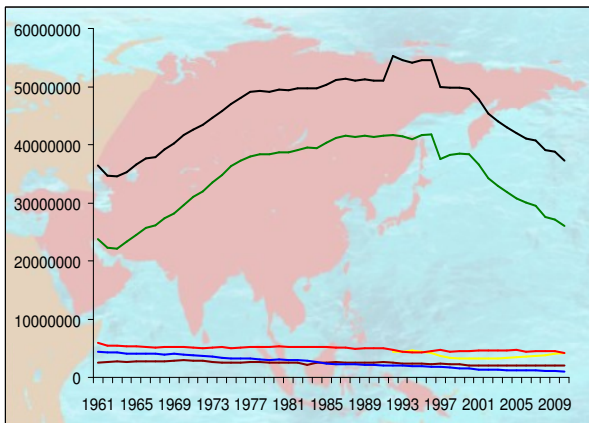
In molte regioni del mondo gli equini sono una parte essenziale dell'economia rurale; i cavalli, come pure i loro parenti "minori" (muli, bardotti, asini) sono ancora oggi come nell'antichità usati quotidianamente sia come animali da tiro e da trasporto e sia come fonte alimentare. Il declino delle loro popolazioni si associa normalmente ad una massiccia meccanizzazione agricola che caratterizza il modello produttivo dei paesi più avanzati, dove si è realizzata una capillare infrastrutturazione delle aree agricole associata ad una sistematica sostituzione del lavoro animale con quello delle macchine agricole. I dati a scala globale non mostrano un calo del numero complessivo di animali, né nel loro insieme né relativamente ai vari gruppi; in realtà, il massiccio e generalizzato abbandono dell'impiego di questi animali in alcune regioni (Asia orientale, Europa, Australia e Nuova Zelanda) viene compensato da un aumento nel loro numero in altre regioni (Africa, Sud America e America centrale). Tuttavia, la FAO fa notare che sebbene il numero di animali si mantenga sostanzialmente costante dal 1961 ad oggi, la biodiversità in termini genetici e di razze sta velocemente declinando. Molte razze locali sono a rischio di estinzione o già estinte perché non considerate economicamente di valore e per l'introduzione di razze esotiche. I miglioramenti genetici vengono fatti per rispondere ad esigenze di estetica e di competitività sportiva e non in funzione di un possibile utilizzo agrario, non più necessario perché sostituito dalle macchine. Ad esempio in Asia si assiste già da qualche decennio alla transizione dal cavallo mongolo al cavallo arabo e in Cina su 66 razze registrate solo 29 sono locali, ma il numero delle loro popolazioni è pericolosamente basso. Allo stesso modo molte razze locali di pony impiegate in Africa stanno scomparendo, il Paso peruviano, una razza equina caratteristica della regione, è ridotto a poche e piccole popolazioni. Anche in Europa si assiste al fenomeno della sostituzione delle razze pesanti da tiro e da lavoro con quelle da competizione sportiva.



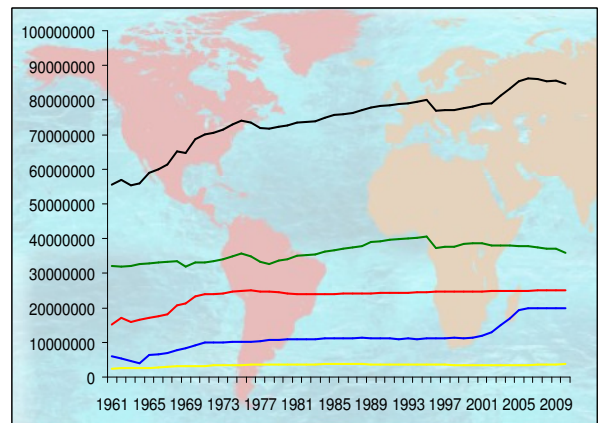
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



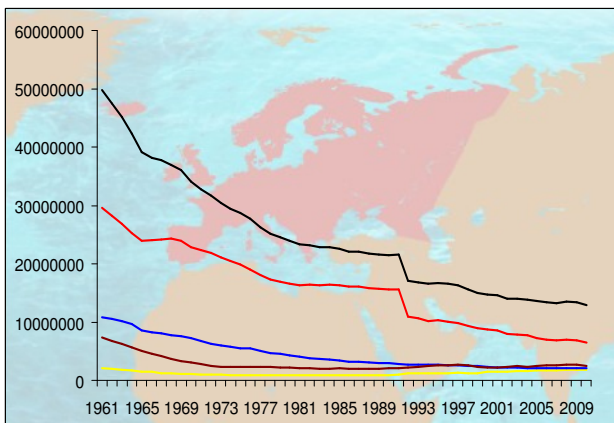
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



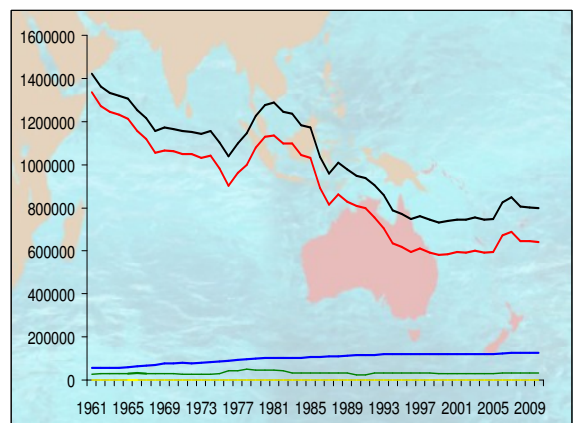
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

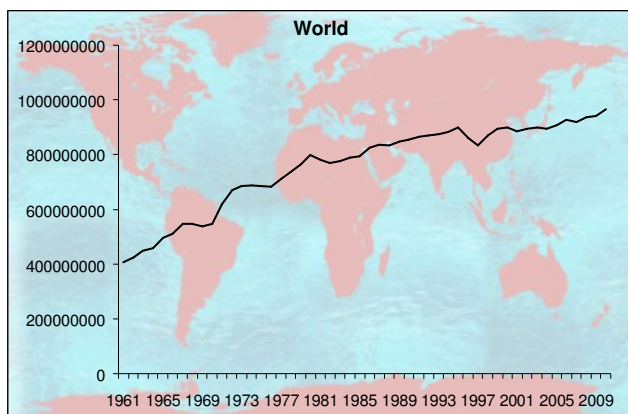


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

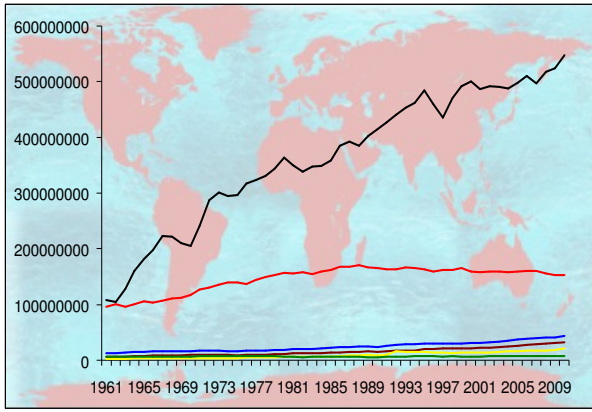
## CAPITALE NATURALE – CAPITALE AGRARIO – SUINI



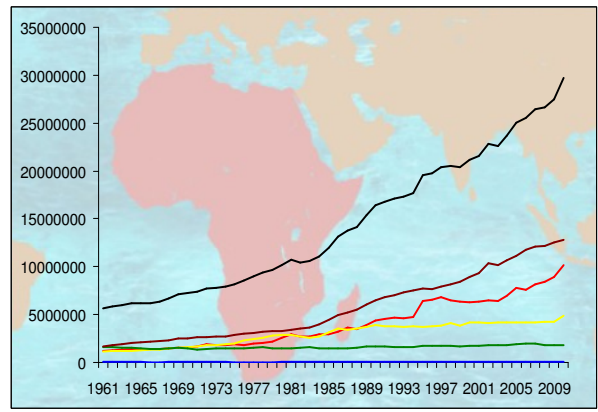
I suini hanno un ciclo di vita relativamente breve se comparato a quello dei bovini e dei ruminanti in genere, e questa caratteristica li rende un investimento a basso rischio e con un veloce ritorno. L'allevamento dei suini può essere facilmente integrato con l'agricoltura o altre attività di

acquacoltura. Inoltre, poiché la produzione di suini non richiede necessariamente l'accesso alla terra, essa ha guadagnato importanza nella zootecnia a piccola scala in ambiente urbano e peri-urbano. Come per la maggior parte delle razze domestiche, anche per i suini occorre distinguere tra gli allevamenti per autoconsumo e a piccola scala e quelli a scala industriale di tipo intensivo. Le due tipologie hanno un impatto opposto sulla conservazione della biodiversità genetica ed agraria e pertanto conferiscono un differente valore – monetario e non monetario – alla risorsa.

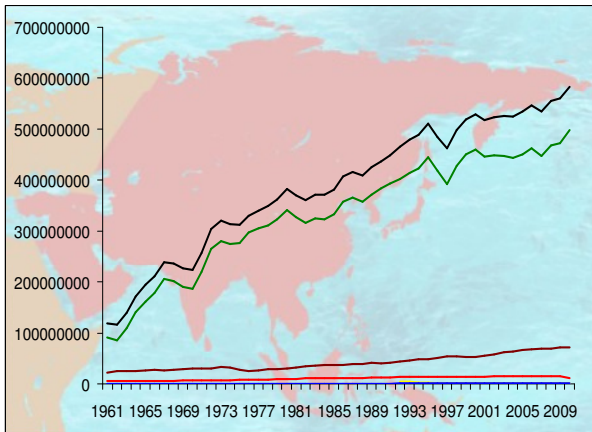
Gli allevamenti di suini sono attualmente dominati da poche razze quasi tutte provenienti da paesi europei e nord americani. Il mercato si è consolidato intorno a pochi fornitori internazionali di animali da allevamento che hanno lavorato con l'obiettivo di massimizzare le prestazioni degli animali da ingrasso in seno ad una produzione di tipo intensivo. Inoltre, le preferenze dei consumatori occidentali per una carne più magra hanno comportato la scelta di una gamma ristretta di razze selezionate con una limitata varietà genetica dalla quale dipende l'intera produzione mondiale. D'altra parte, i piccoli produttori utilizzano principalmente razze autoctone adattate alle condizioni climatiche ed ambientali locali, robuste e a basso input di produzione, come ad esempio le razze suine in Bhutan che potrebbero scomparire entro il prossimo decennio privando le comunità rurali di una fonte di sostentamento essenziale. Poiché le razze locali custodiscono la gran parte della variabilità genetica nei suini domestici, la loro perdita massiccia che ha caratterizzato gli ultimi 50 anni è stata drammatica. Come per altre razze domestiche, anche per i suini si è verificata, da un lato, la diminuzione di variabilità genetica e di razze locali e, dall'altro, un aumento del numero di capi allevati in modo intensivo per poter rispondere alla crescente domanda del mercato globale. A dispetto delle restrizioni culturali e religiose al consumo di carne suina, tipiche soprattutto del mondo islamico, il numero di capi è aumentato costantemente in tutto il mondo, in particolare nell'Est e Sud Est asiatico, in Africa e in Nuova Zelanda e Australia, passando complessivamente dal 6.6% delle produzioni animali totali nel 1961 a quasi l'11% nel 2010. le differenze a scala regionale sono mostrate nei grafici della pagina a lato.



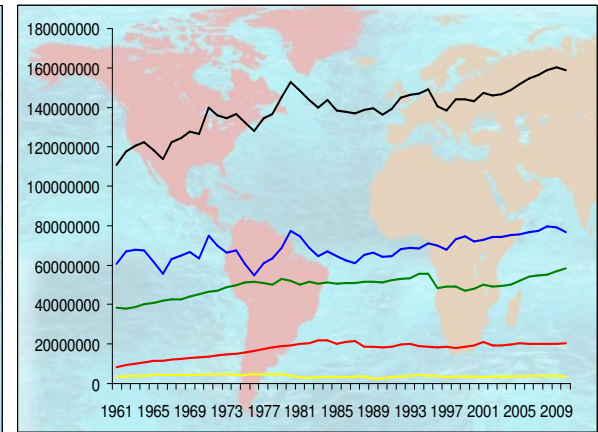
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



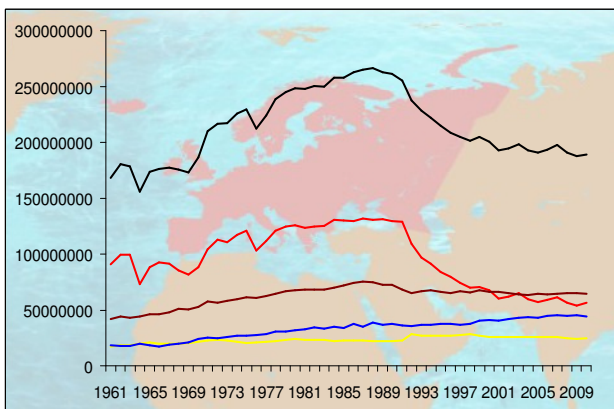
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



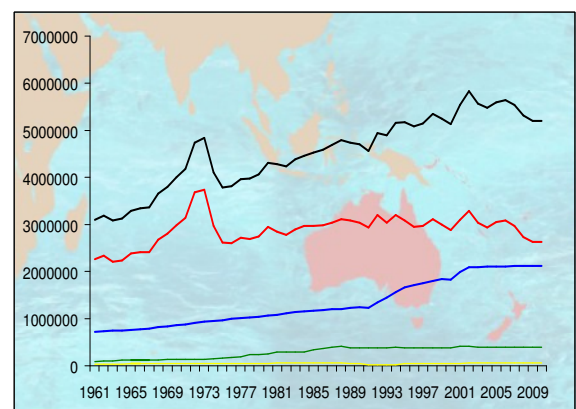
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



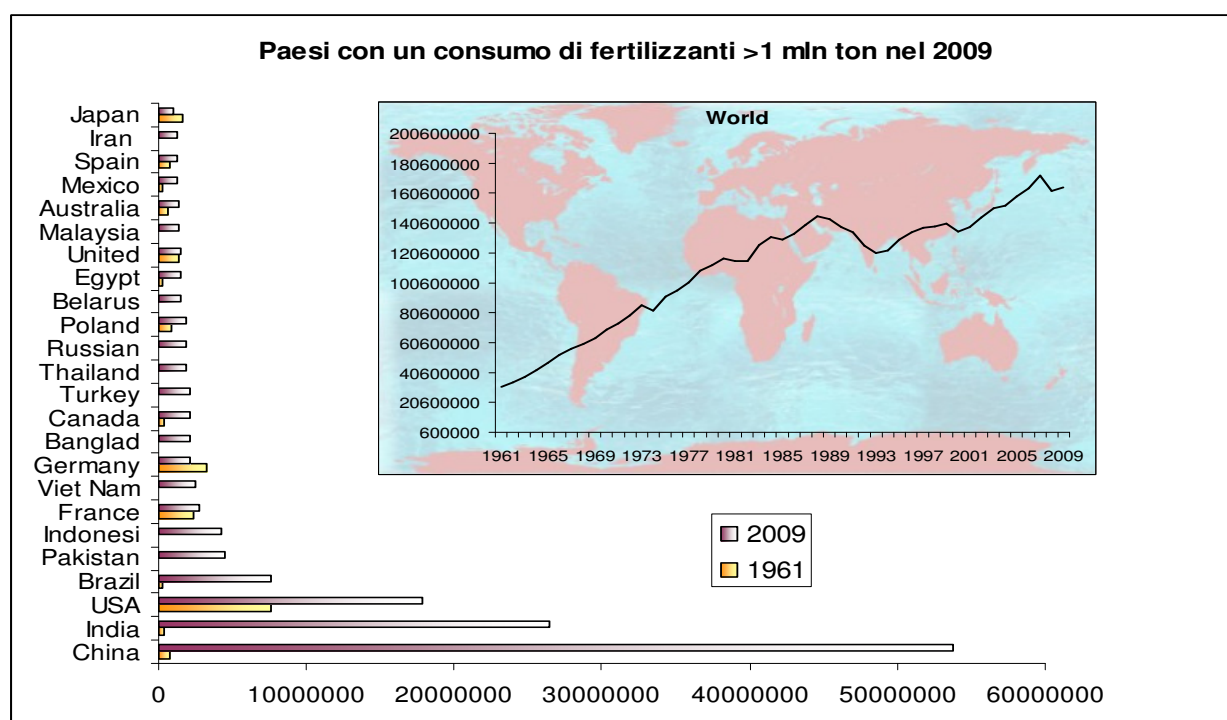
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



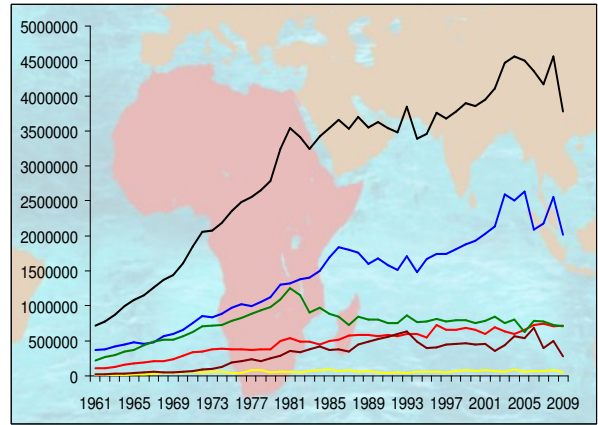
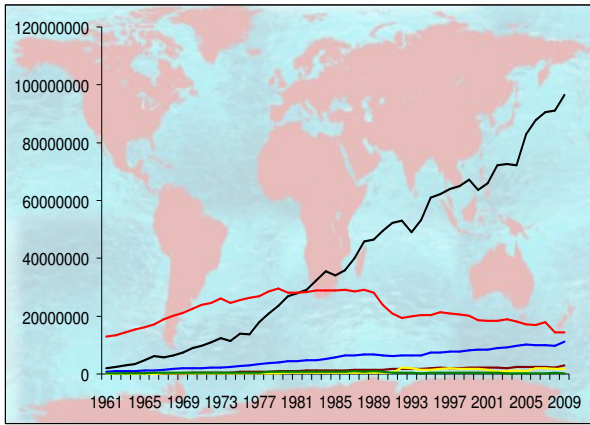
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CAPITALE FISICO E D'INVESTIMENTO – CAPITALE DI ESERCIZIO – CONSUMO DI FERTILIZZANTI

L'indicatore accorpa i tre principi nutritivi più importanti – K, N, P – misurati in tonnellate di principio attivo. Il crescente impiego di fertilizzanti chimici ha caratterizzato i sistemi agricoli di tutto il mondo dal dopoguerra ad oggi, consentendo un enorme aumento delle rese in campo, ma gli effetti nel lungo periodo sulla produttività dei suoli e sull'ambiente cambiano a seconda della zona e delle pratiche agricole adottate. A scala globale nel 1961 c'è stato un consumo di fertilizzanti stimato dalla FAO in circa 31 milioni di tonnellate, nel 2009 il consumo globale è stato di quasi 164.5 milioni di tonnellate. Nel grafico in basso sono riportati i dati relativi ai paesi

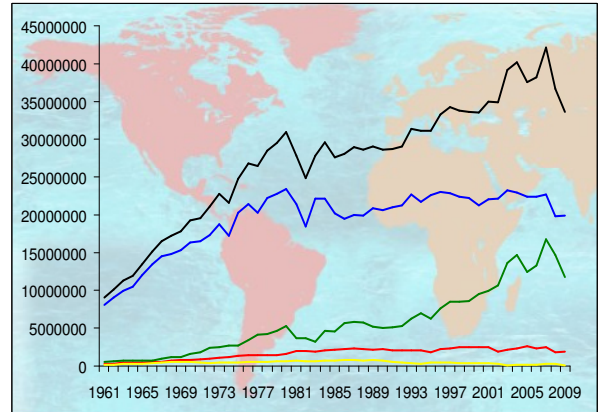
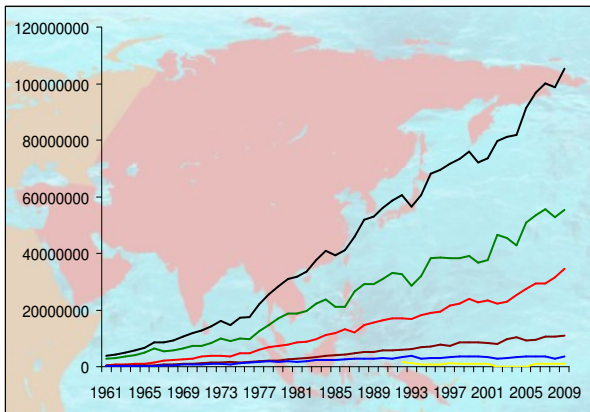


che nel 2009 hanno consumato più di 1 milione di tonnellate di fertilizzante; questo dato è messo a confronto con quello del 1961. I grafici della pagina a lato mostrano come, a scala regionale, l'impiego di fertilizzanti è stato costantemente in crescita per i paesi asiatici, India e Cina in testa, mentre in Europa c'è stato un vistoso calo all'inizio degli anni '90, in particolare nell'est europeo. Una generale diminuzione nel consumo di fertilizzanti si è inoltre registrata in tutto il mondo in corrispondenza della crisi economica e finanziaria che ha caratterizzato la fine dello scorso decennio. Un recente studio della FAO (2011) segnala una ripresa dei consumi di fertilizzanti già nel 2010, anno in cui l'Africa ha consumato il 2.5% del totale mondiale, l'America del Nord il 13%, l'America Latina il 10%, l'Europa il 12.9% e l'Oceania solo l'1.6%; il primato spetta all'Asia, ancora India e Cina, con il 60% del consumo mondiale. Nello stesso studio si prevede che nel 2015 il consumo globale di fertilizzanti salirà a oltre 190 milioni di tonnellate, probabilmente anche per effetti dell'uso di suolo per la produzione di biocarburanti su larga scala.



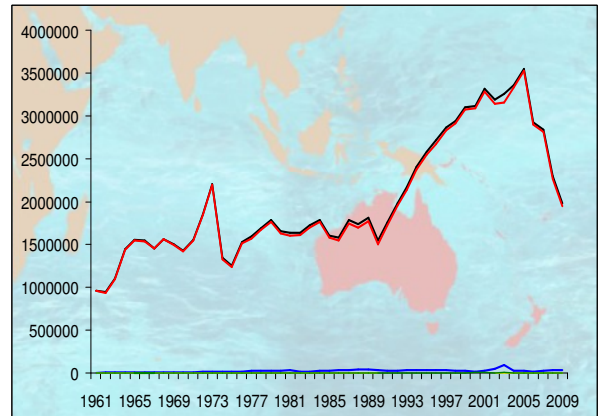
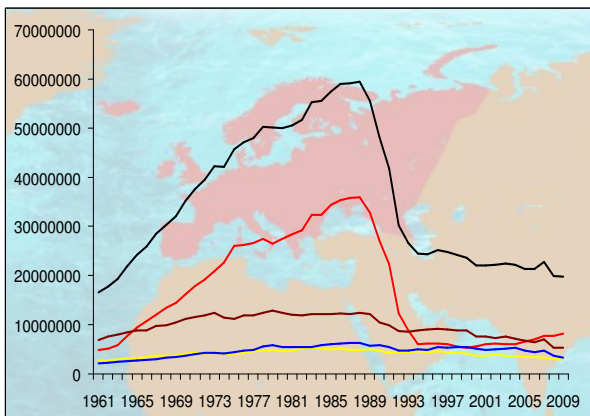
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



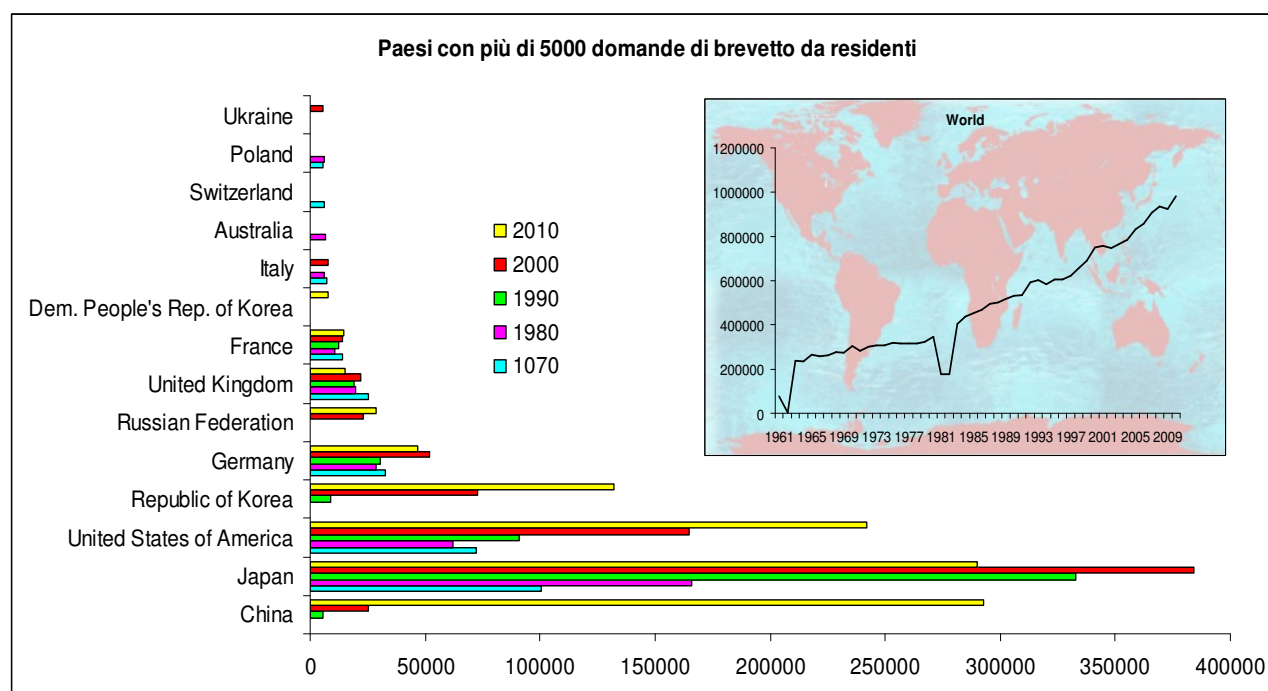
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

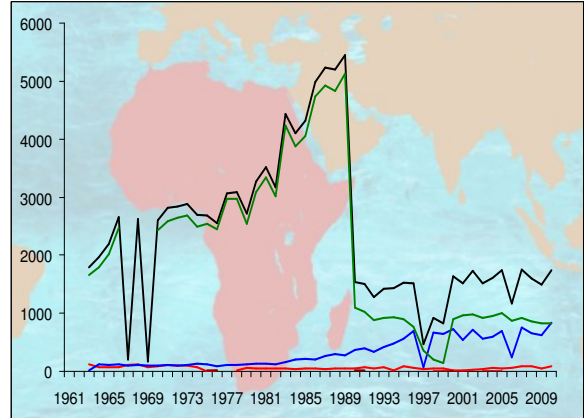
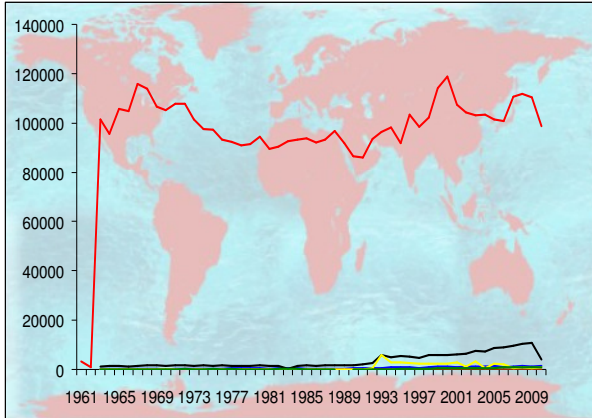


## CAPITALE UMANO – TECNOLOGIA – BREVETTI

L'indicatore si riferisce alle domande di brevetto presentate dai residenti di ciascun paese. Le domande di brevetto sono depositate in tutto il mondo attraverso la procedura stabilita nel Trattato di cooperazione internazionale *Patent Cooperation Treaty* (PCT), firmato a Washington nel 1970, o depositate presso un ufficio nazionale dei brevetti. Solitamente un brevetto ha validità ventennale. I dati relativi all'indicatore sono presi dalla *World Intellectual Property Organisation* (WIPO), l'istituto statistico internazionale che si occupa delle statistiche relative ai diritti di proprietà intellettuale. A scala mondiale le domande di brevetto da parte di residenti sono state oltre 980000 nel 2010, crescendo di quasi 13 volte rispetto al 1961, quando erano appena 76000. A scala regionale il maggior numero di domande proviene dai paesi economicamente più sviluppati (USA, Europa, Giappone), tuttavia diventa sempre maggiore il peso delle potenze emergenti, Cina in testa, che nel 2010 vantava oltre 293000 domande da residenti, pari ad un terzo delle domande presentate in tutto il mondo.

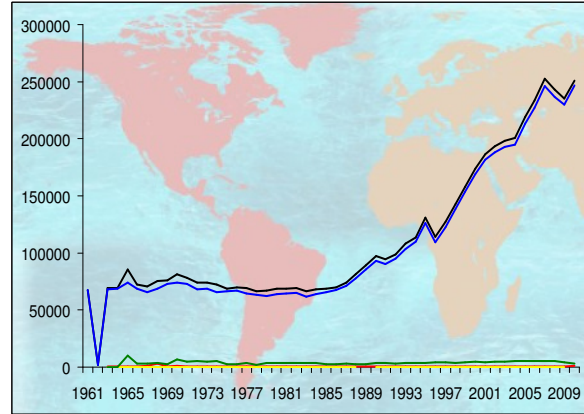
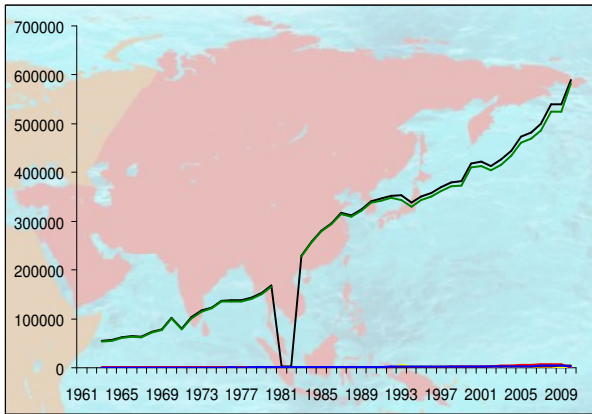


Secondo il rapporto del WIPO pubblicato nel 2011, si riscontra una certa specializzazione tra i vari paesi, indipendentemente dal numero assoluto di domande di brevetto presentate. Ad esempio, Canada, Finlandia e Svezia hanno una elevata concentrazione di applicazioni nel settore ICT (telecomunicazioni, comunicazione digitale, processi di comunicazione di base, metodi di tecnologia informatica e IT per la gestione); Giappone, Repubblica Coreana e Singapore mostrano una maggiore concentrazione di domande nella tecnologia audiovisiva; infine, India ed Israele hanno il più alto numero di domande, rispettivamente, per le tecnologie mediche e farmaceutiche.



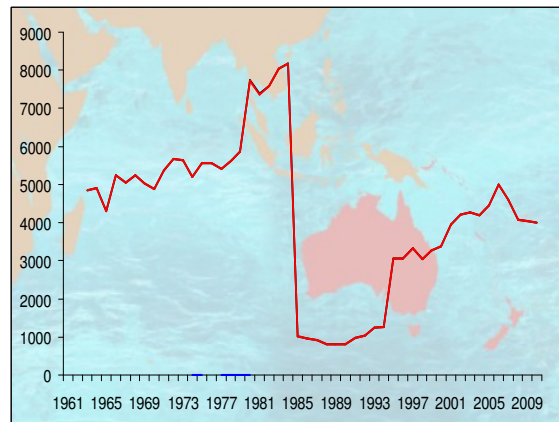
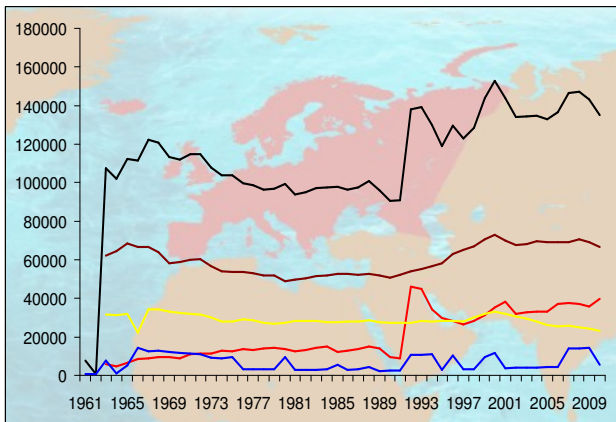
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

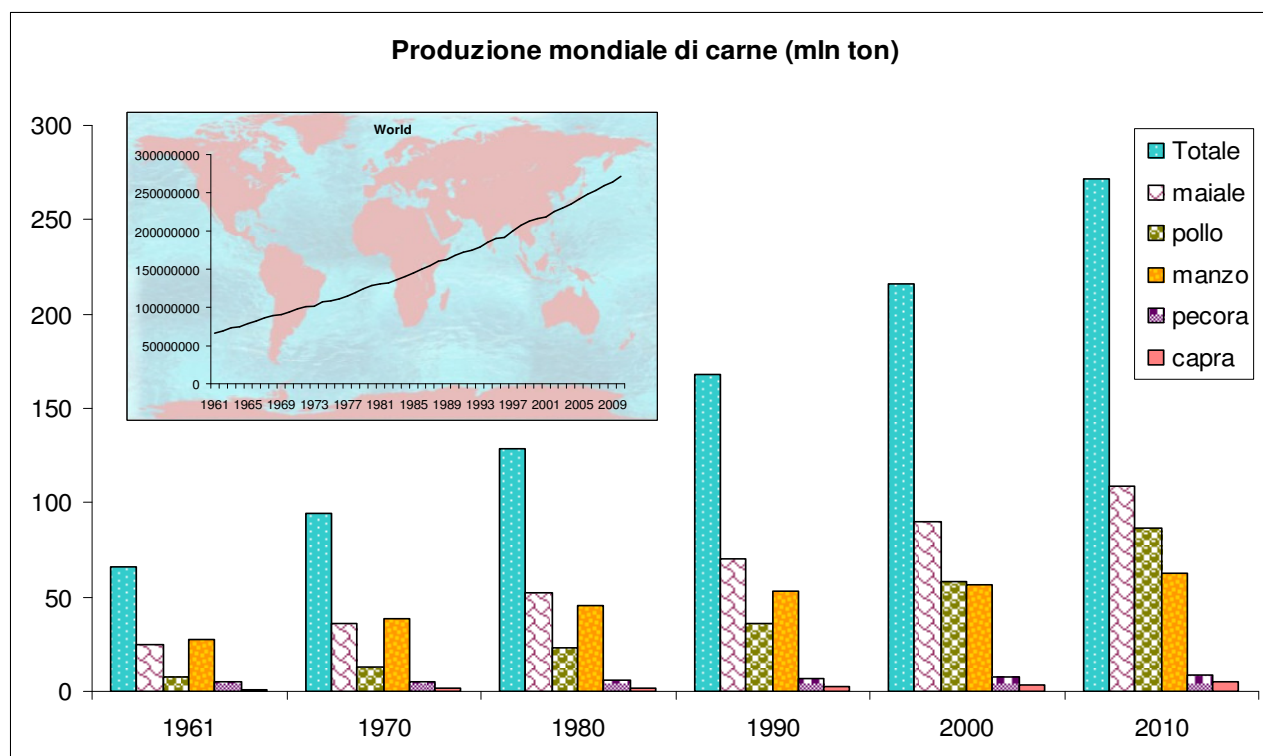


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

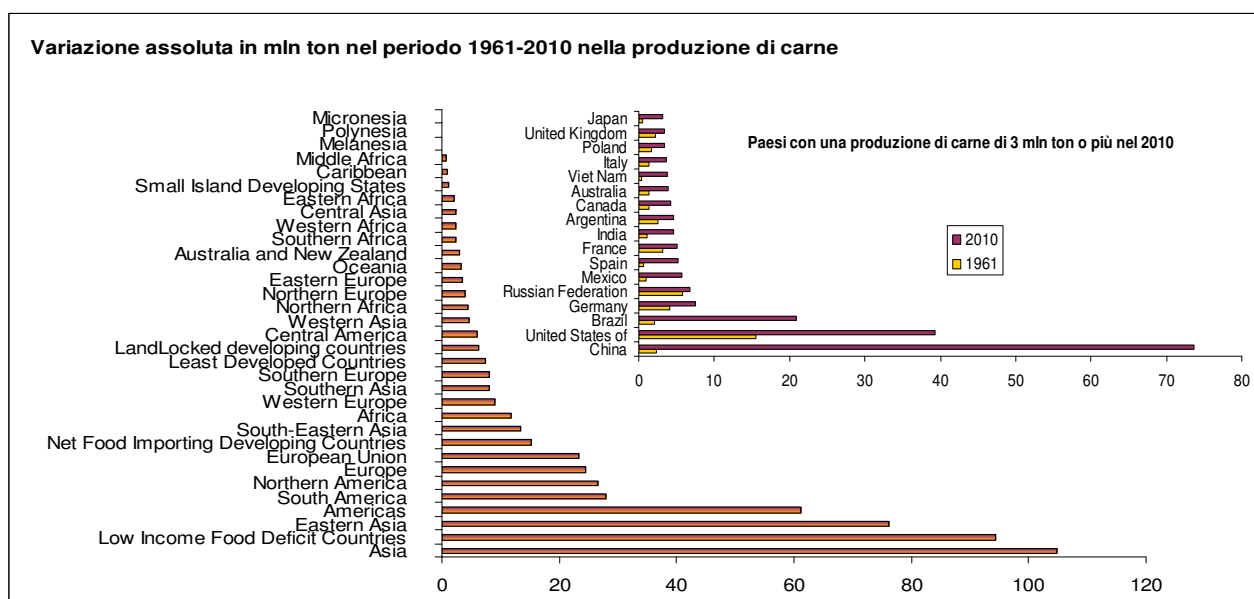
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

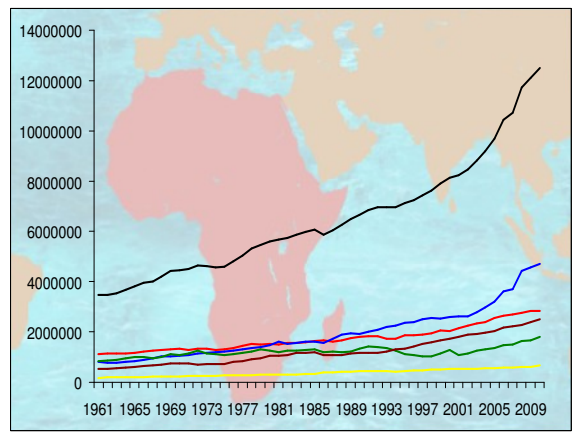
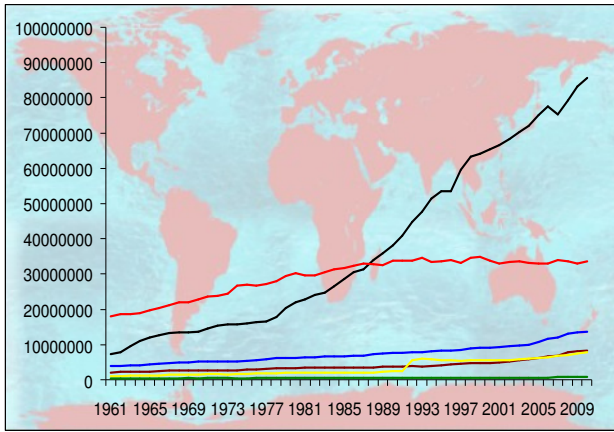
## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZIONE TOTALE DI CARNE

L'indicatore accorpa le produzioni di carni bovine, suine, ovine, caprine e di pollo. La produzione mondiale era nel 1961 di 66 milioni di tonnellate, nel 2010 risultava quadruplicata



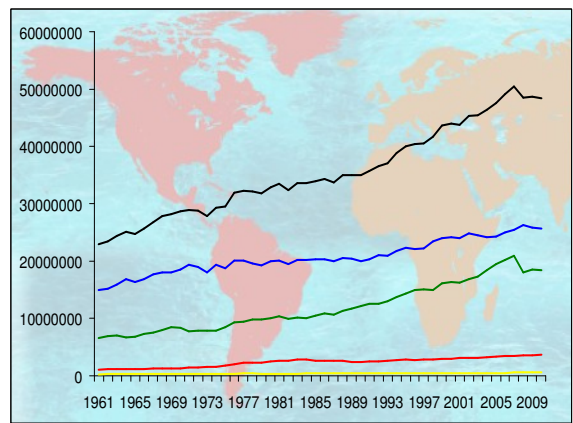
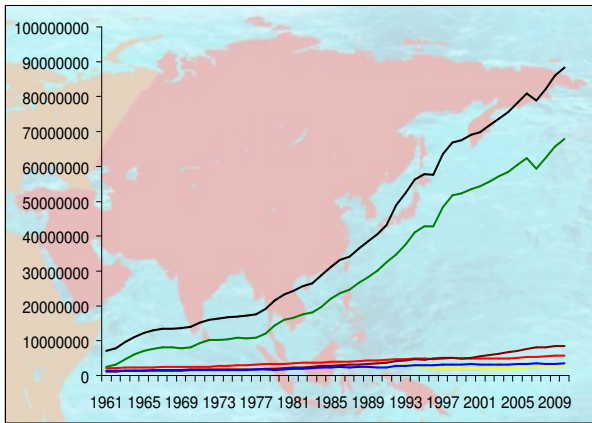
con 271 milioni di tonnellate. Nel grafico in alto sono riportati i dati sulle produzioni mondiali per tipologia. Sebbene la carne di maiale rappresenti in assoluto la produzione maggiore, circa un quarto del totale per l'intero periodo considerato, l'incremento percentuale più alto dal 1961 al 2010 è della carne di pollo la cui produzione è cresciuta di oltre 11 volte nello stesso periodo, passando da 7.5 milioni di tonnellate nel 1961 a 86 milioni di tonnellate nel 2010. Nel grafico in basso si riportano i dati relativi agli aggregati e ai maggiori paesi produttori.





