

# The impact of EU-ETS on trade. Evidence on Italian manufacturing firms

Giulio Dal Savio<sup>1</sup>    Andrea Locatelli<sup>2</sup>  
Giovanni Marin<sup>3</sup>    Alessandro Palma<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Agenzia delle Dogane, Roma, Italy

<sup>2</sup>Banca d'Italia, Trento, Italy

<sup>3</sup>University of Urbino 'Carlo Bo', Italy; SEEDS, Italy

<sup>4</sup>GSSI Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy

Convegno finale del progetto “Gli effetti del cambiamento climatico sull'economia italiana”

Roma, Banca d'Italia, 3-4 ottobre 2022

# Struttura del lavoro

Contesto

L'EU ETS

Strategia empirica

Trattamento

PS-Matching + DiD

DiD locale & Diff-in-disco

Risultati

Dati

PS-DiD

DiD locale

Diff-in-disco

## Contesto e obiettivo del lavoro

- ▶ Politiche **unilaterali** di mitigazione del cambiamento climatico impongono un **vincolo** aggiuntivo alle imprese inquinanti **domestiche**
- ▶ Il fenomeno del *carbon leakage* porta al **fallimento** nel raggiungimento degli **obiettivi ambientali** della politica e a una **perdita** di competitività
- ▶ Il presente lavoro considera l'impatto sulle misure di performance di **commercio internazionale** del **diverso trattamento**, all'interno del Sistema Europeo di Scambio di Permessi (European Union Emission Trading Scheme - **EU ETS**) di impianti industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon leakage a partire dal **2013**
- ▶ La nostra analisi si focalizza sui **margini estensivo e intensivo** del **commercio internazionale**, considerando le imprese italiane manifatturiere che fanno parte dell'EU ETS

## Contesto e obiettivo del lavoro

- ▶ Politiche **unilaterali** di mitigazione del cambiamento climatico impongono un **vincolo** aggiuntivo alle imprese inquinanti **domestiche**
- ▶ Il fenomeno del *carbon leakage* porta al **fallimento** nel raggiungimento degli **obiettivi ambientali** della politica e a una **perdita** di competitività
- ▶ Il presente lavoro considera l'impatto sul misure di performance di **commercio internazionale** del **diverso trattamento**, all'interno del Sistema Europeo di Scambio di Permessi (European Union Emission Trading Scheme - **EU ETS**) di impianti industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon leakage a partire dal **2013**
- ▶ La nostra analisi si focalizza sui **margini estensivo e intensivo** del **commercio internazionale**, considerando le imprese italiane manifatturiere che fanno parte dell'EU ETS

## Contesto e obiettivo del lavoro

- ▶ Politiche **unilaterali** di mitigazione del cambiamento climatico impongono un **vincolo** aggiuntivo alle imprese inquinanti **domestiche**
- ▶ Il fenomeno del *carbon leakage* porta al **fallimento** nel raggiungimento degli **obiettivi ambientali** della politica e a una **perdita** di competitività
- ▶ Il presente lavoro considera l'impatto sulle misure di performance di **commercio internazionale** del **diverso trattamento**, all'interno del Sistema Europeo di Scambio di Permessi (European Union Emission Trading Scheme - **EU ETS**) di impianti industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon leakage a partire dal **2013**
- ▶ La nostra analisi si focalizza sui **margini estensivo e intensivo** del **commercio internazionale**, considerando le imprese italiane manifatturiere che fanno parte dell'EU ETS

## Contesto e obiettivo del lavoro

- ▶ Politiche **unilaterali** di mitigazione del cambiamento climatico impongono un **vincolo** aggiuntivo alle imprese inquinanti **domestiche**
- ▶ Il fenomeno del *carbon leakage* porta al **fallimento** nel raggiungimento degli **obiettivi ambientali** della politica e a una **perdita** di competitività
- ▶ Il presente lavoro considera l'impatto sulle misure di performance di **commercio internazionale** del **diverso trattamento**, all'interno del Sistema Europeo di Scambio di Permessi (European Union Emission Trading Scheme - **EU ETS**) di impianti industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon leakage a partire dal **2013**
- ▶ La nostra analisi si focalizza sui **margini estensivo** e **intensivo** del **commercio internazionale**, considerando le imprese italiane manifatturiere che fanno parte dell'EU ETS

