



The productivity and environment nexus through farm-level data.

The Case of Carbon Footprint applied to Lombardy
FADN farms

Edoardo Baldoni, Silvia Coderoni and Roberto Esposti

Dipartimento di Scienze Economiche e Sociali, Università Politecnica delle
Marche, Ancona, Italy

Introduzione

Secondo la FAO la domanda di cibo **aumenterà del 70% al 2050** a causa dell'aumento della popolazione

La “Green Revolution” ha portato enormi aumenti di produttività in passato ma a scapito dell'ambiente

La risposta da parte della Commissione Europea è stata quella di “**produrre di più utilizzando meno risorse**”

Ma è davvero possibile produrre di più usando meno ?

Domanda di ricerca

Che relazione c'è tra performance economica e performance ambientale?

Domanda di ricerca

Che relazione c'è tra performance economica e performance ambientale?

☐ Che indicatori usare ?

Performance economica: produttività

Sostenibilità: intensità di emissioni di CO₂

Domanda di ricerca

Che relazione c'è tra performance economica e performance ambientale?

☐ Che indicatori usare ?

Performance economica: produttività

Sostenibilità: intensità di emissioni di CO₂

☐ Qual è il giusto livello di analisi?

Livello micro

Livello di analisi

I dati micro aiutano a risolvere due questioni:

Bias dovuti all'aggregazione: effetti a livello micro possono essere mascherati dall'aggregazione

- Effetti di segno opposto
- Dinamica TFP come sola conseguenza dell'uscita e entrata di imprese (Kimura and Sauer, 2015; Sheng et al., 2016)

Dipendenza dalla scala: la scala geografica di riferimento porta con sè spillover (Fuglie et al., 2016)

- La relazione tra produttività e sostenibilità potrebbe essere influenzata dai diversi effetti spillover

Dataset

La RICA è la Rete di Informazione Contabile Agricola e raccoglie dati su aziende agricole con:

- **Campionamento casuale stratificato + campione costante**
- **Pesatura delle osservazioni**

La RICA campiona **imprese agricole commerciali** che registrano le informazioni adeguate e che acconsentono di partecipare

Ci focalizziamo sul **campione costante Lombardo** nel periodo **2008-2013**:

- Panel bilanciato con **362 imprese** per **6 periodi temporali**
- La Lombardia viene scelta per la sua importanza per l'agricoltura italiana e perchè caratterizzata da produzioni ad alta intensità di emissioni

Indice di produttività

Produttività Intesa come **Produttività Totale dei Fattori (TFP)**

Produttività definita come $TFP = \frac{Y}{X}$

Indici di output e input considerano solo fattori della produzione cedibili sul mercato

Due questioni da affrontare:

- 1) **Come aggregare** input ed output in X e Y
- 2) Creare indici che siano **comparabili nella dimensione cross-section e in quella temporale**

Indice di produttività

L'aggregazione di input e output è ottenuta attraverso il metodo dei numeri indice e la **formula di Fisher**

Sotto certe ipotesi l'indice può essere interpretato come misura di **progresso tecnico** (OECD, 2001)

Indici comparabili nel tempo e nello spazio sono ottenuti concatenando comparazioni bilaterali in uno **Spanning Tree** (Hill, 1999)

Lo Spanning Tree selezionato è quello che minimizza la somma dei **Paasche-Laspeyres spreads**

Indice di produttività

Statistiche medie e massime degli indici di produttività a livello di specializzazione e dimensione

SPECIALIZZAZIONE	MEDIANA	MAX
Bovini da latte	0.554	4.693
Riso	0.455	3.967
Vitivinicolo	0.205	1.339
Seminativi	0.204	2.993
Miste colt. e all.	0.201	4.222
Cerealicoltura	0.175	1.420
Fruttiferi	0.164	1.365
Erbivori	0.154	1.707
Ortofloricoltura	0.136	4.320
Granivori	0.095	2.067

DIMENSIONE	MEDIANA	MAX
Grandi	0.562	4.693
Medie	0.310	4.222
Piccole	0.124	1.250

Indice di sostenibilità

Come indicatore di sostenibilità utilizziamo **l'intensità di emissioni** di CO₂: totale delle emissioni di CO₂ diviso Standard Output a livello di azienda agricola