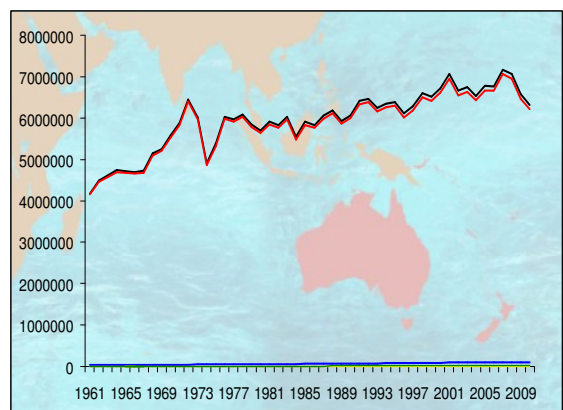
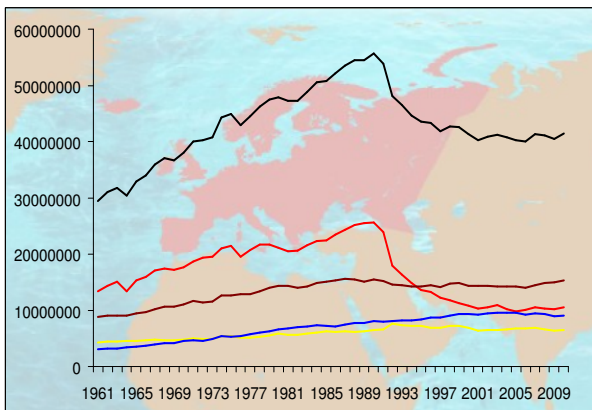
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

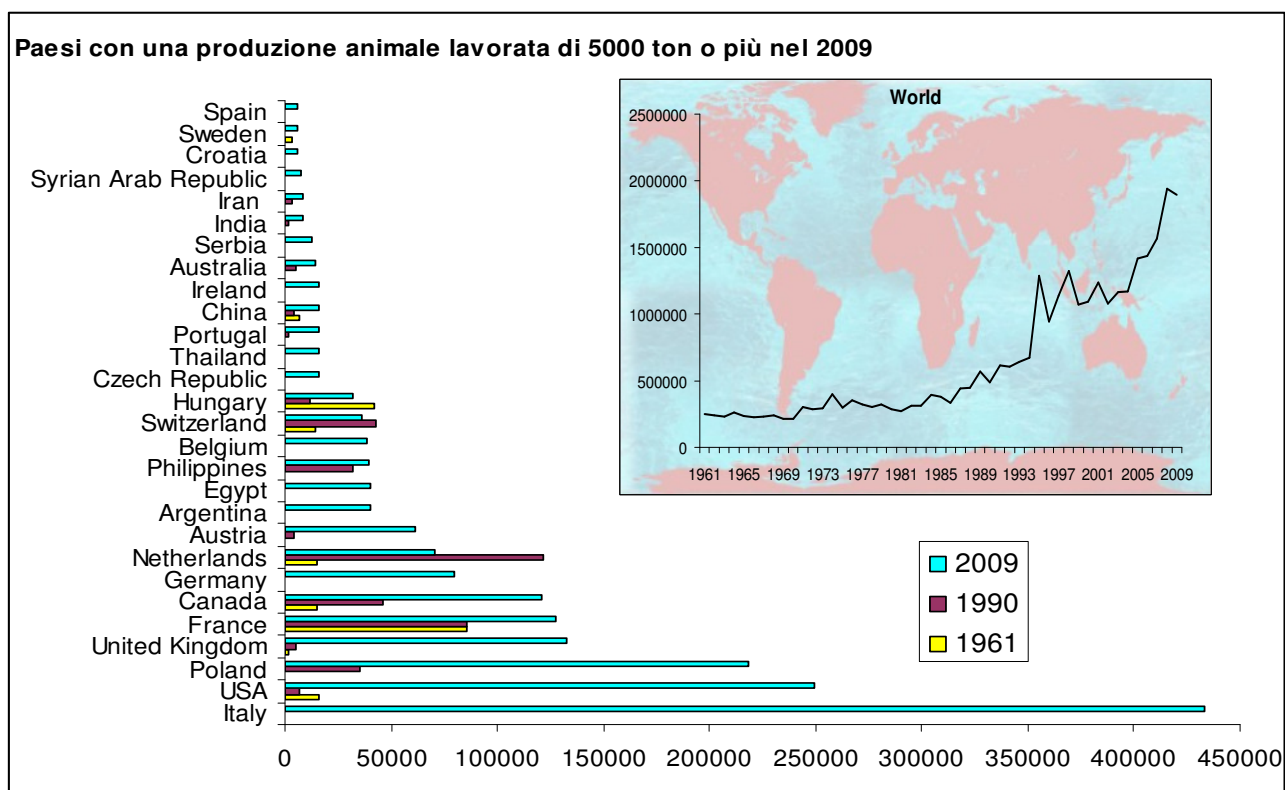


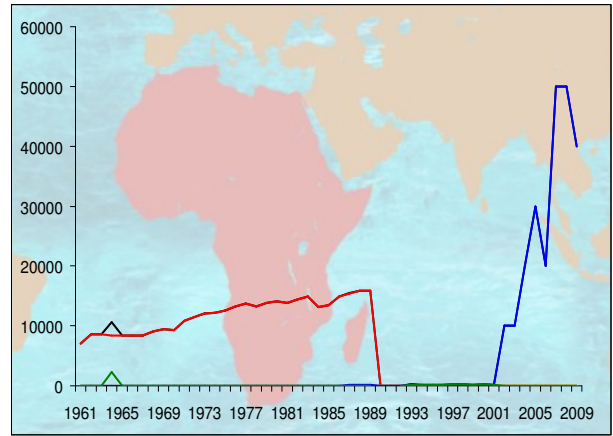
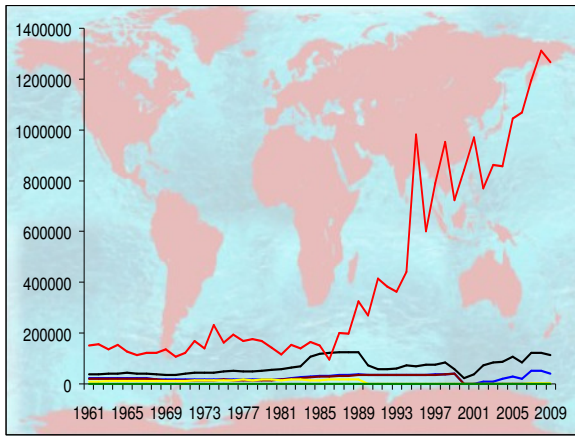
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZIONE ANIMALE LAVORATA

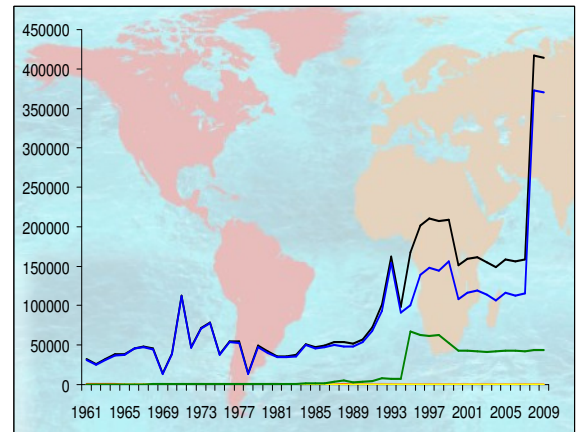
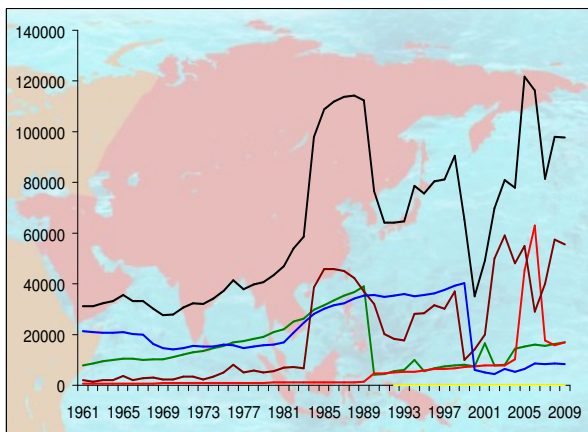
Questo indicatore quantifica la produzione animale destinata all'alimentazione umana derivante dalla lavorazione industriale delle materie prime; sono aggregate le quantità lavorate derivanti da animali vivi (latte e uova) e da animali macellati (carne e grassi). L'incremento maggiore a scala globale di dette quantità si è registrato dagli anni '90 in poi, favorito dal miglioramento tecnologico delle tecniche di manipolazione e di conservazione del cibo; nel 1961 le quantità lavorate erano appena 250000 ton, nel 1995 erano 1.3 milioni ton e nel 2009 erano quasi 2 milioni ton. Sebbene i dati a scala regionale rappresentati nei grafici della pagina a lato siano piuttosto irregolari e di difficile lettura, la tendenza all'aumento delle quantità lavorate sembra essere un fenomeno generale tanto per i paesi più avanzati quanto per quelli in via di sviluppo, lasciando ai margini solo gran parte del continente africano (Africa occidentale, centrale e meridionale), alcune regioni dell'Asia centrale, le aree caraibiche e l'Oceania, ad esclusione dell'Australia e della Nuova Zelanda. In basso sono rappresentati sia i dati relativi all'andamento globale delle produzioni animali lavorate dal 1961 al 2009, e sia i dati relativi ai paesi che attualmente risultano i primi produttori al mondo di prodotti lavorati. In generale, si tratta di paesi per la gran parte europei; su 28 paesi che compongono la classifica nel grafico in basso, 18 sono nazioni europee. In testa l'Italia che con le sue 433000 tonnellate supera con ampio margine anche gli USA, con circa 250000 tonnellate. Ultime risultano Croazia e Svezia, con una produzione di circa 5500 tonnellate ciascuna, e Spagna, con poco più di 6200 tonnellate.





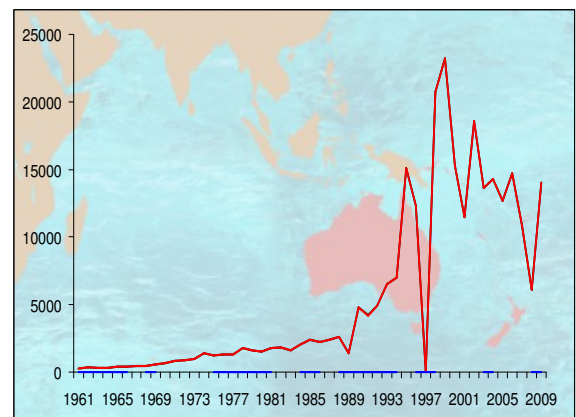
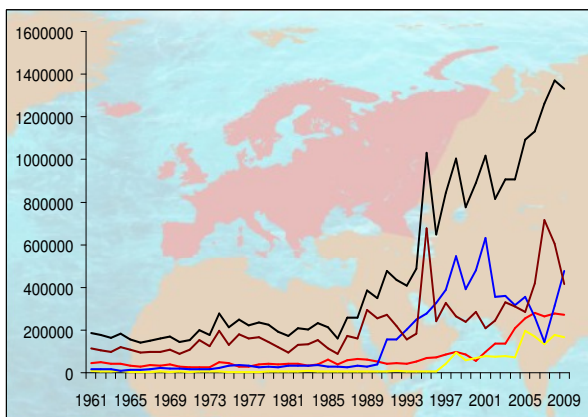
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

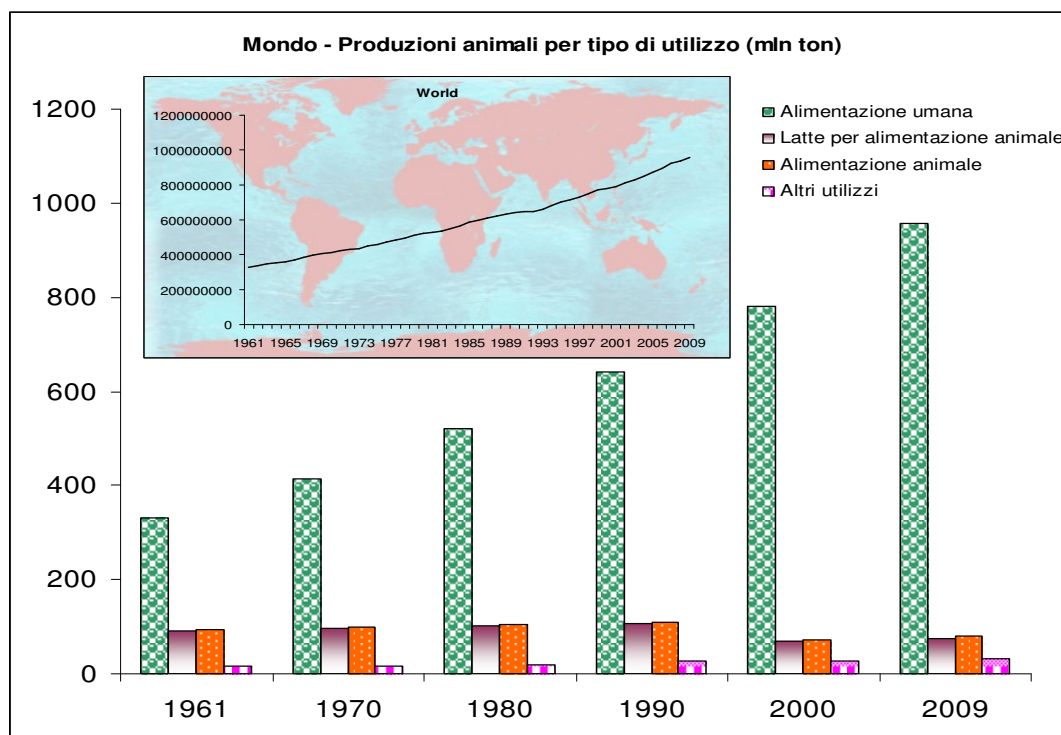
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



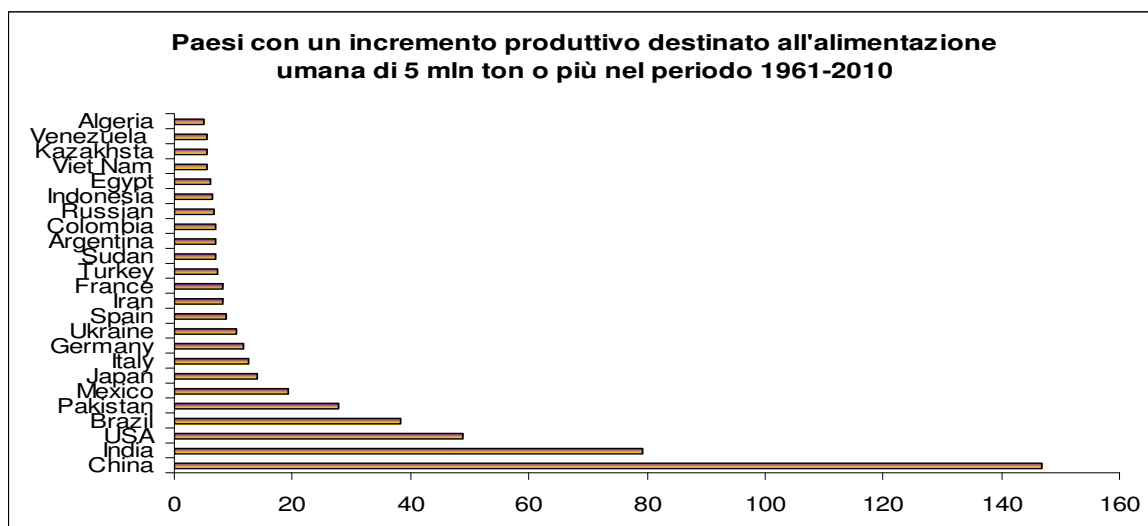
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

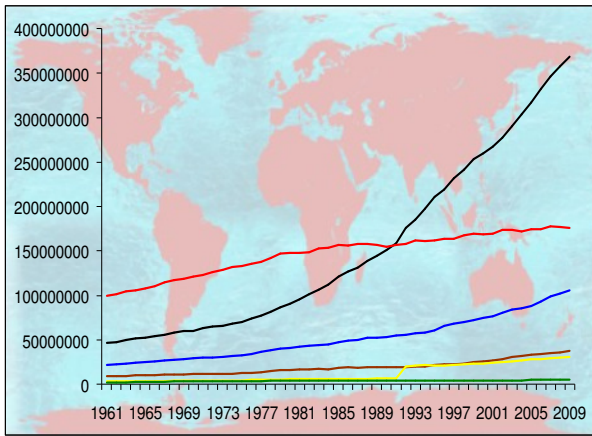
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZ. ANIM. PER ALIMENT. UMANA

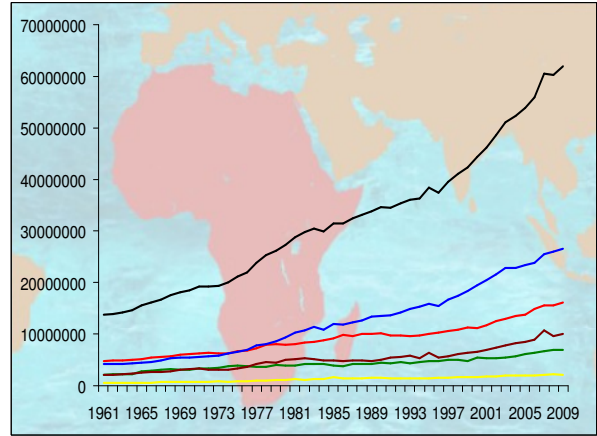


L'indicatore accorpa carne, grassi animali, frattaglie, latte vaccino e uova. Come mostrano i grafici in alto, le quantità destinate all'alimentazione umana sono costantemente cresciute dal 1961 al 2009 (riquadro piccolo, in ton), e contemporaneamente è diminuita la frazione impiegata per l'alimentazione animale. Tale diminuzione è da attribuirsi principalmente al minor impiego di latte per lo svezzamento degli animali allevati. Una quota minoritaria delle produzioni animali è destinata ad altri usi (cosmetici, parafarmaceutici, ecc.). Nel grafico in basso sono riportati i dati relativi ai paesi che hanno avuto un incremento produttivo tra il 1961 e il 2009 superiore ai 5 mln ton. In testa alla graduatoria spiccano la Cina, con un incremento di 147 mln ton, e l'India con un incremento di 79 mln ton.

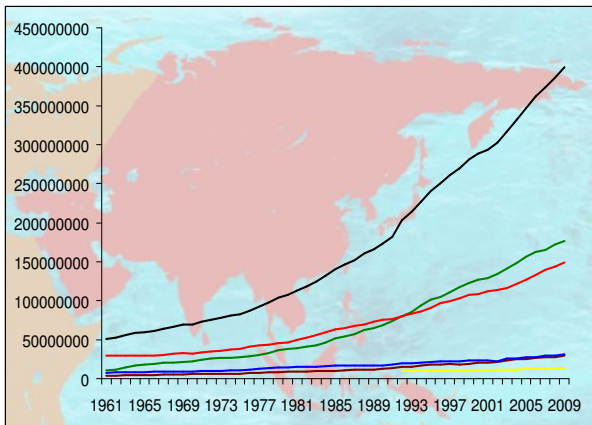




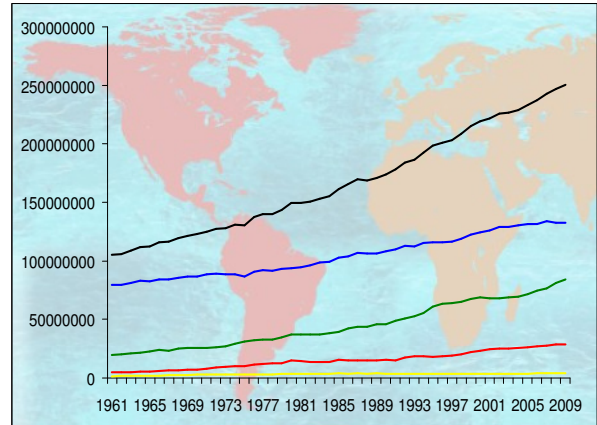
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



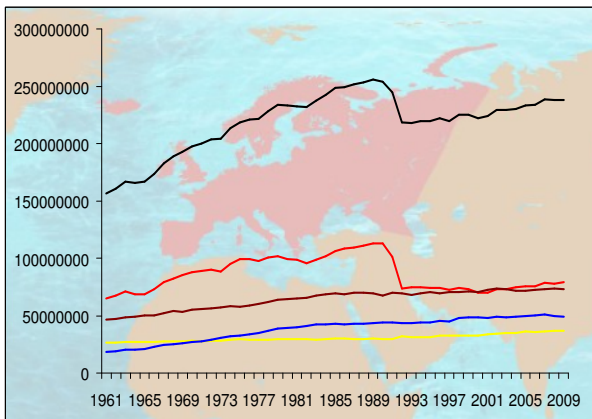
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



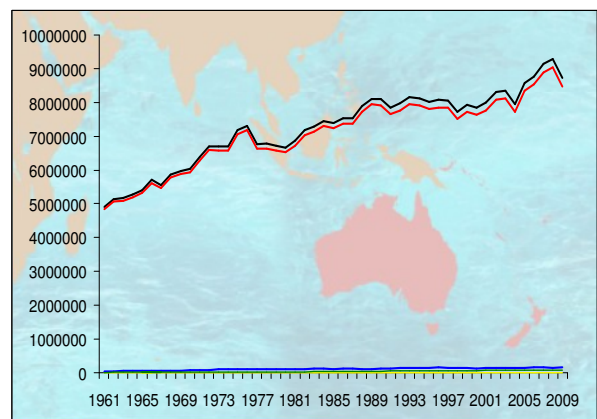
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



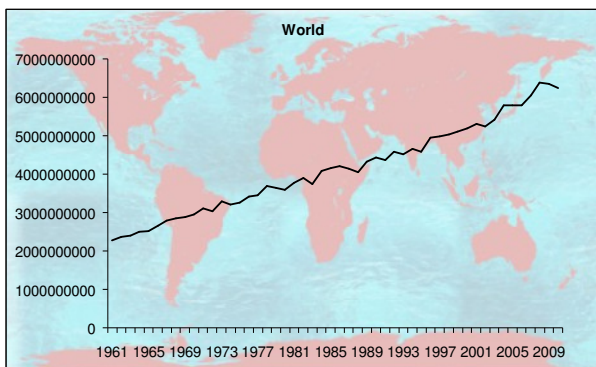
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



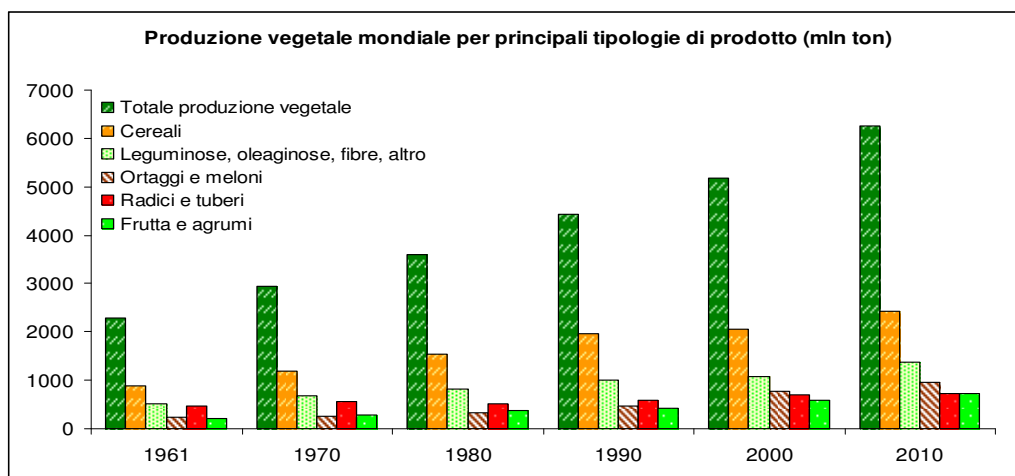
## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZIONE VEGETALE TOTALE



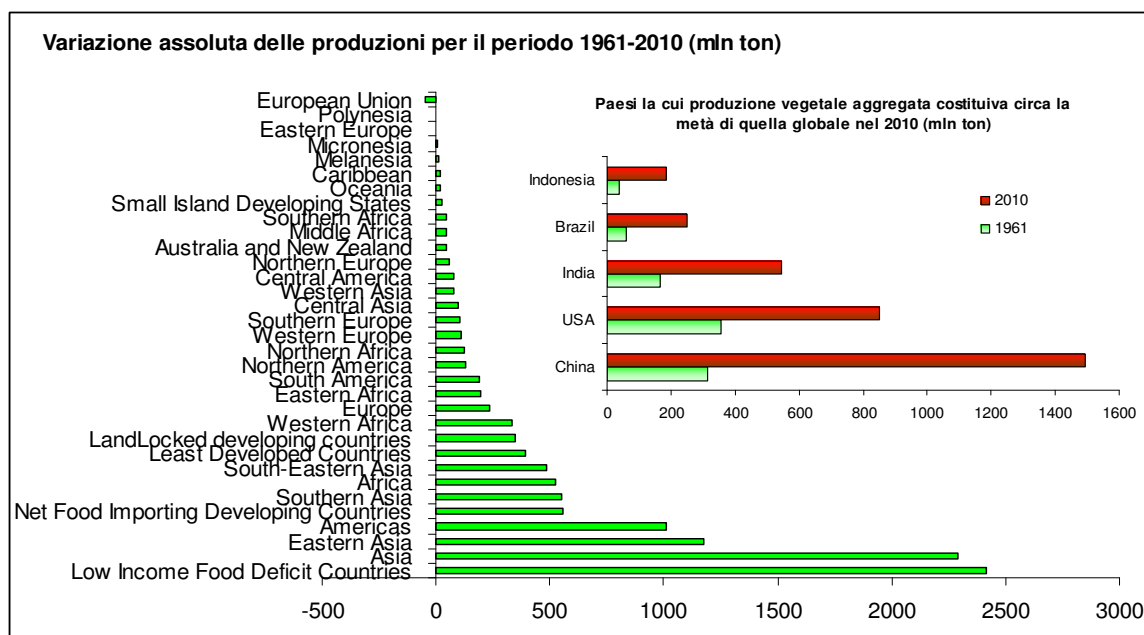
L'indicatore accorpa le produzioni di agrumi, cereali, fibre, frutta (anche con guscio legnoso), leguminose, oleaginose, ortaggi, radici e tuberi. Come mostra il grafico a lato, la produzione mondiale era nel 1961 di 2278 milioni di tonnellate, nel 2010 risultava quasi triplicata con 6245 milioni di tonnellate.

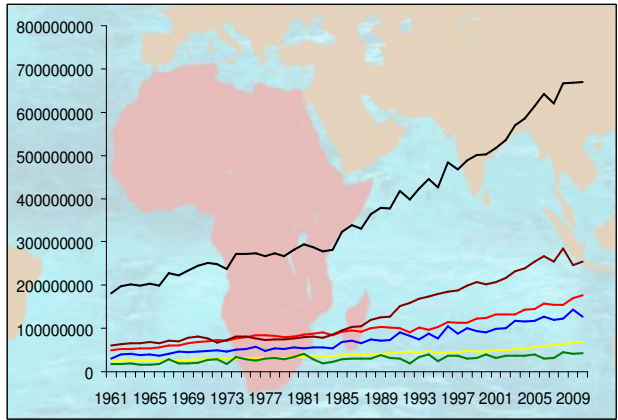
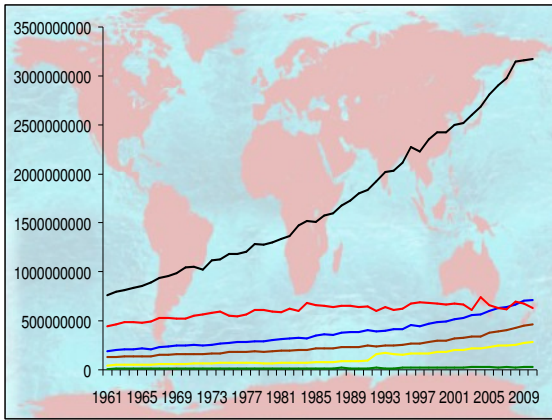
L'istogramma in basso a destra riporta i dati sulle produzioni mondiali per le principali tipologie di prodotti. I cereali contribuiscono per circa un quarto alla produzione totale, ortaggi, radici e tuberi

costituiscono approssimativamente un altro quarto della produzione mentre frutta e agrumi sono una quota minore, sebbene la loro



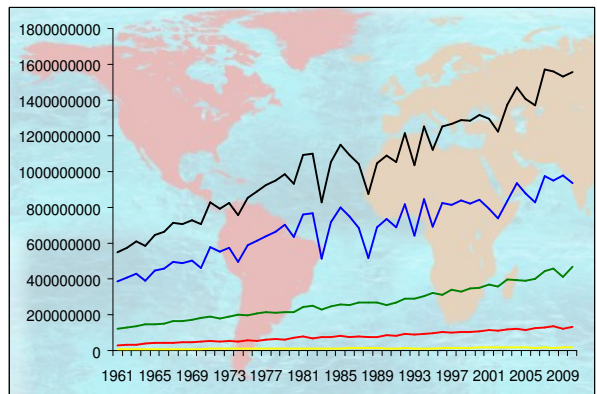
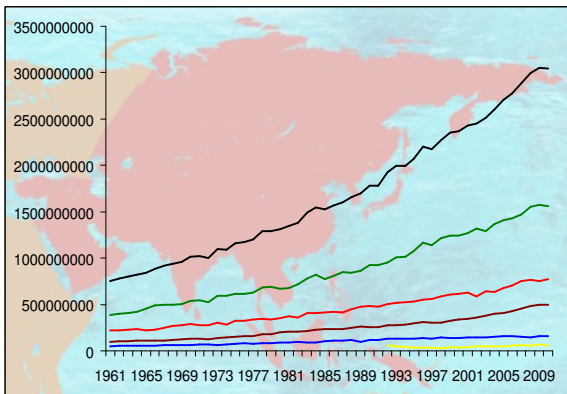
produzione è cresciuta di quasi 4 volte nel periodo considerato con un incremento di 533 milioni di tonnellate. Nel grafico in basso si riportano i dati relativi agli aggregati e ai maggiori paesi produttori. Si noti che l'UE ha avuto una variazione assoluta negativa pari a 45 mln ton in meno nel 2010 rispetto al 1961.