# Carbon Leakage e Pollution Heaven Hypothesis

- ▶ La **globalizzazione** può portare alla concentrazione delle **attività inquinanti** in **paesi** in via di sviluppo, con **politiche** ambientali **poco stringenti** ⇒ la **politica ambientale** può quindi essere vista come leva per la definizione del **vantaggio competitivo**
- ▶ **Pollution heaven hypothesis** ⇒ in assenza di barriere al commercio, le **industrie inquinanti** possono **delocalizzare** la produzione in paesi con **politiche** ambientali **poco stringenti** (Copeland and Taylor, 2003; Cole, 2004; Taylor, 2004)
- ▶ **Politiche climatiche unilaterali** che puntano a contribuire alla riduzione di un'esternalità globale (es. EU ETS) possono generare questo tipo di effetti perversi
- ▶ Il fenomeno di **carbon leakage** porta a una **perdita di competitività** e al tempo stesso rende **inefficace** dal punto di vista **ambientale** la politica, dato che le **emissioni** di gas serra sono solo **delocalizzate**

## Carbon Leakage e Pollution Heaven Hypothesis

- ▶ La **globalizzazione** può portare alla concentrazione delle **attività inquinanti** in **paesi** in via di sviluppo, con **politiche** ambientali **poco stringenti** ⇒ la **politica ambientale** può quindi essere vista come leva per la definizione del **vantaggio competitivo**
- ▶ **Pollution heaven hypothesis** ⇒ in assenza di barriere al commercio, le **industrie inquinanti** possono **delocalizzare** la produzione in paesi con **politiche** ambientali **poco stringenti** (Copeland and Taylor, 2003; Cole, 2004; Taylor, 2004)
- ▶ **Politiche climatiche unilaterali** che puntano a contribuire alla riduzione di un'esternalità globale (es. EU ETS) possono generare questo tipo di effetti perversi
- ▶ Il fenomeno di **carbon leakage** porta a una **perdita di competitività** e al tempo stesso rende **inefficace** dal punto di vista **ambientale** la politica, dato che le **emissioni** di gas serra sono solo **delocalizzate**



## Carbon Leakage e Pollution Heaven Hypothesis

- ▶ La **globalizzazione** può portare alla concentrazione delle **attività inquinanti** in **paesi** in via di sviluppo, con **politiche** ambientali **poco stringenti** ⇒ la **politica ambientale** può quindi essere vista come leva per la definizione del **vantaggio competitivo**
- ▶ **Pollution heaven hypothesis** ⇒ in assenza di barriere al commercio, le **industrie inquinanti** possono **delocalizzare** la produzione in paesi con **politiche** ambientali **poco stringenti** (Copeland and Taylor, 2003; Cole, 2004; Taylor, 2004)
- ▶ **Politiche climatiche unilaterali** che puntano a contribuire alla riduzione di un'esternalità globale (es. EU ETS) possono generare questo tipo di effetti perversi
- ▶ Il fenomeno di **carbon leakage** porta a una **perdita di competitività** e al tempo stesso rende **inefficace** dal punto di vista **ambientale** la politica, dato che le **emissioni** di gas serra sono solo **delocalizzate**

## Carbon Leakage e Pollution Heaven Hypothesis

- ▶ La **globalizzazione** può portare alla concentrazione delle **attività inquinanti** in **paesi** in via di sviluppo, con **politiche** ambientali **poco stringenti** ⇒ la **politica ambientale** può quindi essere vista come leva per la definizione del **vantaggio competitivo**
- ▶ **Pollution heaven hypothesis** ⇒ in assenza di barriere al commercio, le **industrie inquinanti** possono **delocalizzare** la produzione in paesi con **politiche** ambientali **poco stringenti** (Copeland and Taylor, 2003; Cole, 2004; Taylor, 2004)
- ▶ **Politiche climatiche unilaterali** che puntano a contribuire alla riduzione di un'esternalità globale (es. EU ETS) possono generare questo tipo di effetti perversi
- ▶ Il fenomeno di **carbon leakage** porta a una **perdita di competitività** e al tempo stesso rende **inefficace** dal punto di vista **ambientale** la politica, dato che le **emissioni** di gas serra sono solo **delocalizzate**