Le emissioni di CO₂ sono scelte perchè:

- 1) **La riduzione delle emissioni è obiettivo di policy** a livello internazionale
- 2) **Esistono standard condivisi** per la misurazione
- 3) Catturano **l'impatto ambientale di molti fattori** della produzione

Fattori di emissione considerati sono, quando possibile, **a livello di singola azienda agricola (fermentazione enterica per bovini e ovini)**, a livello nazionale (ISPRA, 2015) o a livello internazionale (IPCC 2006)

Indice di sostenibilità

Distribuzione temporale delle medie di intensità di emissioni per dimensione e specializzazione

DIMENSIONE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Piccole	2.070	2.272	1.159	1.132	1.330	1.145
Medie	2.434	2.263	1.562	1.567	1.630	1.610
Grandi	2.906	2.906	1.479	1.562	1.563	1.446

SPECIALIZZAZIONE	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Riso	5.555	5.705	4.257	4.517	4.512	4.168
Bovini da latte	4.096	3.952	1.832	1.789	1.828	1.826
Erbivori	3.382	3.304	1.688	1.663	1.866	1.826
Miste colt. e all.	2.379	2.381	0.899	0.864	1.059	0.824
Cereali	1.303	1.504	1.096	1.142	1.291	1.167
Seminativi	1.094	0.905	0.919	1.056	1.375	1.154
Granivori	0.851	0.909	0.379	0.390	0.317	0.319
Ortofloricoltura	0.466	0.644	0.211	0.369	0.309	0.359
Fruttiferi	0.293	0.299	0.248	0.077	0.158	0.104
Vitivinicolo	0.206	0.418	0.134	0.082	0.167	0.304

Relazione tra produttività e sostenibilità

$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s:x + \gamma_2 s:x^2 + \varepsilon$$

LEGENDA

$y = TFP$

$d_t = \text{dummy temporali}$

$x = \frac{\text{Emissioni } CO_2}{\text{Standard Output}}$

$s = \text{classi dimensionali}$

$\varepsilon = \text{disturbo casuale}$

Relazione tra produttività e sostenibilità

$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s:x + \gamma_2 s:x^2 + \varepsilon$$

LEGENDA

$y = TFP$

$d_t = \text{dummy temporali}$

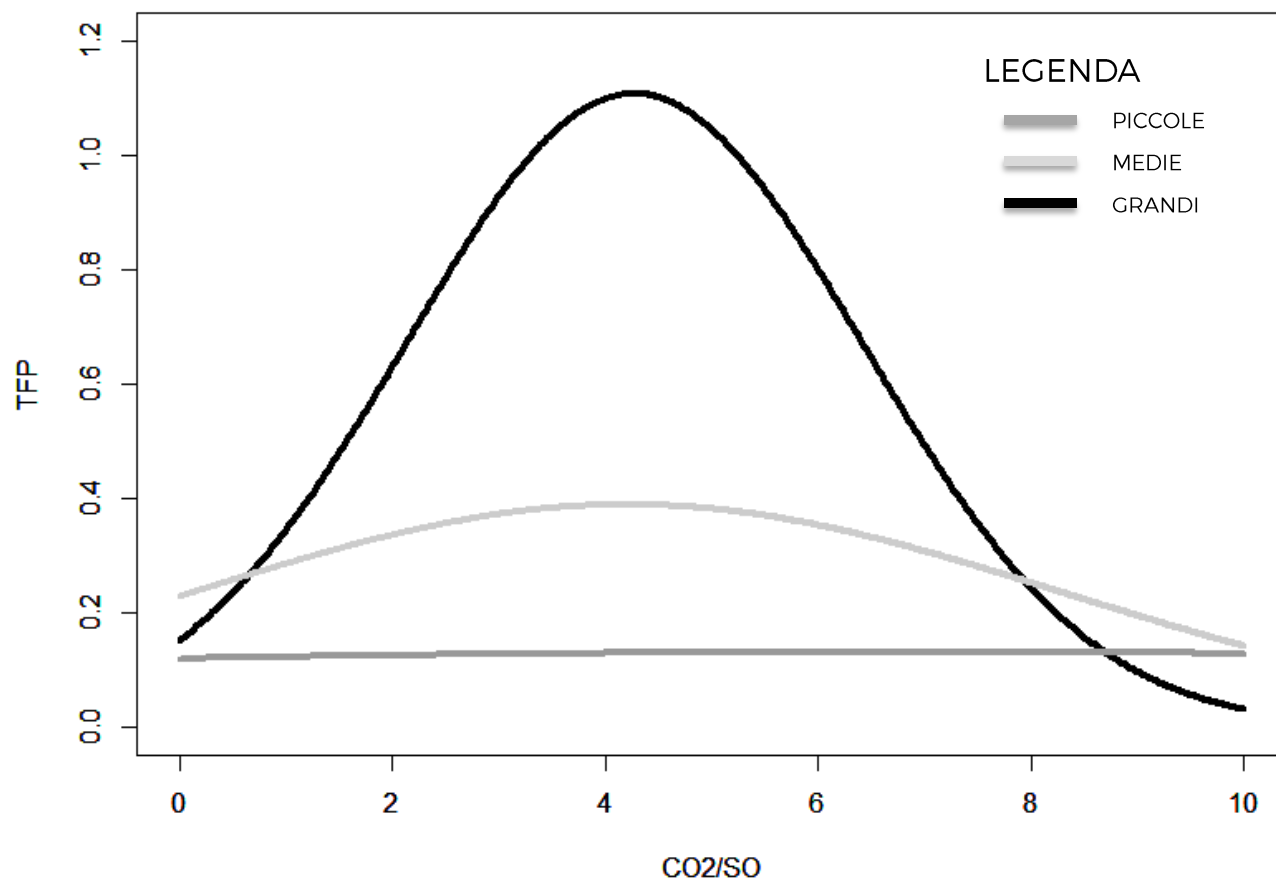
$x = \frac{\text{Emissioni } CO_2}{\text{Standard Output}}$

$s = \text{classi dimensionali}$

$\varepsilon = \text{disturbo casuale}$

Coefficienti	Stima (dev.st.)
β_1	0.931*** (0.067)
β_2	-0.109*** (0.012)
δ_{medie}	0.412*** (0.097)
$\delta_{piccole}$	-0.238*** (0.091)
$\gamma_{1_{medie}}$	-0.679*** (0.087)
$\gamma_{1_{piccole}}$	-0.904*** (0.072)
$\gamma_{2_{medie}}$	0.079*** (0.015)
$\gamma_{2_{piccole}}$	0.107*** (0.012)
α	-1.886*** (0.090)

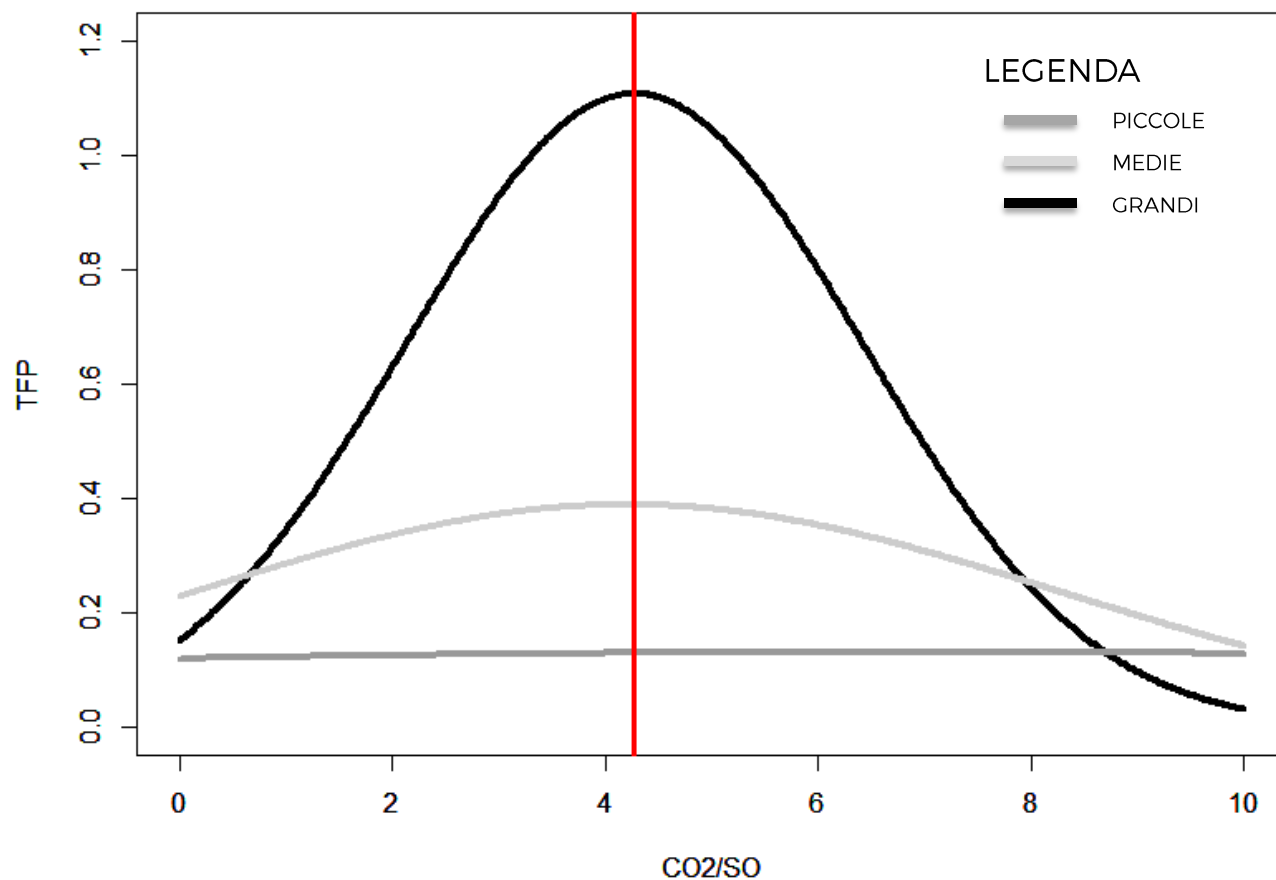
Relazione tra produttività e sostenibilità



$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s : x + \gamma_2 s : x^2 + \varepsilon$$

Coefficienti	Stima (dev.st.)
β_1	0.931*** (0.067)
β_2	-0.109*** (0.012)
δ_{medie}	0.412*** (0.097)
$\delta_{piccole}$	-0.238*** (0.091)
$\gamma_{1_{medie}}$	-0.679*** (0.087)
$\gamma_{1_{piccole}}$	-0.904*** (0.072)
$\gamma_{2_{medie}}$	0.079*** (0.015)
$\gamma_{2_{piccole}}$	0.107*** (0.012)
α	-1.886*** (0.090)

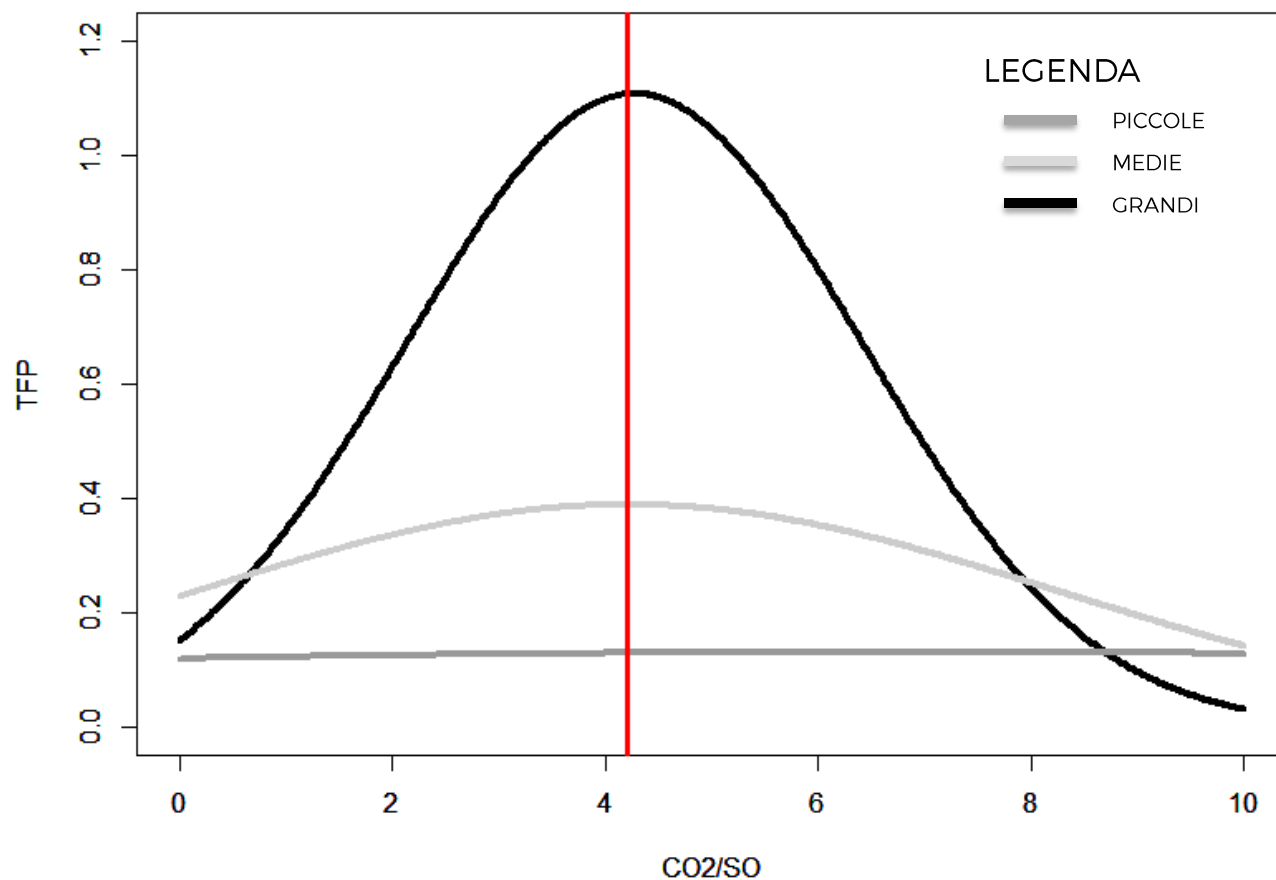
Relazione tra produttività e sostenibilità



$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s : x + \gamma_2 s : x^2 + \varepsilon$$

Coefficienti	Stima (dev.st.)
β_1	0.931*** (0.067)
β_2	-0.109*** (0.012)
δ_{medie}	0.412*** (0.097)
$\delta_{piccole}$	-0.238*** (0.091)
$\gamma_{1_{medie}}$	-0.679*** (0.087)
$\gamma_{1_{piccole}}$	-0.904*** (0.072)
$\gamma_{2_{medie}}$	0.079*** (0.015)
$\gamma_{2_{piccole}}$	0.107*** (0.012)
α	-1.886*** (0.090)

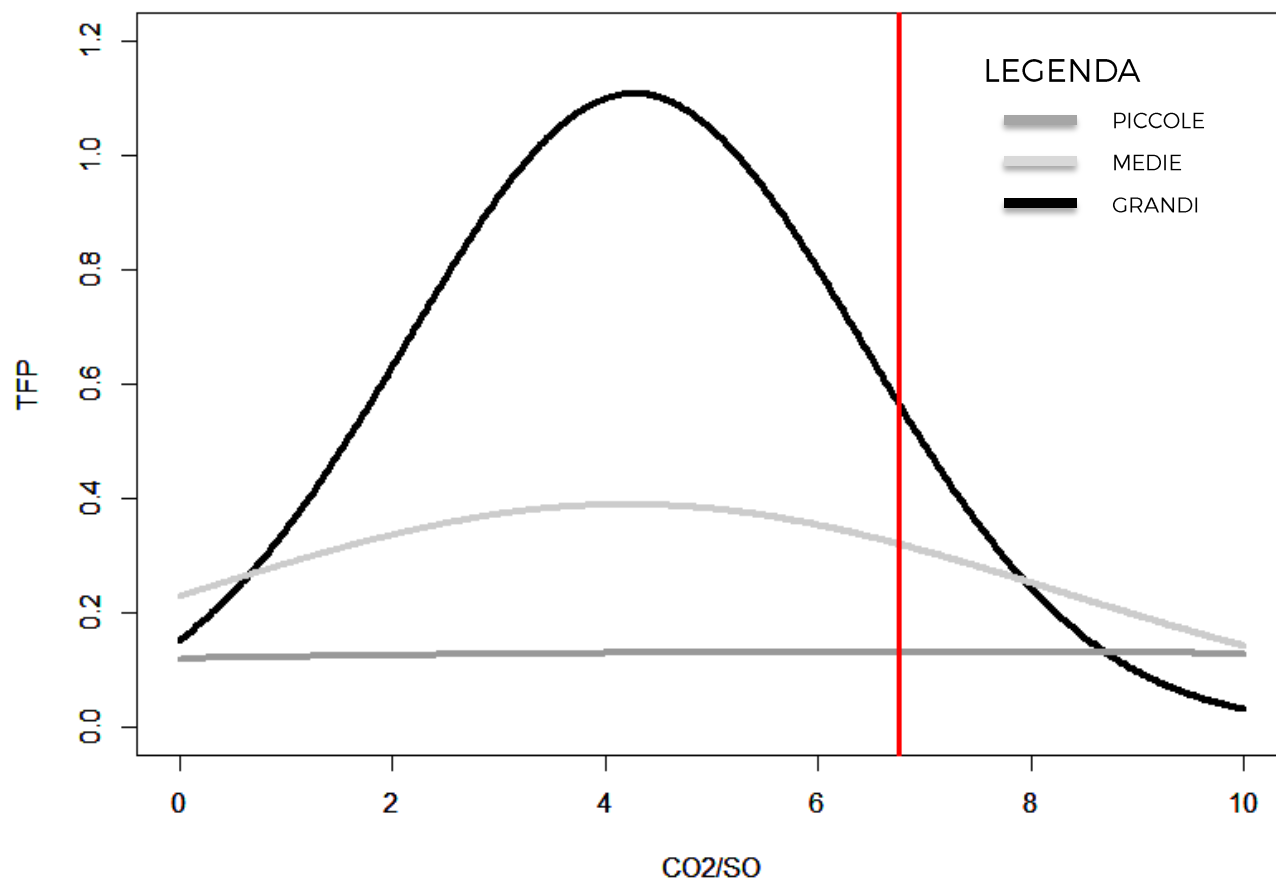
Relazione tra produttività e sostenibilità



$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s : x + \gamma_2 s : x^2 + \varepsilon$$

Coefficienti	Stima (dev.st.)
β_1	0.931*** (0.067)
β_2	-0.109*** (0.012)
δ_{medie}	0.412*** (0.097)
$\delta_{piccole}$	-0.238*** (0.091)
$\gamma_{1_{medie}}$	-0.679*** (0.087)
$\gamma_{1_{piccole}}$	-0.904*** (0.072)
$\gamma_{2_{medie}}$	0.079*** (0.015)
$\gamma_{2_{piccole}}$	0.107*** (0.012)
α	-1.886*** (0.090)

Relazione tra produttività e sostenibilità



$$\ln(y) = d_t + \alpha + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \delta s + \gamma_1 s : x + \gamma_2 s : x^2 + \varepsilon$$

Coefficienti	Stima (dev.st.)
β_1	0.931*** (0.067)
β_2	-0.109*** (0.012)
δ_{medie}	0.412*** (0.097)
$\delta_{piccole}$	-0.238*** (0.091)
$\gamma_{1_{medie}}$	-0.679*** (0.087)
$\gamma_{1_{piccole}}$	-0.904*** (0.072)
$\gamma_{2_{medie}}$	0.079*** (0.015)
$\gamma_{2_{piccole}}$	0.107*** (0.012)
α	-1.886*** (0.090)

Conclusioni

Innovazione: analisi a livello micro della relazione tra performance economica a performance ambientale

- Stima fattori di emissione specifici alle aziende

Risultati: la relazione tra produttività e performance ambientale esiste ed è complessa

- La relazione varia in funzione della dimensione aziendale
- La relazione non è monotona: non è necessario rinunciare ad essere produttivi per essere più sostenibili

Grazie

Edoardo Baldoni

e.baldoni@univpm.it