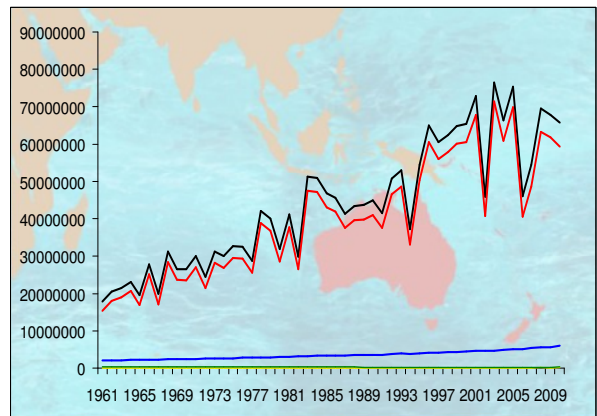
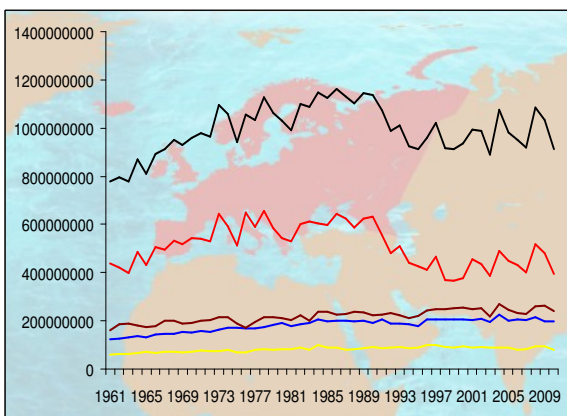
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

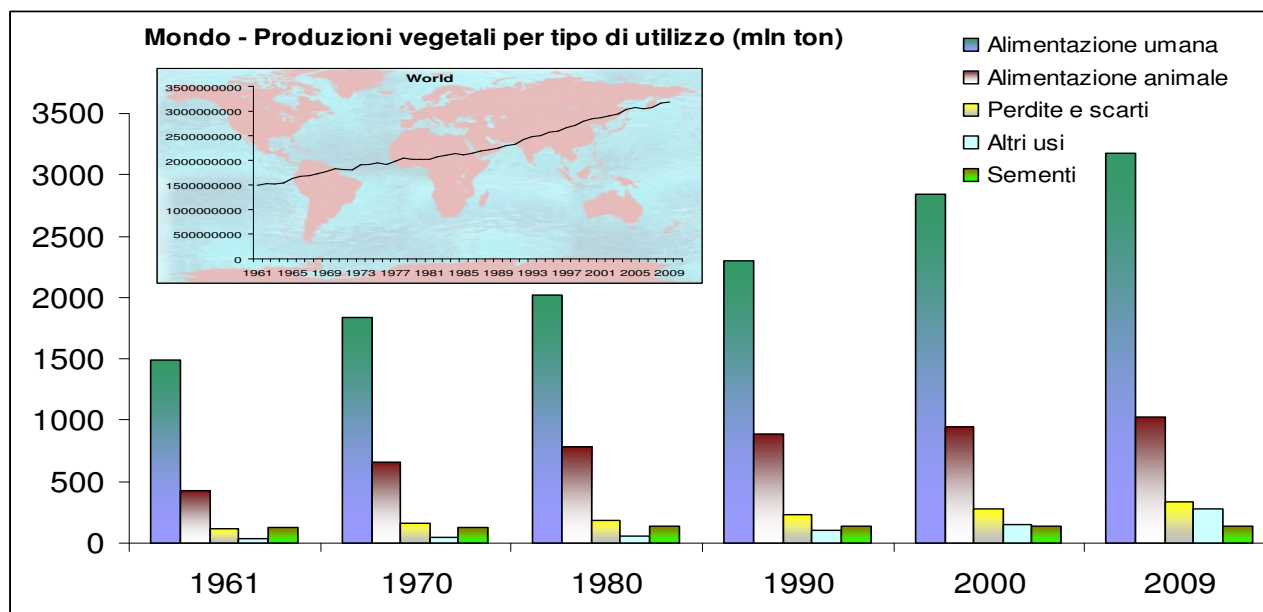
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



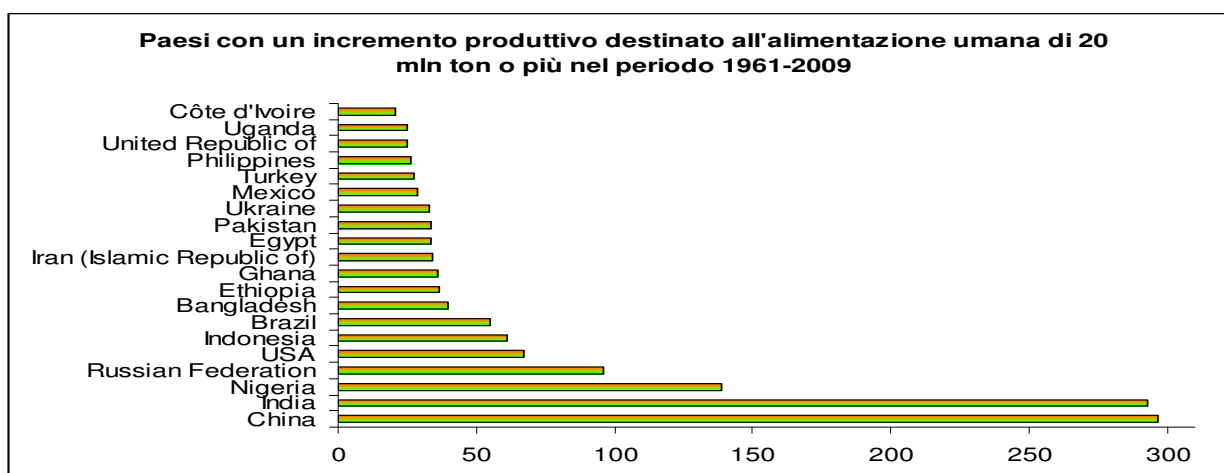
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

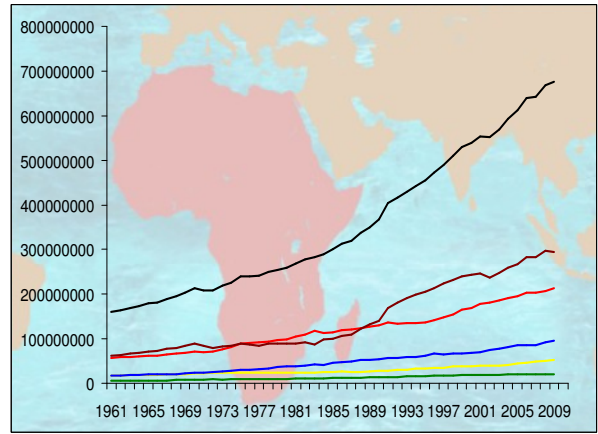
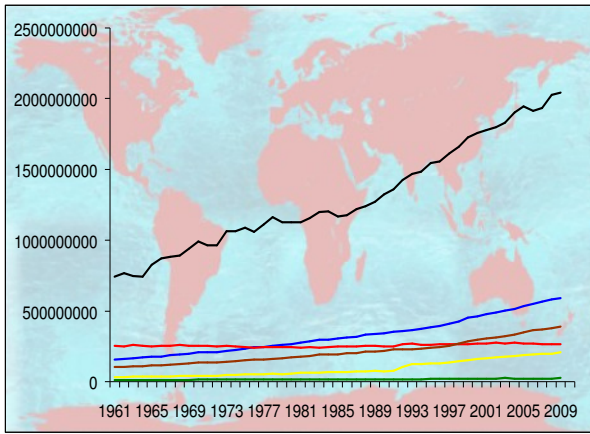
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZ. VEGET. PER ALIMENT. UMANA



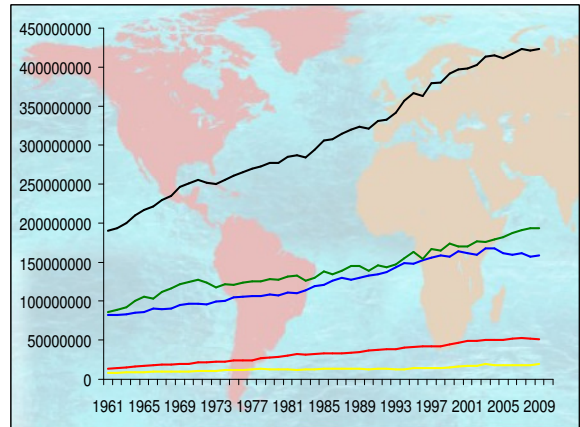
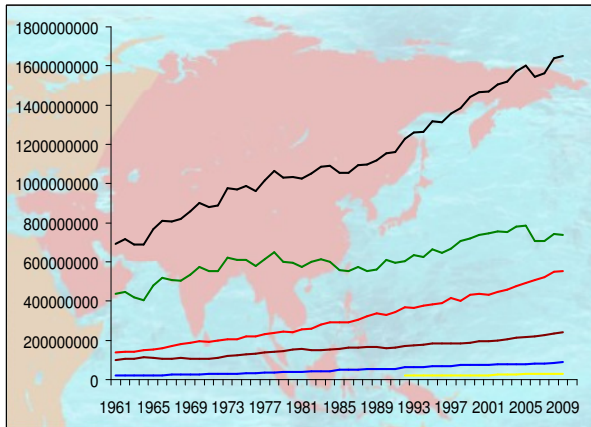
L'indicatore include cereali, frutta e agrumi, ortaggi, legumi, radici e tuberi. Come mostrano i grafici in alto, le quantità destinate all'alimentazione umana sono costantemente cresciute dal 1961 al 2009 (riquadro piccolo, in ton), e contemporaneamente è cresciuta la frazione impiegata per l'alimentazione animale; quest'ultima nel 1961 era di circa 425 mln ton, pari il 28.5% di quella utilizzata per l'uomo, e nel 2009 era più che raddoppiata passando a oltre 1000 mln ton, pari al 32.4% della frazione destinata all'alimentazione umana. Tale aumento è da attribuirsi principalmente al maggior impiego di cereali in sostituzione dei foraggi tradizionali per l'allevamento intensivo degli animali. Risultano in aumento anche le perdite e gli scarti, da 119 mln ton nel 1961, pari al 5% della produzione totale, a 334 mln ton nel 2009, pari al 6.5% della produzione totale. Nel grafico in basso sono riportati i dati relativi ai paesi che hanno avuto un incremento produttivo tra il 1961 e il 2009 superiore a 20 mln ton. Come per le produzioni animali, anche in questo caso sono in testa alla graduatoria la Cina, con un incremento di 296 mln ton, e l'India con un incremento di 293 mln ton.





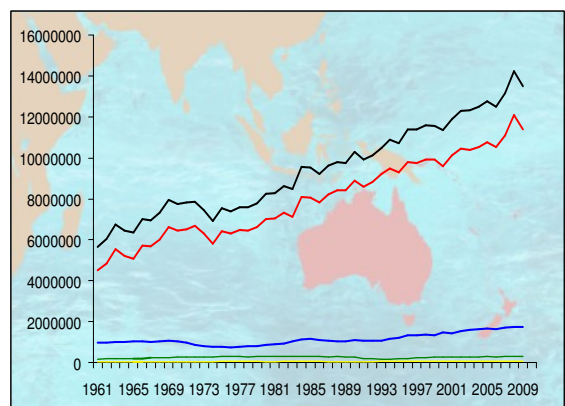
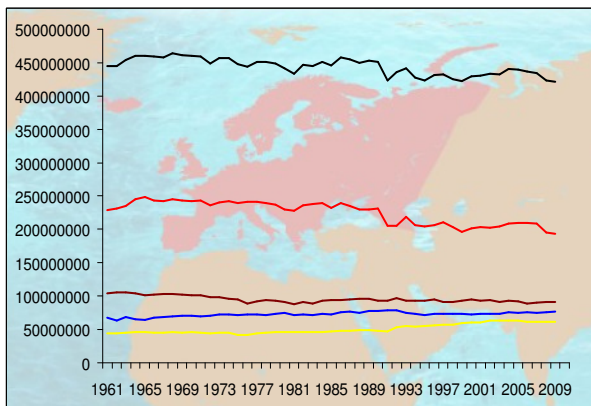
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



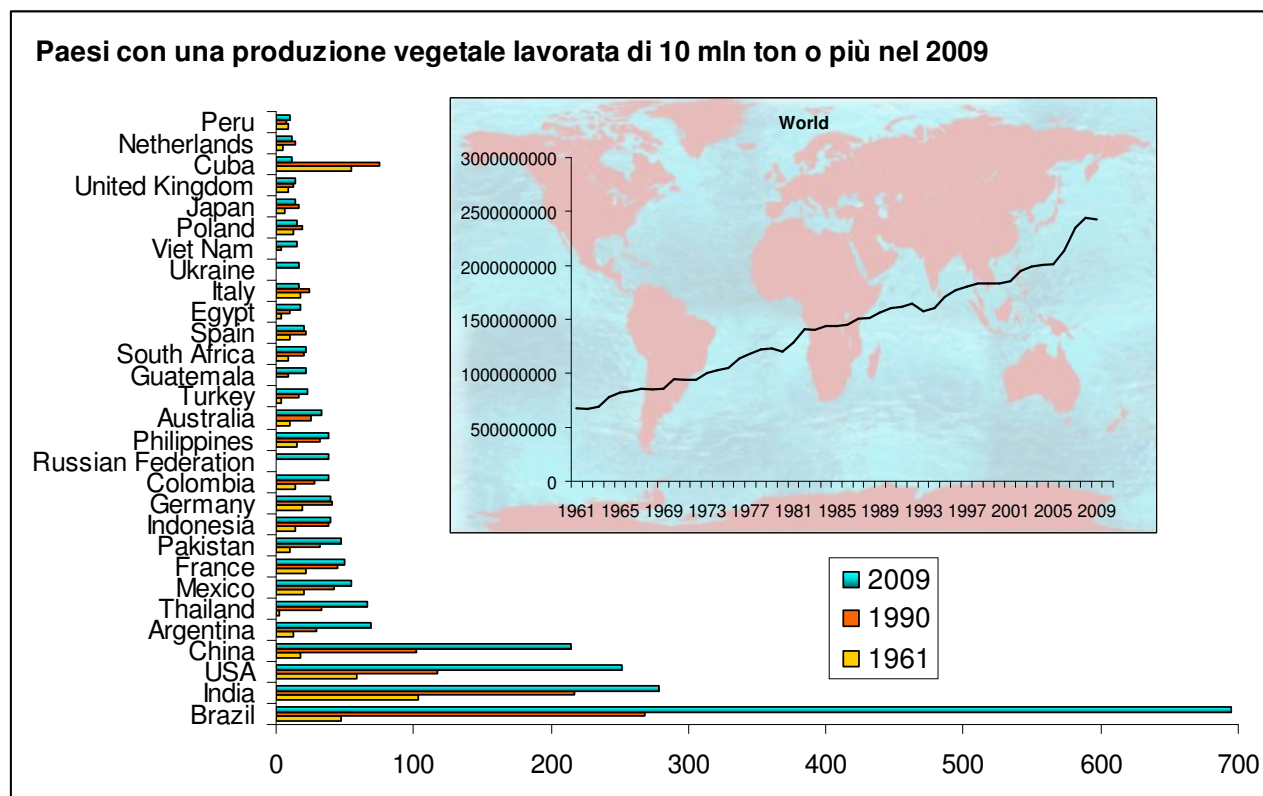
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

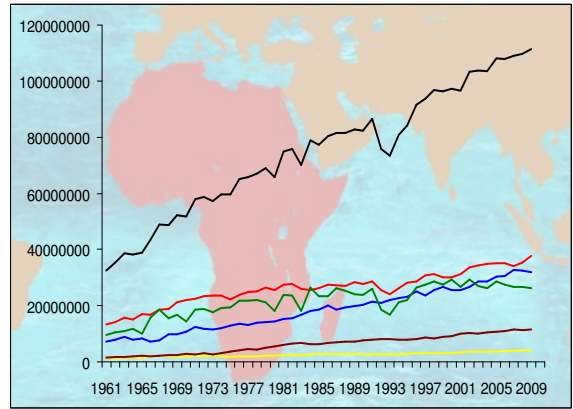
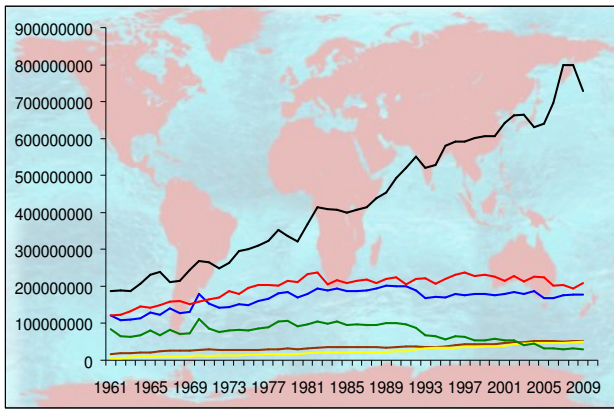
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – QUANTITA' PRODOTTE – PRODUZIONE VEGETALE LAVORATA

Questo indicatore quantifica la produzione vegetale destinata all'alimentazione umana derivante dalla lavorazione industriale delle materie prime. A scala globale l'incremento di dette quantità è stato continuo e regolare dagli anni '60 in poi, favorito dal miglioramento tecnologico delle tecniche di manipolazione e di conservazione del cibo; nel 1961 le quantità lavorate erano poco meno di 680 mln ton e nel 2009 erano più di 2424 milioni ton. Come mostrano i grafici nella pagina a lato, a scala regionale la crescita più significativa delle quantità lavorate ha riguardato l'America del Sud e, in misura minore, l'Est e il Sud Est asiatico. In basso sono rappresentati sia i dati relativi all'andamento globale delle produzioni vegetali lavorate dal 1961 al 2009, e sia i dati relativi ai paesi che attualmente risultano i primi produttori al mondo di prodotti lavorati. In assoluto, il Brasile è il primo produttore mondiale di materie prime vegetali lavorate, con quasi 700 mln ton nel 2009, pari al 29% della produzione mondiale dello stesso anno. India, Usa e Cina sono i tre maggiori produttori dopo il Brasile con, rispettivamente, 278, 251 e 214 mln ton prodotte nel 2009.

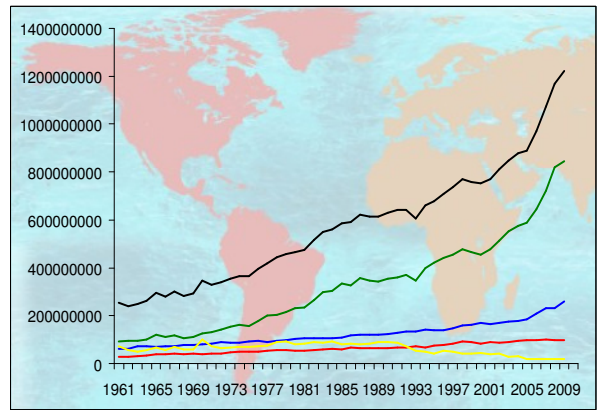
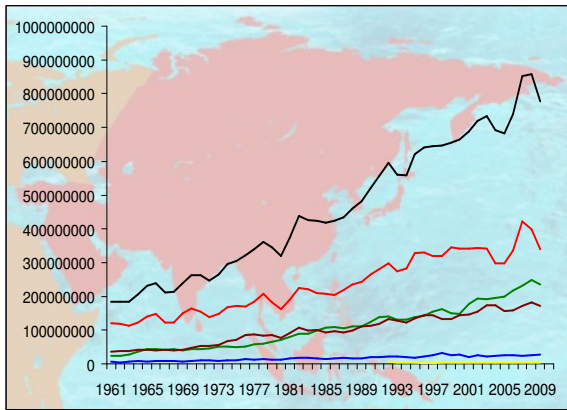
I paesi europei, tra i primi al mondo per le produzioni animali lavorate, in questo caso sono abbastanza indietro, e l'Italia, leader mondiale per le produzioni animali, è soltanto ventunesima sui 29 paesi che hanno prodotto oltre 10 mln ton nel 2009.





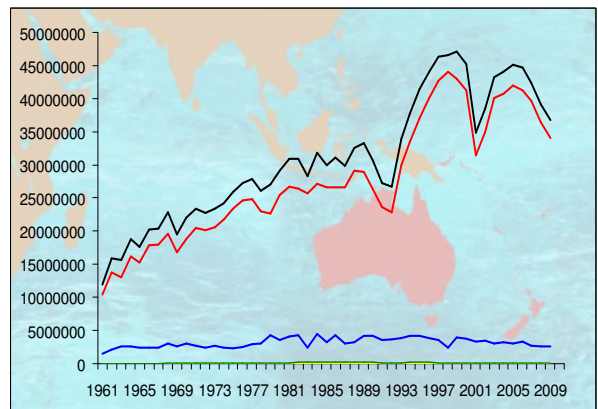
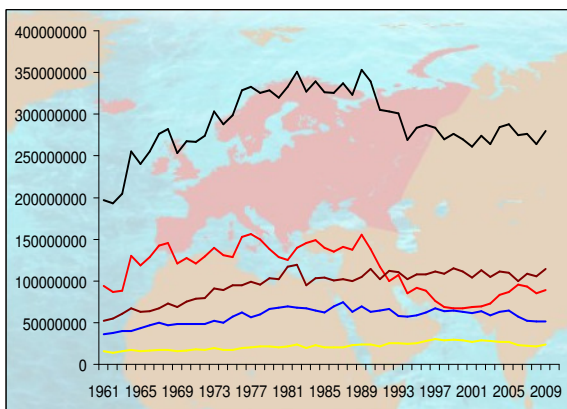
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

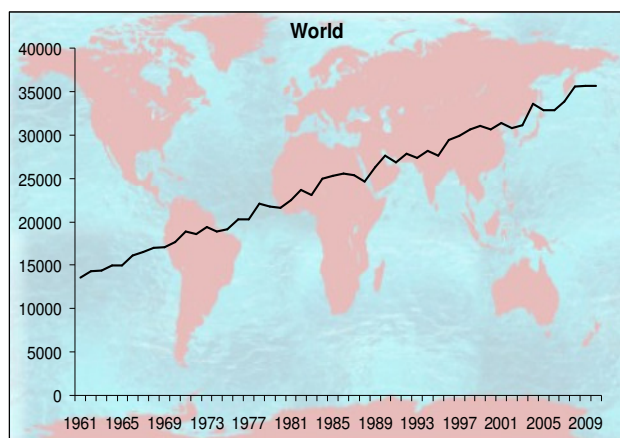
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

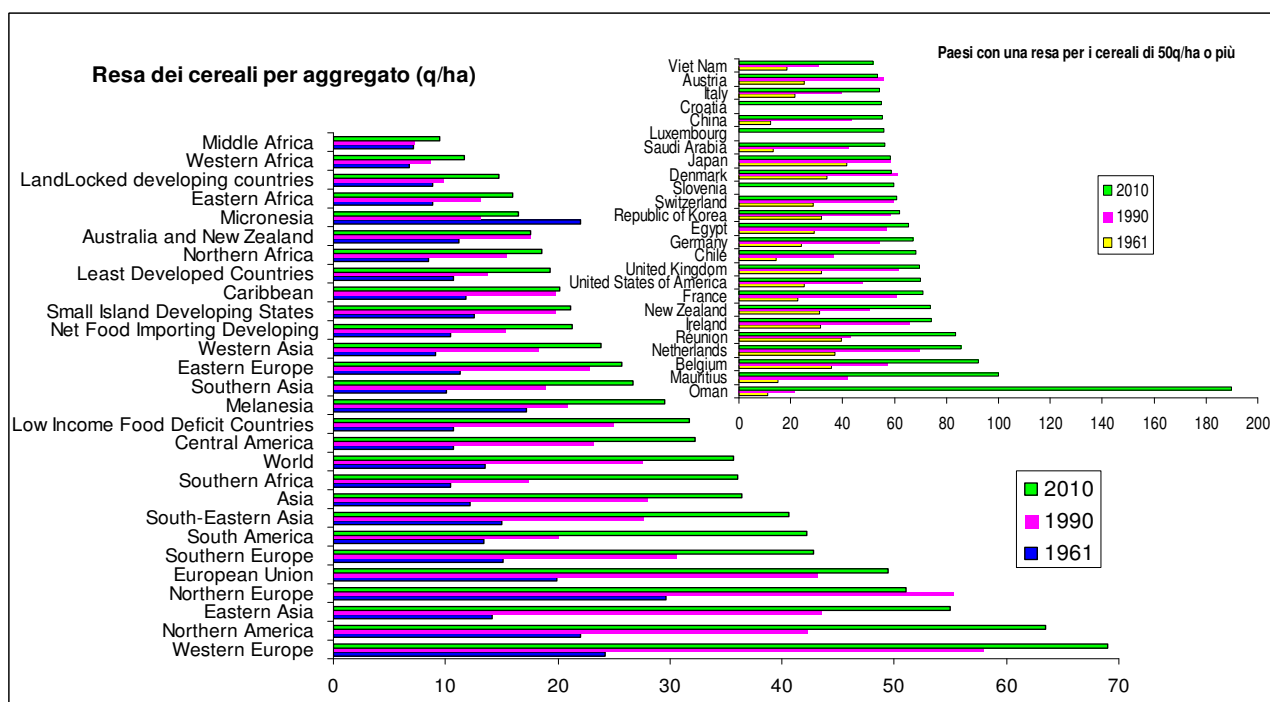
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – RESA – CEREALI

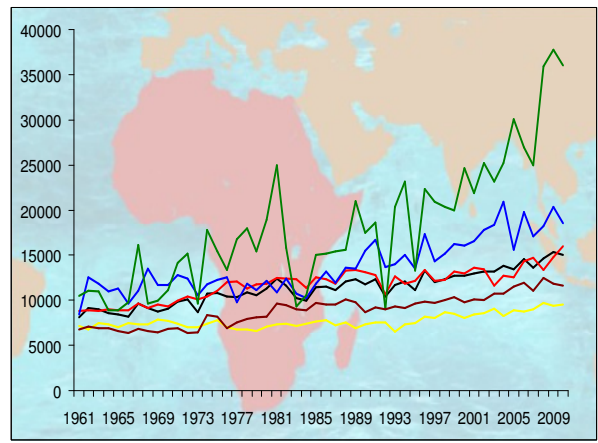
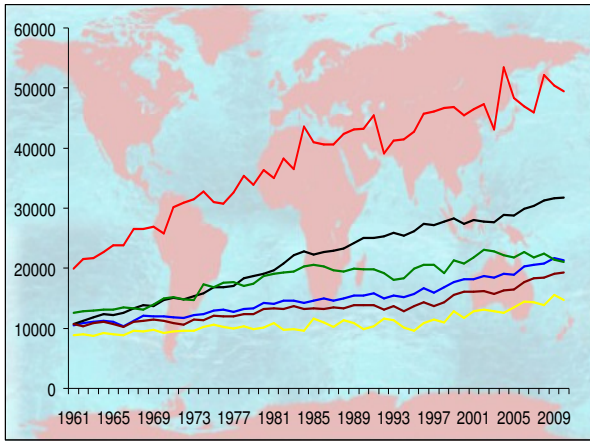


Dagli anni '60 ad oggi le maggiori quantità prodotte sono state dovute essenzialmente ad un aumento delle rese in campo, dato che le superfici agricole sono rimaste pressoché invariate in gran parte del mondo. Ad esempio negli ultimi quarant'anni circa il 70% dell'aumento della produzione agricola nei paesi in via di sviluppo è stata determinata da un costante aumento nelle rese. Nel 1990 si è

avuto un rallentamento del tasso di crescita della resa in campo per i cereali. La resa per il frumento è aumentata mediamente del 3.8% annuo dal 1961 al 1989, ma per il decennio successivo si è assestata al valore medio del 2%. Analogamente, per il riso, il tasso medio di crescita delle rese è stato del 2.3% fino al 1989, ma è sceso al 1.1% nel decennio successivo. L'aumento delle rese è stato possibile solo grazie ad un massiccio impiego di fertilizzanti e secondo recenti stime della FAO circa l'80 per cento dei futuri aumenti di produzione agricola nei paesi in via di sviluppo dovranno provenire da intensificazione, ovvero da un innalzamento delle rese associato a raccolti multipli intervallati da brevi periodi di maggese. Come illustrato nei grafici della pagina a lato, a scala regionale gli incrementi maggiori di resa si registrano nell'Est asiatico, in Nord America, nel nord europeo e, nell'ultimo decennio, anche nell'Africa meridionale. Nel grafico in basso sono rappresentati i dati per aggregato e per i paesi che hanno

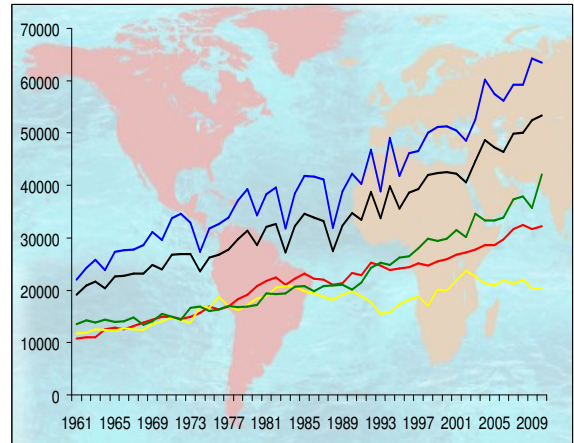
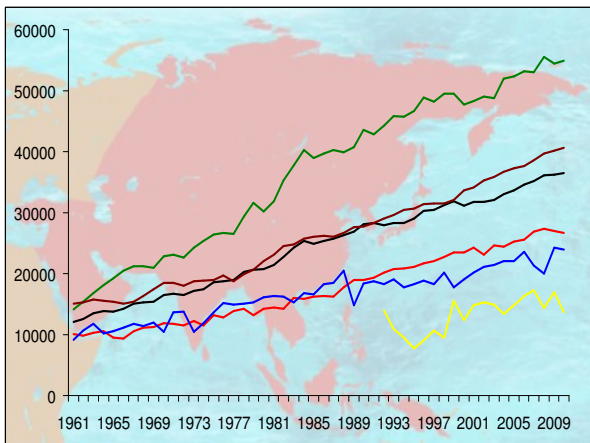


registrato le rese più alte nel 2010.



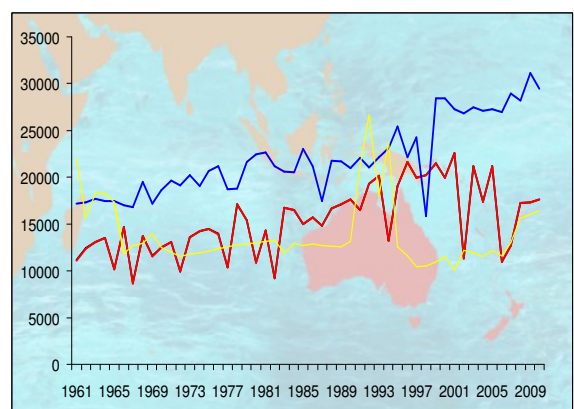
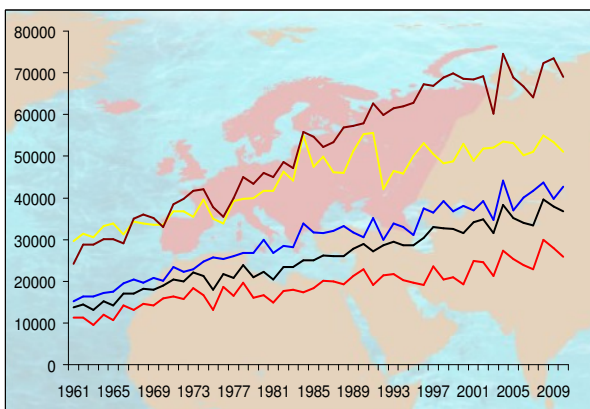
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

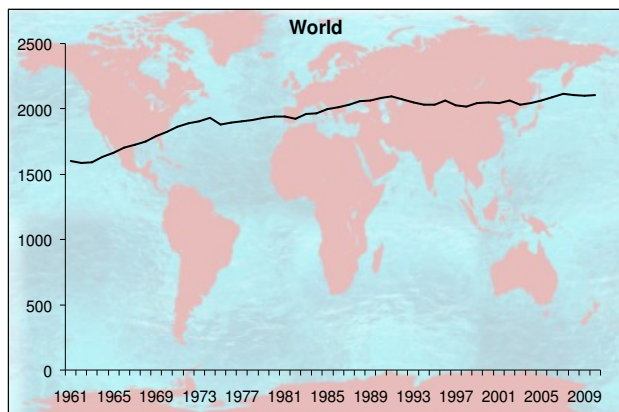


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

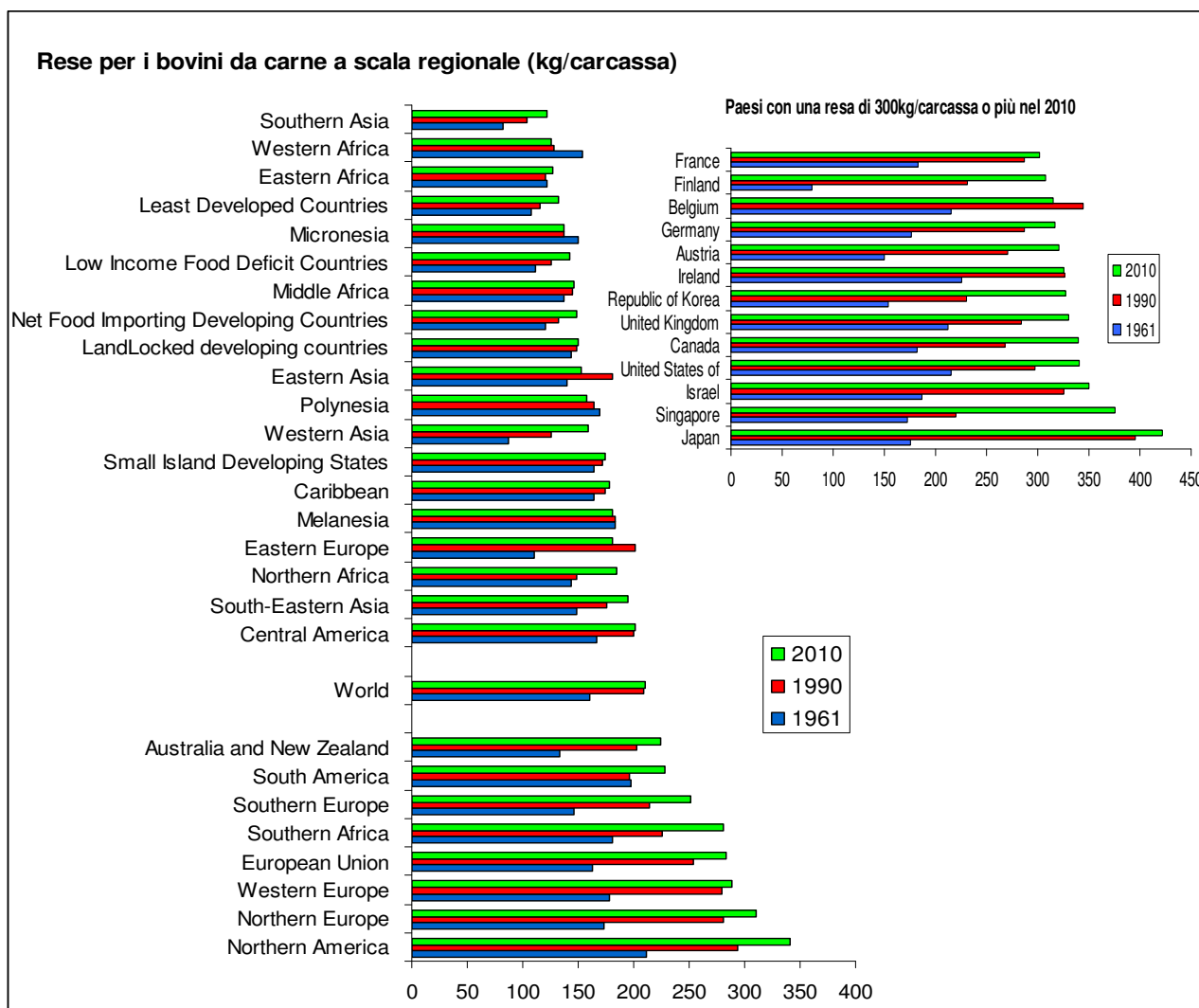


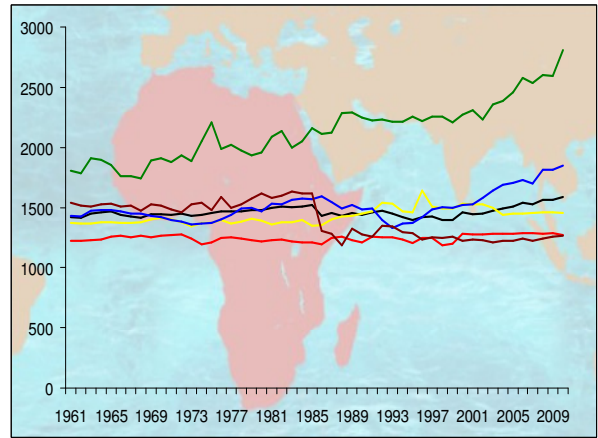
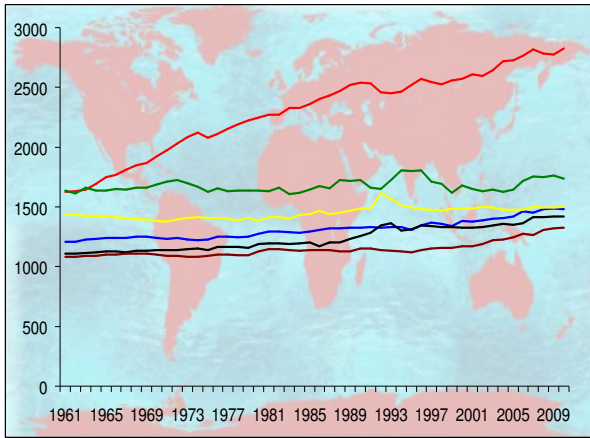
## PRODUZIONE – RESA – CARNE BOVINA



Uno dei vincoli biologici della produzione di prodotti animali è la scarsa efficienza di conversione alimentare degli animali, in particolare di carne. Il progresso scientifico raggiunto nei paesi industrializzati si è tradotto nell'allevamento selettivo di linee genetiche ad alta efficienza di conversione.

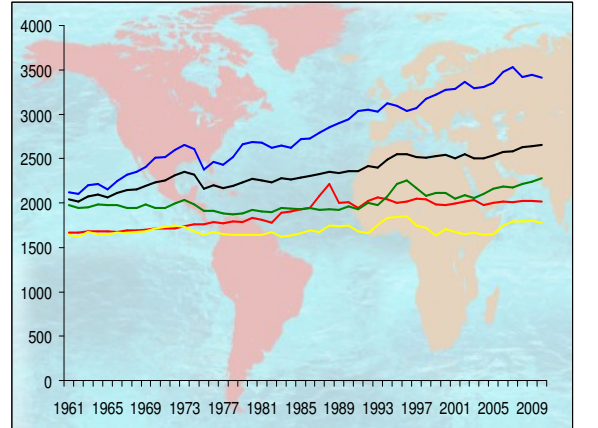
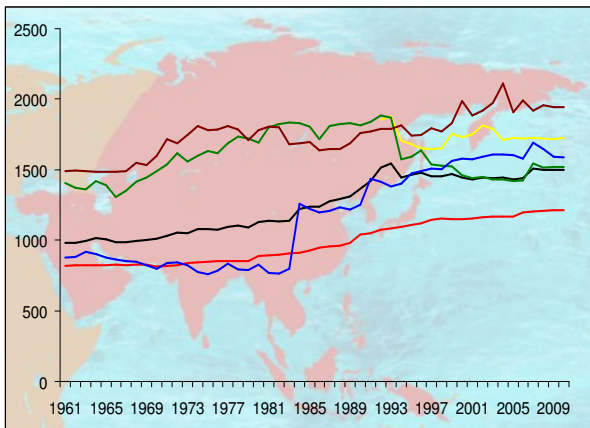
Tuttavia le risorse necessarie per la produzione di carne comprendono acqua, alimentazione, terra, lavoro, capitale ed energia, e l'efficienza in uscita varia con la disponibilità locale di queste risorse. Pertanto la resa della carne bovina, misurata in etti per capo macellato (grafico in alto e grafici nella pagina a lato) o in chili (grafici in basso), non è una misura di efficienza, ma solo di produttività. A scala mondiale nel 1961 la resa per i bovini da carne era di 160 kg per carcassa, nel 2010 era di 210 kg per carcassa, facendo registrare un aumento del 75%.





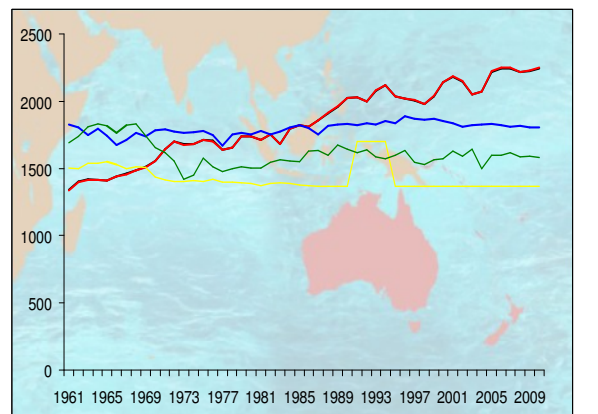
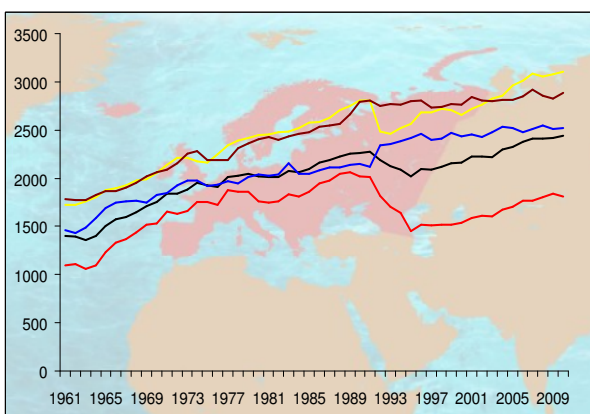
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

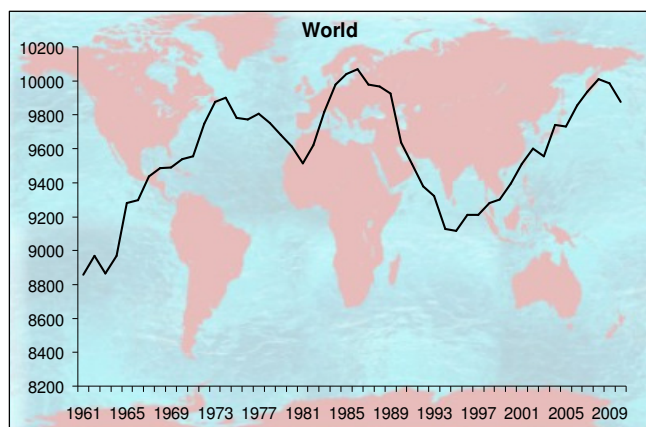
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

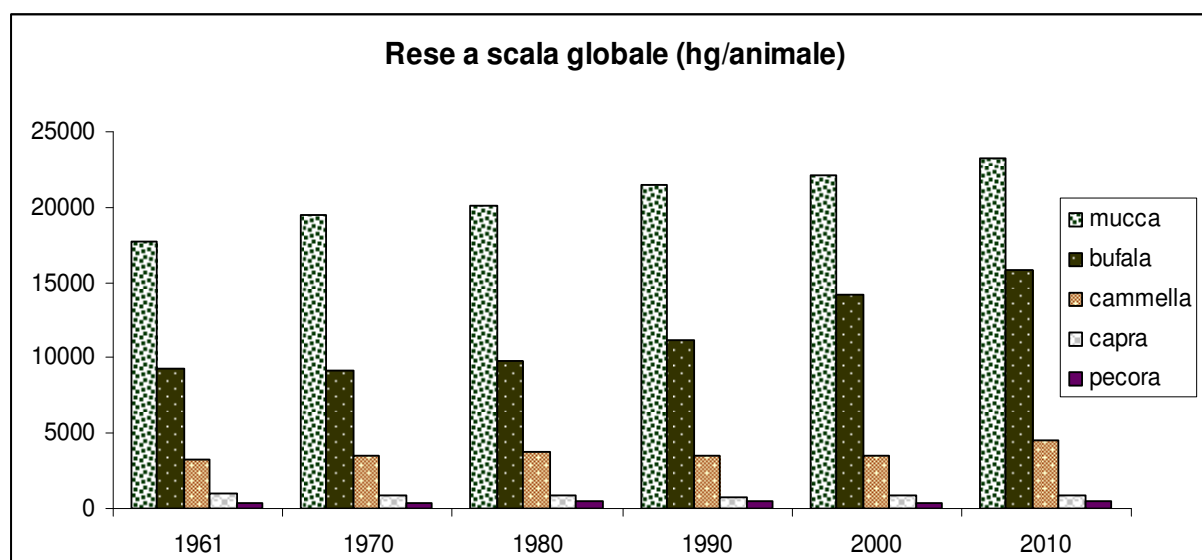
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## PRODUZIONE – RESA – LATTE

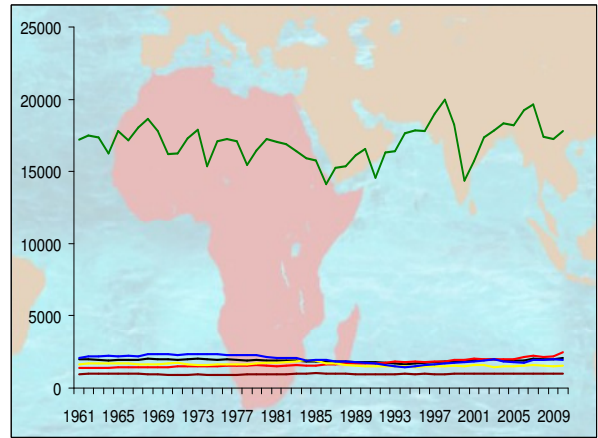
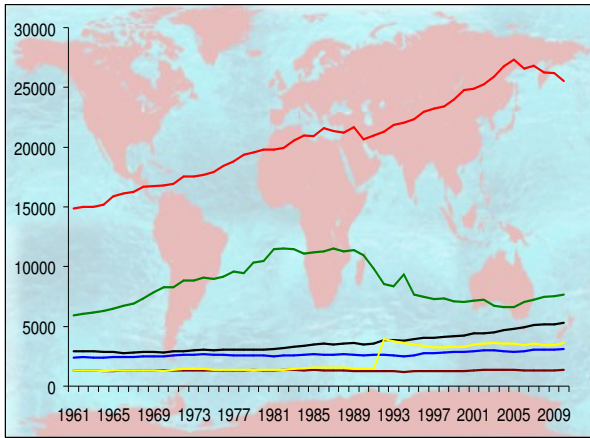


L'indicatore accorpa le rese relative alla produzione di latte di mucca, pecora, capra, bufala e cammella. Negli ultimi 60 anni i programmi di selezione genetica si sono concentrati sul miglioramento dei tratti produttivi, tra questi l'aumento della resa nella produzione di latte. Come si vede dal grafico a lato, a scala globale la resa è aumentata in termini assoluti da circa 8800

hg/animale nel 1961 a circa 9900 nel 2009, con alti e bassi produttivi dovuti probabilmente a differenti condizioni ambientali. Come si vede nell'istogramma in basso, l'incremento maggiore nelle rese è per il latte di bufala, seguito ovviamente da quello vaccino. Risultano, invece, piuttosto stabili le rese per il latte di cammella, di capra e di pecora. Tale differenza è legata al fatto che i programmi di miglioramento genetico sono stati portati avanti per lo più per le razze bovine, sia in Europa che in America, per rispondere alle esigenze dei moderni allevamenti intensivi che si sono diffusi in tutti i paesi occidentali. Questa ipotesi risulta ancora più probabile se si osservano i grafici della pagina a lato riguardanti le rese a scala regionale. Come si può osservare le rese crescono nel tempo nei paesi maggiormente industrializzati ed economicamente più avanzati, dove l'agricoltura e la zootecnia hanno subito un forte processo di intensificazione produttiva, mentre si mantengono più costanti in regioni dove l'agricoltura è ancora per lo più

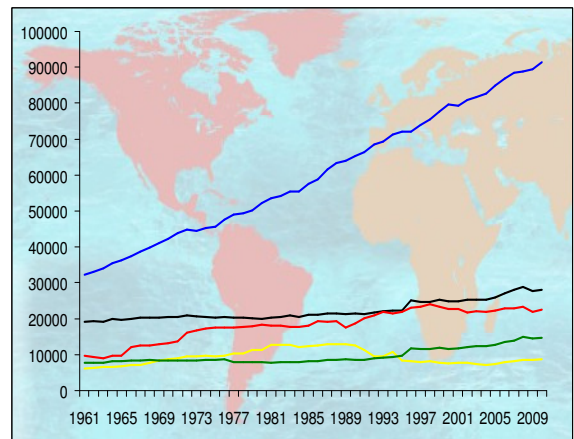
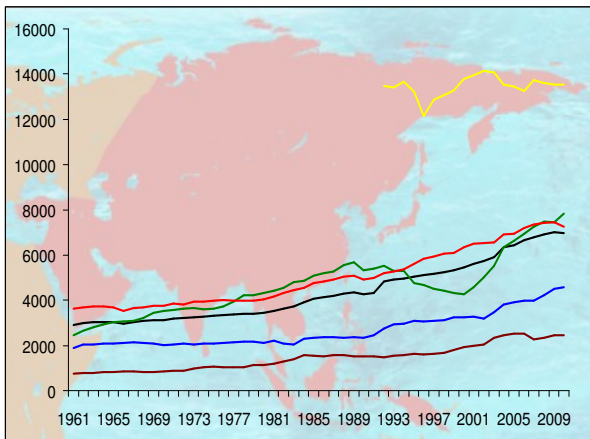


estensiva e il bestiame viene ancora portato al pascolo, e dove gli allevamenti sono promiscui, costituiti spesso da razze locali ben adattate alla varietà vegetale dei pascoli naturali. Questi allevamenti sono meno competitivi in resa ma molto più resistenti alle malattie e alle condizioni ambientali avverse, come la siccità.



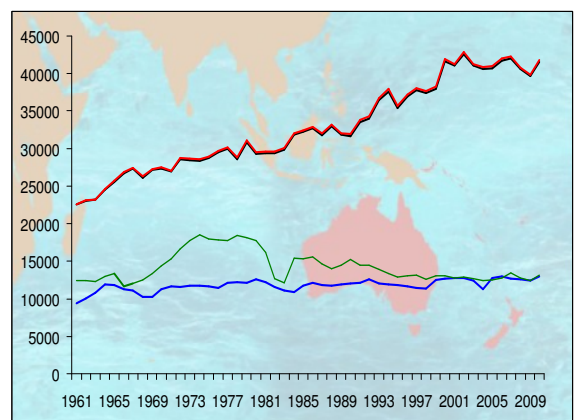
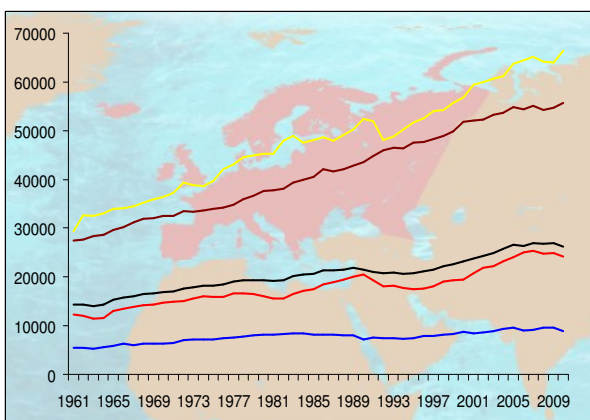
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

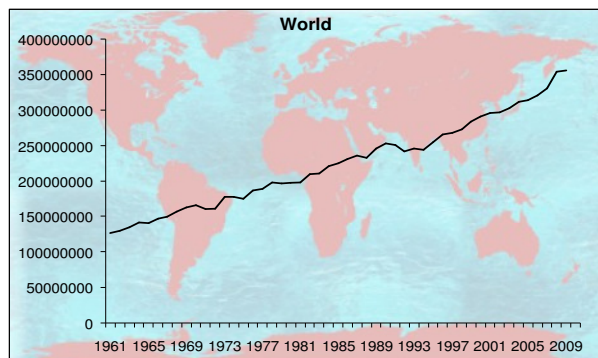
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

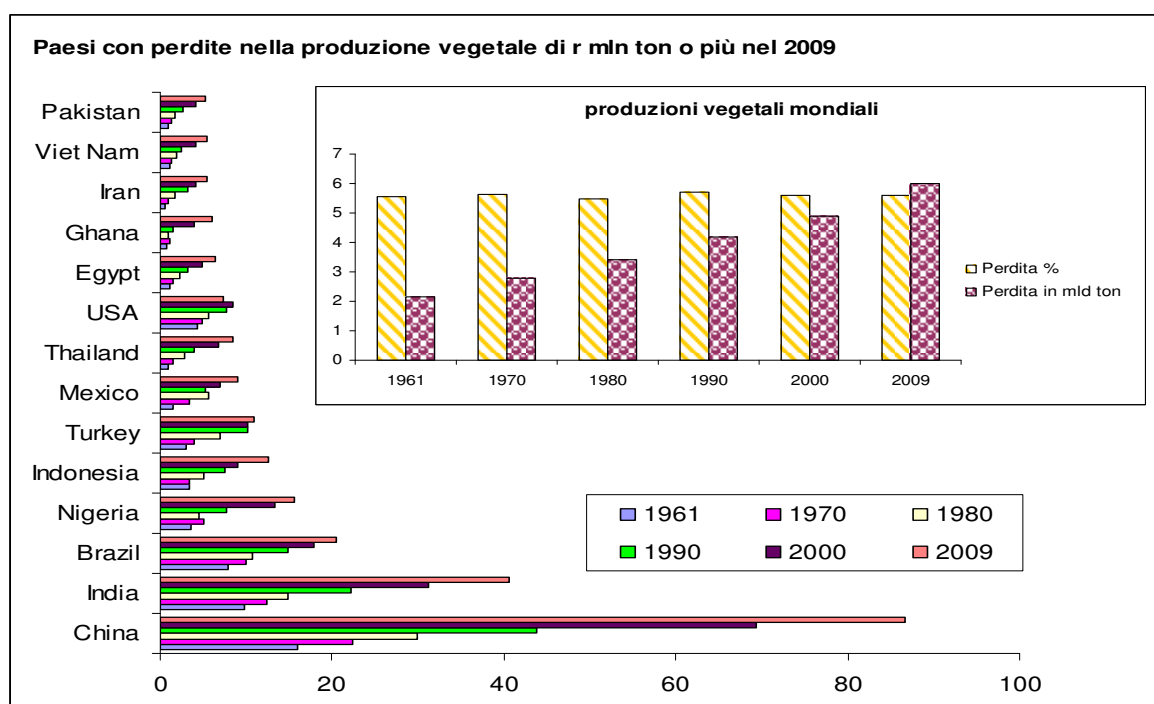
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

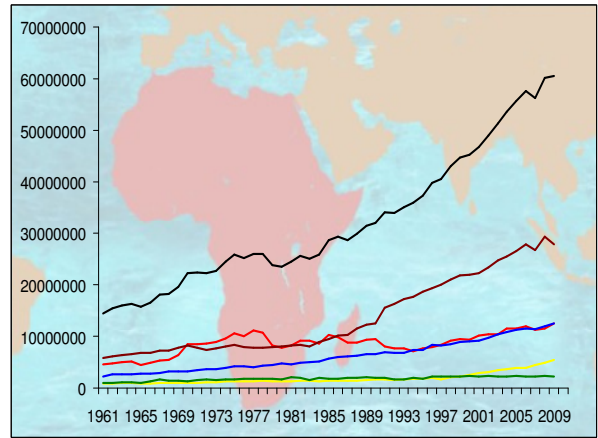
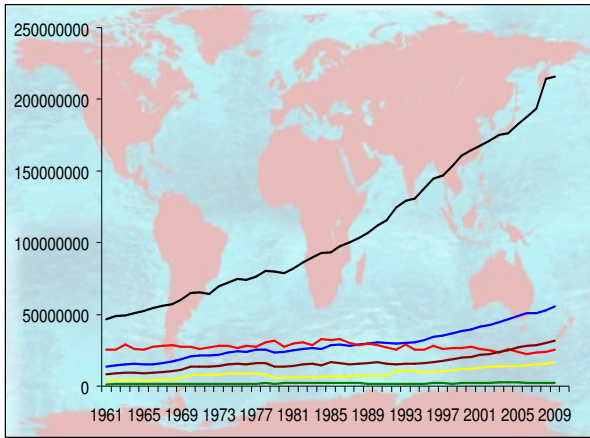
## PRODUZIONE – SCARTI – PERDITE TOTALI DA PRODUZIONI AGRICOLE



L'indicatore quantifica la produzione vegetale ed animale persa durante l'anno di riferimento in tutte le fasi produttive, dal campo al consumatore finale, escludendo le perdite e gli sprechi dovuti a quest'ultimo dopo l'acquisto (*The ICS users' manual. Interlinked Computer Storage and Processing System of the food and*

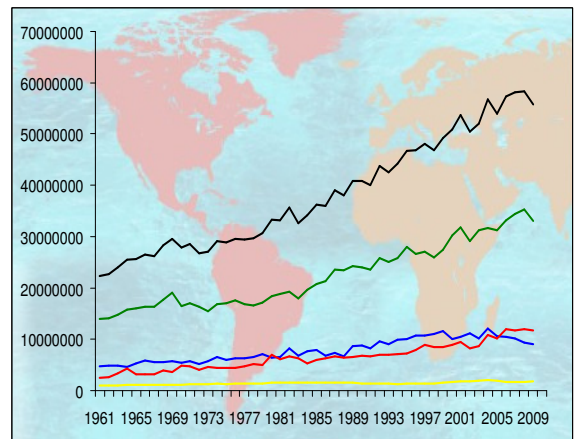
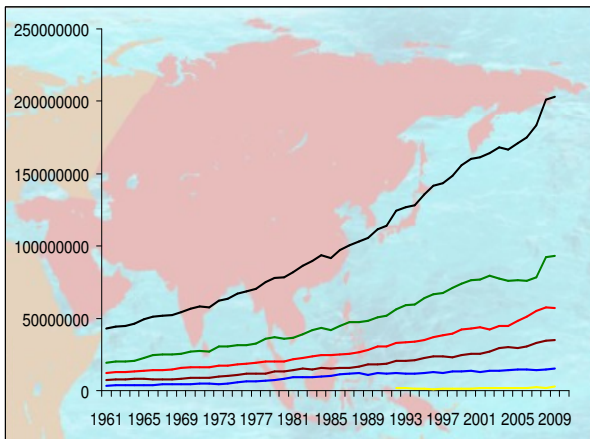
*agricultural commodity data*, FAO 1986). Le perdite nella produzione vegetale sono quelle dovute a danno meccanico durante le operazioni di raccolta, stoccaggio e trasporto tra azienda agricola e distribuzione, lavorazione della materia prima, sia in azienda che a livello industriale, danneggiamento e deterioramento durante la fase di distribuzione finale in supermercati e punti vendita. Le perdite nelle produzioni animali si riferiscono, nella fase di allevamento, alla morte dei capi e alla diminuzione di latte per cause varie (ad esempio mastiti), alla morte dei capi per cattive condizioni di trasporto e alla lavorazione più o meno efficiente e corretta dal punto di vista igienico-sanitario, delle carni e del latte. Una ulteriore perdita finale è legata al danneggiamento e al deterioramento durante la distribuzione nei supermercati e nei punti vendita. Nel grafico in basso sono riportati i dati a scala mondiale e per i paesi che hanno subito le perdite più consistenti, di almeno 5 mln ton nel 2009. Come si può vedere, la perdita percentuale per le produzioni vegetali si mantiene costantemente intorno al 5.5% per l'intero periodo considerato, nonostante i miglioramenti tecnologici nello stoccaggio e nella conservazione.





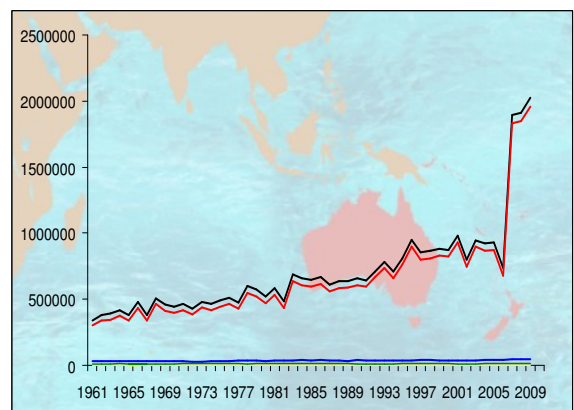
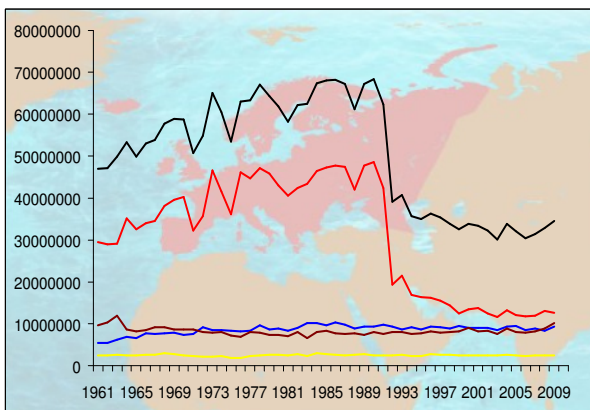
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

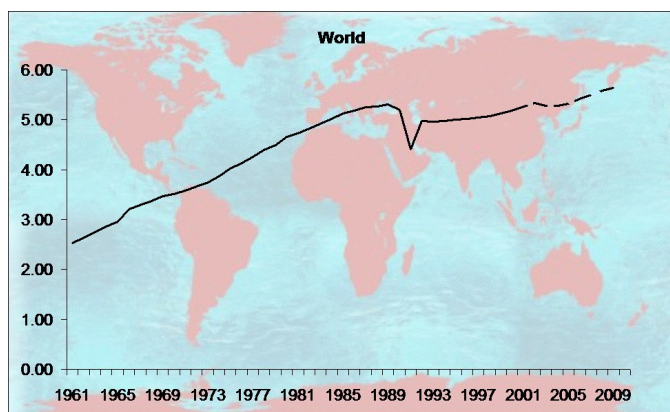
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

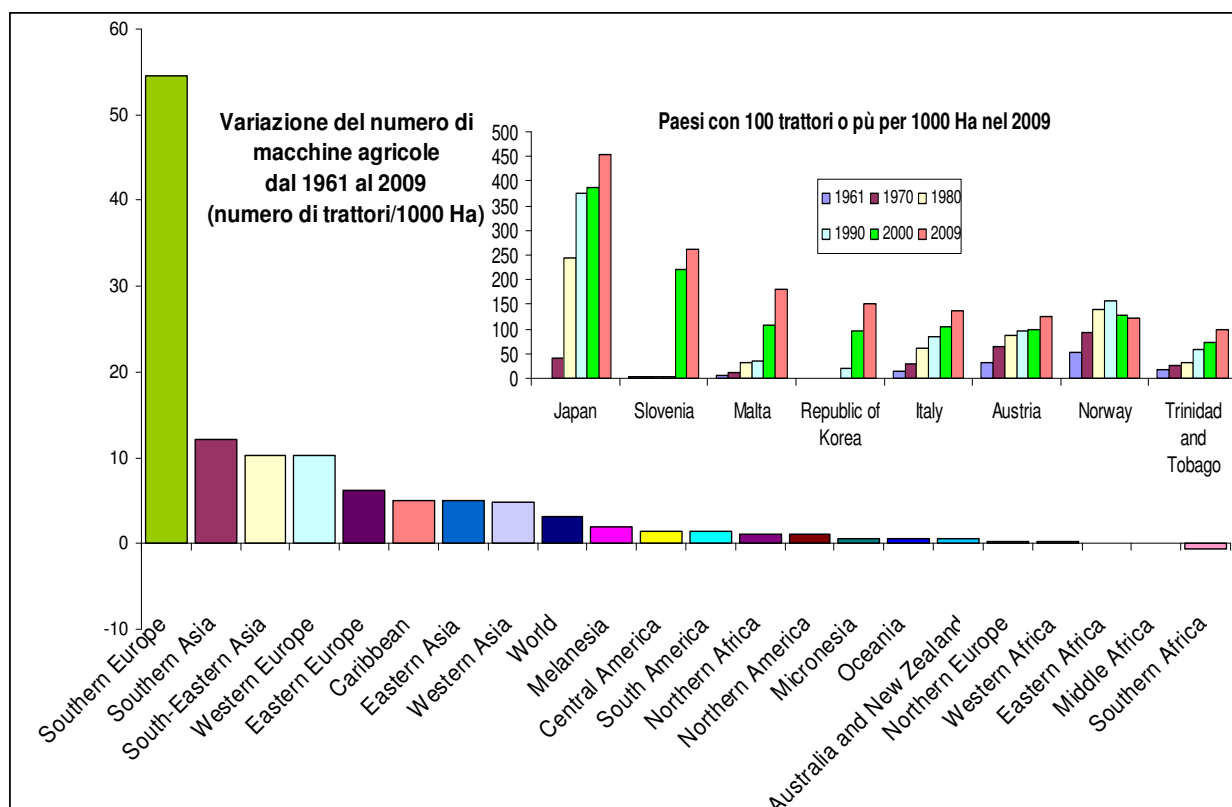
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

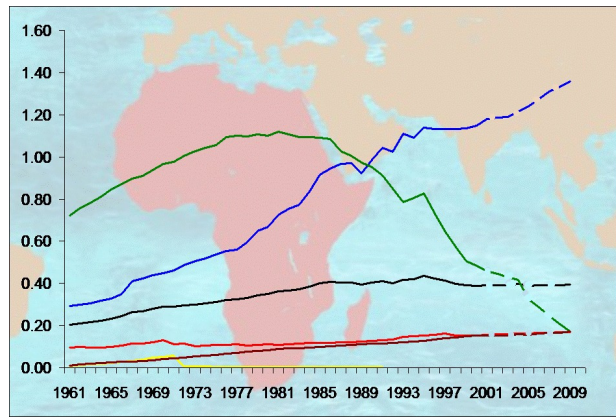
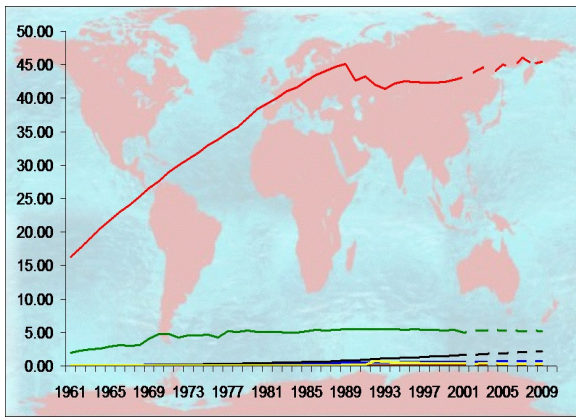
## PRODUZIONE – INTENSIFICAZIONE PRODUTTIVA – N. TRATTORI / 1000 HA S.A.



L'indicatore è una efficace misura della crescente meccanizzazione agricola che ha caratterizzato il periodo dal dopoguerra ad oggi. Occorre precisare che, a causa dell'incompletezza delle serie storiche di molti paesi, per essi si è ritenuto opportuno fare una estrapolazione dei dati per coprire il

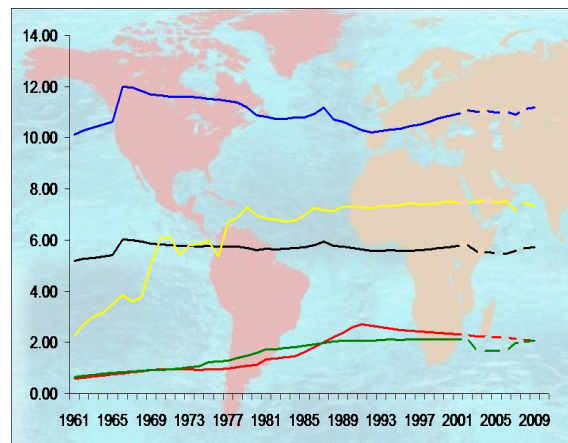
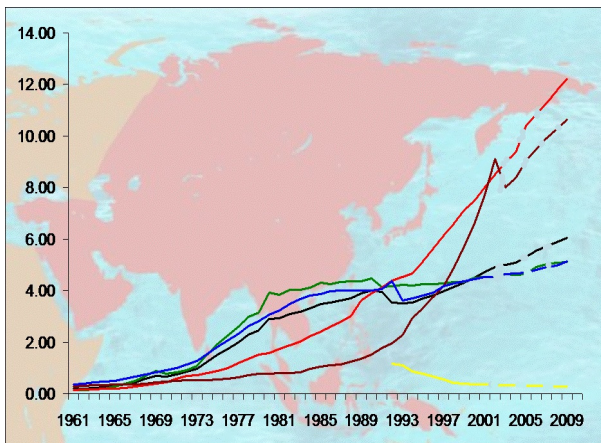
decennio 2000-2010, al fine di ottenere le curve degli aggregati fino al 2009. I segmenti ottenuti per estrapolazione sono quelli tratteggiati. Come mostra il grafico in alto, dal 1961 al 2009 a scala mondiale i trattori impiegati per ogni 1000 ha di superficie agricola sono passati da 2.5 a 5.6. I grafici della pagina a lato mostrano l'evoluzione temporale dell'indicatore a scala regionale. Come si vede, in termini relativi la meccanizzazione è stata un fenomeno in costante crescita nei paesi asiatici, nel Nord Africa e nel Sud Europa, mentre in termini assoluti il Nord America e l'Europa nord-occidentale occupano le prime posizioni per numero di macchine utilizzate. I grafici in basso mostrano che l'incremento maggiore a scala regionale è del sud europeo, passato da 5 macchine/1000 ha nel 1961 a 50 nel 2009, seguito da Sud e Sud Est asiatici. Tra i paesi che nel 2009 avevano la più alta meccanizzazione agricola figurano ben 5 paesi europei, oltre al Giappone, alla Corea del Sud e a Trinidad e Tobago.





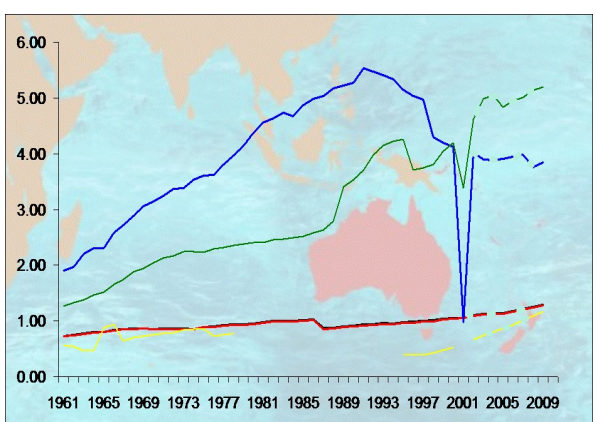
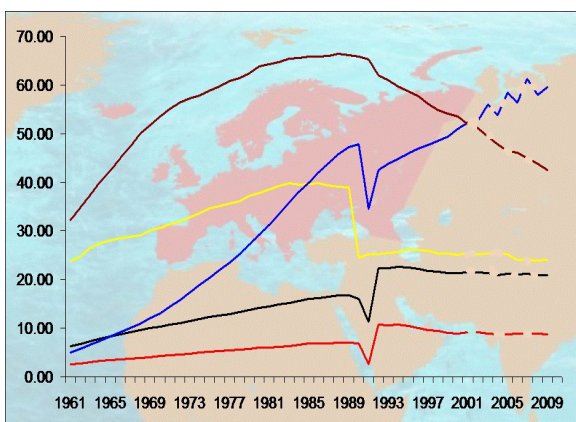
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

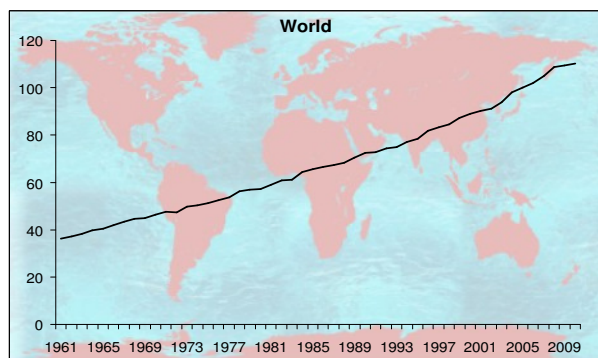


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

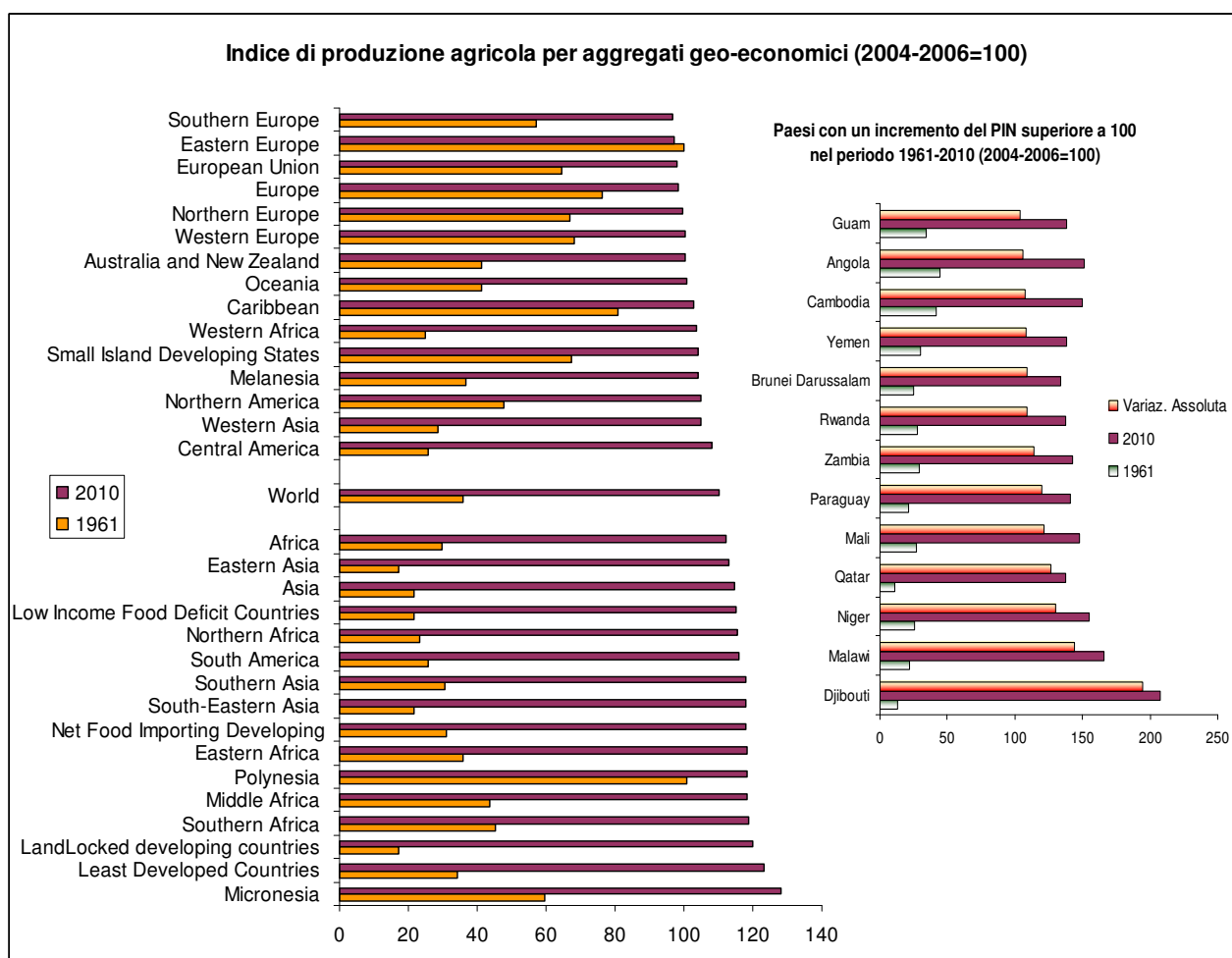


## PRODUZIONE – VAL. MONETARIO PROD. AGRICOLE - INDICE DI PROD. AGRICOLA



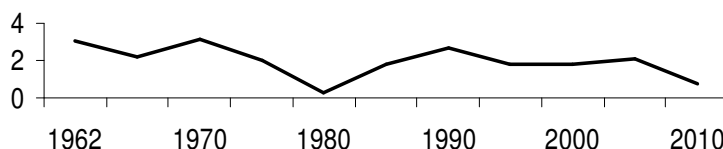
Gli indici della produzione agricola della FAO indicano il livello relativo del volume complessivo della produzione agricola per ogni anno rispetto al periodo di riferimento 1999-2001 e si basano sulla somma dei prezzi ponderati per quantità di diverse materie prime agricole prodotte. Per i dettagli tecnici si

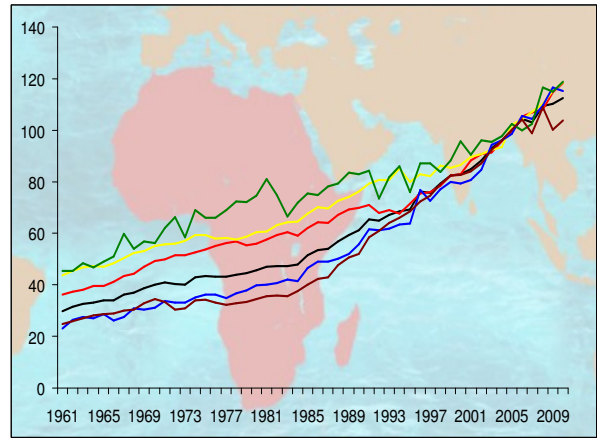
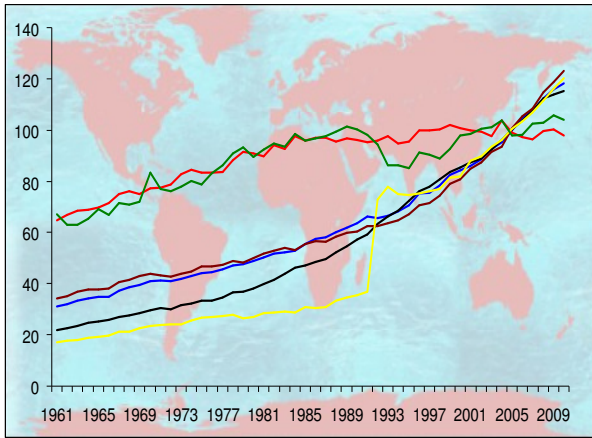
rimanda a: *Fao Production Yearbook 2002, Vol. 56*. Il grafico in basso mostra in dettaglio i dati relativi agli aggregati e quelli dei paesi con il maggior incremento del PIN agricolo per il periodo



considerato.

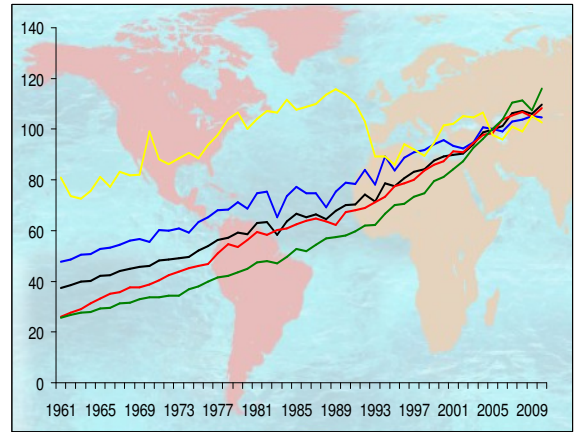
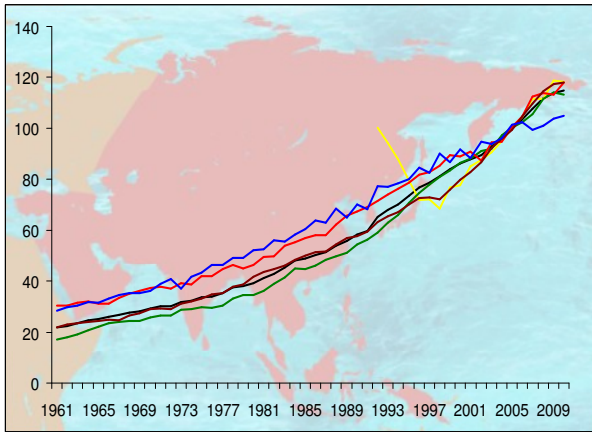
A lato la variazione percentuale annua del PIN a scala mondiale che mostra una sostanziale diminuzione.





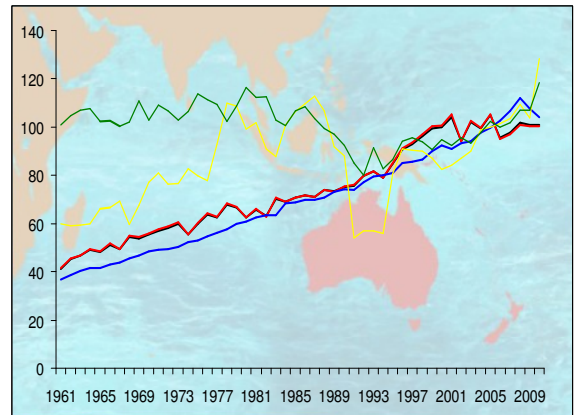
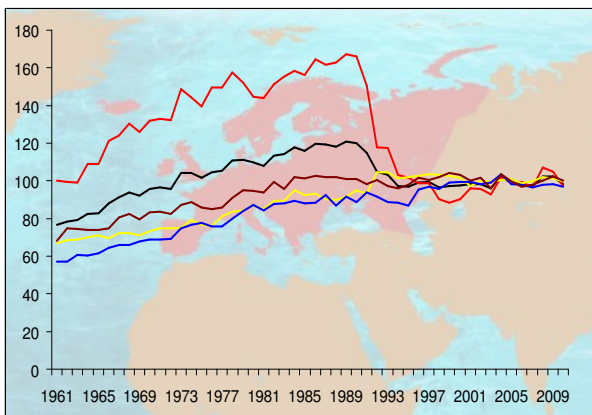
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

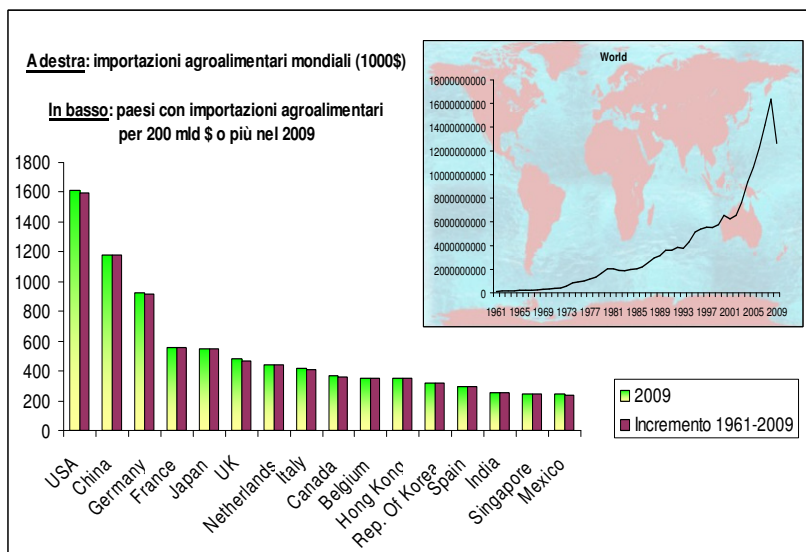
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

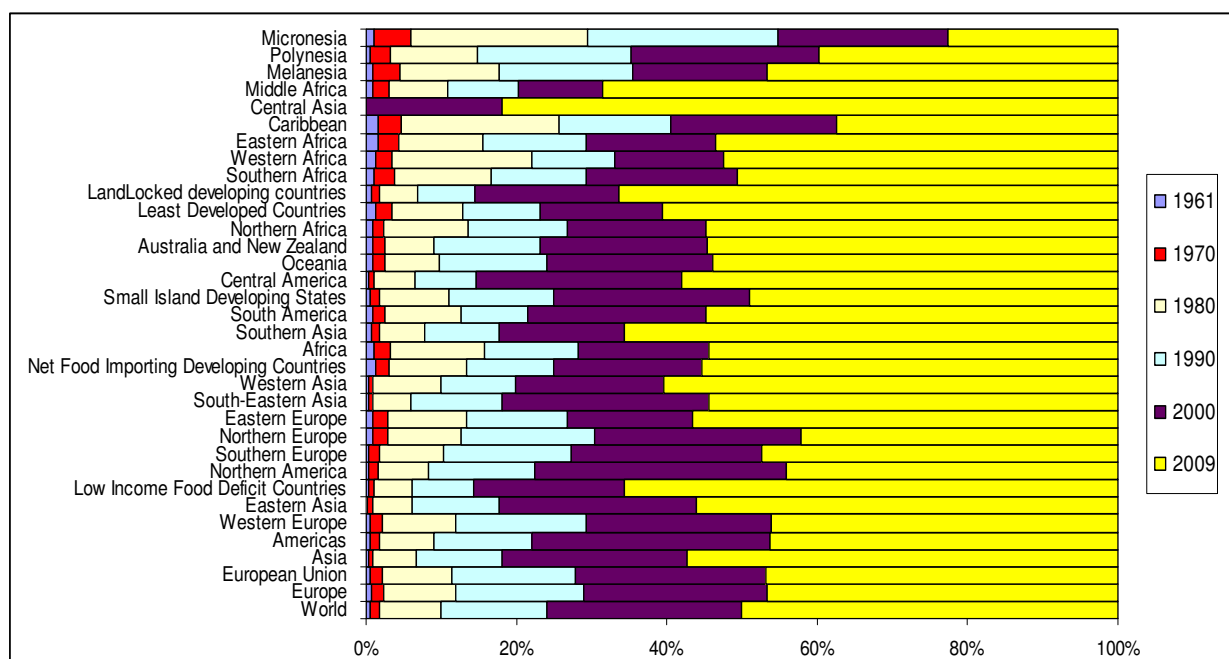
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

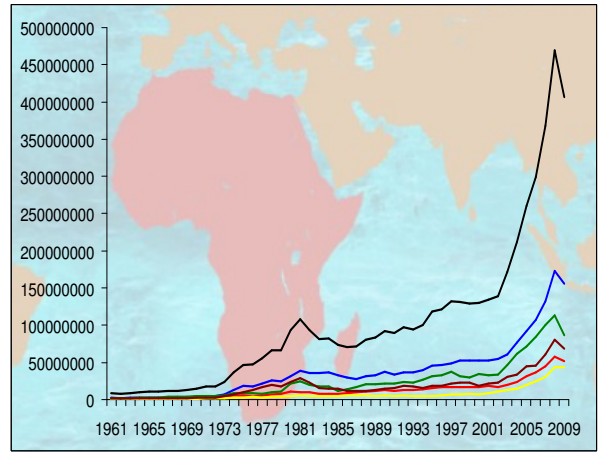
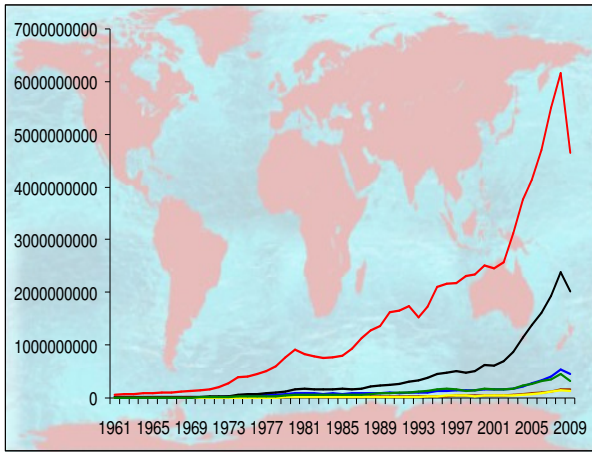
## COMMERCIO – IMPORTAZIONI – IMPORTAZIONI AGROALIMENTARI (1000\$)



In accordo con l'International Merchandise Trade Statistics Compilers Manual, della UN Statistical Division, le statistiche inerenti gli scambi commerciali internazionali registrano tutti i beni che si aggiungono o si sottraggono agli stock di risorse materiali di un paese entrando nel

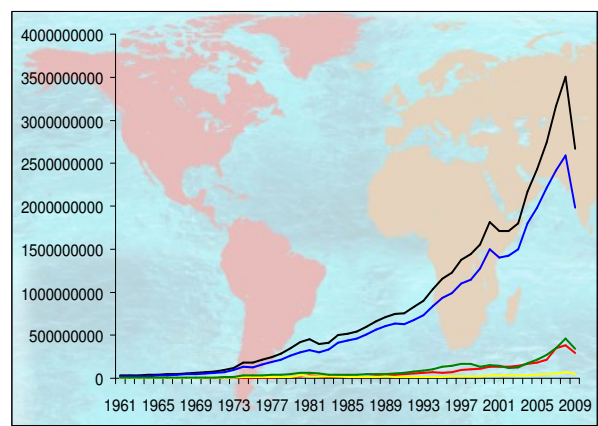
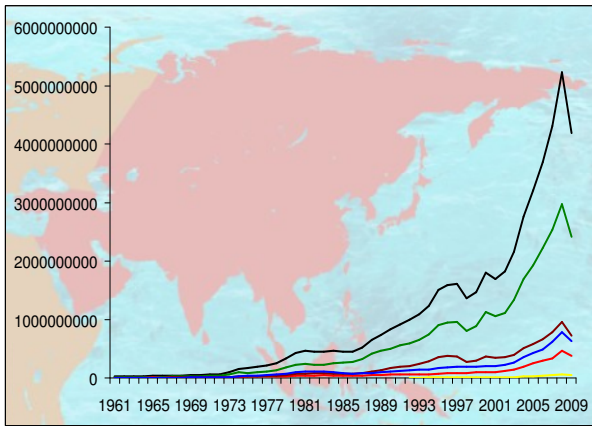
(importazione) o uscendo dal (esportazione) suo territorio economico. I beni in transito o che stazionano temporaneamente sul territorio nazionale non sono presi in considerazione. La principale fonte di dati è rappresentata dai registri doganali, ma si fa spesso ricorso anche ad altre fonti ritenute utili ed attendibili. La figura in alto mostra il valore monetario delle importazioni a scala globale e i paesi che hanno avuto l'incremento maggiore del valore delle importazioni. A scala globale le importazioni valevano appena 139 mld \$ nel 1961, per passare nel 2008 a oltre 16000 mln \$, con una forte flessione nel 2009 anno in cui il valore delle importazioni ha raggiunto quasi 12700 mld \$, una cifra considerevole nonostante la perdita di 3300 mld \$ rispetto all'anno precedente. In basso il peso annuo delle importazioni in termini percentuali per aggregato nell'arco del periodo 1961-2009





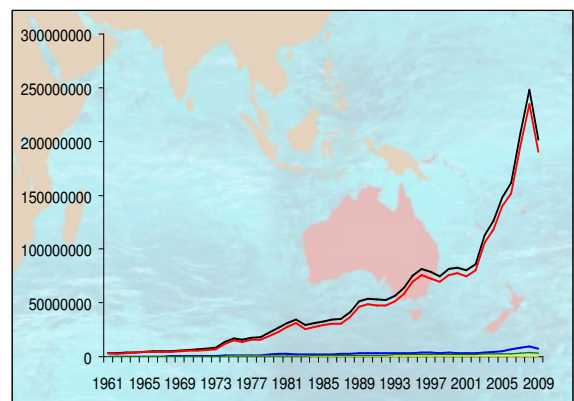
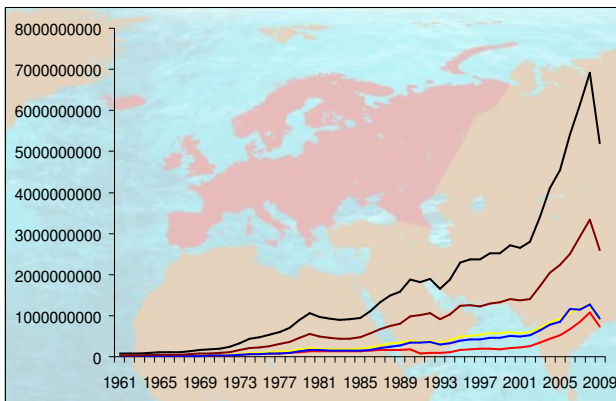
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

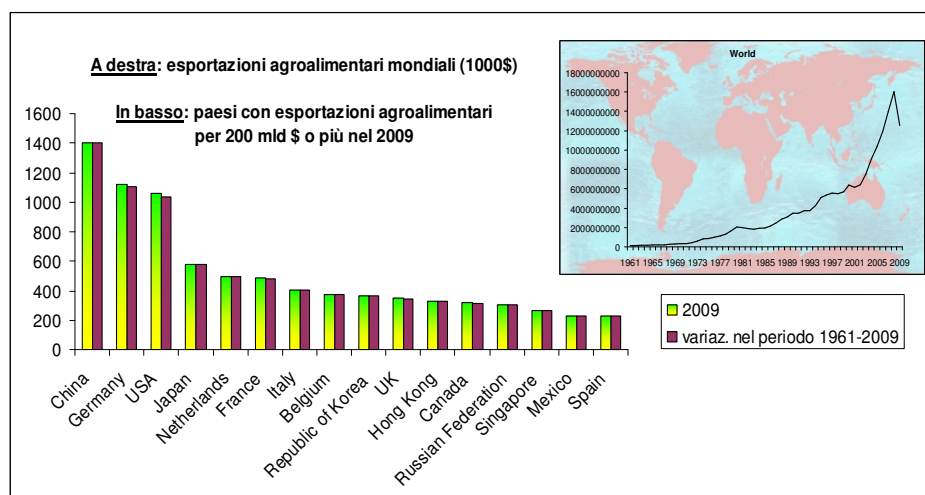
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

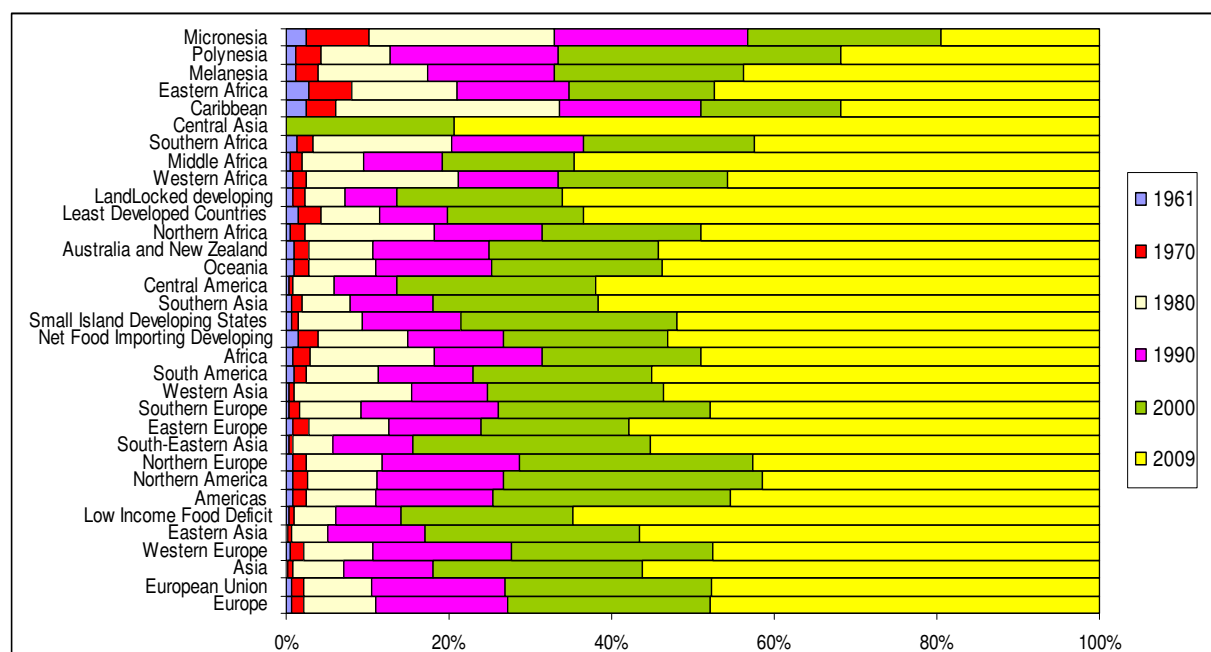
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

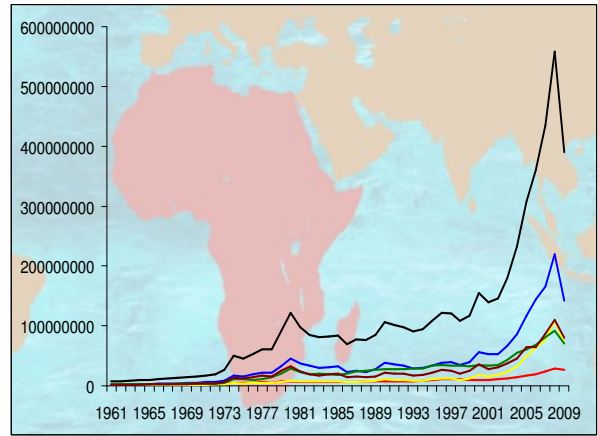
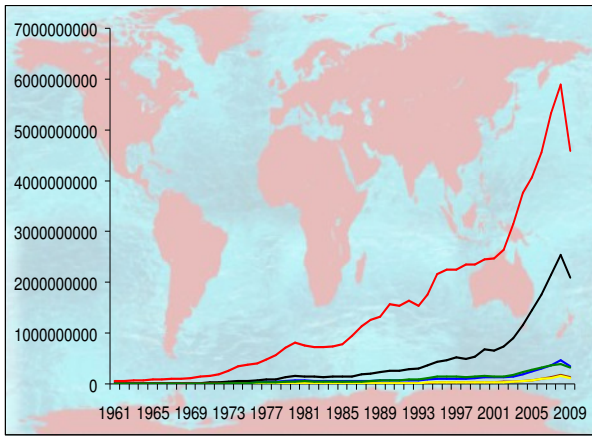
## COMMERCIO – ESPORTAZIONI – ESPORTAZIONI AGROALIMENTARI (1000\$)



In generale, i paesi che hanno un volume di importazioni elevato sono anche quelli che hanno un flusso di esportazione altrettanto alto. Nei grafici a lato sono rappresentati sia il

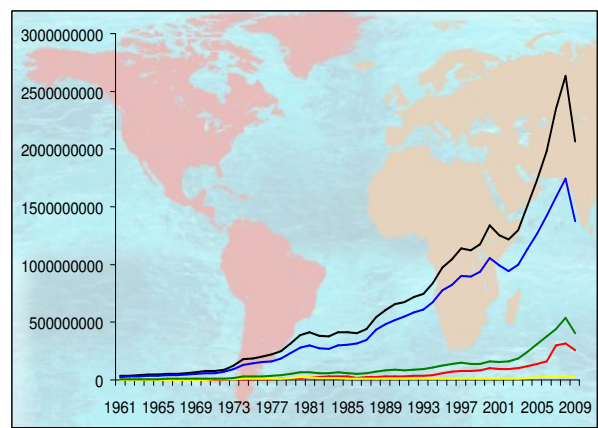
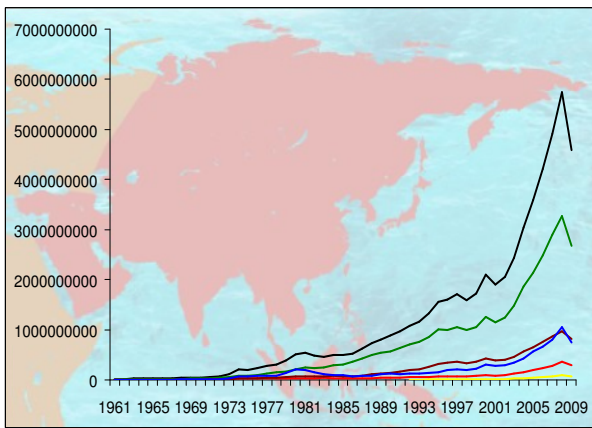
valore aggregato delle esportazioni mondiali (in 1000 \$) e sia il valore delle esportazioni per il gruppo di paesi che nel 2009 ha esportato beni agroalimentari per più di 200 mld \$. A scala regionale le curve del valore delle esportazioni agroalimentari (grafici nella pagina a lato) presentano una morfologia molto simile che replica quella della curva globale, con tratti ascendenti e discendenti perfettamente corrispondenti rispetto agli anni e comuni a tutti gli aggregati. Questa proprietà si manifesta anche per le curve delle importazioni, e tale corrispondenza probabilmente riflette la maggiore incisività delle condizioni del mercato globale rispetto ai mercati interni, considerando anche che è andata scemando nel corso degli anni la possibilità di controllo e di intervento da parte dei governi nazionali nei mercati, sia interni che esteri. Nel grafico in basso sono riportati i dati decennali sulle esportazioni agroalimentari a scala di aggregati; nell'arco del periodo considerato il peso delle esportazioni, analogamente a quello delle importazioni, è aumentato notevolmente.





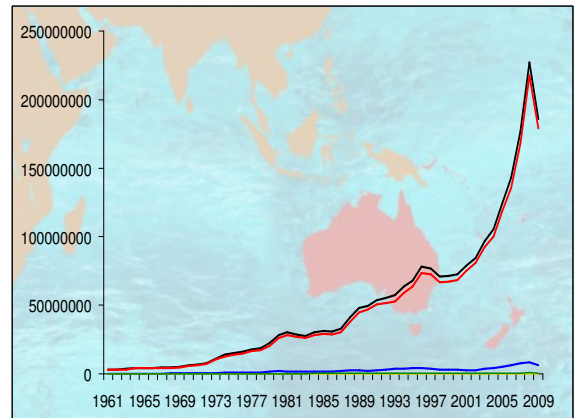
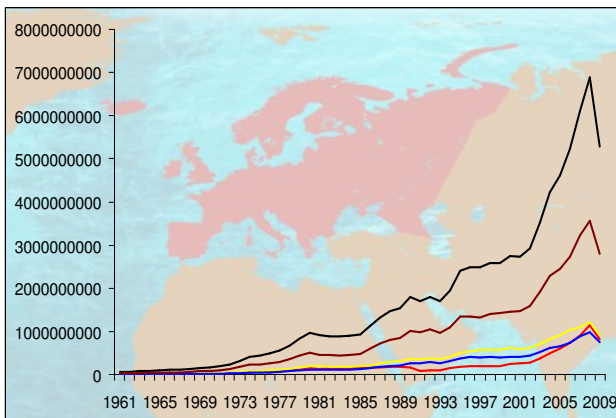
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

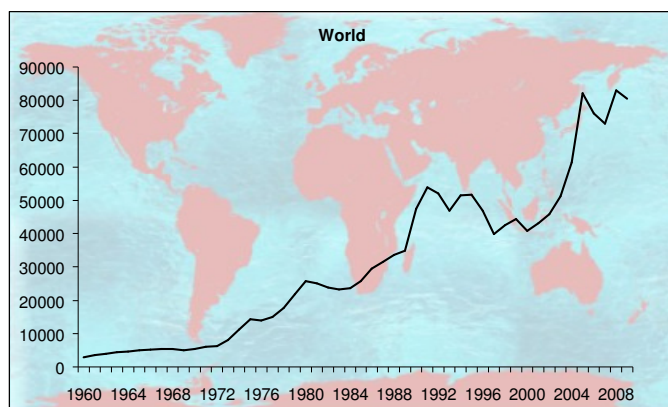
- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

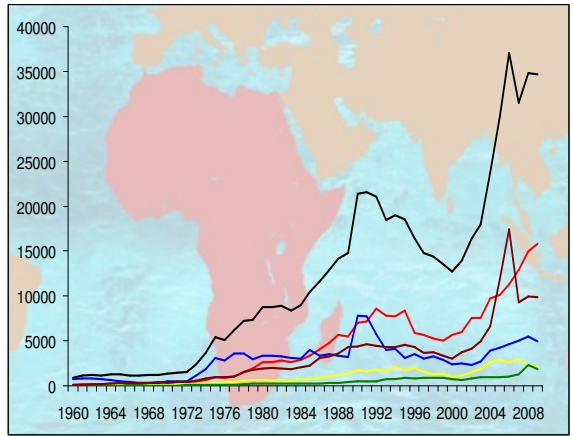
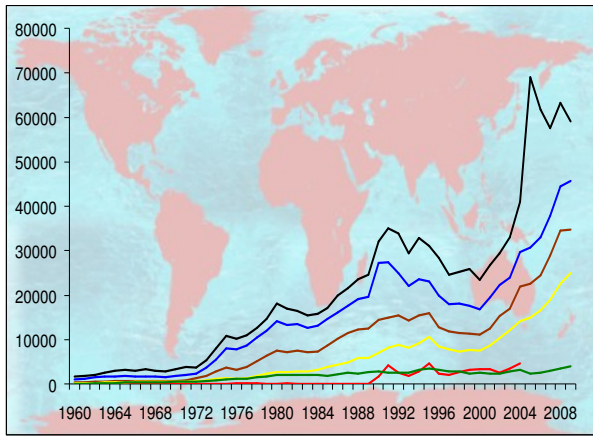
## COMMERCIO – DIPENDENZA/AUTOSUFFICIENZA – ODA (MLN \$ USA)



L'indicatore quantifica il flusso di aiuti in mln \$ ai paesi beneficiari. A scala globale (grafico a lato) gli aiuti allo sviluppo sono aumentati da poco meno di 3 mld \$ nel 1961 a più di 80 mld \$ nel 2009, con alti e bassi particolarmente accentuati dal '90 in poi. Il ricorso continuo e sostenuto agli ODA è

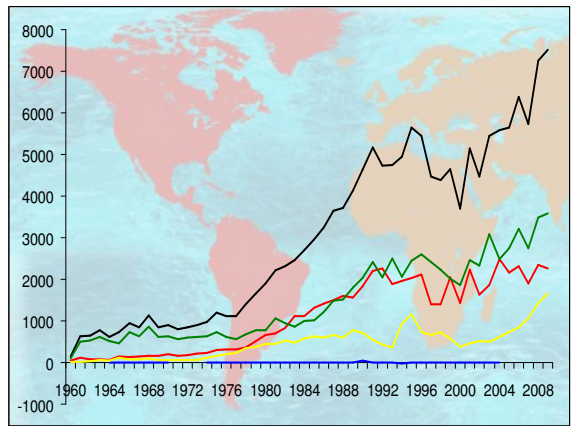
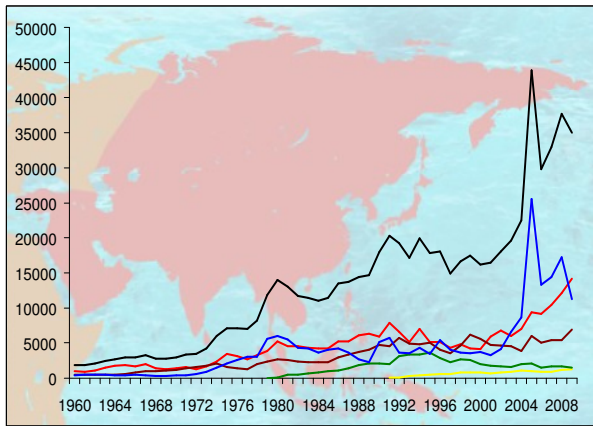
sintomatico di difficoltà di sviluppo e di insicurezza alimentare che per alcuni paesi e in periodi particolari e più o meno prolungati ha spesso assunto carattere di emergenza umanitaria. Dai grafici della pagina a lato si osserva come il ricorso agli ODA sia una prassi storicamente consolidata – dal dopoguerra ad oggi – per molti paesi in via di sviluppo dell'Africa, dell'Asia e dell'America latina, mentre assume carattere di novità il ricorso agli aiuti da parte di paesi dell'est e del sud dell'Europa dalla fine degli anni '80. La tabella in basso riporta i dati decennali per i paesi che hanno percepito l'ammontare maggiore di aiuti (>1000 mln \$ nel 2009)

Paesi che nel 2009 hanno percepito l'ammontare maggiore di ODA (>1000 mln \$)							
	Countries	1960	1970	1980	1990	2000	2009
<b>Southern Asia</b>	Afghanistan	17.18	27.61	31.81	121.72	135.97	6069.89
	Pakistan	253.56	420.83	1180.88	1126.62	700.36	2780.61
	India	729.63	824.66	2189.35	1398.93	1372.65	2392.95
	Bangladesh			1276.72	2092.76	1171.73	1226.94
<b>Eastern Africa</b>	Ethiopia	15.35	39.68	211.1	1009.15	686.06	3819.97
	Tanzania	10.36	50.97	675.63	1163.15	1062.78	2934.22
	Mozambique	0.02	0.08	167.06	997.31	906.17	2013.27
	Uganda	20.6	32.9	113.35	663.1	853	1785.88
<b>South-Eastern Asia</b>	Kenya	21.11	57.35	393.44	1181.29	509.21	1778
	Zambia	0.92	13.24	317.21	474.81	794.65	1268.69
	Viet Nam	191.85	435.81	227.91	180.55	1681.36	3744.32
	Indonesia	83.08	465.08	945.91	1715.86	1650.72	1049.46
<b>Western Asia</b>	Occupied Palestinian Territory					637.3	3026.1
	Iraq	1.45	8.06	8.12	63.09	99.55	2791.47
	Turkey	137.31	175.8	953.93	1202.3	326.71	1362.16
	Côte d'Ivoire	0.13	52.58	209.8	686.4	350.54	2366.3
<b>Western Africa</b>	Nigeria	32.64	107.54	34.9	255.08	173.7	1659.14
	Ghana	2.94	59.1	190.81	559.72	597.54	1582.59
	Burkina Faso	0.2	21.99	209.96	326.53	179.72	1083.87
	Senegal	0.13	42.51	260.11	811.66	429.29	1017.63
<b>Middle Africa</b>	Democratic Republic of the Congo	82.09	89.36	426.2	895.79	177.12	2353.56
<b>Northern Africa</b>	Sudan	27.59	7.79	618.65	813.13	220.39	2288.89
<b>Eastern Asia</b>	China			65.5	2030.37	1711.75	1131.75
<b>Caribbean</b>	Haiti	9.74	7.72	103.92	167.39	207.81	1119.69
<b>Southern Africa</b>	South Africa					486.37	1075.02
<b>South America</b>	Colombia	-11.43	159.89	89.82	88.54	185.94	1060.21



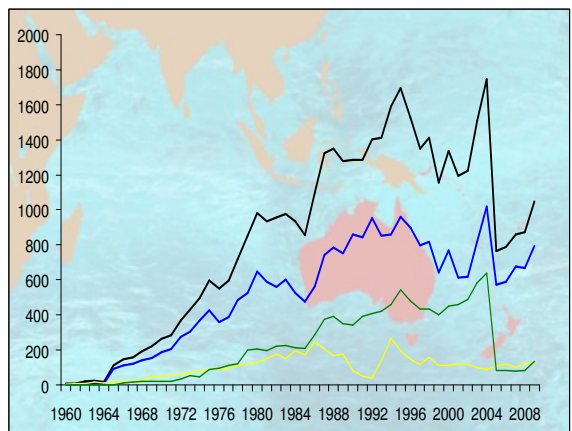
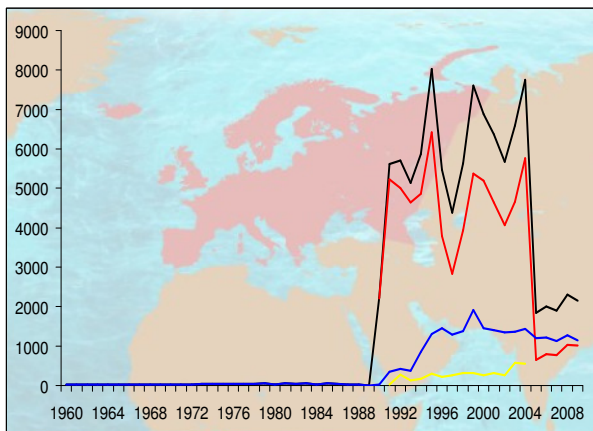
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



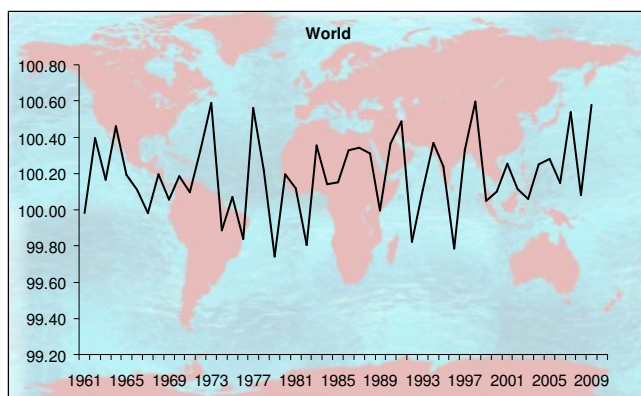
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



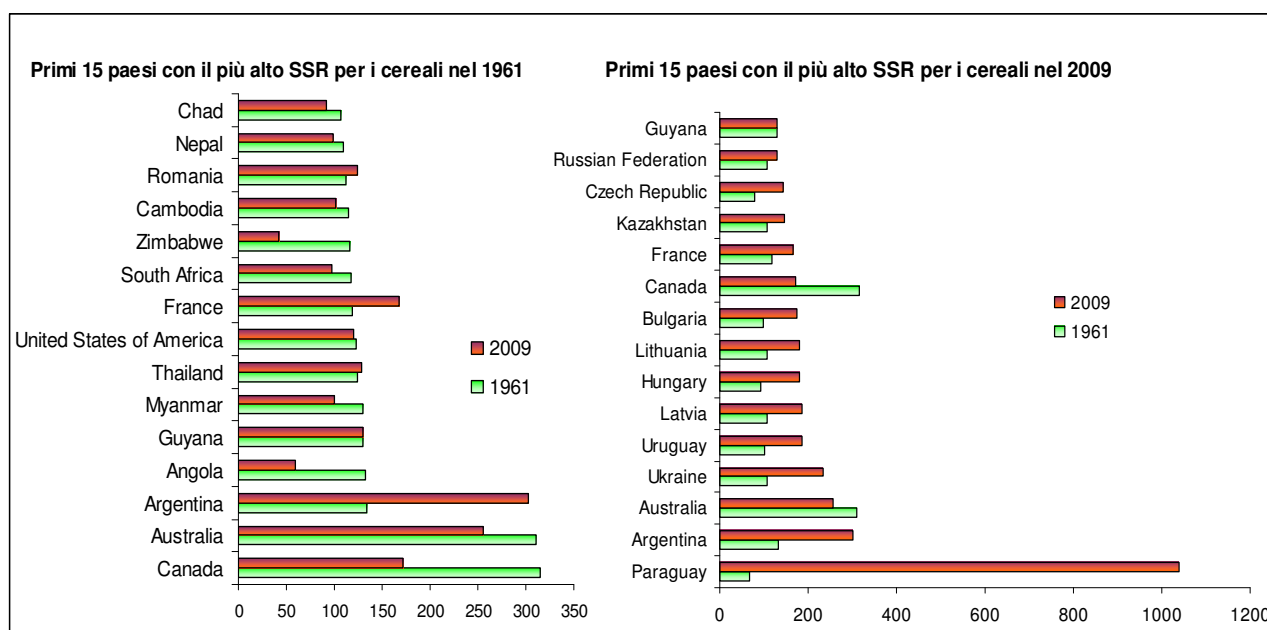
## COMMERCIO – DIPENDENZA/AUTOSUFFICIENZA – SSR CEREALI

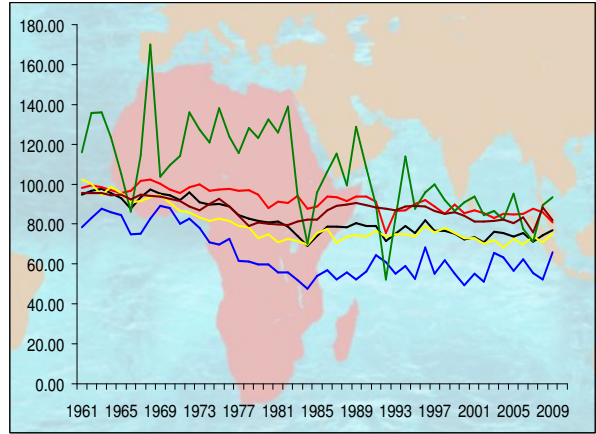
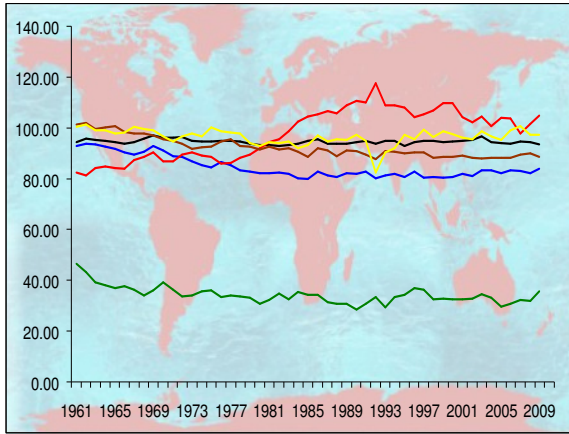
Ai fini della valutazione della sicurezza alimentare di un paese, la FAO (*FAO 2001. Food balance sheets. A handbook. Rome*) definisce due utili indicatori: l'indice di autosufficienza,  $SSR = \text{Prod.} * 100 / (\text{Prod.} + \text{Import} - \text{Export})$ , e l'indice di dipendenza,  $IDR = \text{Import} * 100 / (\text{Prod.} + \text{Import} - \text{Export})$ . Entrambi possono essere calcolati per singole commodity, per gruppi di



commodity o, dopo appropriati aggiustamenti, per l'aggregato di tutte le commodity; tuttavia, la FAO avverte che l'applicazione degli indici potrebbe essere fuorviante se applicata alla produzione complessiva poiché per un insieme di commodity l'indice può essere molto alto e ciò nonostante il paese può risultare

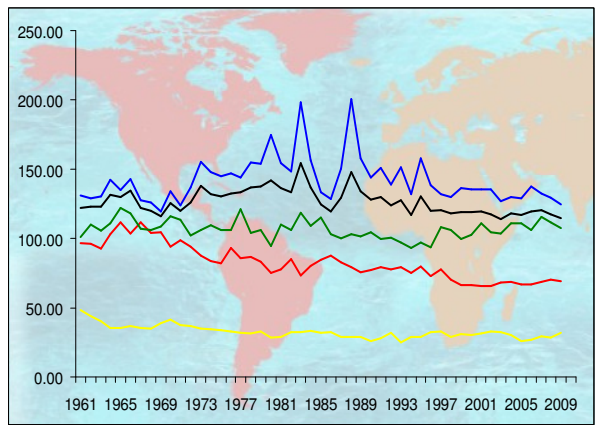
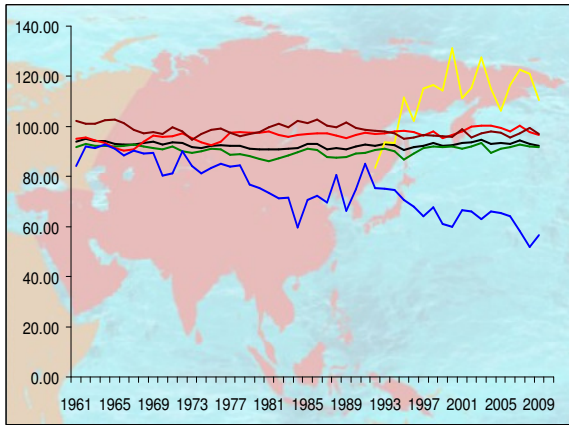
fortemente dipendente dalle importazioni per alcune di esse, ad esempio per i cereali. L'indice qui descritto si applica proprio alla disponibilità dei cereali, principale fonte alimentare in tutto il mondo. Nella pagina a lato sono riportati i grafici a scala regionale, in alto l'andamento della curva dell'SSR a scala globale dal 1961 al 2009, in basso un confronto tra i primi 15 paesi che, rispettivamente nel 1961 e nel 2009, vantavano il valore più alto dell'SSR per i cereali. E' interessante notare che nel 1961 avevano una elevata autosufficienza paesi come il Chad, il Nepal, la Cambogia, lo Zimbabwe e l'Angola che oggi sono tra quelli a maggior rischio di insicurezza alimentare. Nel 2009 gli USA non compaiono tra i primi 15, occupando il 25° posto in classifica. Rimane sostanzialmente invariata la posizione di Argentina, Australia e Francia.





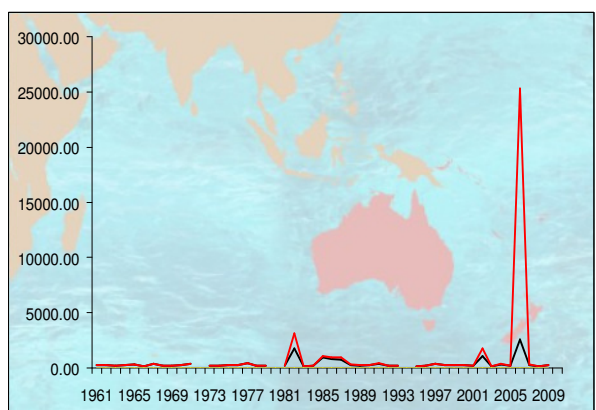
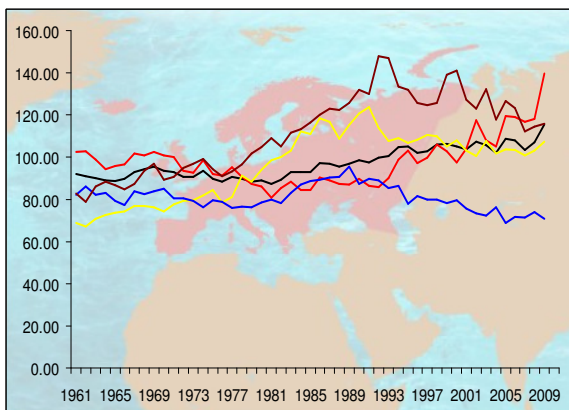
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

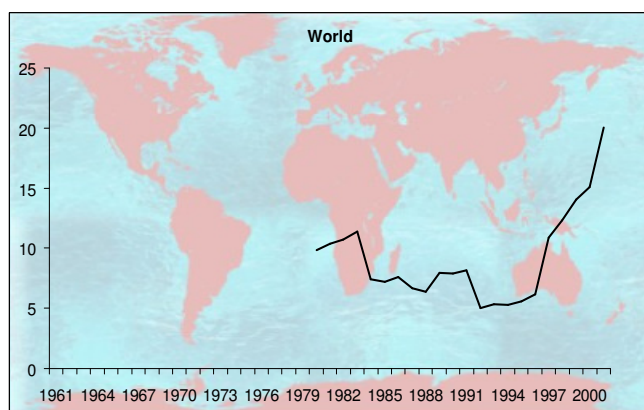


- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## COMMERCIO – DISTRIBUZIONE – VEICOLI COMMERCIALI (n. veicoli/1000 persone)

Il dato è fornito dell'International Road Federation. Come si vede dai grafici, le serie storiche

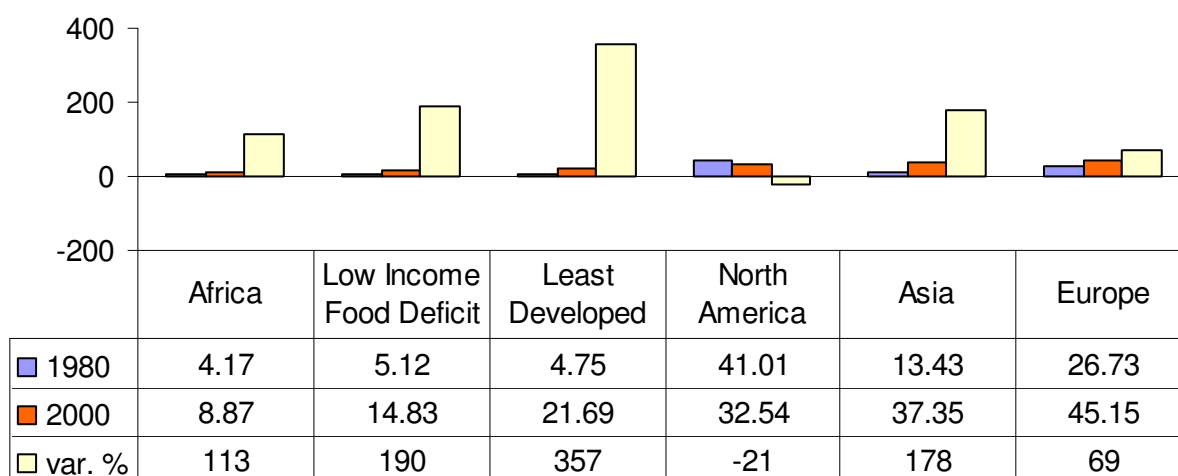


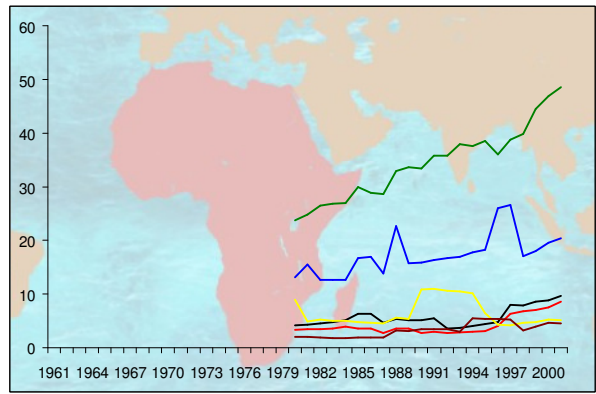
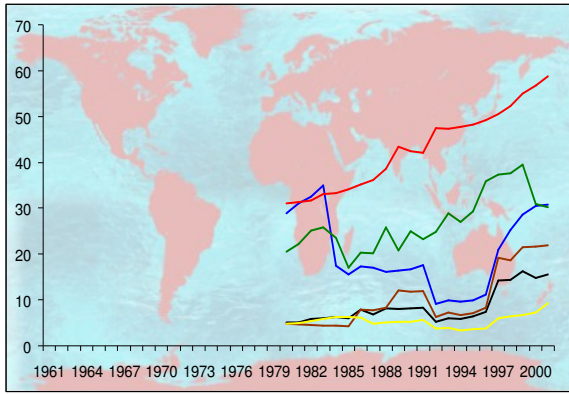
sono incomplete e coprono solo il ventennio dal 1980 al 2000. Pertanto, l'indicatore è stato usato solo dopo aver proceduto alla ricostruzione della serie completa con il software Amelia II. A scala mondiale si registra un'impennata del numero di veicoli commerciali a partire dalla seconda metà degli anni '90, dovuta al progressivo

intensificarsi degli scambi commerciali sia interni che esteri. L'andamento fortemente irregolare delle curve per gli aggregati di paese (grafici della pagina a lato) suggeriscono una certa carenza qualitativa dei dati e, pertanto, è opportuno limitarsi a considerare la loro tendenza generale.

Il grafico in basso rappresenta i dati più significativi a scala regionale. Di particolare interesse è l'incremento notevole di veicoli per i Paesi Ultimi che nel ventennio fanno registrare un incremento del 357%. Anche i Paesi a bassi reddito hanno incrementato il numero di veicoli commerciali del 190%. Per contro, il Nord America vede diminuire il numero di veicoli commerciali per 1000 abitanti del 21%. Queste variazioni sono quasi certamente dovute alla differente situazione infrastrutturale delle varie regioni e non sono associate in modo lineare ad un aumento o ad una contrazione dei flussi commerciali.

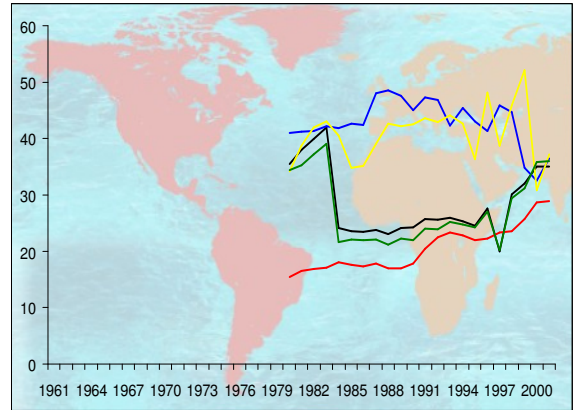
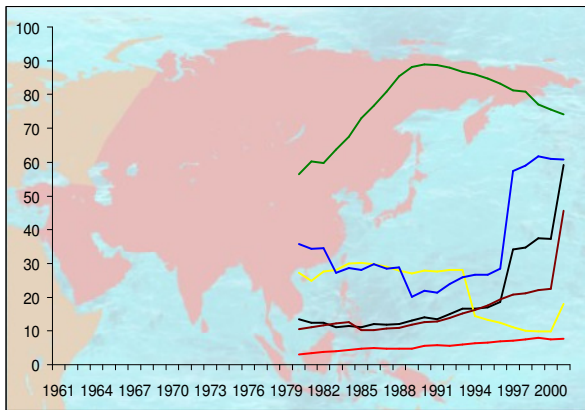
**N. di veicoli commerciali/1000 persone e variazione percentuale del periodo**





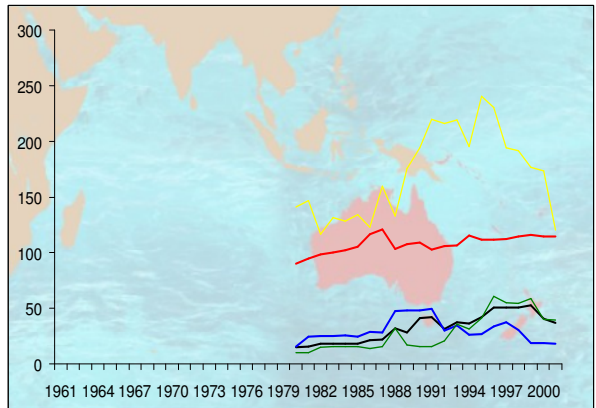
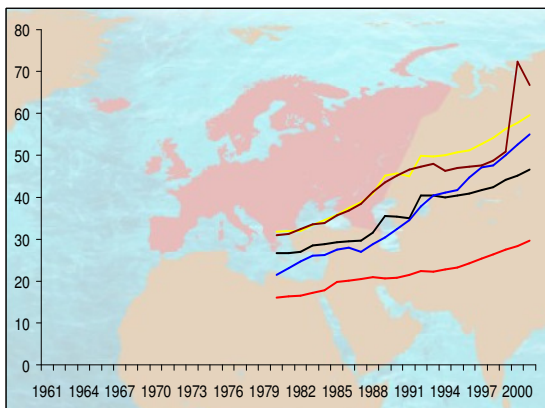
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



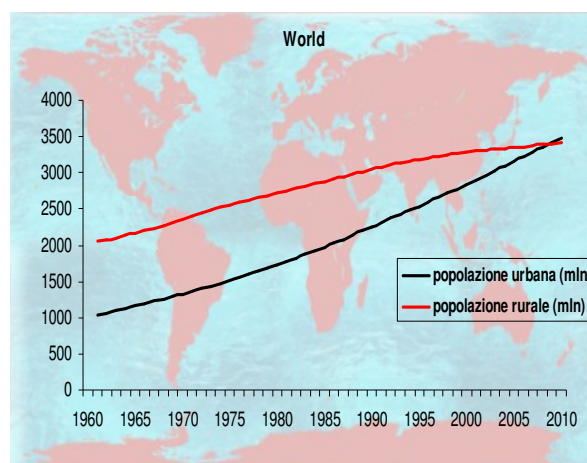
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

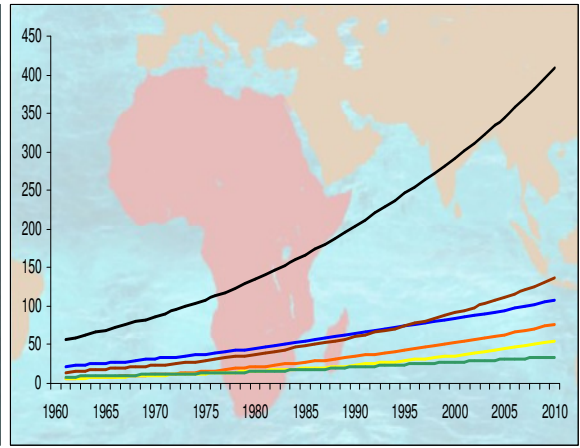
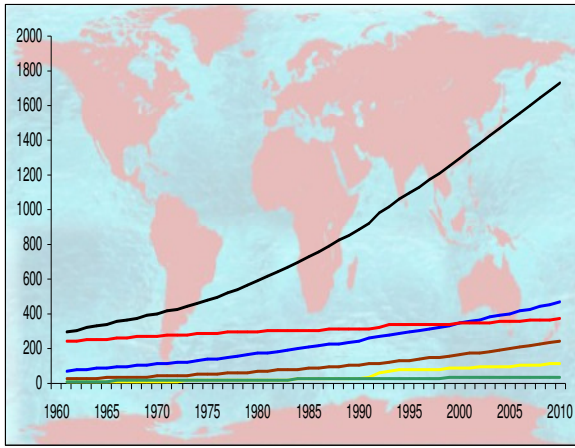
## CONSUMO – FATTORI DEMOGRAFICI - POPOLAZIONE URBANA

In generale, la popolazione urbana è definita (analogamente a quella rurale) soprattutto in base alla densità di popolazione, anche se il valore soglia di questo parametro varia grandemente da nazione a nazione, passando dai 200 ab/kmq nella gran parte dei paesi europei ai 1500 ab/kmq in Cina e ai 4000 ab/kmq in Giappone. Hania Zlotnik, direttore della UN-DESA, sottolinea la difficoltà di dare una esatta ed omogenea definizione di “città” poiché i governi spesso adottano criteri estremamente diversi per una serie di ragioni (politiche, di pianificazione territoriale, demografiche o economiche). In ogni caso, le aree metropolitane stanno assumendo dimensioni territoriali superiori a quelle delle città propriamente dette, talvolta fondendosi con altre aree metropolitane attraverso corridoi di alta densità abitativa. Queste aree sono definite dalle Nazioni Unite “agglomerati urbani”. Nel 2009, per la prima volta nella storia moderna, la popolazione urbana ha superato quella rurale e le Nazioni Unite stimano che entro il 2050 il 65% della popolazione del pianeta vivrà nelle città e nei sobborghi dei grandi agglomerati urbani; dal 2020 i paesi in via di sviluppo dell’Africa, dell’Asia e dell’America latina ospiteranno il 75% della popolazione urbana totale e otto delle nove più grandi metropoli del mondo, caratterizzate ognuna da una popolazione di oltre 20 milioni di persone. In Tab. 1 i dati relativi alle aree urbane a livello mondiale.

<b>Tabella 1 – Numero e dimensione abitativa dei centri urbani nel mondo</b>		
<b>Aree urbane totali</b>		
	<b>Numero di centri urbani</b>	<b>Numero di abitanti</b>
<b>World</b>	<b>1425</b>	<b>1 824 985 000</b>
<b>High Income</b>	<b>543</b>	<b>458 890 000</b>
<b>Low Income</b>	<b>882</b>	<b>1 366 095 000</b>
<b>Aree urbane con 500 000 abitanti o più</b>		
<b>World</b>	<b>796</b>	<b>1 683 030 000</b>
<b>High Income</b>	<b>169</b>	<b>390 450 000</b>
<b>Low Income</b>	<b>627</b>	<b>1 292 580 000</b>
<i>Fonte: Demographia, 2011</i>		

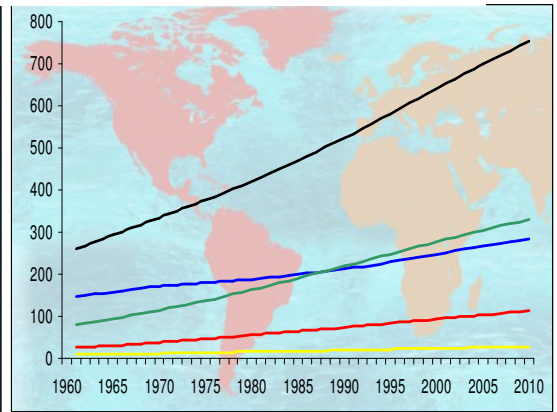
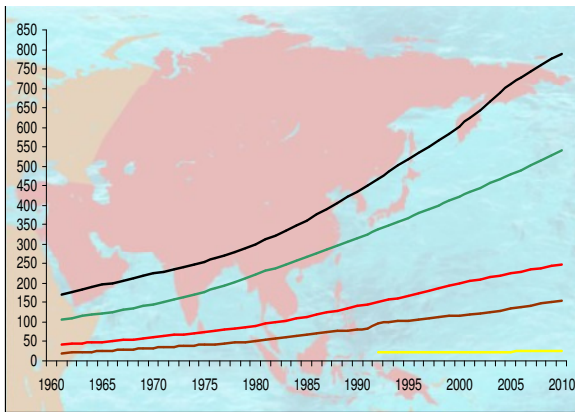


Il continente europeo sembra andare in controtendenza, poiché nella seconda metà degli anni '90 si è registrata una diminuzione della popolazione urbana, in particolare nell'Europa centrale ed orientale dove il fenomeno non è rimasto circoscritto alle città minori ma ha riguardato anche le capitali. Si registrano tuttora importanti movimenti di popolazione dai centri urbani verso le periferie.



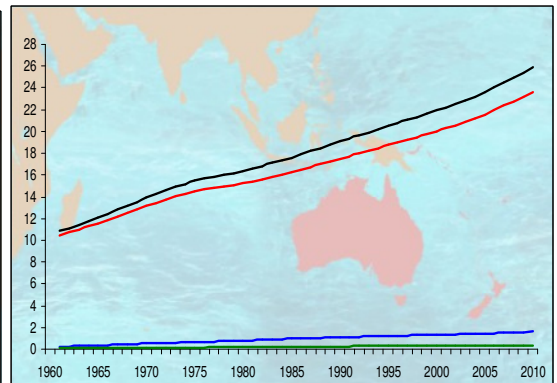
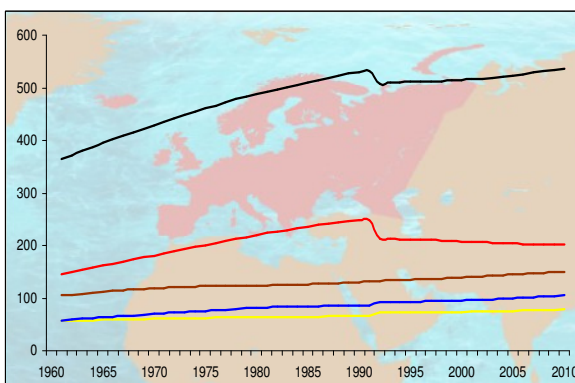
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

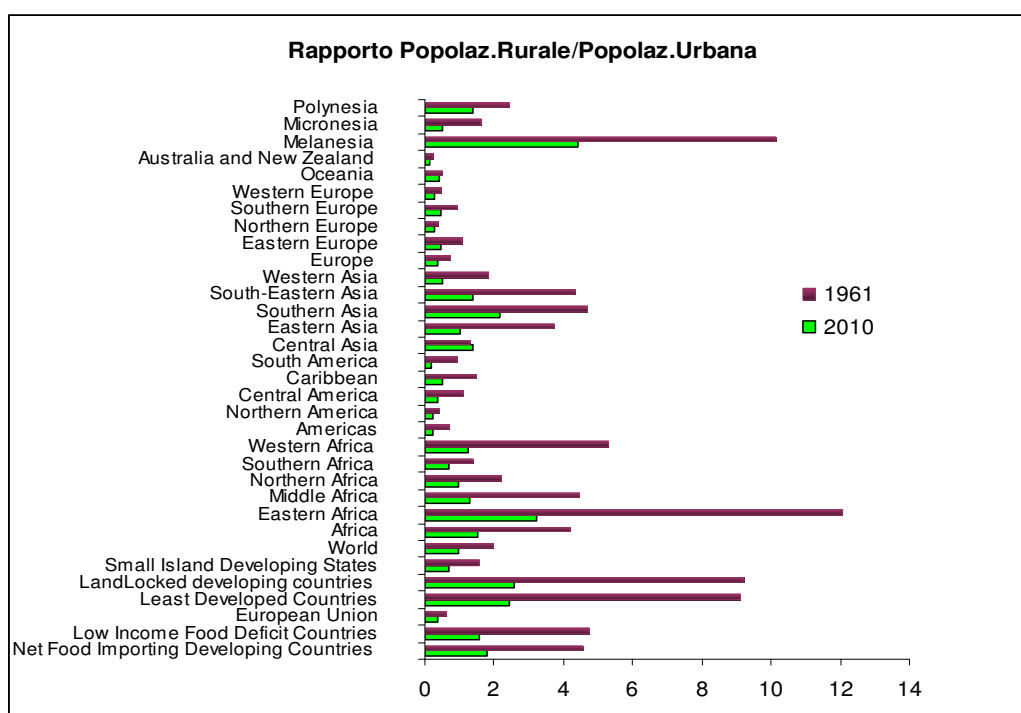


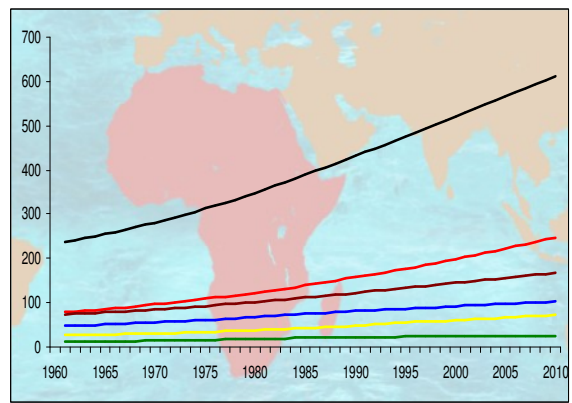
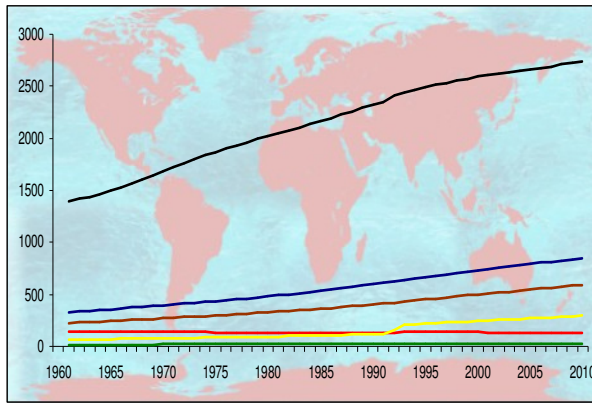
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CONSUMO – FATTORI DEMOGRAFICI - POPOLAZIONE RURALE

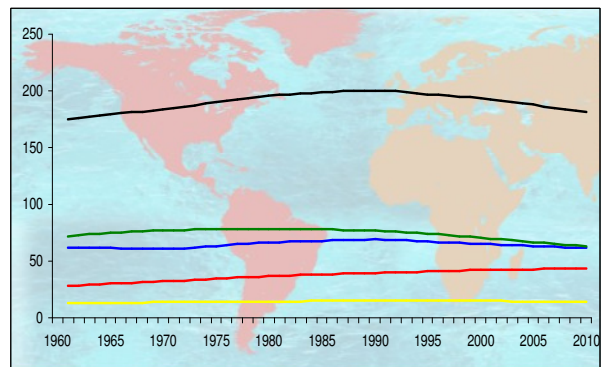
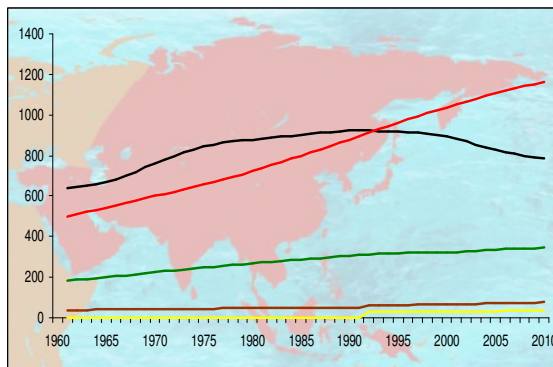
La popolazione rurale viene definita e calcolata dalle agenzie internazionali (FAO, UN DESA, Census Bureau) come semplice la differenza tra popolazione totale e popolazione urbana. Tuttavia, concorrono alla definizione di popolazione rurale anche le caratteristiche territoriali, dato che, sebbene la popolazione rurale non coincida con la popolazione agricola, il territorio rurale è classicamente votato per la gran parte all'agricoltura. Fatte salve le tradizionali difficoltà di classificazione territoriale e demografica tra urbano e rurale, ciò che emerge dai dati disponibili è una generale diminuzione della popolazione rurale, sia in termini relativi rispetto alla popolazione urbana, sia, in alcuni casi in termini assoluti. Il grafico sottostante confronta il rapporto popolazione urbana/popolazione rurale per gli anni 1961 e 2010. Nel 2010 l'unica regione del mondo in cui il rapporto è maggiore rispetto al 1961, indicando una prevalenza della popolazione rurale rispetto alla urbana, è l'Asia Centrale. Al riguardo va però precisato che l'anno confrontato con il 2010 è il 1992 (primo dato disponibile) e non il 1961 come per tutti gli altri gruppi di paesi. Nel periodo considerato, lo spopolamento delle aree rurali interessa in maniera preponderante i paesi di entroterra ed economicamente meno avanzati (Africa orientale, est e sud-est asiatico e la maggior parte dei paesi in via di sviluppo). La Melanesia rappresenta un caso estremo in tutta l'Oceania, ma i fenomeni di urbanizzazione in ambienti insulari di modesta estensione seguono una dinamica spaziale propria e sono abbastanza indipendenti da particolari condizioni socio-economiche. Pure è interessante il dato europeo secondo cui, ad eccezione dell'Europa orientale, la popolazione rurale si mantiene sostanzialmente costante o in leggero aumento, e tale dato è ancora più significativo se si considera il basso tasso di natalità del vecchio continente.





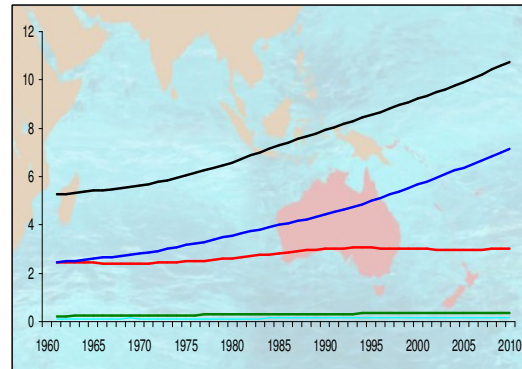
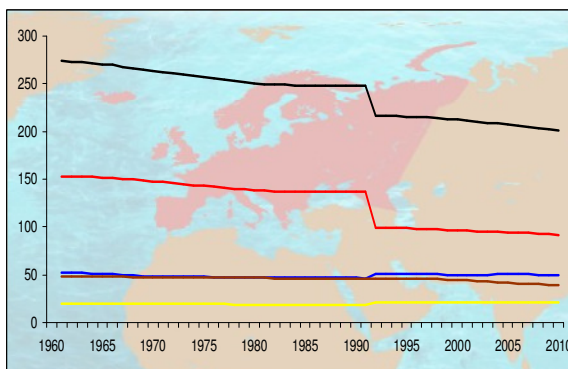
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

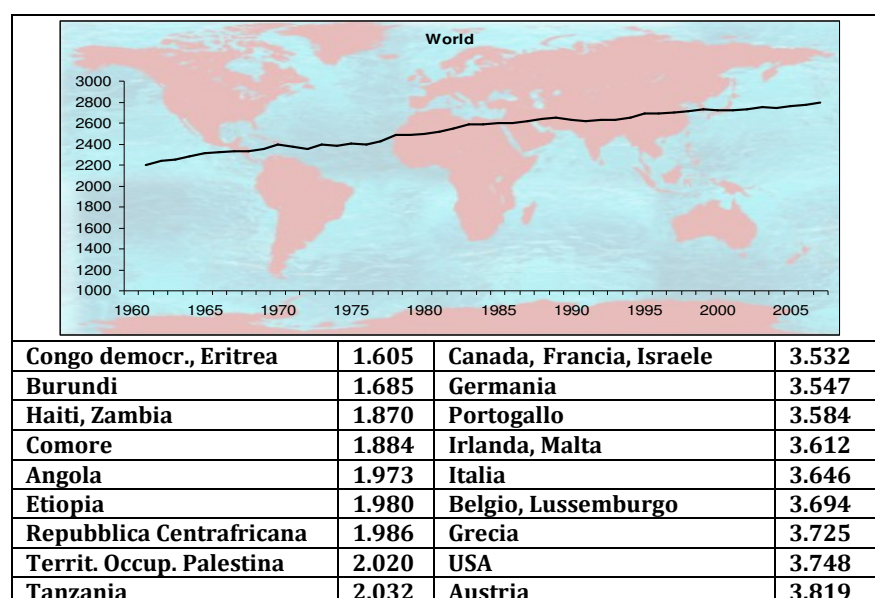
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



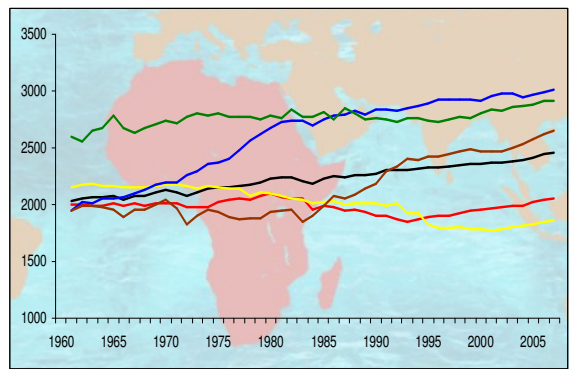
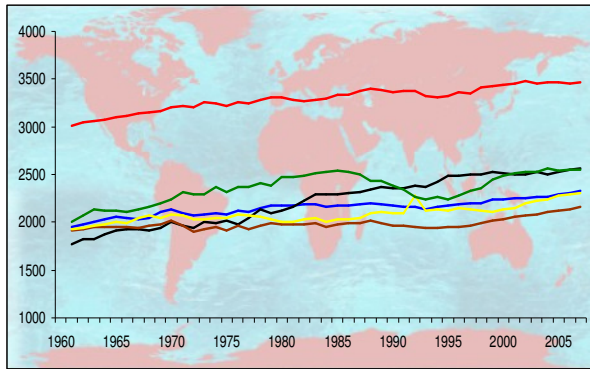
## CONSUMO – DISPONIBILITA' ALIMENTARE – DES (KCAL/PROCAP/ GIORNO)

Il Dietary Energy Supply (DES) rappresenta la quantità media di cibo potenzialmente disponibile per il consumo umano espresso in kcal/persona/giorno e calcolato nel Food Balance Sheet di ogni paese secondo la metodologia della FAO (2008). Il DES non va confuso con le calorie medie acquistate e/o consumate poiché queste ultime sono espresse dal Dietary Energy Consumption (DEC), indicatore per il quale non sono disponibili serie storiche a causa di oggettive difficoltà di reperire dati. A livello mondiale, nonostante l'aumento della popolazione, la disponibilità alimentare in termini quantitativi è costantemente cresciuta passando dalle circa 2200 kcal/procapite giornaliere nel 1961 alle quasi 2800 kcal/procapite nel 2007. Tuttavia la disponibilità alimentare nei diversi paesi del mondo non è ovunque garantita, come dimostrano i dati riportati nella tabella 1 contenente l'elenco dei paesi che nel 2007 avevano una disponibilità potenziale, rispettivamente, del numero più basso e più alto di kcal/procapite giornaliere.

Tab. 1 - DES (kcal/procapite/giorno) nel 2007 (FAOSTAT 2010)

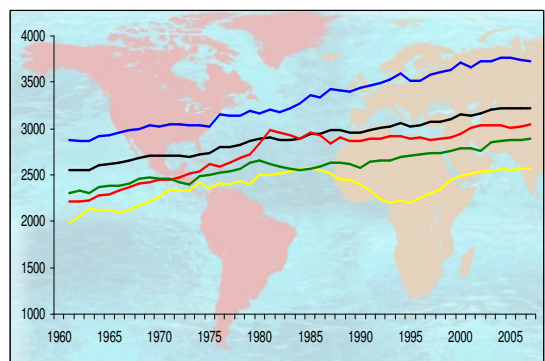
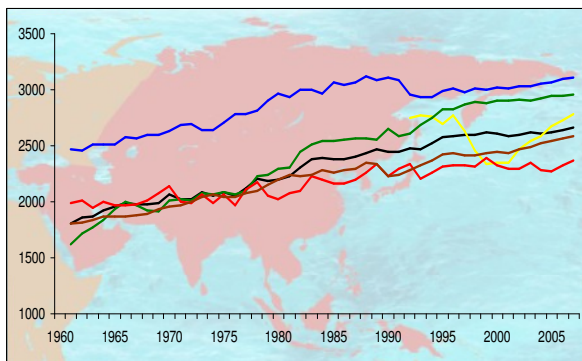


I grafici della pagina a lato evidenziano una crescita pressoché costante e generalizzata della disponibilità alimentare fino alla metà degli anni '80, dopodiché per alcuni aggregati geoeconomici e per alcune regioni del pianeta tale tendenza si è invertita. In particolare questa diminuita disponibilità ha riguardato i piccoli stati insulari e i Caraibi nel decennio 1990-2000, mentre l'Africa centrale e orientale, l'Asia centrale e l'Europa orientale sono state interessate dal fenomeno per un intervallo temporale anche più lungo. La minore disponibilità alimentare in queste aree sembra non dipendere dai processi produttivi ma piuttosto da fattori economici poiché il fenomeno risulta rilevante nelle aree a maggiore incidenza di povertà dove non necessariamente le produzioni sono insufficienti e dove, quando questo accade, la minore produttività locale viene bilanciata da maggiori flussi in entrata, sia come importazioni e sia come aiuti alimentari.



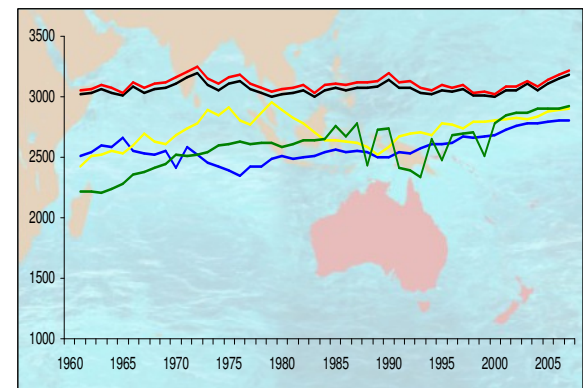
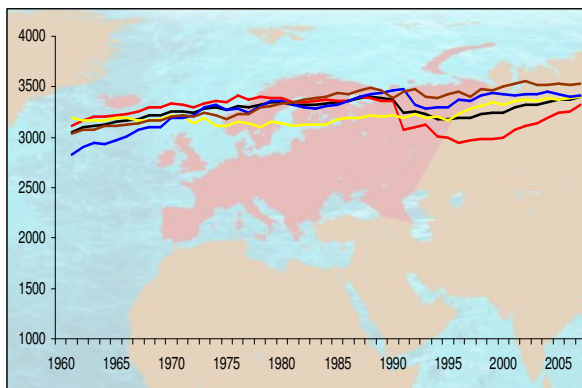
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

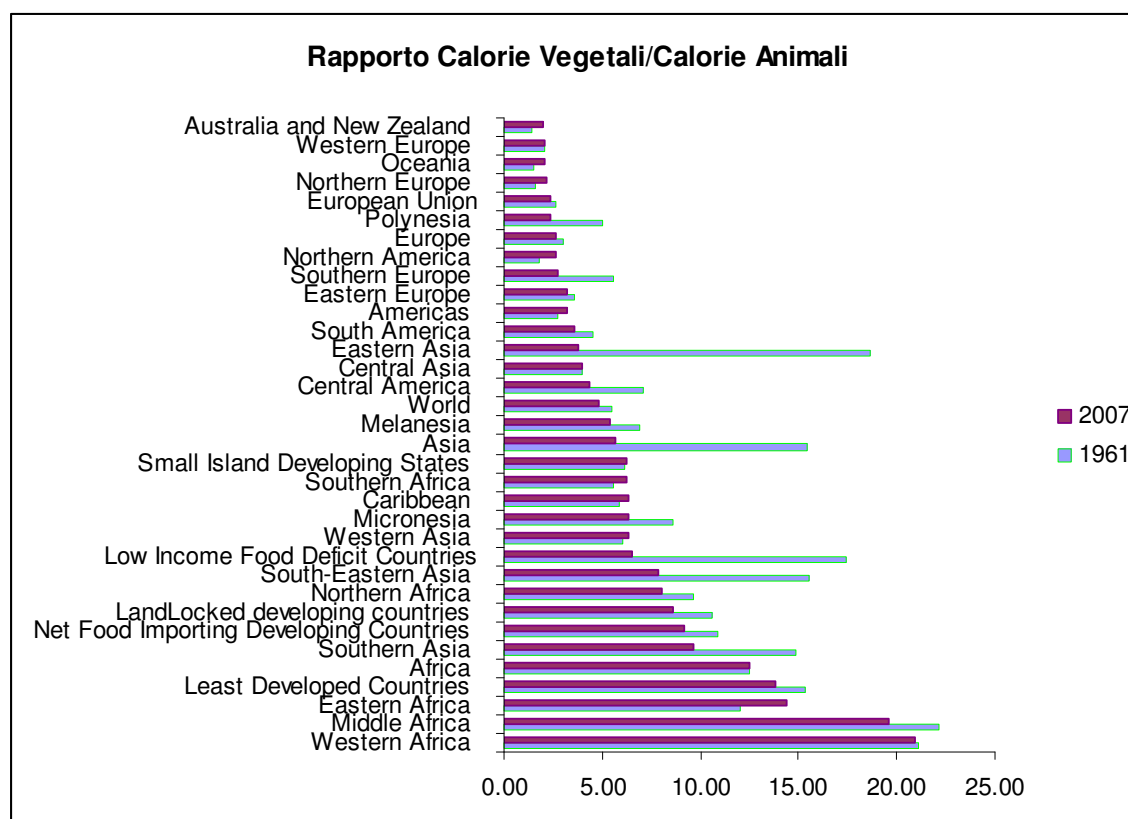


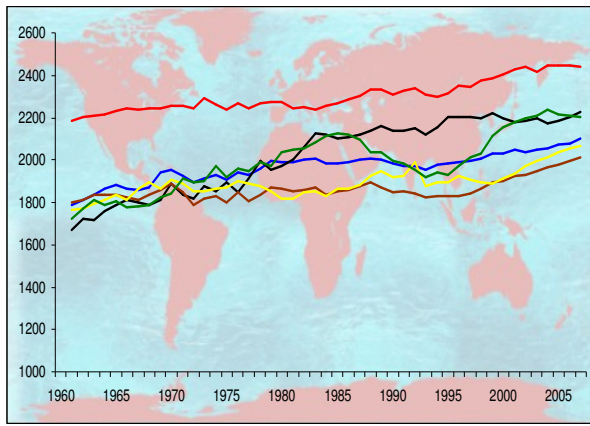
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

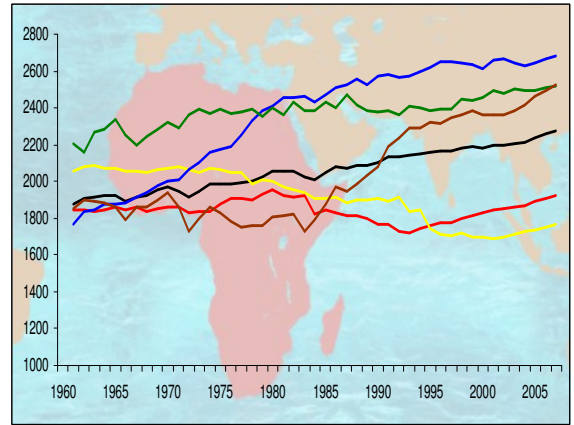
## CONSUMO – DISPONIBILITA' ALIMENTARE –KCAL/PROCAP/ GIORNO DA VEGETALI

Dal punto di vista qualitativo, la disponibilità alimentare complessiva (DES) può essere distinta in una quota derivante da prodotti vegetali ed una derivante da prodotti animali. Nell'arco di tempo dal 1960 al 2007 il rapporto tra calorie di origine vegetale e calorie di origine animali è progressivamente diminuito; il grafico sottostante mette a confronto il valore di questo rapporto negli anni 1961 e 2007. Da notare che salendo dal basso verso l'alto il valore del rapporto relativo al 2007 (in viola) scende, cioè il consumo di calorie di origine animale aumenta rispetto a quelle di origine vegetale. Nella parte bassa del grafico si concentrano i paesi ultimi e a deficit alimentare, mentre la parte alta del grafico accoglie i paesi più avanzati. L'aspetto più interessante risiede però nel confronto del valore del rapporto nel 2007 con quello del 1961 (barra verde). Rispetto al 1961 l'est e il sud-est asiatici e, più in generale, i paesi a basso reddito e in via di sviluppo, mostrano una forte diminuzione del rapporto, mentre si registra una controtendenza per i paesi più avanzati, in particolare per l'Europa occidentale, l'Australia e la Nuova Zelanda, USA e Canada. Questi dati sembrerebbero confermare, da un lato, quella che in letteratura viene definita "transizione alimentare", cioè il passaggio da un'alimentazione a base di cereali, legumi e tuberi ad una a base di carne, latticini e zuccheri in risposta ad un fenomeno di globalizzazione economica e culturale che sta interessando i paesi in via di sviluppo, e dall'altro una risposta alle campagne di informazione alimentare portate avanti nei paesi più avanzati per contrastare le emergenze sanitarie legate ad una cattiva alimentazione.

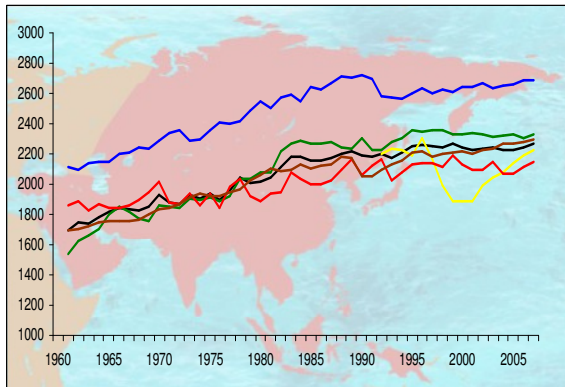




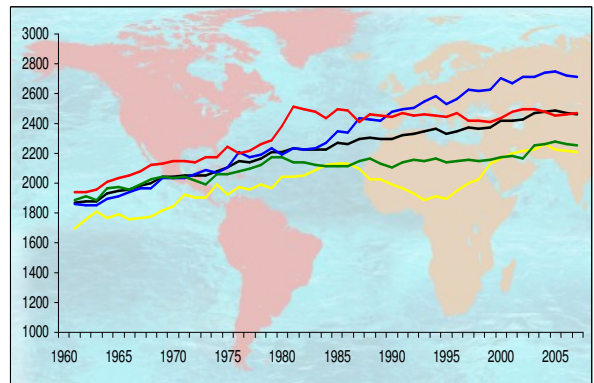
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



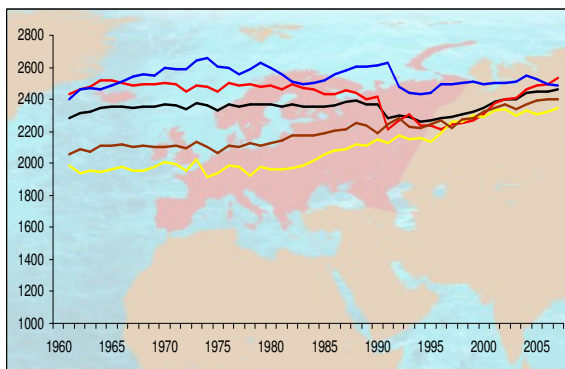
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



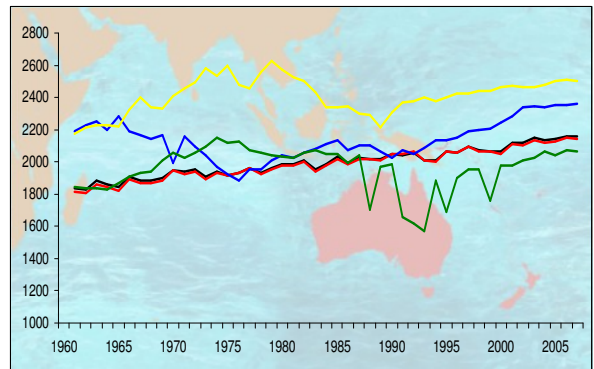
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



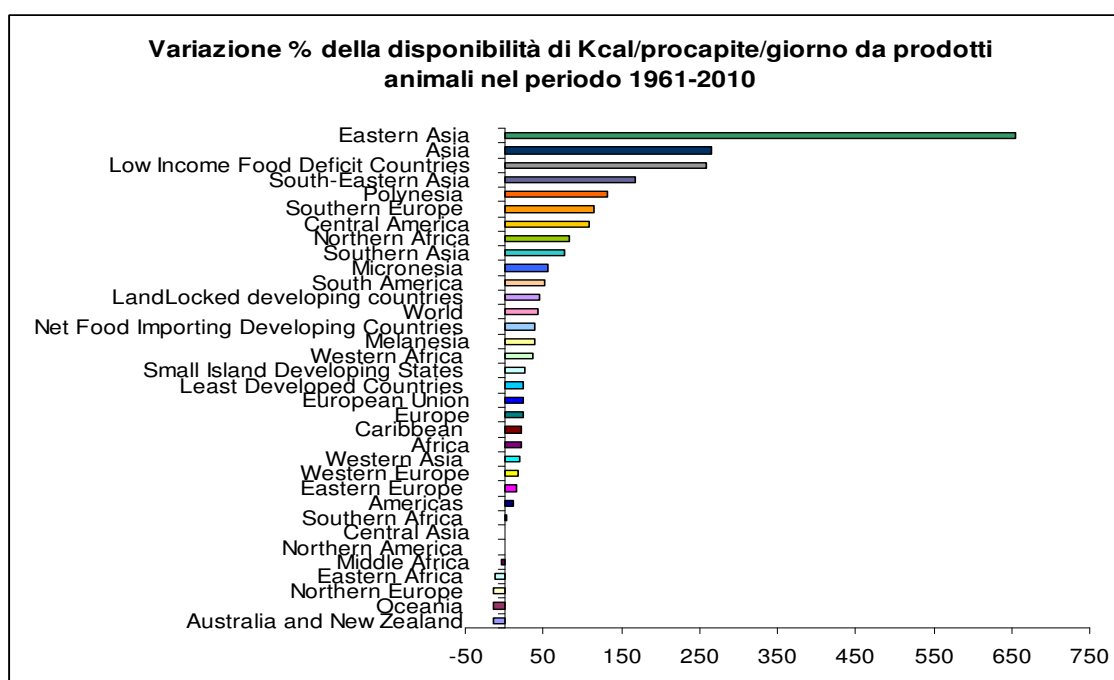
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

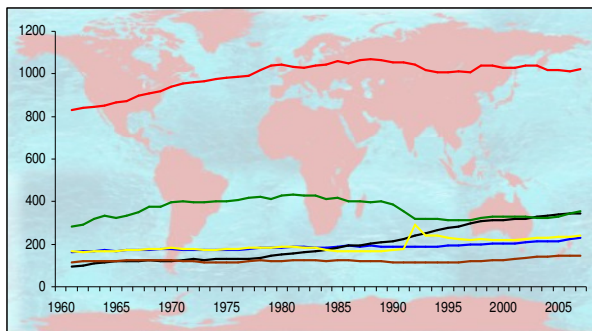
## CONSUMO – DISPONIBILITA' ALIMENTARE – KCAL/PROCAP/ GIORNO DA ANIMALI

Nell'arco del periodo considerato le produzioni animali, al pari di quelle vegetali, hanno fatto registrare un costante incremento e di conseguenza è aumentata la quantità disponibile per l'alimentazione umana. Tuttavia tale aumentata disponibilità è estremamente diversificata nelle varie regioni del mondo. Il grafico sottostante mostra come le popolazioni asiatiche siano le principali destinatarie di questi aumenti produttivi insieme ai paesi a basso reddito.

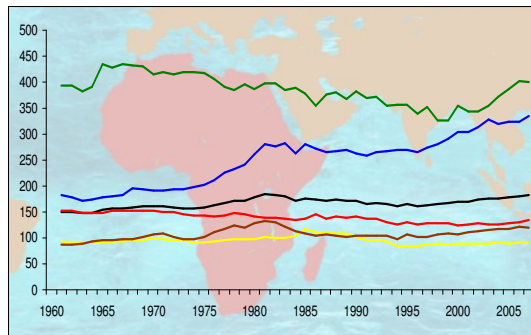


La tab. 1 riporta le variazioni più significative nell'arco dell'intero periodo considerato. Rispetto al 1961, nel 2007 la quantità di Kcal/procapite di origine animale è aumentata di 20 volte per le Maldive e di 11 volte per la Cina.

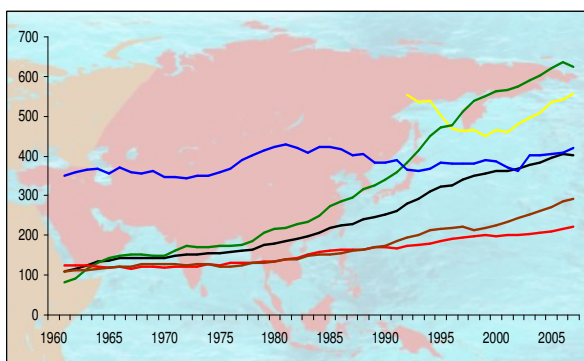
<b>Tabella 1 - Variazioni % più significative della disponibilità calorica da prodotti animali nel periodo 1961-2007</b>			
<b>Variazione negativa</b>		<b>Variazione positiva</b>	
Democratic Republic of the Congo, Uruguay, Timor-Leste	<b>- 50% e oltre</b>	Maldives	<b>+ 1800%</b>
United Arab Emirates,	<b>- 40%</b>	China	<b>+ 1000%</b>
Liberia, Côte d'Ivoire, Tajikistan, Mauritania, Mongolia	<b>- 30% e oltre</b>	Republic of Korea, Cape Verde	<b>+ 600% e oltre</b>
Norway, Zambia, Tanzania, Bermuda, Estonia, Chad, Latvia	<b>-20% e oltre</b>	Cambodia, Saudi Arabia, Saint Lucia, Viet Nam, Jordan, Portugal, Indonesia, Myanmar, Brunei Darussalam	<b>+ 200% e oltre</b>



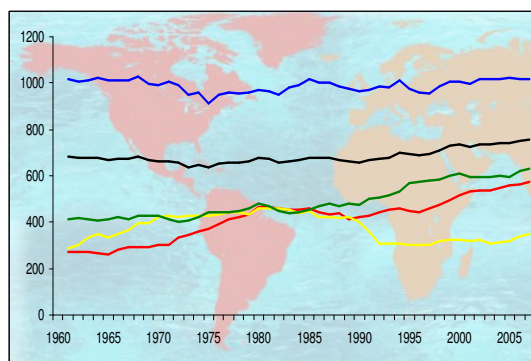
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



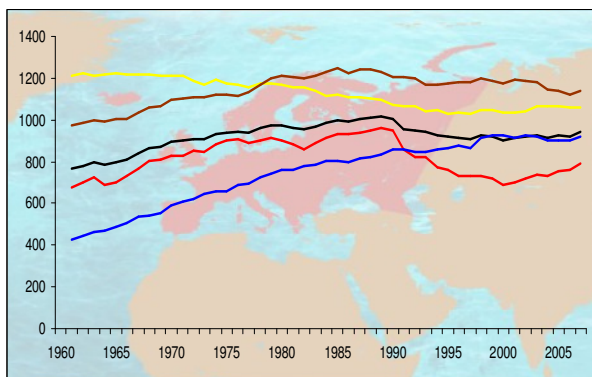
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



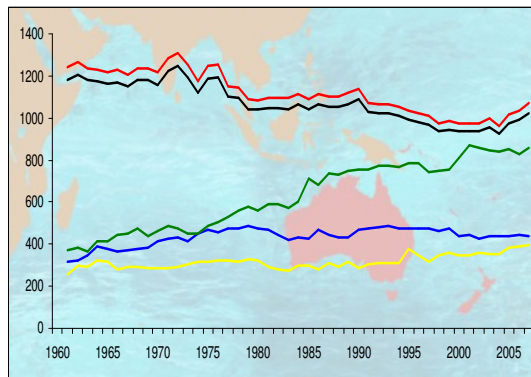
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



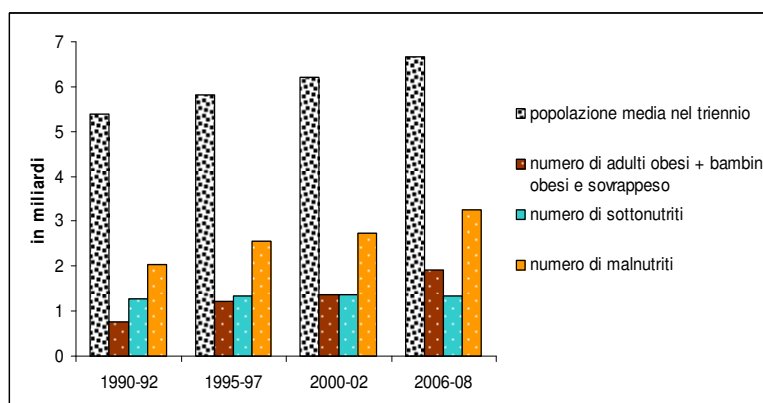
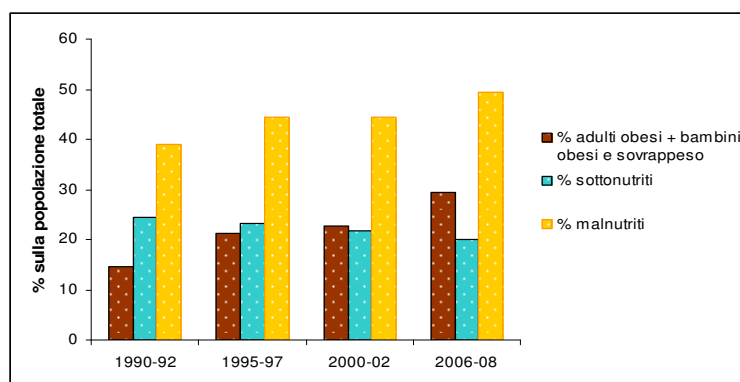
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

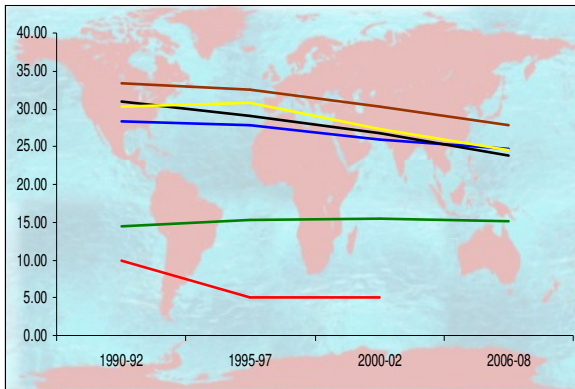


- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

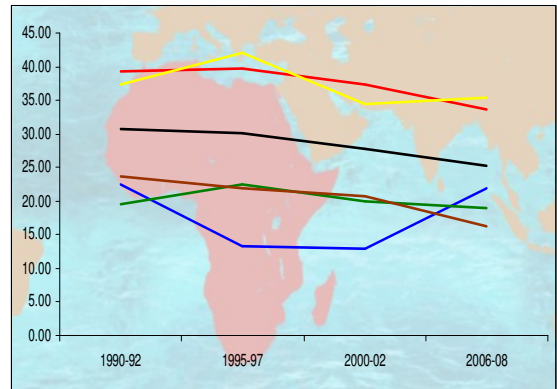
## CONSUMO – SALUTE – PREVALENZA SOTTONUTRIZIONE

I parametri di riferimento per classificare lo stato nutrizionale di un individuo sono il Body Mass Index (BMI) della WHO, definito per gli adulti come peso (kg)/quadrato dell'altezza (m<sup>2</sup>), il Minimum Dietary Energy Requirements (MDER) definito come quantità minima di kcal per non incorrere nella sottanutrizione e punto di cut-off secondo la metodologa FAO (2008), e il Dietary Energy Consumption (DEC) definito come le kcal effettivamente assunte. La WHO definisce sottanutrita una persona con BMI ≤ 18 e tale condizione corrisponde ad una quantità di kcal assunte inferiore o uguale al MDER. La stima della sottanutrizione in un dato paese è resa particolarmente difficile perché la misura del BMI non consente automaticamente di risalire alle calorie assunte e perché il MDER varia in ragione di una serie di fattori (sesso, età, attività fisica, etnia, condizioni ambientali). La collaborazione della WHO e della FAO ha portato allo sviluppo di una metodologia che, attraverso l'uso del Dietary Energy Supply (DES), riesce a fornire una stima della sottanutrizione. Tuttavia vi è una forte carenza di dati e di serie storiche sia per la sottanutrizione e sia per l'obesità, altro indicatore chiave per inquadrare lo stato alimentare di un paese. I grafici sottostanti illustrano i due fenomeni a scala mondiale. Come si può vedere, la prevalenza della sottanutrizione è in calo, anche se nell'ultimo decennio in alcune regioni del globo il fenomeno ha ripreso a crescere, in particolare nei paesi del nord Africa e dell'Africa centrale. Per contro l'obesità è in crescita. Il risultato complessivo di queste dinamiche è un numero di malnutriti aumentato rispetto ai passati decenni sia in termini relativi (come %) che assoluti (numero).

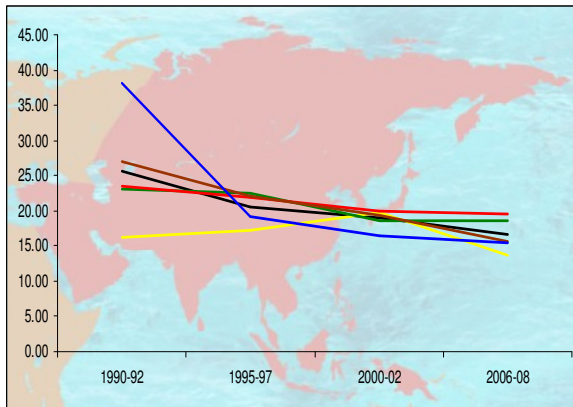




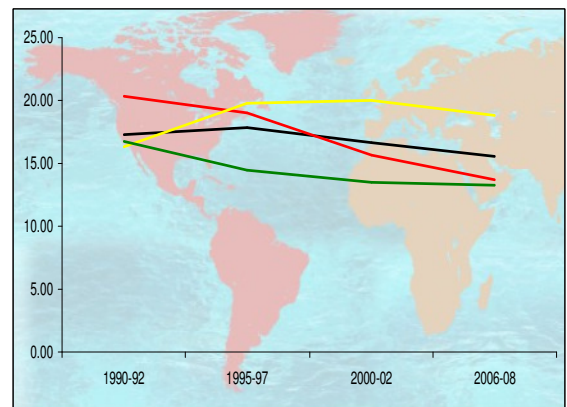
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



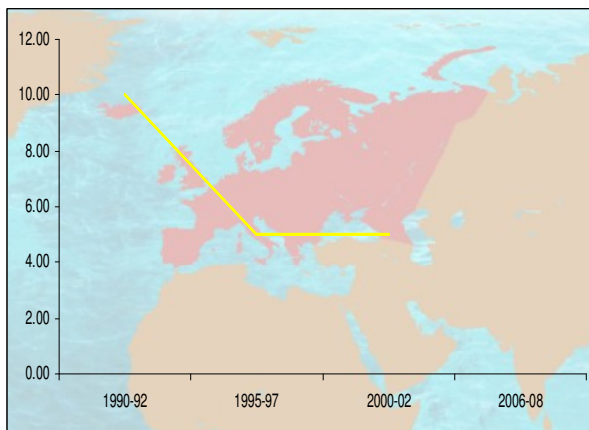
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



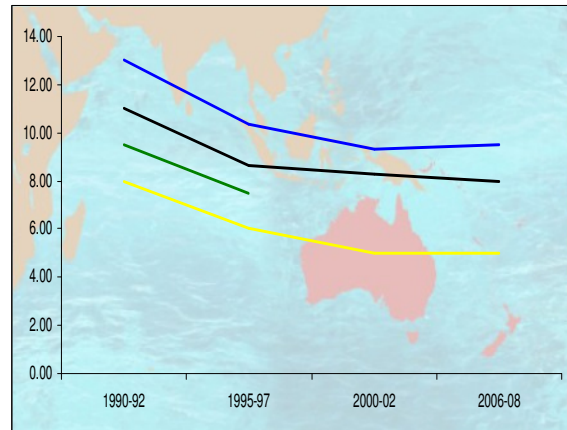
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia



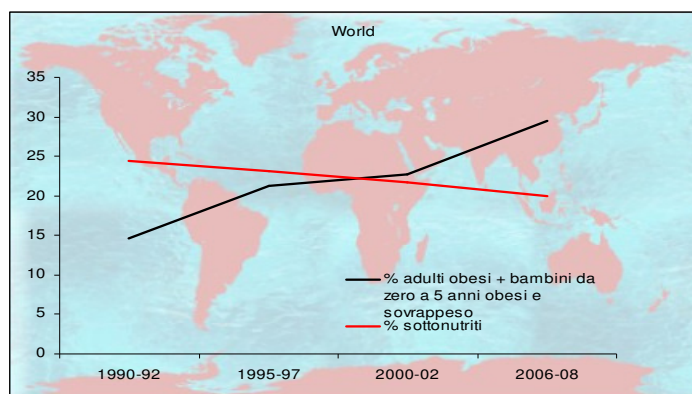
## CONSUMO – SALUTE – PREVALENZA OBESITA'

La WHO definisce un individuo adulto obeso se il suo BMI  $\geq 30$ ; la classe di obesità passa da I a III per incrementi di 5 punti dell'indice. Valori compresi tra 25 e 30 determinano una

BMI classification	
Underweight	< 18.5
Normal range	18.5 - 24.9
Overweight	$\geq 25.0$
Preobese	25.0 - 29.9
Obese	$\geq 30.0$
Obese class I	30.0 - 34.9
Obese class II	35.0 - 39.9
Obese class III	$\geq 40.0$

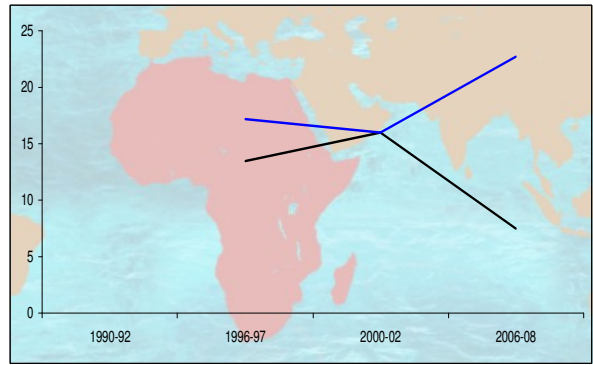
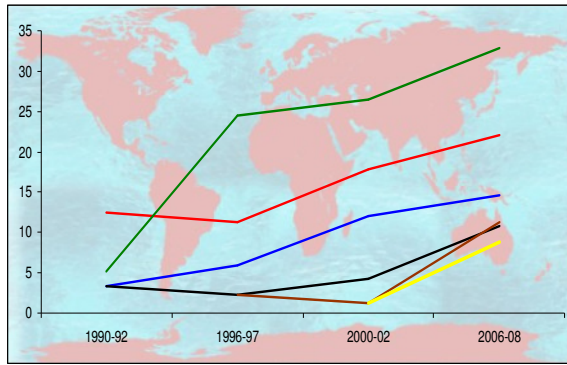
condizione di sovrappeso e di pre-obesità. Per i bambini e gli adolescenti il metodo del BMI non è ritenuto utile poiché il processo di crescita è condizionato da molte variabili e il rapporto tra altezza e peso cambia continuamente e repentinamente. Per queste classi di età si adotta una metodologia che tiene conto di una serie di fattori che consentono di

classificare lo stato nutrizionale in base alla deviazione standard da valori ritenuti normali (WHO 2009). Al di là dei problemi metodologici, la disponibilità di dati riguardo all'obesità nel suo complesso rimane comunque bassa e le stime della WHO non consentono di costruire serie storiche sufficientemente attendibili poiché la stessa WHO avverte che *“the data presented are not directly comparable since they vary in terms of sampling procedures, age ranges and the year(s) of data collection”* (Global Database on BMI, <http://apps.who.int/bmi/index.jsp>, luglio 2012). I grafici nella pagina accanto rappresentano i dati dell'obesità negli adulti con più di 20



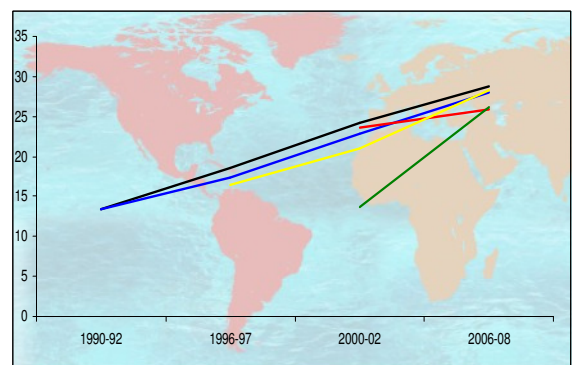
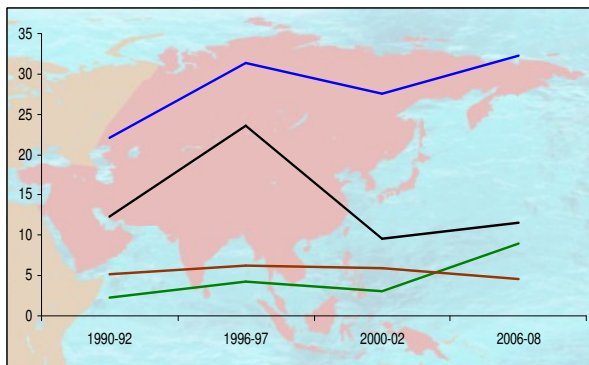
anni, mentre il grafico a sinistra riporta l'andamento del fenomeno accorrendo adulti obesi e bambini fino a 5 anni obesi e sovrappeso. Questo dato è messo a confronto con la curva della sottanutrizione. Secondo il WHO (2011) nel 2008 la prevalenza dell'obesità è

raddoppiata tra il 1980 e il 2008, passando dal 5% per i maschi e l'8% per le donne al 10% e 14% rispettivamente. Sovrappeso e obesità interessano maggiormente le Americhe (62% di persone sovrappeso e 26% obese) e in misura minore il sud est asiatico (14% sovrappeso e 3% obese). In generale si riscontra una maggiore prevalenza di sovrappeso e obesità tra le donne. Tra quelle in sovrappeso, risultano obese il 23% delle donne europee, il 24% delle donne nella regione mediterranea orientale e il 29% nelle Americhe. Nei paesi a basso reddito la prevalenza di donne obese è doppia rispetto agli uomini, mentre tale differenza scompare nei paesi economicamente più avanzati. Tra i bambini, la tendenza al sovrappeso e all'obesità è più accentuata nei paesi a medio e alto reddito, tuttavia si riscontra un trend positivo per tutti i paesi de mondo. Nel 2008 40 milioni di bambini in età prescolare (pari al 6% del totale) erano sovrappeso o obesi, e si prevede che entro il 2015 tale percentuale raddoppierà.



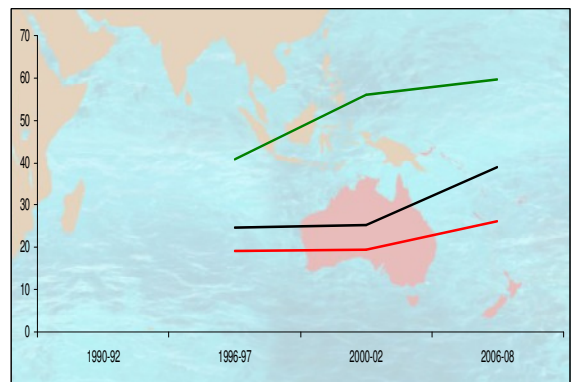
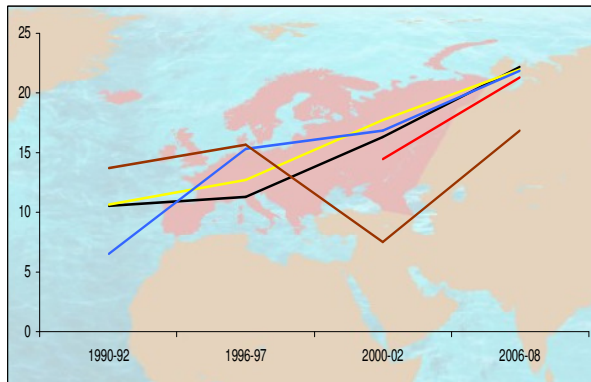
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America

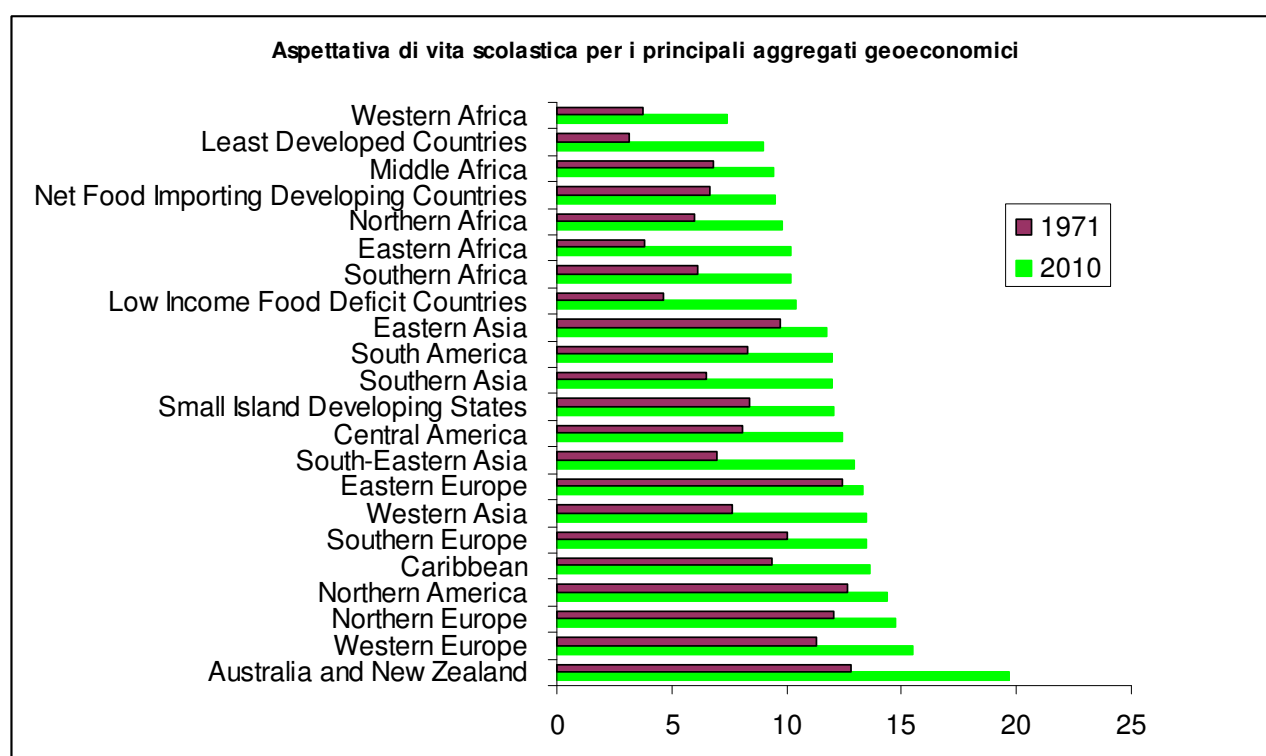


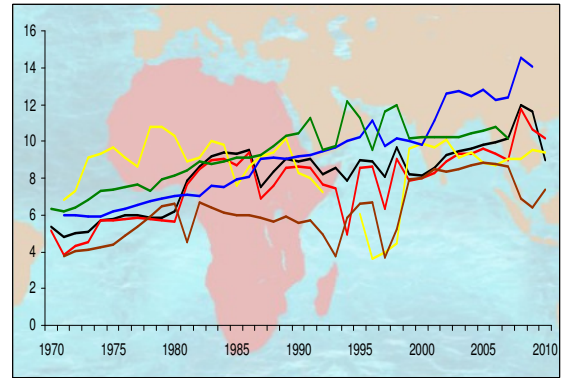
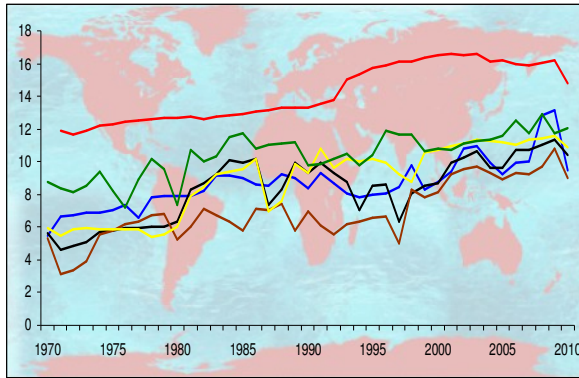
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CONSUMO – ISTRUZIONE E CULTURA – ASPETTATIVA SCOLASTICA (ANNI)

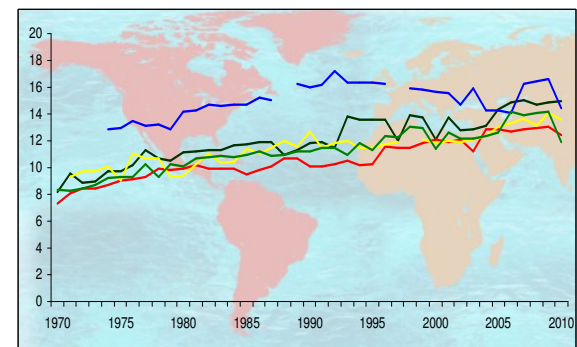
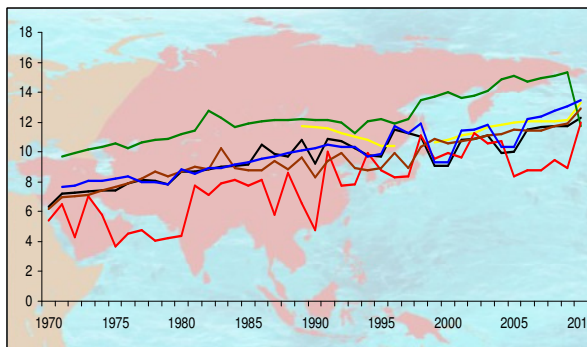
L'UNESCO (2009) definisce l'istruzione un diritto fondamentale della persona e un elemento chiave per il miglioramento delle condizioni di vita e per l'esercizio della libertà individuale. Nel 2003 l'Ente avviò il *Literacy Assessment and Monitoring Programme* (LAMP) con l'obiettivo di sviluppare una metodologia in grado di restituire attendibili informazioni sullo stato educativo dei vari paesi monitorati, utili ai decisori politici per intervenire adeguatamente al riguardo. Uno degli indicatori più significativi che negli anni successivi è stato messo a punto è l'aspettativa di vita scolastica, definita come il numero di anni di scuola complessivi – dalla primaria alla terziaria includendo eventuali anni ripetuti prima del completamento del ciclo - che un bambino può attendersi date le attuali condizioni del suo paese. Questo indicatore consente da un lato di “aggregare” tutti i livelli di formazione scolastica eliminando così inutili ridondanze nell'impiego degli indicatori, e dall'altro di operare un confronto immediato tra paesi relativamente al livello medio di istruzione che li caratterizza. L'aspettativa di vita scolastica a livello mondiale in media è più che raddoppiata passando da 5.5 anni nel 1970 a 13.5 nel 2010. Nel grafico sottostante sono messi a confronto i valori dell'indicatore per gli anni 1971 (primo anno con una serie storica sufficientemente popolata) e 2010. In testa Australia e Nuova Zelanda che conservano per tutto il periodo considerato il primo posto, mentre i paesi africani sono ultimi in classifica sebbene abbiano migliorato di molto le loro performance in materia di accesso all'istruzione.





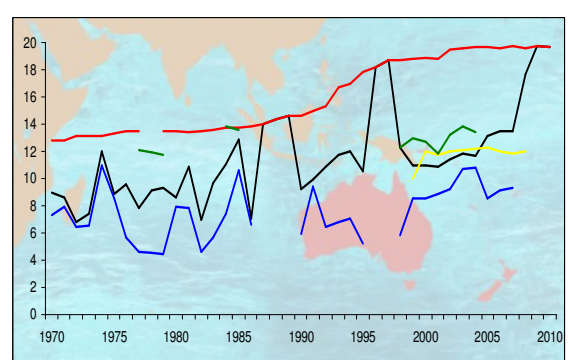
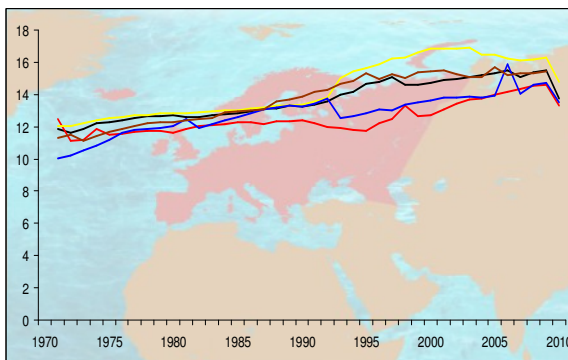
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States

- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia

- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



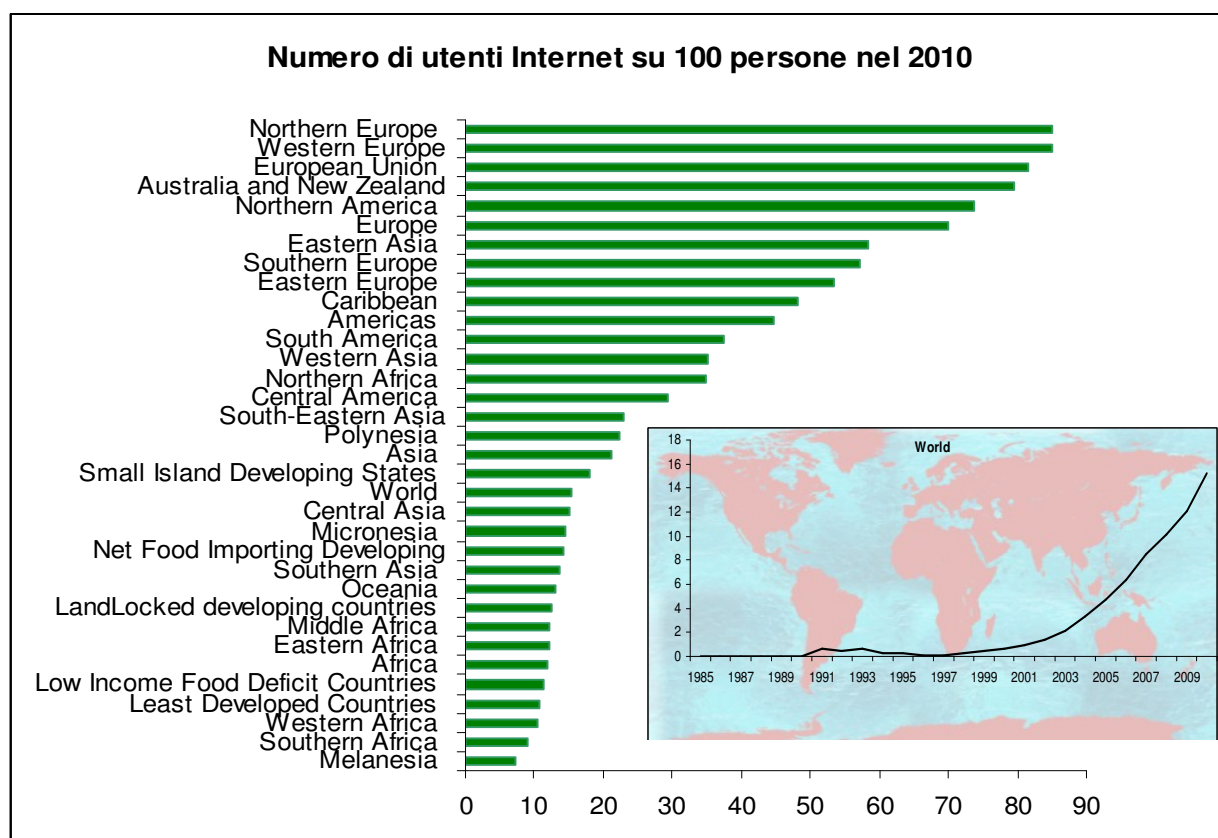
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

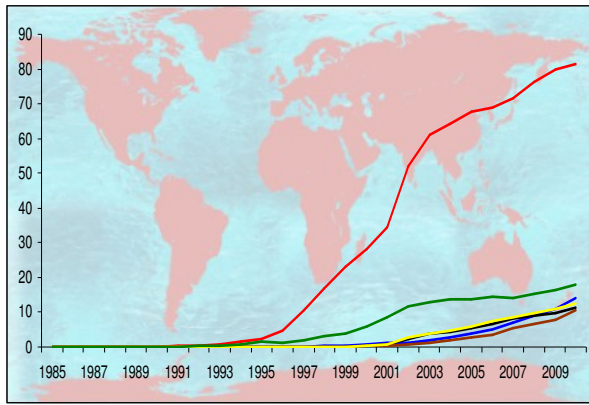
## CONSUMO – ISTRUZIONE E CULTURA – UTENTI INTERNET (su 100)

Lo sviluppo di Internet è un fenomeno molto recente che si può far risalire all'invenzione del modem nel 1977 ad opera di Dennis Hayes. L'anno seguente, a Chicago, Ward Christensen e Randy Suess utilizzarono il modem di Hayes e svilupparono software e hardware per la prima BBS (Bulletin Board System). Da allora, in poco più di un decennio la tecnologia informatica e delle comunicazioni ha portato alla diffusione della rete in tutto il mondo.

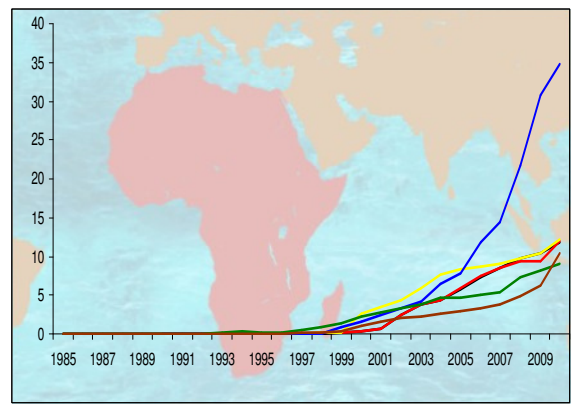
Il numero di persone che accedono ad Internet è un indicatore che consente di avere informazioni sia riguardo al livello tecnologico di un paese e sia riguardo al grado di cultura e di accesso all'informazione. I dati usati in questo studio sono disseminati dalla World Bank (International Telecommunication Union, World Telecommunication/ICT Development Report and database, and World Bank estimates, 2012). Sebbene l'uso di Internet, e più in generale degli strumenti informatici, sia cresciuto esponenzialmente in tutto il mondo, vi sono vaste aree del globo in cui non è possibile accedere alla rete, o per mancanza di infrastrutture, o per il potere d'acquisto mediamente troppo basso o perché governi non democratici ne proibiscono in tutto o in parte l'uso.



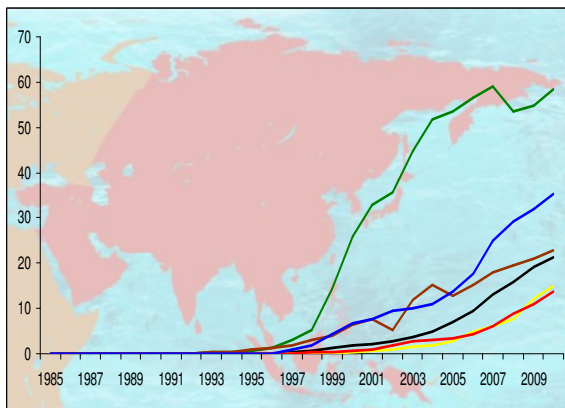
Nella maggior parte dei paesi africani meno di 10 persone su 100 hanno accesso ad Internet, a fronte delle oltre 70-80 dei paesi più avanzati. Una notevole eccezione, anche alla luce degli ultimi accadimenti politici che ne hanno interessato molti paesi, è rappresentata dal nord Africa con una percentuale di accessi molto superiore alla media mondiale.



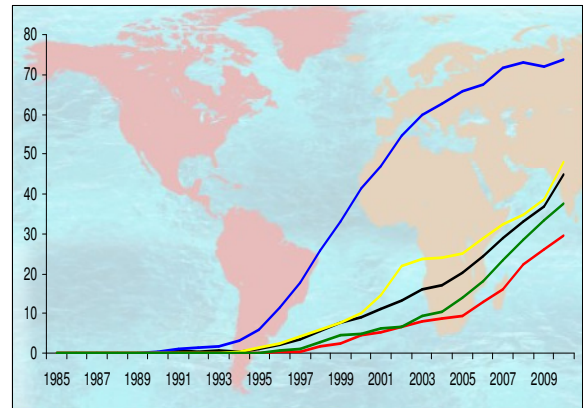
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



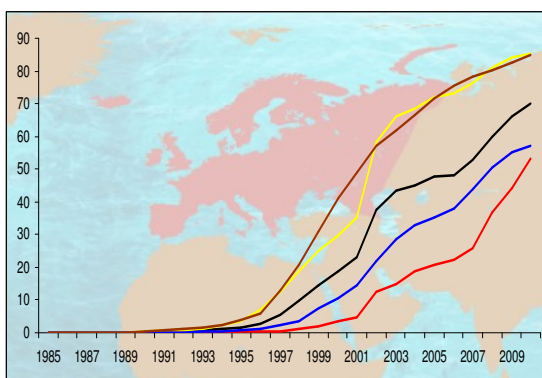
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



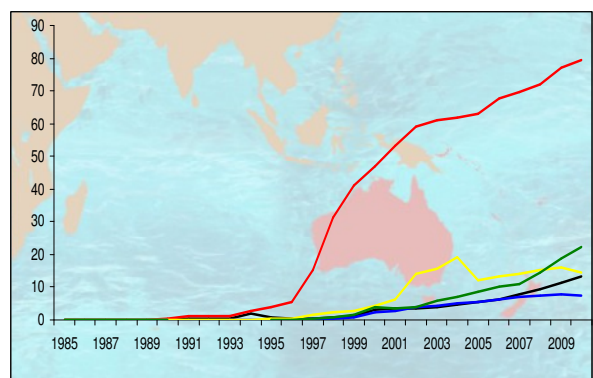
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



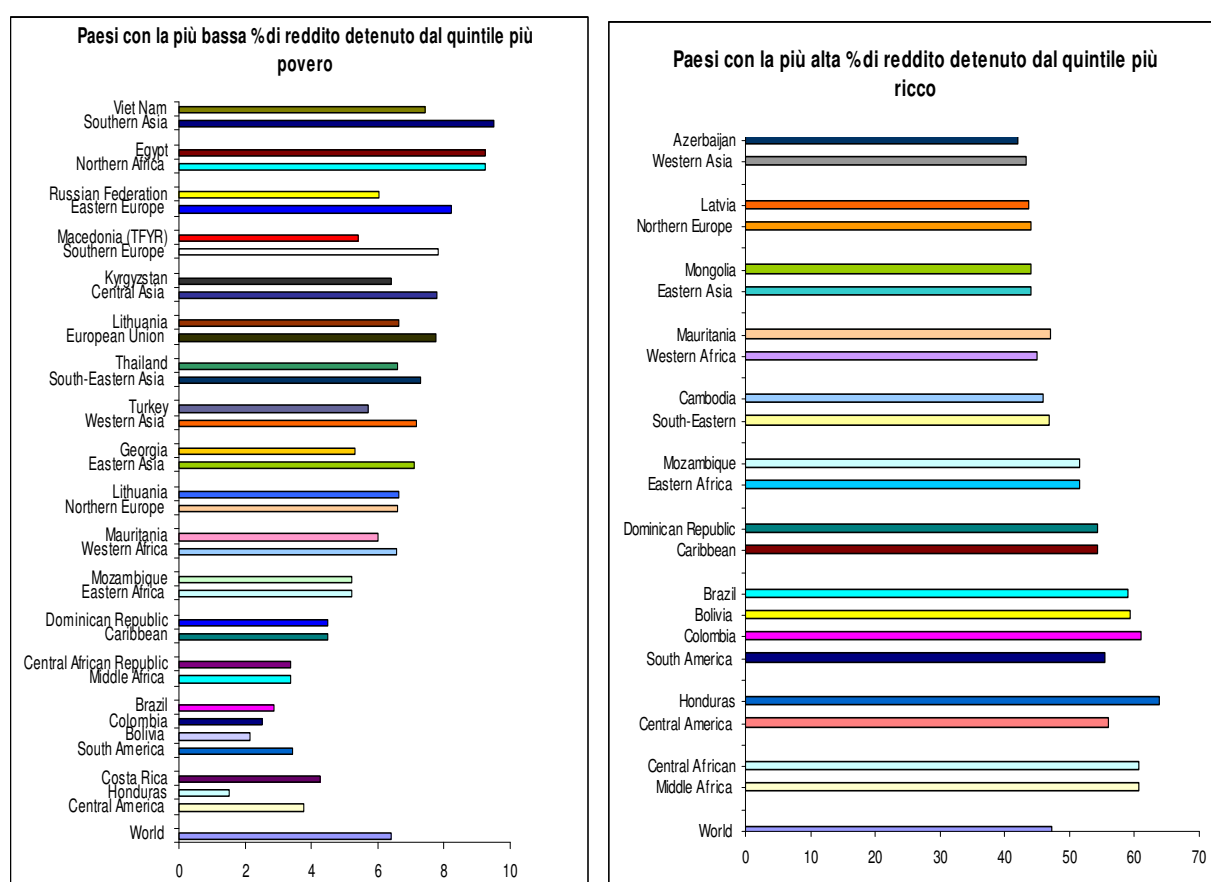
- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



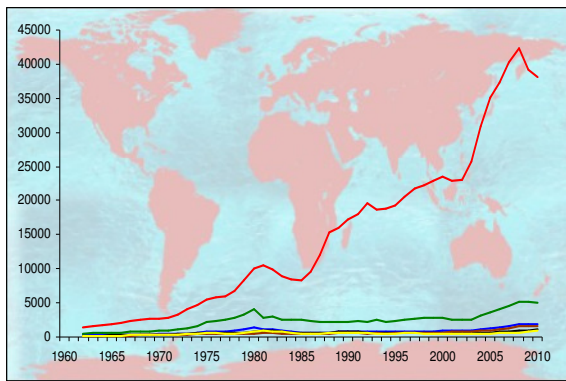
- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

## CONSUMO – FATTORI ECONOMICI – RNL PROCAPITE (US \$ correnti)

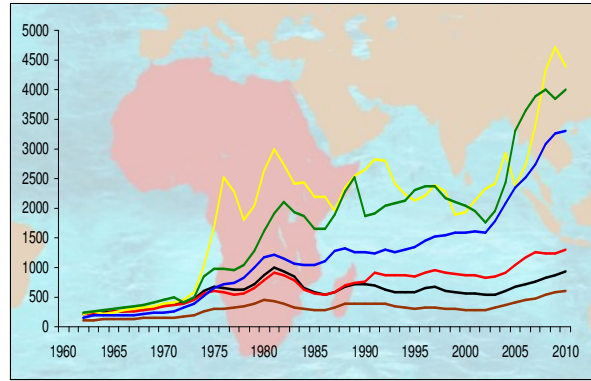
Il Reddito Nazionale Lordo (RNL), detto anche Prodotto Nazionale Lordo (PNL), è un indicatore analogo al PIL, ma mentre il PIL misura il valore della produzione finale complessiva realizzata in un determinato periodo all'interno del Paese, indipendentemente dalla "nazionalità" dei fattori produttivi, il RNL misura la ricchezza prodotta dalle sole forze nazionali. Pertanto ai fini della valutazione del reddito risulta più appropriato del PIL. Il RNL, calcolato in moneta nazionale, viene di solito convertito in dollari USA ai tassi di cambio ufficiali. Per attenuare le oscillazioni dei prezzi e dei tassi di cambio, la Banca Mondiale utilizza un particolare metodo di conversione, detto metodo Atlas, che consiste nell'usare una media triennale del tasso di cambio e un aggiustamento per i differenziali d'inflazione.



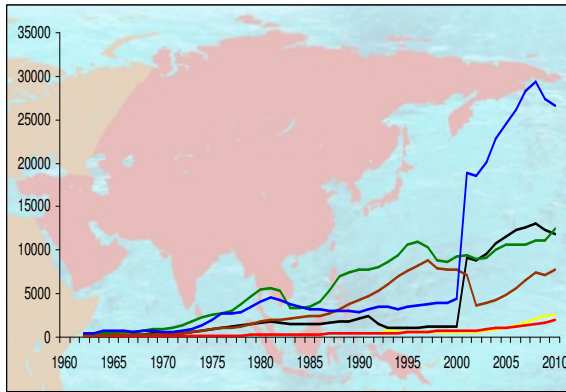
Dai grafici della pagina a lato si osservano le curve dei paesi avanzati che sono in salita per l'intero periodo considerato e fino al 2008, anno in cui si registra una generale flessione del PNL; particolarmente evidenti i picchi nelle curve dei paesi asiatici dal 2000 e l'andamento irregolare delle curve dei paesi dell'Africa centrale e del Sud Africa. Nei grafici in alto è rappresentata la percentuale di reddito detenuta dal quintile più povero e più ricco rispettivamente; i paesi che mostrano entrambi i fenomeni in maniera più accentuata sono quasi tutti paesi in via di sviluppo.



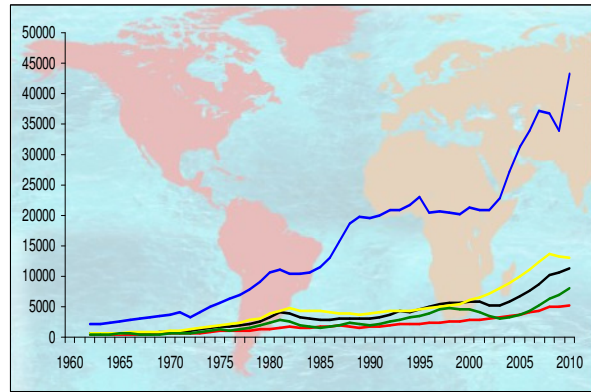
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



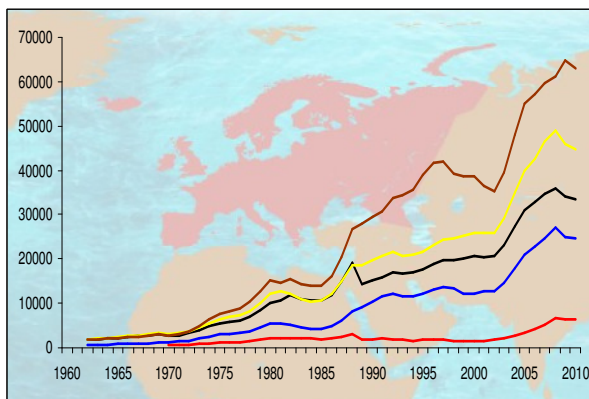
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



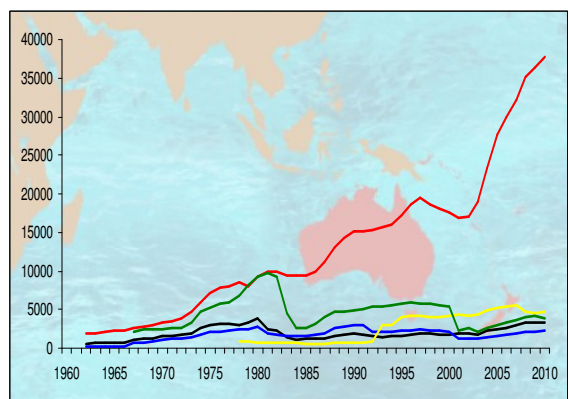
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe

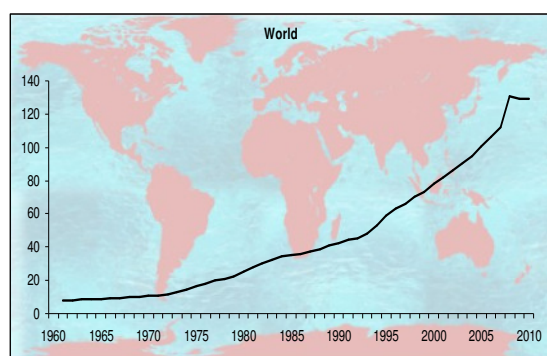


- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia

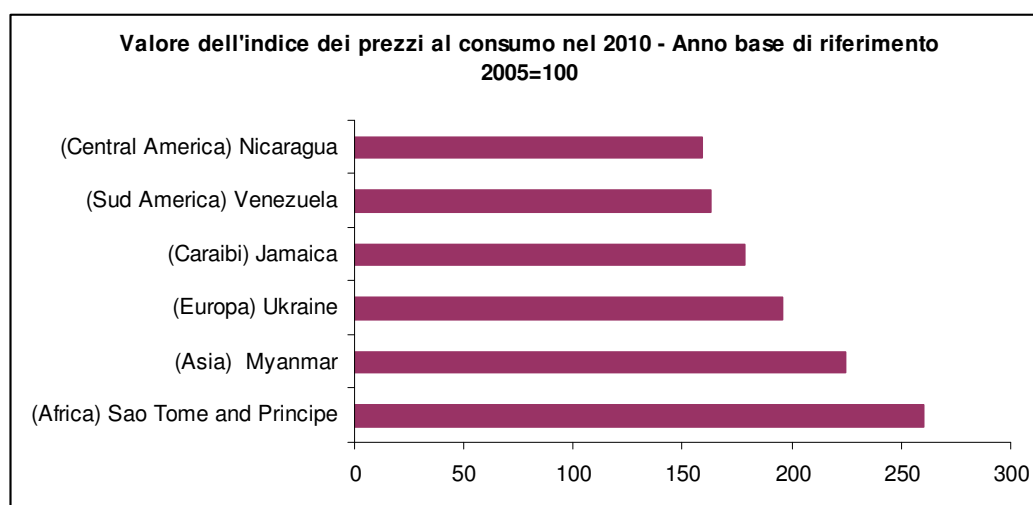


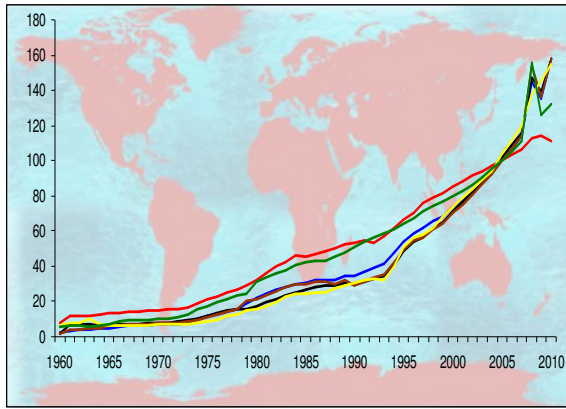
## CONSUMO – FATTORI ECONOMICI – INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO (2005=100)

L'indice dei prezzi al consumo, elaborato da U.S. Bureau of Labor Statistics, riflette i cambiamenti nel costo sostenuto dal consumatore medio per acquistare un paniere predefinito di beni e servizi, la cui composizione viene periodicamente aggiornata. Ai prodotti e ai servizi inclusi nel paniere viene attribuito un peso che ne rispecchi l'importanza. Per il calcolo dell'indice si usa generalmente la formula di Laspeyres, e la serie storica impiegata in questo studio pone il 2005 come anno di riferimento (2005=100). Nel breve periodo, l'andamento crescente dell'indice denota un aumento dell'inflazione e una conseguente perdita del potere d'acquisto da parte del consumatore, mentre una repentina diminuzione denota una contrazione dei prezzi che si accompagna solitamente ad una economia in recessione.

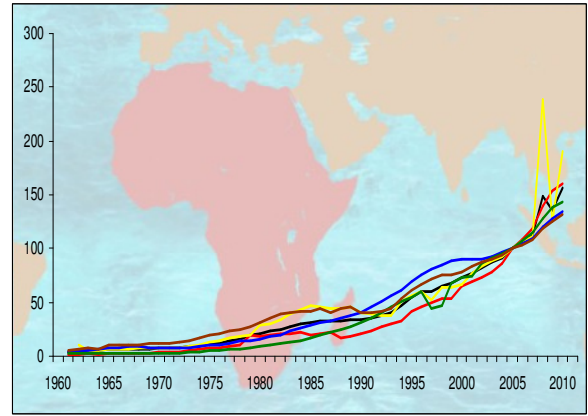


Come Si osserva dal grafico a lato, dal 1960 al 2005 l'andamento della serie storica restituisce una curva piuttosto regolare, per poi subire un'impennata e un successivo appiattimento, a testimonianza di una crisi dell'economia mondiale caratterizzata dapprima da una perdita generalizzata del potere d'acquisto e subito dopo da una profonda recessione. A livello regionale, i grafici della pagina accanto mostrano come questi fenomeni siano particolarmente marcati nei paesi economicamente meno avanzati. La crisi economica iniziata nel 2005 si sta manifestando con fenomeni recessivi ed elevata volatilità dei prezzi; questi fenomeni sembrano più accentuati per l'Africa centrale, l'Asia centrale, l'Europa dell'est. Il grafico in basso mostra i paesi in cui l'indice dei prezzi al consumo nel 2010 ha subito le variazioni maggiori rispetto all'anno base 2005.

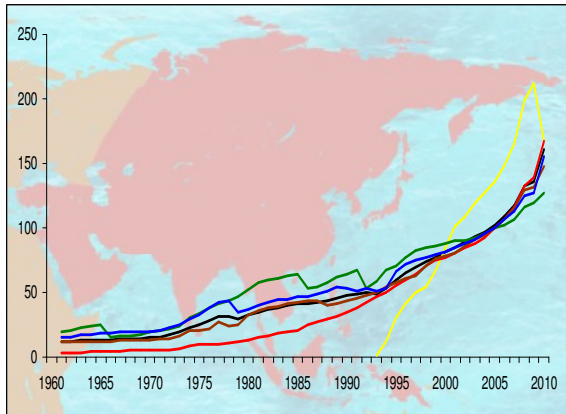




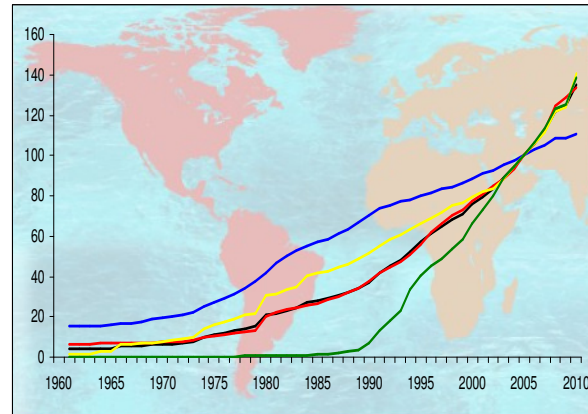
- Low Income Food Deficit Countries
- European Union
- Net Food Importing Developing Countries
- Least Developed Countries
- Land Locked developing countries
- Small Island Developing States



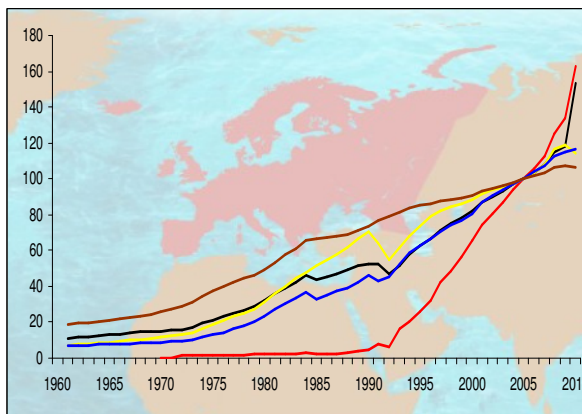
- Africa
- Eastern Africa
- Northern Africa
- Western Africa
- Middle Africa
- Southern Africa



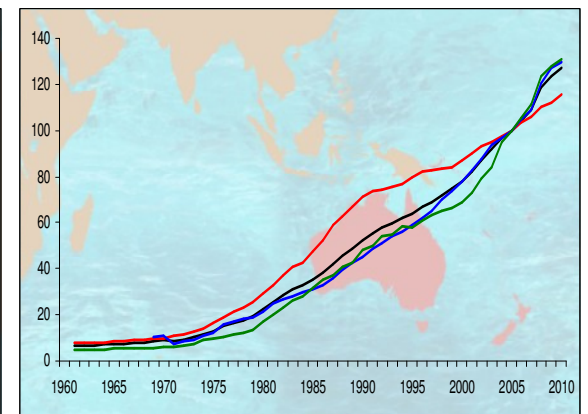
- Asia
- Southern Asia
- Western Asia
- South Eastern Asia
- Central Asia
- Eastern Asia



- Americas
- Central America
- Northern America
- Caribbean
- South America



- Europe
- Eastern Europe
- Southern Europe
- Western Europe
- Northern Europe



- Oceania
- Australia and New Zealand
- Melanesia
- Micronesia
- Polynesia