## Breve storia dell'EU ETS

- ▶ Schema **cap-and-trade** a livello **europeo** per le emissioni di **gas serra**
- ▶ **Approvato** nel **2003**, **attivo** dal **2005**
- ▶ Si applica a circa **11,000 impianti industriali**, che contribuiscono a circa il **45% delle emisioni** europee di gas serra
- ▶ **Fase I (2005-2007)** - fase pilota
  - ▶ **Allocazione gratuita** dei **permessi** (grandfathering), fase **scollegata** da quelle successive, **crollo dei prezzi** nel 2006 a causa di un'**allocazione eccessiva** di permessi, **sanzione** di **40€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi
- ▶ **Fase II (2008-2012)**
  - ▶ **Grandfathering**, possibilità di utilizzare i permessi anche in **fasi successive**, **sanzione** di **100€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi, **Market Stability Reserve** (dal 2009) per **ridurre la volatilità** dei prezzi
- ▶ **Fase III (2013-2020)**
  - ▶ Allocazione tramite **aste**, **eccetto** impianti industriali in settori esposti al **carbon leakage** (decisione della Commissione europea a fine 2009), **nuovi settori** inclusi

## Breve storia dell'EU ETS

- ▶ Schema **cap-and-trade** a livello **europeo** per le emissioni di **gas serra**
- ▶ **Approvato** nel **2003**, **attivo** dal **2005**
- ▶ Si applica a circa **11,000 impianti industriali**, che contribuiscono a circa il **45% delle emissioni** europee di gas serra
- ▶ **Fase I** (2005-2007) - fase pilota
  - ▶ **Allocazione gratuita** dei **permessi** (grandfathering), fase **scollegata** da quelle **successive**, **crollo** dei **prezzi** nel 2006 a causa di un'**allocazione eccessiva** di permessi, **sanzione** di **40€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi
- ▶ **Fase II** (2008-2012)
  - ▶ **Grandfathering**, possibilità di utilizzare i permessi anche in fasi **successive**, **sanzione** di **100€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi, **Market Stability Reserve** (dal 2009) per **ridurre** la **volatilità** dei prezzi
- ▶ **Fase III** (2013-2020)
  - ▶ Allocazione tramite **aste**, **eccetto** impianti industriali in settori esposti al **carbon leakage** (decisione della Commissione europea a fine 2009), **nuovi settori** inclusi

## Breve storia dell'EU ETS

- ▶ Schema **cap-and-trade** a livello **europeo** per le emissioni di **gas serra**
- ▶ **Approvato** nel **2003**, **attivo** dal **2005**
- ▶ Si applica a circa **11,000 impianti industriali**, che contribuiscono a circa il **45% delle emissioni** europee di gas serra
- ▶ **Fase I** (2005-2007) - fase pilota
  - ▶ **Allocazione gratuita** dei **permessi** (grandfathering), fase **scollegata** da quelle **successive**, **crollo** dei **prezzi** nel 2006 a causa di un'**allocazione eccessiva** di permessi, **sanzione** di **40€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi
- ▶ **Fase II** (2008-2012)
  - ▶ **Grandfathering**, possibilità di utilizzare i permessi anche in **fasi successive**, **sanzione** di **100€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi, **Market Stability Reserve** (dal 2009) per **ridurre** la **volatilità** dei prezzi
- ▶ **Fase III** (2013-2020)
  - ▶ Allocazione tramite **aste**, **eccetto** impianti industriali in settori esposti al **carbon leakage** (decisione della Commissione europea a fine 2009), **nuovi settori** inclusi

## Breve storia dell'EU ETS

- ▶ Schema **cap-and-trade** a livello **europeo** per le emissioni di **gas serra**
- ▶ **Approvato** nel **2003**, **attivo** dal **2005**
- ▶ Si applica a circa **11,000 impianti industriali**, che contribuiscono a circa il **45% delle emissioni** europee di gas serra
- ▶ **Fase I** (2005-2007) - fase pilota
  - ▶ **Allocazione gratuita** dei **permessi** (grandfathering), fase **scollegata** da quelle **successive**, **crollo** dei **prezzi** nel 2006 a causa di un'**allocazione eccessiva** di permessi, **sanzione** di **40€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi
- ▶ **Fase II** (2008-2012)
  - ▶ **Grandfathering**, possibilità di utilizzare i permessi anche in **fasi successive**, **sanzione** di **100€/tonnellata** per emissioni non coperte da permessi, **Market Stability Reserve** (dal 2009) per **ridurre** la **volatilità** dei prezzi
- ▶ **Fase III** (2013-2020)
  - ▶ Allocazione tramite **aste**, **eccetto** impianti industriali in **settori** esposti al **carbon leakage** (decisione della Commissione europea a fine 2009), **nuovi settori** inclusi

# Rischio di carbon leakage (I)

- ▶ Con l'obiettivo di **ridurre** i cosiddetti **windfall profits** derivanti dall'allocazione gratuita dei permessi, la Commissione europea ha optato per un'allocazione tramite **aste** dal 2013 in poi
- ▶ Per **limitare** il **rischio** di carbon leakage (delocalizzazione di processi industriali intensivi di emissioni) la Commissione ha deciso di **esentare** dalle **aste** gli impianti industriali operanti in **settori esposti**
- ▶ Con la **Decisione 2010/2/EU** (pubblicata il 24 dicembre 2009), la Commissione ha approvato la **lista** dei **settori** (4-digit NACE) esentati

## Rischio di carbon leakage (I)

- ▶ Con l'obiettivo di **ridurre** i cosiddetti **windfall profits** derivanti dall'allocazione gratuita dei permessi, la Commissione europea ha optato per un'allocazione tramite **aste** dal 2013 in poi
- ▶ Per **limitare** il **rischio** di carbon **leakage** (delocalizzazione di processi industriali intensivi di emissioni) la Commissione ha deciso di **esentare** dalle **aste** gli impianti industriali operanti in **settori esposti**
- ▶ Con la **Decisione 2010/2/EU** (pubblicata il 24 dicembre 2009), la Commissione ha approvato la **lista** dei **settori** (4-digit NACE) esentati



## Rischio di carbon leakage (I)

- ▶ Con l'obiettivo di **ridurre** i cosiddetti **windfall profits** derivanti dall'allocazione gratuita dei permessi, la Commissione europea ha optato per un'allocazione tramite **aste** dal 2013 in poi
- ▶ Per **limitare** il **rischio** di carbon **leakage** (delocalizzazione di processi industriali intensivi di emissioni) la Commissione ha deciso di **esentare** dalle **aste** gli impianti industriali operanti in **settori esposti**
- ▶ Con la **Decisione 2010/2/EU** (pubblicata il 24 dicembre 2009), la Commissione ha approvato la **lista** dei **settori** (4-digit NACE) esentati

## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS **>30%** del **valore aggiunto lordo**
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) **>30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS **>5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale extra-EU >10%**
  - ▶ **Criterio qualitativo**
- ▶ **Annunciato a fine 2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio 2009 ⇒ **operativo dal 1 gennaio 2013** (Fase III)

## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS **>30%** del **valore aggiunto lordo**
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) **>30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS **>5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale** extra-EU **>10%**
  - ▶ **Criterio qualitativo**
- ▶ **Annunciato a fine 2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio 2009 ⇒ **operativo dal 1 gennaio 2013** (Fase III)

## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS **>30%** del **valore aggiunto lordo**
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) **>30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS **>5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale** extra-EU **>10%**
  - ▶ **Criterio qualitativo**
- ▶ **Annunciato a fine 2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio 2009 ⇒ **operativo dal 1 gennaio 2013** (Fase III)

## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS **>30%** del **valore aggiunto lordo**
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) **>30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS **>5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale** extra-EU **>10%**
  - ▶ Criterio **qualitativo**
- ▶ **Annunciato a fine 2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio 2009 ⇒ **operativo dal 1 gennaio 2013** (Fase III)

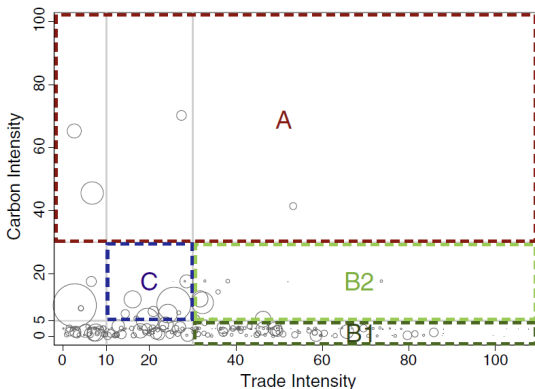
## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS >**30%** del **valore aggiunto** lordo
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) >**30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS >**5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale** extra-EU >**10%**
  - ▶ Criterio **qualitativo**
- ▶ **Annunciato** a fine **2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio **2009** ⇒ **operativo** dal **1 gennaio 2013** (Fase III)

## Rischio di carbon leakage (II)

- ▶ **3 criteri quantitativi + 1 criterio qualitativo** ⇒ definizione dei settori **omogenea** tra tutti i **paesi UE**
  - ▶ **Costi diretti e indiretti** indotti dall'EU ETS **>30%** del **valore aggiunto lordo**
  - ▶ **Apertura commerciale** (importazioni + esportazione extra-EU, diviso la produzione domestica) **>30%**
  - ▶ **Combinazione di costi** indotti dall'EU ETS **>5%** del valore aggiunto e **apertura commerciale** extra-EU **>10%**
  - ▶ Criterio **qualitativo**
- ▶ **Annunciato** a fine **2009**, risultato di **negoziazioni** iniziate ad inizio 2009 ⇒ **operativo** dal 1 gennaio **2013** (Fase III)

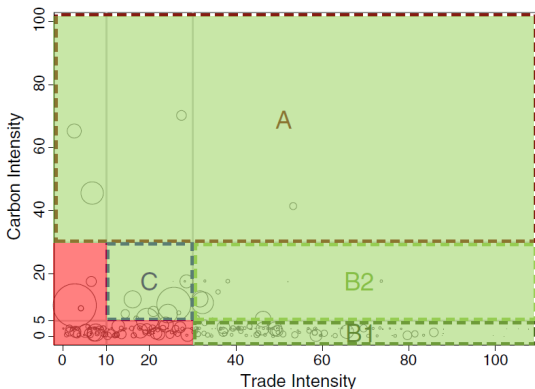
**Figure:** Criteri dell'esenzione causa rischio di carbon leakage (fonte: Martin et al., 2014)





**Fig. 1.** Sectors exempt from permit auctions. Notes: The figure shows a scatter plot of the carbon and trade intensities of 4-digit (NACE 1.1) manufacturing industries, based on 9061 EU ETS installations. The size of the circles is proportional to the number of firms in a given industry. Sectors in areas A, B1, B2 and C will continue to be exempt from permit auctions in EU ETS phase III.



**Figure:** Criteri dell'esenzione causa rischio di carbon leakage (fonte: Martin et al., 2014)



**Fig. 1.** Sectors exempt from permit auctions. Notes: The figure shows a scatter plot of the carbon and trade intensities of 4-digit (NACE 1.1) manufacturing industries, based on 9061 EU ETS installations. The size of the circles is proportional to the number of firms in a given industry. Sectors in areas A, B1, B2 and C will continue to be exempt from permit auctions in EU ETS phase III.

Fasi dell'EU-ETS	Settori 'leakage'	Settori 'non-leakage'
Fase I (2005-2007)	Quote di emissioni allocate gratuitamente alle installazioni soggette alla politica (grandfathering)	
Fase II (2008-2012)	Quote di emissioni allocate gratuitamente alle installazioni soggette alla politica (grandfathering)	
	<div style="background-color: #90EE90; padding: 5px; display: inline-block;">La politica resta invariata</div> 	<div style="background-color: #FF0000; color: white; padding: 5px; display: inline-block;">Stesso costo marginale di abbattimento, ma costi fissi più elevati</div> 
Fase III (2013-2020)	Quote di emissioni allocate gratuitamente alle installazioni soggette alla politica (grandfathering)	<b>Le installazioni 'trattate' non ricevono quote di emissioni gratuitamente, che devono essere acquistate attraverso aste o sul mercato secondario</b>

$E_{\max}$  → emissioni baseline (nessuna policy)

$E$  → emissioni effettive

$E_{\max} - E$  → abbattimento

$AC(E_{\max} - E)$  → costo di abbattimento

$p$  → prezzo delle quote di emissioni

$All$  → emissioni allocate gratuitamente

**Allocazioni gratuite:**  $\pi = -AC(E_{\max} - E) + p(All - E)$   
 $d\pi/dE = AC'(E_{\max} - E^*) - p = 0 \rightarrow p = AC'(E_{\max} - E^*)$

**Aste:**  $\pi = -AC(E_{\max} - E) - pE$   
 $d\pi/dE = AC'(E_{\max} - E^*) - p = 0 \rightarrow p = AC'(E_{\max} - E^*)$

Stesse condizioni di ottimalità (e livello ottimo di emissioni  $E^*$ )  
 Diversi benefici netti [ $pAll$ ]

# Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Possiamo sfruttare la possibilità di **confrontare** le variabili di risultato **prima** e **dopo** il cambio nella politica
- ▶ Ci sono **tre** possibili **opzioni**:
  - ▶ Trovare un buon **matching** tra **trattati** e **controlli**, sfruttando informazioni su **caratteristiche osservabili** delle imprese (**propensity score**)
  - ▶ Focalizzarsi su un **sotto-insieme** di trattati e controlli entro un certa **distanza** dalle soglie di trattamento (**difference-in-differences locale**)
  - ▶ Considerare la **distanza** dalla (dalle) soglia (soglie) **combinando** **Regression Discontinuity Design** con **difference-in-differences** (**difference-in-discontinuities**)

# Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Possiamo sfruttare la possibilità di **confrontare** le variabili di risultato **prima** e **dopo** il cambio nella politica
- ▶ Ci sono **tre** possibili **opzioni**:
  - ▶ Trovare un buon **matching** tra **trattati** e **controlli**, sfruttando informazioni su **caratteristiche osservabili** delle imprese (**propensity score**)
  - ▶ Focalizzarsi su un **sotto-insieme** di trattati e controlli entro un certa **distanza** dalle **soglie** di trattamento (**difference-in-differences locale**)
  - ▶ Considerare la **distanza** dalla (dalle) **soglia** (soglie) **combinando** **Regression Discontinuity Design** con **difference-in-differences** (**difference-in-discontinuities**)

# Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Possiamo sfruttare la possibilità di **confrontare** le variabili di risultato **prima** e **dopo** il cambio nella politica
- ▶ Ci sono **tre** possibili **opzioni**:
  - ▶ Trovare un buon **matching** tra **trattati** e **controlli**, sfruttando informazioni su **caratteristiche osservabili** delle imprese (**propensity score**)
  - ▶ Focalizzarsi su un **sotto-insieme** di trattati e controlli entro un certa **distanza** dalle **soglie** di trattamento (**difference-in-differences locale**)
  - ▶ Considerare la **distanza** dalla (dalle) **soglia** (soglie) **combinando** **Regression Discontinuity Design** con **difference-in-differences** (**difference-in-discontinuities**)

# Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Possiamo sfruttare la possibilità di **confrontare** le variabili di risultato **prima** e **dopo** il cambio nella politica
- ▶ Ci sono **tre** possibili **opzioni**:
  - ▶ Trovare un buon **matching** tra **trattati** e **controlli**, sfruttando informazioni su **caratteristiche osservabili** delle imprese (**propensity score**)
  - ▶ Focalizzarsi su un **sotto-insieme** di trattati e controlli entro un certa **distanza** dalle **soglie** di trattamento (**difference-in-differences locale**)
  - ▶ Considerare la **distanza** dalla (dalle) soglia (soglie) **combinando** **Regression Discontinuity Design** con **difference-in-differences** (**difference-in-discontinuities**)

# Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Possiamo sfruttare la possibilità di **confrontare** le variabili di risultato **prima** e **dopo** il cambio nella politica
- ▶ Ci sono **tre** possibili **opzioni**:
  - ▶ Trovare un buon **matching** tra **trattati** e **controlli**, sfruttando informazioni su **caratteristiche osservabili** delle imprese (**propensity score**)
  - ▶ Focalizzarsi su un **sotto-insieme** di trattati e controlli entro un certa **distanza** dalle **soglie** di trattamento (**difference-in-differences locale**)
  - ▶ Considerare la **distanza** dalla (dalle) soglia (soglie) **combinando Regression Discontinuity Design** con **difference-in-differences (difference-in-discontinuities)**

## Matching in base al propensity score

- ▶ Per definizione, **imprese** in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate) appartengono a **settori** con **caratteristiche diverse** rispetto a quelli delle imprese **non-leakage** (trattate)
  - ▶ I settori esposti al rischio di carbon leakage hanno una più **alta apertura commerciale** e/o una maggiore **intensità di emissioni**
- ▶ Queste **differenze** possono essere **correlate** sia con il **livello** delle variabili **dipendenti** che al loro **andamento** ⇒ differenze nei **pre-trend**
- ▶ Questo problema è potenzialmente reso più **rilevante** nel nostro periodo di stima dato che la **recessione** del 2009-2011 ha avuto effetti eterogenei su settori diversi



## Matching in base al propensity score

- ▶ Per definizione, **imprese** in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate) appartengono a **settori** con **caratteristiche diverse** rispetto a quelli delle imprese **non-leakage** (trattate)
  - ▶ I settori esposti al rischio di carbon leakage hanno una più **alta apertura commerciale** e/o una maggiore **intensità di emissioni**
- ▶ Queste **differenze** possono essere **correlate** sia con il **livello** delle variabili **dipendenti** che al loro **andamento** ⇒ differenze nei **pre-trend**
- ▶ Questo problema è potenzialmente reso più **rilevante** nel nostro periodo di stima dato che la **recessione** del 2009-2011 ha avuto effetti eterogenei su settori diversi

## Matching in base al propensity score

- ▶ Per definizione, **imprese** in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate) appartengono a **settori** con **caratteristiche diverse** rispetto a quelli delle imprese **non-leakage** (trattate)
  - ▶ I settori esposti al rischio di carbon leakage hanno una più **alta apertura commerciale** e/o una maggiore **intensità di emissioni**
- ▶ Queste **differenze** possono essere **correlate** sia con il **livello** delle variabili **dipendenti** che al loro **andamento** ⇒ differenze nei **pre-trend**
- ▶ Questo problema è potenzialmente reso più **rilevante** nel nostro periodo di stima dato che la **recessione** del 2009-2011 ha avuto effetti eterogenei su settori diversi

# Difference-in-differences sul campione di imprese oggetto di matching

- ▶ Effettuiamo la **stima** di un design **difference-in-differences** per il periodo **2008-2018**:

$$y_{it} = \alpha_i + \eta_{t \neq 2012} Trattata_i + \tau_t + \varepsilon_{it}$$

dove:

- ▶  $y_{it}$  è la variabile **dipendente**
- ▶  $\alpha_i$  è l'**effetto fisso** di impresa
- ▶  $Trattata_i$  è una variabile **dicotomica** uguale a 1 per i settori non-leakage
- ▶  $\tau_t$  sono variabili dicotomiche **annuali**
- ▶  $\hat{\eta}$  è l'effetto di **trattamento**

# Difference-in-differences locale

- ▶ Ci attendiamo che l'**apertura commerciale** sia **correlata** con le nostre variabili **dipendenti** e, per definizione, con l'**assegnazione del trattamento**
- ▶ Possiamo limitarci all'analisi nell'**intorno della soglia**, considerando imprese in settori con caratteristiche simili
- ▶ Distanza entro il **50esimo percentile** o entro il **75esimo percentile** della distribuzione

# