

Cambiamento Climatico ed Adattamento in Agricoltura

Salvatore Di Falco

London School of Economics

s.difalco@lse.ac.uk

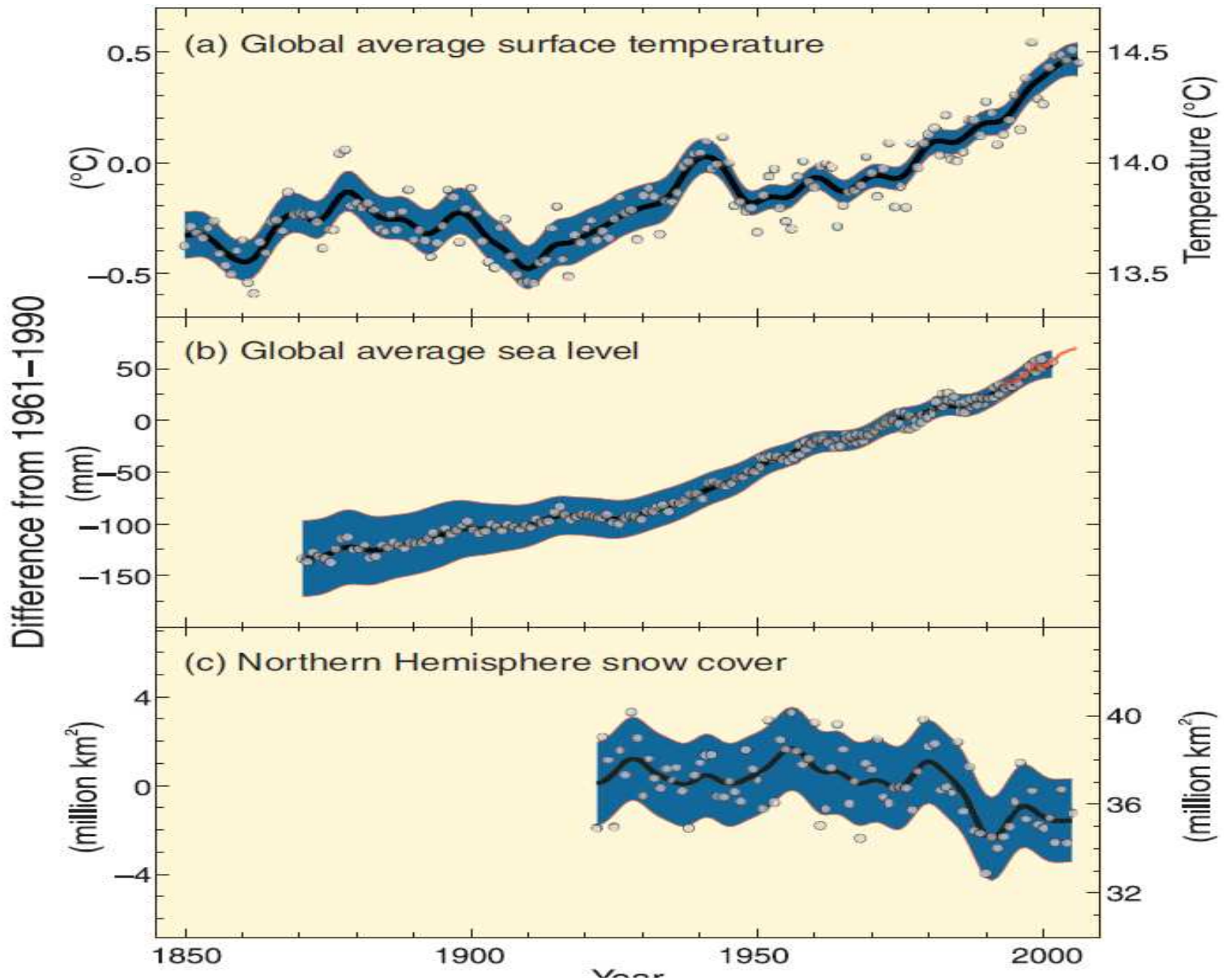
IPCC (2007)

“Il riscaldamento globale e’ ormai chiaro ed evidente dall’osservazione dell’incremento delle temperature medie globali dell’aria e degli oceani, la riduzione dei ghiacciai e l’innalzamento del livello del mare”

- 11 degli ultimi 12 anni (1995-2006) sono classificati come i piu' caldi (dal 1850)
- 100-anni trend lineare (1906-2005) di 0.74 [0.56 to 0.92]°C e' maggiore del trend corrispondente 0.6 [0.4 to 0.8]°C (1901-2000)
- L'incremento della temperatura e' diffuso nel globo ed e' maggiore nelle latitudini settentrionali
- La superficie terrestre e' riscaldata piu' degli oceani

- Dati satellitari mostrano una riduzione della calotta artica del 2.7 [2.1 to 3.3]% per decade, con riduzione 7.4 [5.0 to 9.8]% in estate per decade
- Ghiacciai si sono ridotti in entrambe gli emisferi
- 1900 - 2005, precipitazioni sono aumentate notevolmente nelle parti orientali del Nord e Sud America, Europa del Nord e Nord e centro Asia
- Ridotte nel Sahel, Mediterraneo, Sud dell' Africa e Asia
- Globale, le aree del mondo affette da siccita' sono aumentate dal 1970

IPCC



Problemi con Dati + Modelli molto Complicati...pero'

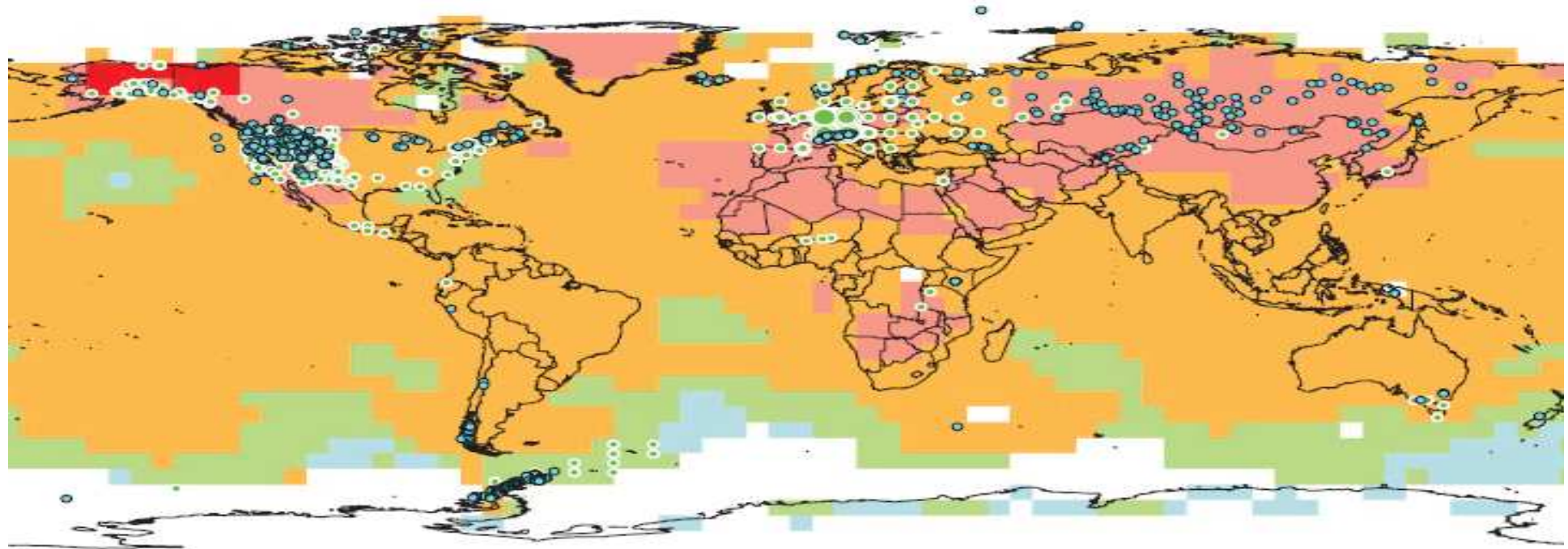
- **E' generalmente accettato con media *confidence***

che ulteriori cambiamenti sono in corso

Difficile distinguere le sia le cause che gli impatti

(adattamento e cause non climatiche)

Changes in physical and biological systems and surface temperature 1970-2004

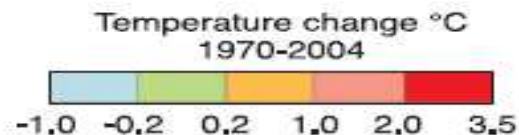


NAM		LA		EUR		AFR		AS		ANZ		PR*		TER		MFW**		GLO	
355	455	53	5	119	28,115	5	2	106	8	6	0	120	24	764	28,586	1	85	765	28,671
94%	92%	98%	100%	94%	89%	100%	100%	96%	100%	100%	—	91%	100%	94%	90%	100%	99%	94%	90%

Observed data series

- Physical systems (snow, ice and frozen ground; hydrology; coastal processes)
- Biological systems (terrestrial, marine, and freshwater)

Europe ***	
○	1-30
○	31-100
○	101-800
○	801-1,200
○	1,201-7,500

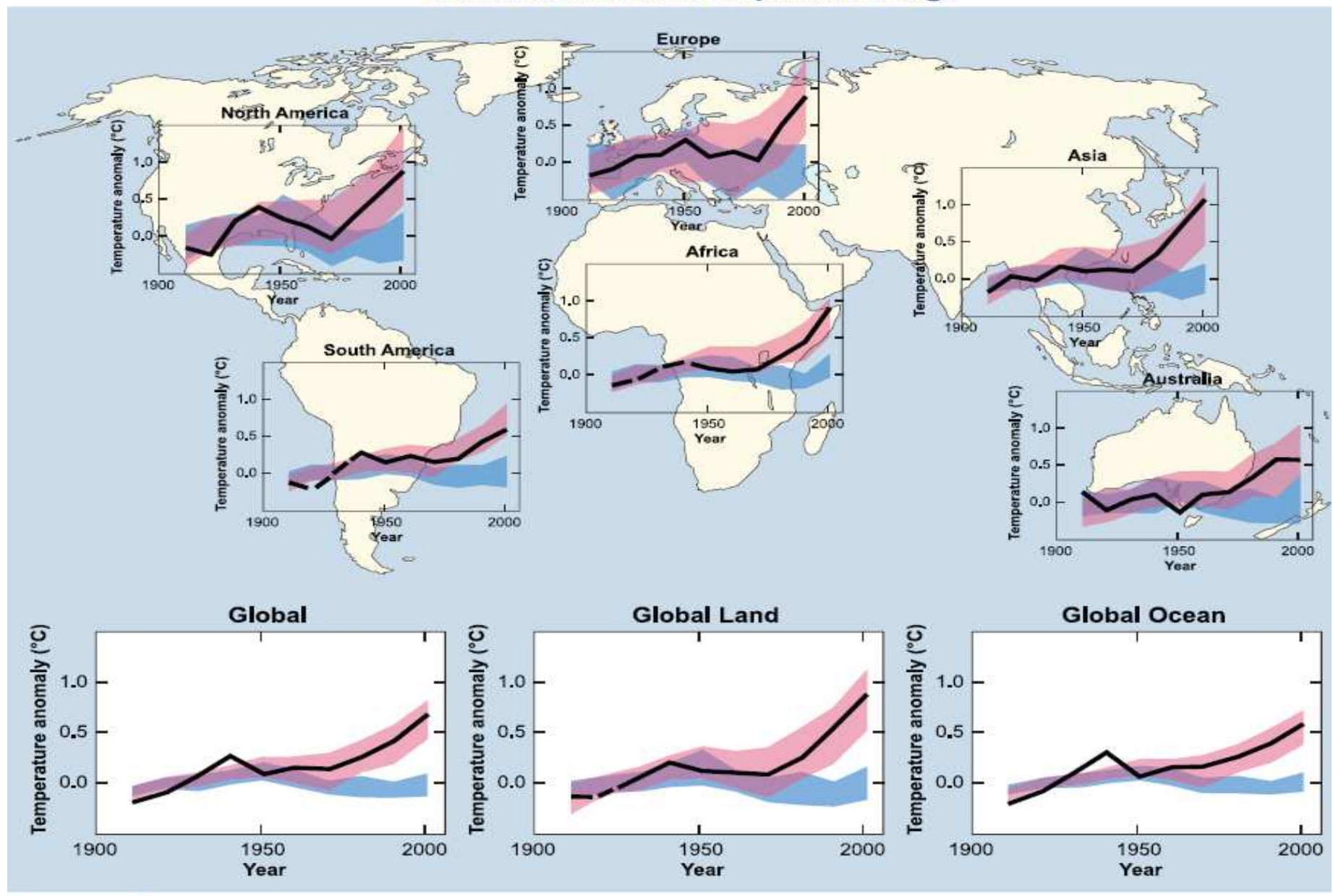


Physical	Biological
Number of significant observed changes	Number of significant observed changes
Percentage of significant changes consistent with warming	Percentage of significant changes consistent with warming

* Polar regions include also observed changes in marine and freshwater biological systems.

** Marine and freshwater includes observed changes at sites and large areas in oceans, small islands and continents. Locations of large-area marine changes are not shown on the map.

Global and continental temperature change



Legend:
■ models using only natural forcings (blue)
■ models using both natural and anthropogenic forcings (pink)
— observations (black line)

Le cause – benchmarking sul 1750

- **Emissioni di GHG con fonte antropogenica sono aumentate drammaticamente dal periodo pre-rivoluzione industriale**
- **Aumento del 70% (1970 – 2004)**
- **Concentrazioni atmosferiche globali di CO₂, metano, (CH₄) e (N₂O) sono aumentati a causa della attività umana**

**Quanto e' rilevante
l'Agricoltura?**

- **40%** della superficie terrestre per agricoltura e pastorizia
- Foreste coprono ulteriore 30% (3.9 billion ha)
- 24% del prodotto mondiale, 22% popolazione globale
- In paesi in via di sviluppo 70% della popolazione vive in aree rurali e dipende dall'agricoltura per il proprio sostentamento
- 450 milioni di persone sono integralmente dipendenti da servizi agroecosistemi

Agricoltura and CC

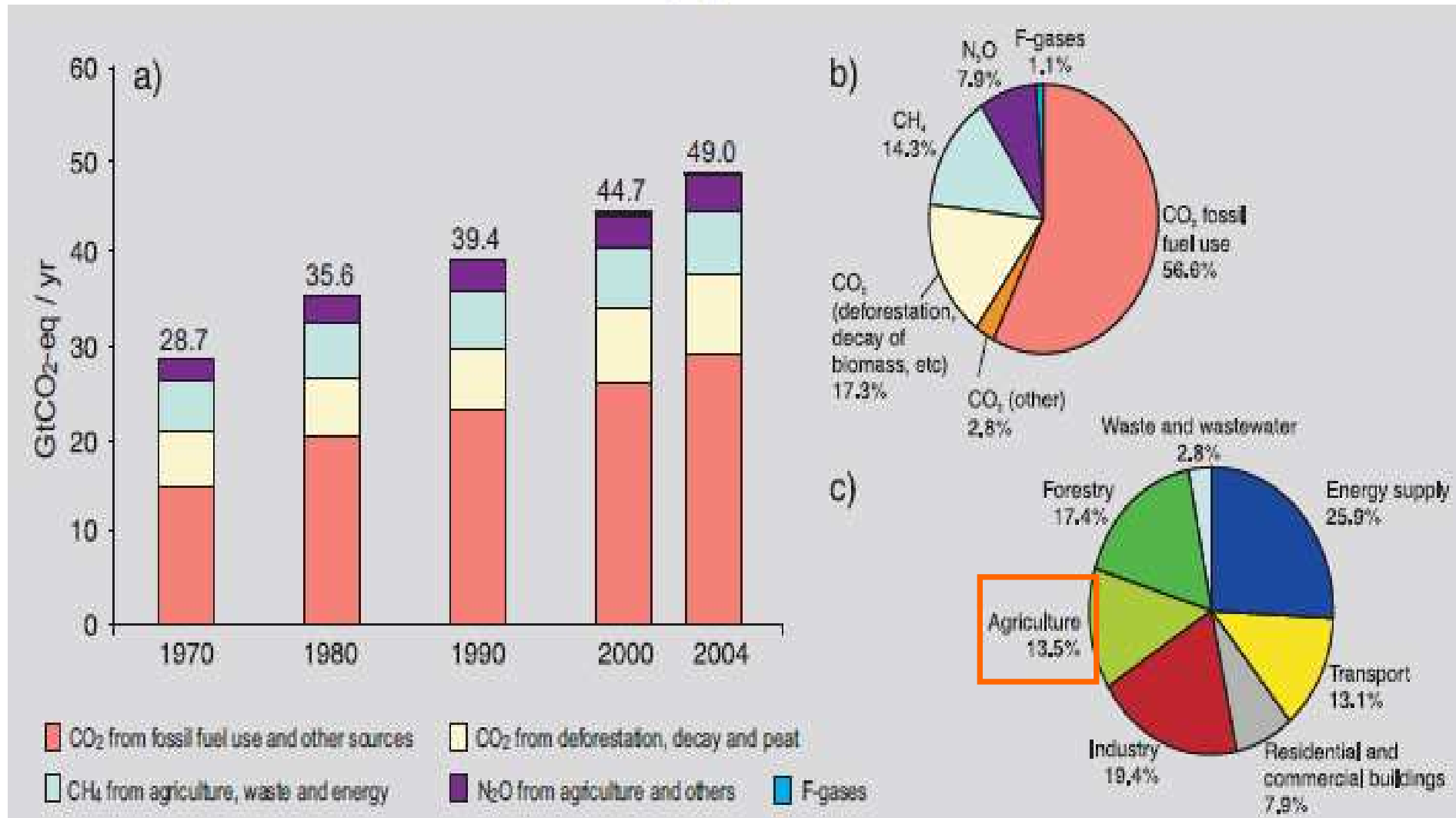
- Aumento di CO₂ ha un effetto sulle rese
- Possibili effetti?
- Positivi e negativi
- Effetto netto dipendera' dal bilancio di questi

Da un lato: driver

- Agricoltura responsabile di emissioni
- Influenza la quantita' di foreste
- Deforestazione and desertificazione
- Influenza la capacia terrestre di assorbire luce e calore
- Grande contributo per emissioni di metano e azoto

Emissioni per settore (IPCC, 2007)

Global anthropogenic GHG emissions



Da un altro lato: vittima..

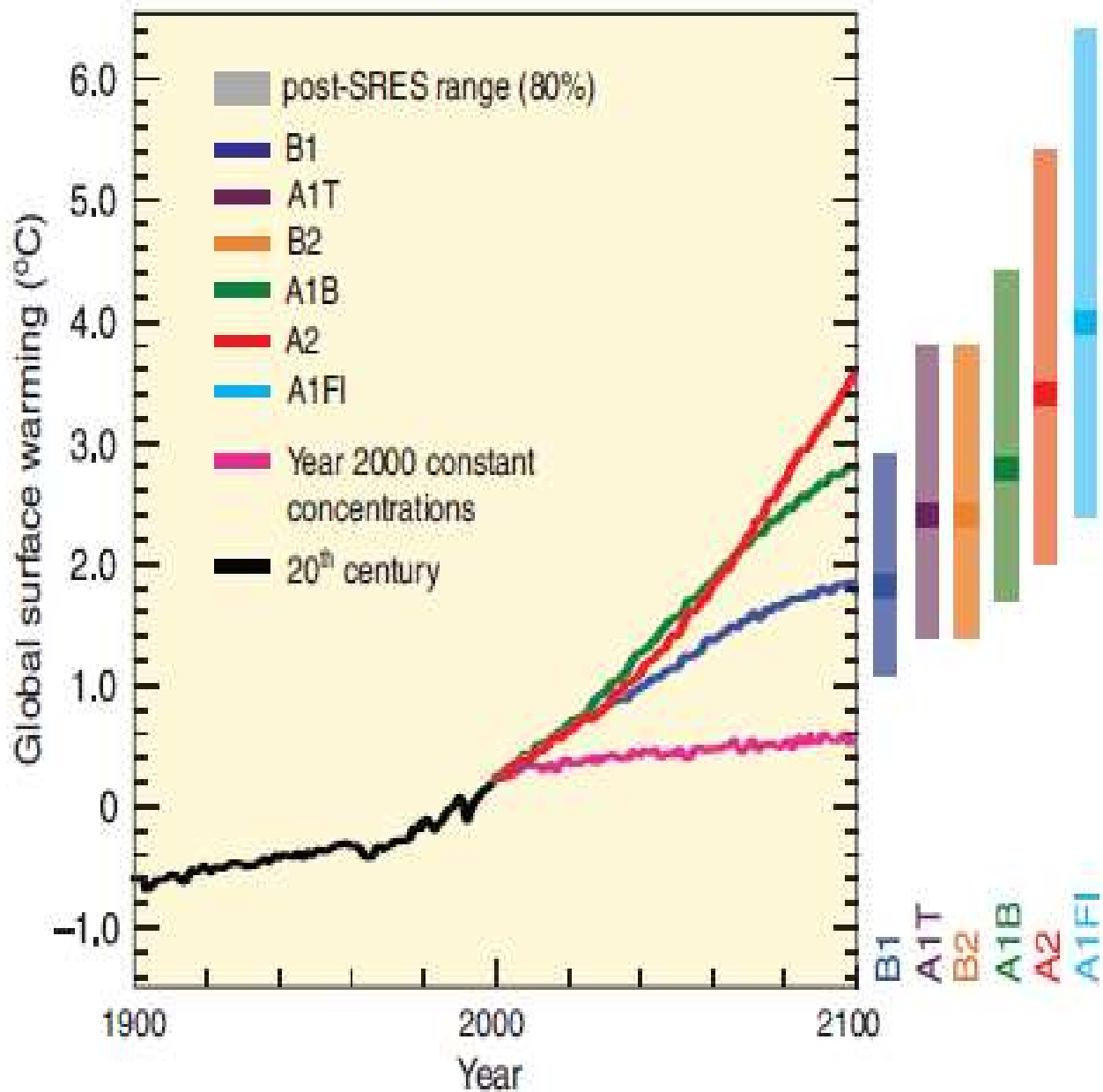
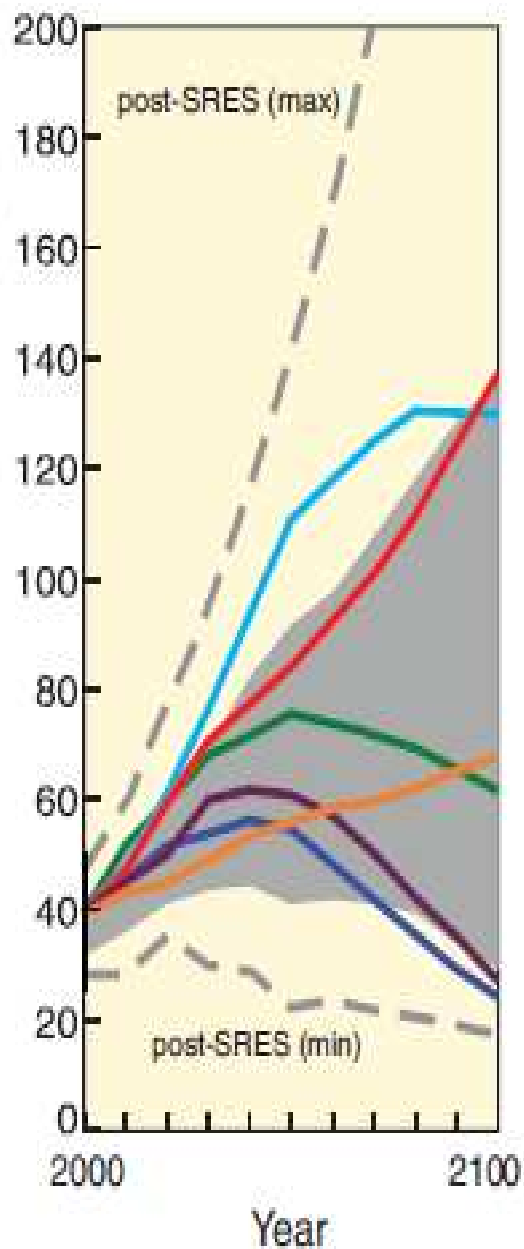
- Rese sono sensibili al clima
- Aumento delle temperature influenza la produzione
- Uso dell'acqua
- Eventi estremi
- “Carbon fertilisation”

- CO₂ necessario alla crescita delle piante
- Maggiore concentrazione aiuta la crescita
- I benefici possono essere maggiori dei costi
- Dipende dal tipo di pianta e dalla zona agroecologica
- **Soglia**

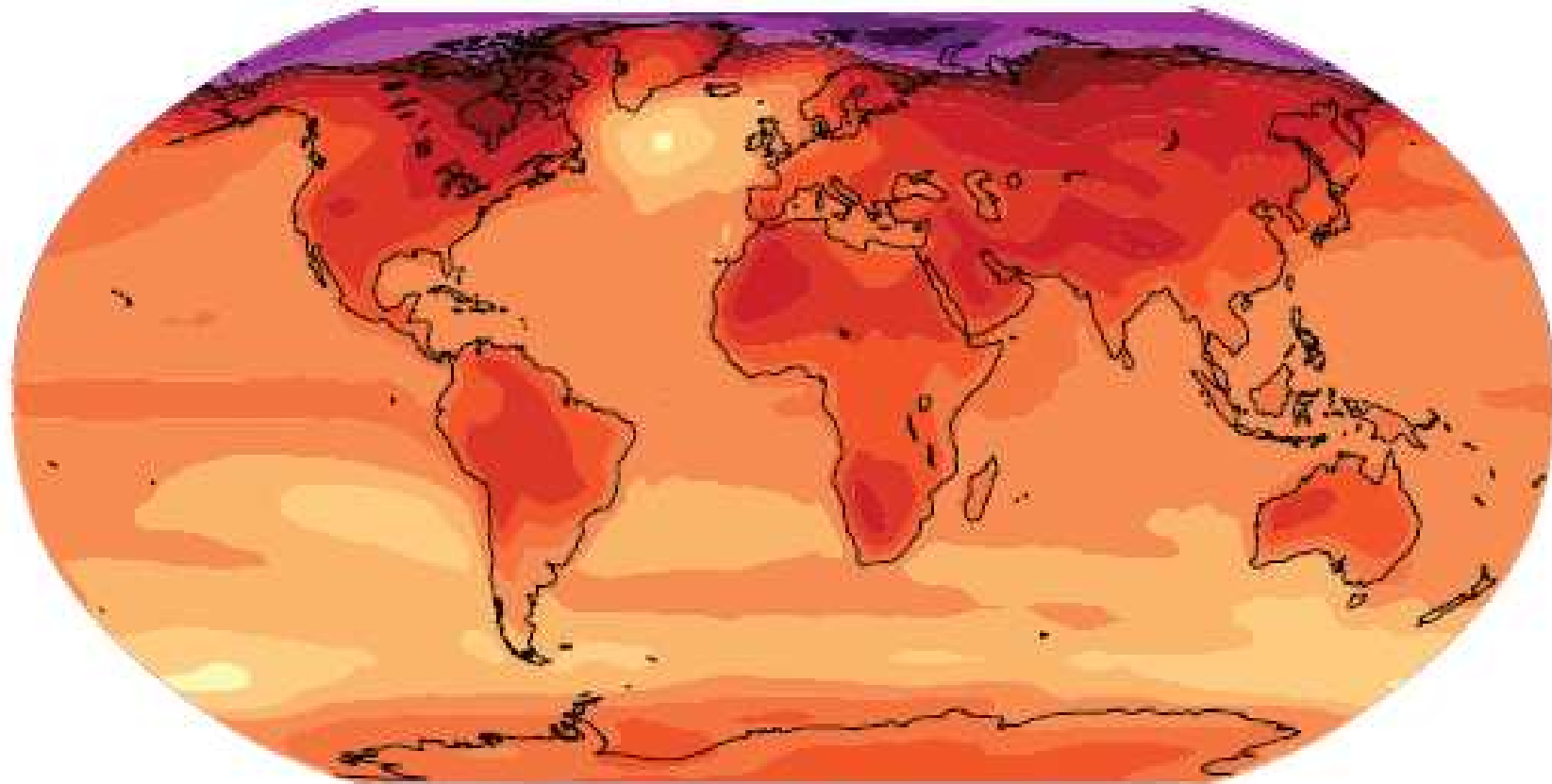
1960 - 2000

- Il valore della produzione agricola e' passata da \$364 mld \$1380 mld
- 380%
- Temperatura + 0.25C
- Fertilizzazione?
- Causa?
- 7 volte nei paesi OCSE, 2 volte in alcune aree della LA, solo 1.5 in Africa

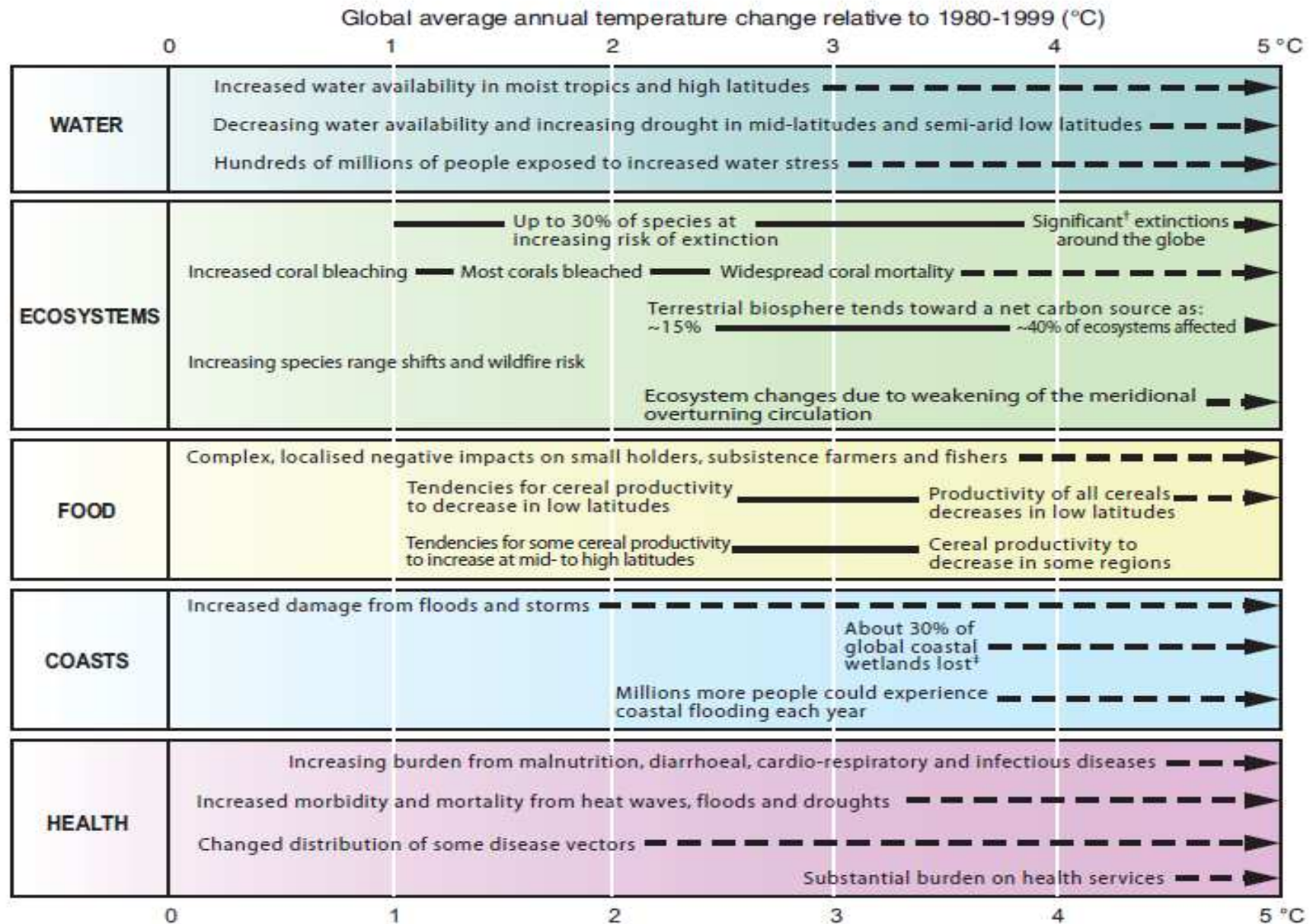
**Scenarios for GHG emissions from 2000 to 2100 (in the absence of additional climate policies)
and projections of surface temperatures**



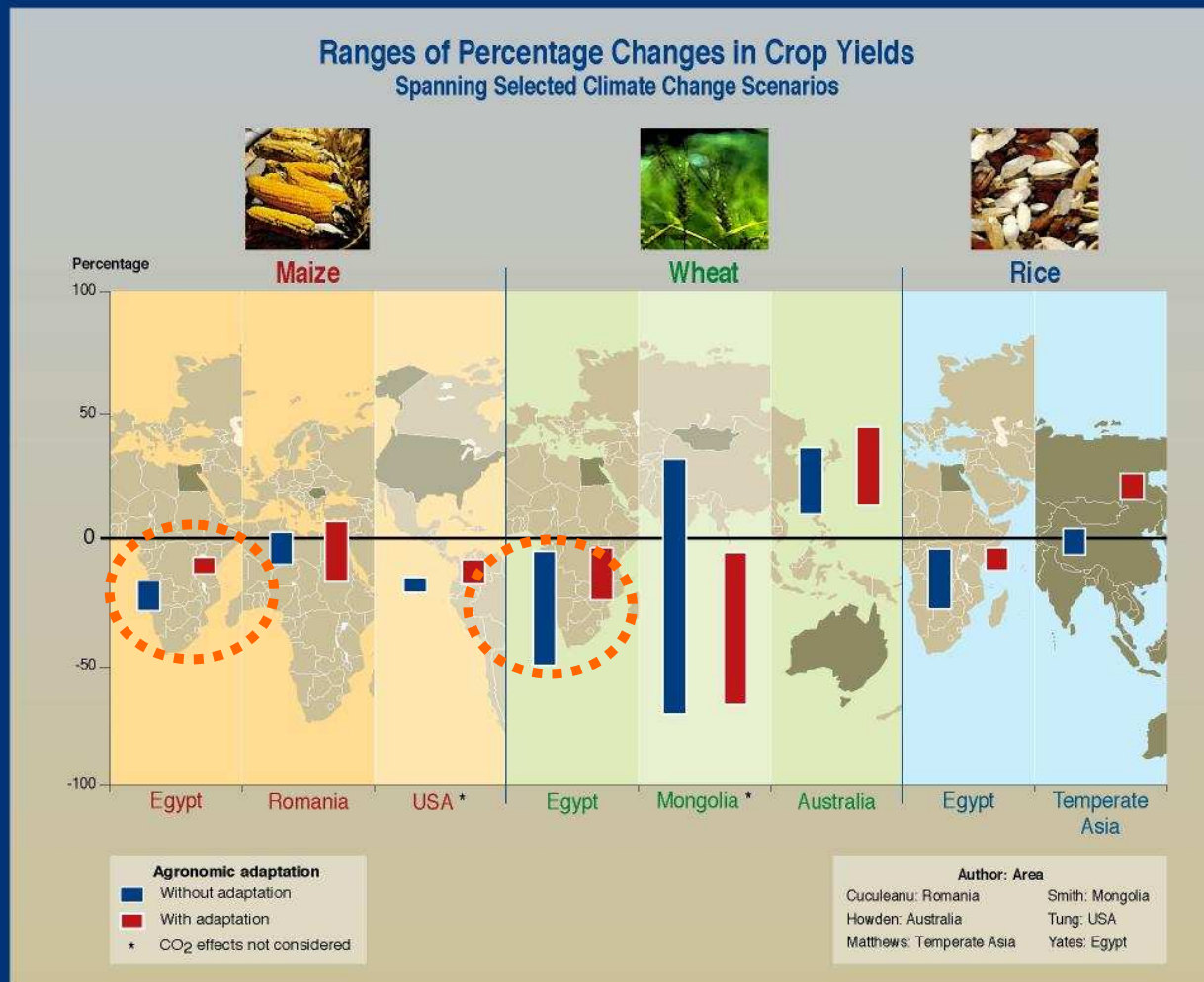
Geographical pattern of surface warming



**Examples of impacts associated with global average temperature change
(Impacts will vary by extent of adaptation, rate of temperature change and socio-economic pathway)**



Declino della produzione puo' lasciare milioni di soggetti senza accesso al cibo



WG2 - FIGURE TS-4

- Perdita di raccolto – con minimo incremento delle temperature nei tropici
- Medie- sino ad alte altitudini, rese hanno beneficio da un incremento modesto della temperatura(+2°C) ma successivamente si riducono

Regioni vulnerabili:

- Africa, mega-delta asiatici, piccole isole, i poli

Settori piu' vulnerabili:

- Acqua nei tropici, Agricoltura a basse latitudini
- Ecosistemi gia sottoposti a stress (mangrovie, coralli).

Mendelsohn et al. 2006

- Impatto del CC su paesi ricchi e poveri del mondo
- Paesi in via di sviluppo **leggermente** svantaggiati
- Vulnerabili perche' dipendenti dall'agricoltura
- Poca tecnologia – poca sostituzione economica (Fankhauser, 1995; Tol, 1995)
- Tutti i paesi del mondo subiranno dei danni!

Nuovi risultati

- Ricerca empirica sull'impatto del CC
(Mendelsohn and Neumann, 1999; McCarthy *et al.*, 2001; Mendelsohn, 2001; Tol, 2002)
- Andamento a **U- invertita** con la temperatura
- Paesi in via di sviluppo hanno minore reddito per ettaro e sono piu' sensibili alla temperatura

Risposta a U invertita

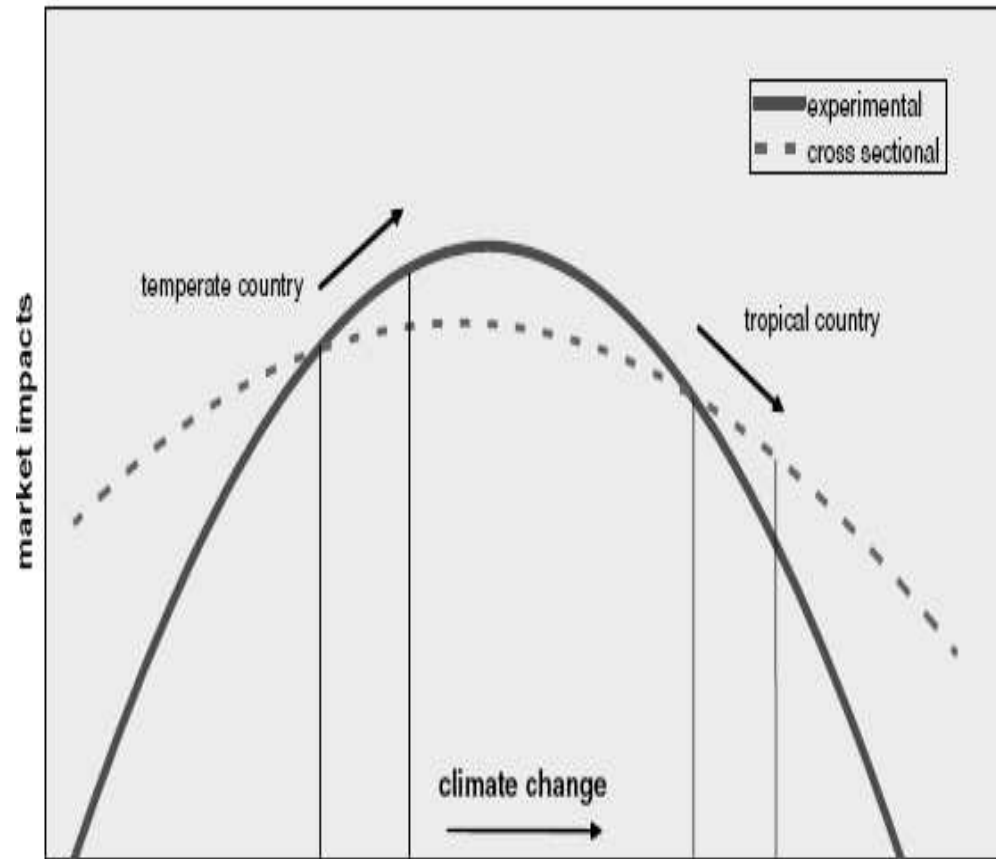


Figure 1. *Generic hill-shaped impact response function*

- 2 indici dell'impatto: pro capite e per PIL
- Incorporano e sintetizzano gli impatti di mercato
- Entrambe indici rivelano che CC ha effetti molto diversi dipendentemente dal reddito del paese in oggetto
- **La maggior parte del impatto sara' sofferto dai paesi piu' poveri**

Stime di Mendelsohn et al 2006

Table 3. Market impacts in 2100 by income (Billions USD/yr)

<i>Income Group</i>		<i>Impacts by climate predictions</i>					
		<i>PCM</i>		<i>CCSR</i>		<i>CGCM1</i>	
		<i>Cross section</i>	<i>Experimental</i>	<i>Cross section</i>	<i>Experimental</i>	<i>Cross section</i>	<i>Experimental</i>
Poorest	Impact	-1.2	-8.0	-4.8	-69.4	-6.9	-140.7
Quartile	%GDP	-0.2	-1.4	-0.8	-11.8	-1.2	-23.8
Second	Impact	4.5	19.7	-5.6	-30.2	-9.5	-92.0
Quartile	%GDP	-0.4	1.6	-0.5	-2.4	-0.8	-7.4
Third	Impact	21.8	56.6	-0.7	-7.1	-4.5	-64.1
Quartile	%GDP	0.8	2.1	-0.0	-0.3	-0.2	-2.4
Richest	Impact	38.8	148.7	-11.7	13.2	1.8	23.5
Quartile	%GDP	0.2	0.9	-0.1	0.1	0.0	0.1

continua

Table 4. *Market impacts assuming identical climate change in all countries*
(Billions USD/yr)

<i>Income</i>		<i>+2C</i>	<i>+3.5C</i>	<i>+5C</i>	<i>+3.5C</i>	<i>+3.5C</i>
<i>Quartile</i>		<i>0%P</i>	<i>0%P</i>	<i>0%P</i>	<i>+10%P</i>	<i>-10%P</i>
Poorest	Exp	-41.4	-102.0	-153.8	-78.7	-124.2
	Crs	-2.3	-4.6	-6.9	-4.5	-4.6
Second	Exp	-12.3	-50.3	-94.1	-39.3	-71.9
	Crs	-3.3	-5.4	-7.5	-5.4	-5.2
Third	Exp	31.9	-1.9	-44.1	30.4	-35.7
	Crs	19.2	10.3	-0.7	11.4	8.7
Richest	Exp	96.7	65.9	12.4	126.6	2.8
	Crs	43.6	22.5	-6.0	24.9	19.3

- Adattamento, ricchezza e tecnologia influenzano le conseguenze in termini distributivi attraverso i paesi
- La ragione principale per cui paesi poveri sono vulnerabili e' la loro posizione geografica!
- Sentito parlare degli studi di Binswanger oppure Acemoglu?

Latitudine e' importante

- Bassa latitudine hanno valori di partenza elevati
- Maggiore riscaldamento spinge questi paesi ancora piu' lontani da temperature ottimali

Modelli Agroeconomici

- Simulano la produzione per diversi prodotti usando valori ottenuti dalle stazioni sperimentali
- Le rese ottenute in condizioni controllate con diversi livelli di CO₂
- Metodi di coltivazione non vengono mutati, in modo che le differenze nelle produzioni osservate dipendono dal fattore climatico
- Adattamento non considerato

Stima dell'impatto del CC

- Funzione di produzione
- Stima di una tecnologia di produzione
- Conversione di inputs in output
- Semplice - conveniente rappresentazione matematica
- Rendimenti marginali decrescenti
- Esteso con variabili CC
- Stima dei parametri

Approccio Ricardiano

- Lo scenario del contadino scemo...
- I soggetti fanno aggiustamenti produttivi in risposta dei cambiamenti climatici
- Cambiamento delle colture
- Attivita'
- C'e' sempre un'altra possibilita' o sostituzione
- Problema fondamentale della funzione di produzione

La Razionale del Ricardiano

- Mendelsohn et al. (1994)
- Stimare gli effetti di lungo periodo del cambiamento climatico attraverso il valore dei fondi agricoli
- La produttività di lungo periodo è riflessa nel valore dell'asset terra
- Dato che (se?) il fondo è utilizzato nella migliore maniera possibile, date le condizioni ambientali, prezzi, e altri vincoli, gli affitti della terra sarà uguale al reddito netto da attività colturale e allevamento

- Differenti influenze sul valore della terra si possono stimare econometricamente utilizzando dati cross section (dati sui valori della terra a differenti localita, ad un certo momento temporale)
- Si possono inserire variabili di controllo – variabili climatiche
- Il parametro stimato si puo' utilizzare per implementare delle simulazioni

Ricardiano: importanza della sostituzione

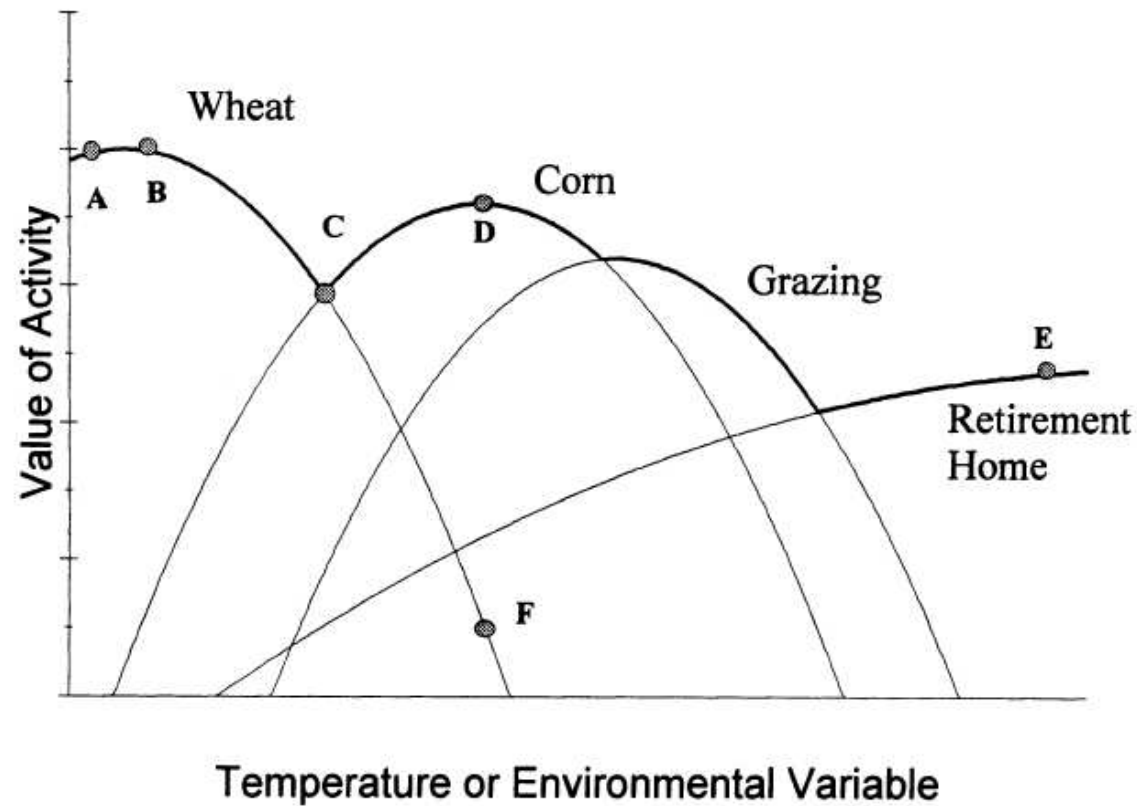


FIGURE 1. BIAS IN PRODUCTION-FUNCTION STUDIES

Assunto cruciale

- I mercati funzionano
- Il pattern dei valori della terra e dei prezzi della terra riflettono l'andamento di lungo periodo del cambiamento climatico
- Modello di regressione
- Regressione dei valori della terra contro dati climatici, suoli, variabili socio economiche
- 2,933 cross-section dagli USA
- Effetti non lineari del clima

Risultati

- Maggiori temperature in tutte le stagioni (eccetto autunno) riduce il valore medio della attività agricola
- Maggiori precipitazioni fuori dal periodo di autunno aumenta il valore farm values
- Gli impatti del CC sono minori di quanto assunto precedentemente dalle analisi con le funzioni di produzioni
- In alcuni casi il cc produce benefici per l'agricoltura

Adattamento

- Sviluppo della società umana ha richiesto un continuo processo di adattamento al cambiamento
- Ambientale ma anche socio-economico
- In molte parti del mondo, e specialmente nelle zone semi aride molta esperienza ad esempio alla gestione della siccità
- Valori estremi possono aumentare sia di intensità e di frequenza
- Importante capire ed apprendere dai precedenti processi di adattamento

- Sicurezza alimentare
- Cambiamento delle colture
- Pratiche agronomiche
- Irrigazione
- Conservazione dei suoli
- Cultivars od utilizzo delle risorse genetiche
- GMO (?)

Non agricole

- Migrazione verso aree urbane
- Lasciare l'agricoltura
- Diversificare le attività
- Turismo
- Strumenti finanziari

12 regioni con minore sicurezza alimentare (Lobell et al 2008)

- Sviluppati Vs in Via di Sviluppo
- Hunger importance (HI)

Table 1. Regions evaluated in this study and selected summary statistics. Countries within each region are indicated in the SOM.

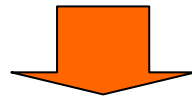
Region	Code	Malnourished		Crops modeled	Crops with significant model*
		Millions of people	World total (%)		
South Asia	SAS	262.6	30.1%	9	7
China	CHI	158.5	18.2%	7	2
Southeast Asia	SEA	109.7	12.6%	7	4
East Africa	EAF	79.0	9.1%	10	2
Central Africa	CAF	47.6	5.5%	8	0
Southern Africa	SAF	33.3	3.8%	8	6
West Africa	WAF	27.5	3.2%	8	2
Central America and Caribbean	CAC	25.4	2.9%	5	2
Sahel	SAH	24.9	2.9%	7	7
West Asia	WAS	21.9	2.5%	10	4
Andean region	AND	21.4	2.5%	9	3
Brazil	BRA	13.5	1.6%	6	4
Total	ALL	825.3	94.7%	94	43

*A model was judged significant if it explained more than 14% of variance in yield or production ($R^2 > 0.14$). This threshold was based on the 95th percentile of the R^2 statistic from a Monte Carlo experiment, which computed 1000 multiple regression models for a randomly generated 42-year time series with two random predictor variables.

Problema con il Ricardiano?

Domanda di ricerca

Adattamento al CC produce meno esposizione al rischio e maggiore sicurezza alimentare?



Quale e' l'impatto sul rischio della decisione di adottare strategie in risposta al CC?

- Distinguere le determinanti dalle implicazioni
- **Aprire “Ricardian box”**
- Quali sono le determinanti?
- Sussistono differenze in termini di esposizione al rischio per le aziende agricole che si sono adattate rispetto a quelle che non si sono adattate?

Caso Etiopia

- 40% del PIL, 90% of export, 85% dell'impiego
- Dipendente dal clima – meno del 1% in irrigazione
- Molteplici eventi estremi:
 - siccita' (1965, 1974, 1983, 1984, 1987, 1990, 1991, 1999, 2000, 2002, 2005);
 - inondazioni (1997, and 2006)

Insicurezza alimentare

Dati

- Partners: IFPRI, USA; Ethiopian Development Research Institute
- 1,000 farms (2,823 fondi)
- 2005
- Area: Etiopia Nile River Basin

Information su

- Demografia, suoli, servizi di estensione, informazione su CC, produzione

Clima ed adattamento

Soil conservation techniques	44%
Changing crop variety	37%
Planting trees for shading	28.5%
Early-late planting	7%
Building a water harvesting scheme	10%
Irrigating more	10%
Water conservation	3%

Adattamento al CC produce meno esposizione al rischio e maggiore sicurezza alimentare?

$$\text{Risk} = f(X + \text{dummy}) + e$$

1 if farmer adapted

0 if farmer did not adapt

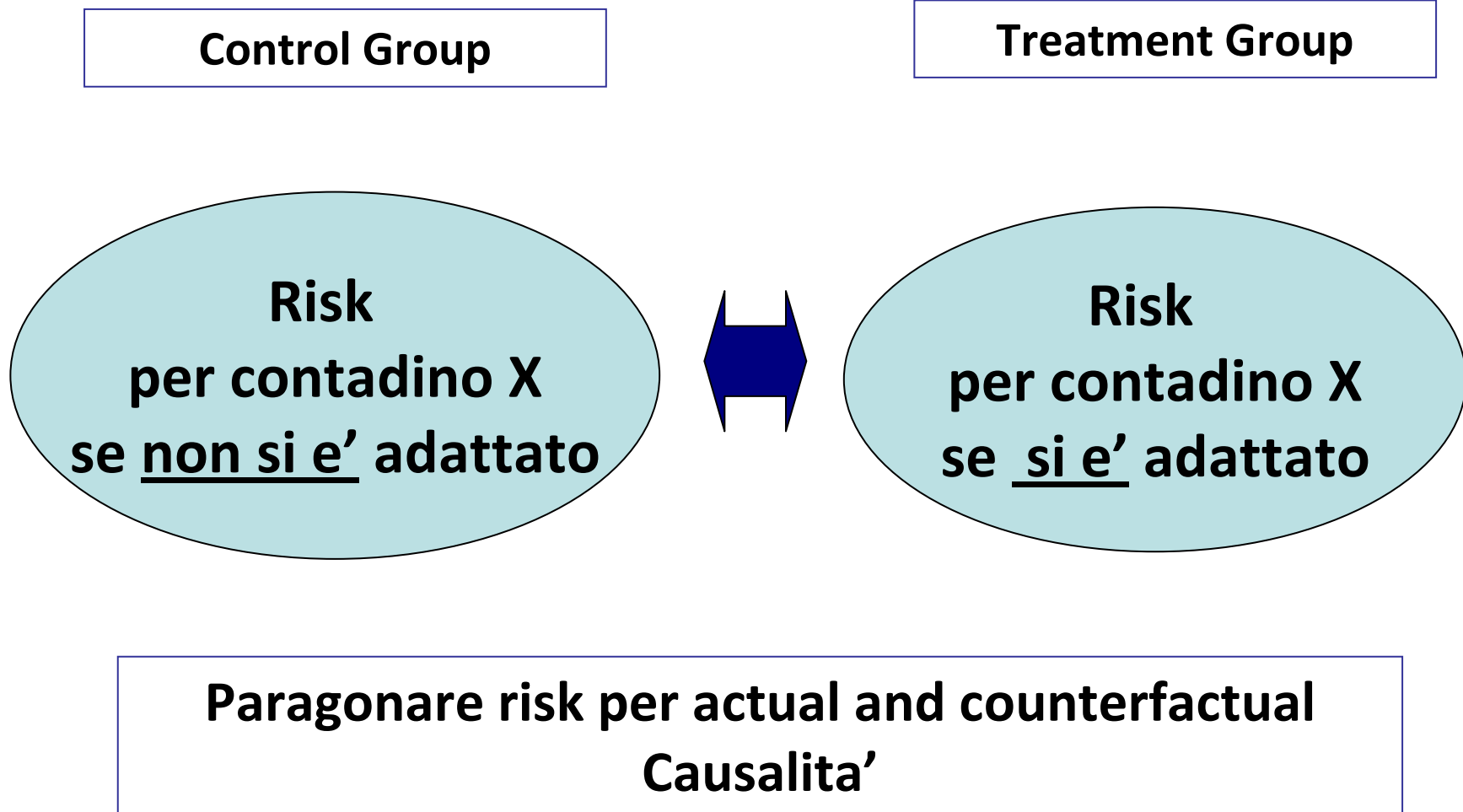
Adattamento e' esogeno – quando e' invece volontario e soggetto ad individuale self-selection

Differenze in risk potrebbe essere dovuta non ad reali effetti ma a non osservata eterogeneita

Problemi

- Caratteristiche non osservate dell'agricoltore
- Differenze sistematiche
- Migliori agricoltori?

Idealmente, vorremmo avere...



Selection equation for adaptation

$$A_i^* = \mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha} + \eta_i \quad A_i = \begin{cases} 1 & \text{if } A_i^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

- A^* : Beneficio atteso dall'adattamento rispetto al non adattamento
- A : Decisione (si o no)
- \mathbf{Z} : determinanti della decisione

Quali possono essere??

Switching Regression with Endogenous switching

Di Falco et al. 2011

(y) Risk regimi 1 e 2

Regime 1: $y_{1i} = \mathbf{X}_{1i}\boldsymbol{\beta}_1 + \varepsilon_{1i}$ *if* $A_i = 1$ (farmer adattato)

Regime 2: $y_{2i} = \mathbf{X}_{2i}\boldsymbol{\beta}_2 + \varepsilon_{2i}$ *if* $A_i = 0$ (farmer non adattato)

Y: Risk – calcolato dall’asimmetria della distribuzione del raccolto

X: - inputs

-assets (e.g., macchinari, animali)

- suoli (fertilita, erosione)

- Altri controlli

Misurare l'esposizione al rischio: Stochastic Production Function Approach

$$g(\mathbf{x}, \mathbf{v}) = f_1(\mathbf{x}, \gamma_1) + u$$

$$f_1(\mathbf{x}, \gamma_1) \equiv E[g(\mathbf{x}, \mathbf{v})]$$

$$g(\mathbf{x}, \mathbf{v}) - f_1(\mathbf{x}, \gamma_1) = u$$

$$E\left\{[g(\mathbf{x}, \mathbf{v}) - f_1(\mathbf{x}, \gamma_1)]^k \mid \mathbf{x}\right\} = f_k(\mathbf{x}, \gamma_k)$$

- Asimmetria della distribuzione

(Menezes, Geiss, and Tessler 1980; Di Falco e Chavas 2009)

4 Valori Attesi condizionati

$$E(y_{1i} | A_i = 1) = \mathbf{X}_{1i}\boldsymbol{\beta}_1 + \sigma_{1\eta}\lambda_{1i}$$

(a) Adattati

$$E(y_{2i} | A_i = 0) = \mathbf{X}_{2i}\boldsymbol{\beta}_2 + \sigma_{2\eta}\lambda_{2i}$$

(b) Non adattati

$$E(y_{2i} | A_i = 1) = \mathbf{X}_{1i}\boldsymbol{\beta}_2 + \sigma_{2\eta}\lambda_{1i}$$

(c) Adattati se non si fossero adattati

$$E(y_{1i} | A_i = 0) = \mathbf{X}_{2i}\boldsymbol{\beta}_1 + \sigma_{1\eta}\lambda_{2i}$$

(d) Adattati se si fossero adattati

$$A_i^* = \mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha} + \eta_i \quad A_i = \begin{cases} 1 & \text{if } A_i^* > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$y_{1i} = \mathbf{X}_{1i} \boldsymbol{\beta}_1 + \varepsilon_{1i} \quad \text{if } A_i = 1$$

$$y_{2i} = \mathbf{X}_{2i} \boldsymbol{\beta}_2 + \varepsilon_{2i} \quad \text{if } A_i = 0$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{\eta}^2 & \cdot & \cdot \\ \sigma_{1\eta} & \sigma_1^2 & \cdot \\ \sigma_{2\eta} & \cdot & \sigma_2^2 \end{bmatrix}$$

- y_{1i} y_{2i} non sono osservati simultaneamente, la covarianza fra ε_{1i} e ε_{2i} non e' definita (Maddala, 1983, p. 224)
- Valore atteso ε_{1i} ε_{2i} condizionali alla selezione pari a zero

$$E[\varepsilon_{1i} | A_i = 1] = \sigma_{1\eta} \frac{\phi(\mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha})}{\Phi(\mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha})} = \sigma_{1\eta} \lambda_{1i} \quad E[\varepsilon_{2i} | A_i = 0] = -\sigma_{2\eta} \frac{\phi(\mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha})}{1 - \Phi(\mathbf{Z}_i \boldsymbol{\alpha})} = \sigma_{2\eta} \lambda_{2i}$$

Heckman *et al.* (2001)

- Calcolare l'effetto del “adattamento” sul trattato (TT) = (a) - (c)

$$TT = E(y_{1i} | A_i = 1) - E(y_{2i} | A_i = 1) = \mathbf{X}_{1i}(\boldsymbol{\beta}_1 - \boldsymbol{\beta}_2) + (\sigma_{1\eta} - \sigma_{2\eta})\lambda_{1i}$$

- Effetto del trattamento sul non trattato (TU) (d) - (b)

$$TU = E(y_{1i} | A_i = 0) - E(y_{2i} | A_i = 0) = \mathbf{X}_{2i}(\boldsymbol{\beta}_1 - \boldsymbol{\beta}_2) + (\sigma_{1\eta} - \sigma_{2\eta})\lambda_{2i}$$

Effetti dell'eterogeneita'

- Il gruppo degli adattati potrebbe avere gestito il rischio meglio dei non adattati comunque
- A prescindere della decisione di adattamento
- Caratteristiche non osservate
- Piu' dimensioni

Heterogeneity effects - Carter and Milon (2005)

- Base Heterogeneity per adattati: differenza (a) (d)

$$BH_1 = E(y_{1i} | A_i = 1) - E(y_{1i} | A_i = 0) = (\mathbf{X}_{1i} - \mathbf{X}_{2i})\boldsymbol{\beta}_{1i} + \sigma_{1\eta}(\lambda_{1i} - \lambda_{2i})$$

- Similmente per il gruppo dei non adattati differenza (c) - (b)

$$BH_2 = E(y_{2i} | A_i = 1) - E(y_{2i} | A_i = 0) = (\mathbf{X}_{1i} - \mathbf{X}_{2i})\boldsymbol{\beta}_{2i} + \sigma_{2\eta}(\lambda_{1i} - \lambda_{2i})$$

“Transitional heterogeneity” (TH)

- Se l'effetto e' maggiore o minore per gli adattati rispetto ai non adattati nel caso in cui si fossero adattati
- Differenza fra (TT) e (TU)

$$TT = E(y_{1i} | A_i = 1) - E(y_{2i} | A_i = 1) = \mathbf{X}_{1i}(\boldsymbol{\beta}_1 - \boldsymbol{\beta}_2) + (\sigma_{1\eta} - \sigma_{2\eta})\lambda_{1i}$$

$$TU = E(y_{1i} | A_i = 0) - E(y_{2i} | A_i = 0) = \mathbf{X}_{2i}(\boldsymbol{\beta}_1 - \boldsymbol{\beta}_2) + (\sigma_{1\eta} - \sigma_{2\eta})\lambda_{2i}$$

Risultati

<i>Dependent Variable</i>	Adaptation 1/0	Regime 1 (Adaptation = 1)	Regime 2 (Adaptation = 0)
		Downside risk exposure among farm households that adapted	Downside risk exposure among farm households that did not adapt
highly fertile	-0.209 (0.108)	-0.639 (0.518)	-0.018 (0.011)
infertile	0.090 (0.163)	-1.256** (0.622)	-0.007 (0.020)
no erosion	0.065 (0.142)	-0.306 (0.812)	0.031 (0.020)
severe erosion	0.189 (0.135)	-0.368 (1.057)	0.015 (0.039)
<i>Assets</i>			
machinery	0.534 (0.481)	-1.186* (0.677)	-0.051 (0.034)
animals	0.159 (0.189)	0.745* (0.398)	0.025 (0.021)
labor		-0.468 (0.406)	0.013 (0.025)
squared labor		0.031 (0.025)	-0.004 (0.003)
seeds		0.848*** (0.267)	-0.037 (0.022)
squared seeds		-0.039** (0.016)	0.008 (0.005)
fertilizers		-0.086 (0.122)	-0.001 (0.011)
squared fertilizers		0.002 (0.003)	-0.000 (0.0003)
manure		0.051* (0.030)	0.000 (0.003)
squared manure		-0.001*** (0.000)	0.000 (0.0001)

Risultati II

Adaptation 1/0

literacy	0.152 (0.152)
male	-0.039 (0.329)
married	-0.264 (0.295)
age	0.013** (0.006)
household size	0.032 (0.035)
off-farm job	0.343*** (0.124)
relatives	0.009** (0.004)
<hr/>	
<i>Information sources</i>	
government extension	0.592*** (0.113)
farmer-to-farmer extension	0.538*** (0.143)
radio information	0.500** (0.203)
climate information	0.625*** (0.166)

Counterfactual Analysis

	<u>Decisione</u>		
<u>Sub-samples</u>	Adattarsi	Non adattarsi	Treatment Effects
Agricoltore adattato	(a) 0.867 (0.023)	(c) -0.005 (0.003)	TT = 0.880*** (0.024)
Agricoltore non adattato	(d) 1.624 (0.031)	(b) 0.037 (0.001)	TU = 1.588*** (0.032)
Heterogeneity effects	BH ₁ = - 0.757 (0.044)	BH ₂ = -0.05*** (0.005)	TH = -0.708*** (0.022)

- TT: the effect of the treatment (i.e., adaptation) on the treated
- TU: the effect of the treatment (i.e., adaptation) on the untreated
- BH: the effect of base heterogeneity for farm households that adapted (i = 1), and did not adapt (i = 2);
- TH = (TT - TU)

Conclusioni

- Adattamento importante strumento di risk management
- Adattamento *riduce* rischio di perdita di raccolto
- Adattati e non adattati hanno differenze importanti in termini di esposizione al rischio
- Chi non si e' adattato avrebbe il massimo vantaggio dall'adattamento

Conclusioni

- Strategie cruciali per i più vulnerabili
- Informazione sul CC, servizi → effetti positivi sulla probabilità di adattamento
- Servizi informazione a prescindere dalla fonte

Agenda di Ricerca

- Differenti strategie?
- Incentivare l'adattamento?
- Participatory approach
- Lunghe serie storiche

Commenti?

Mille Grazie

s.difalco@lse.ac.uk

Webpage:

personal.lse.ac.uk/difalco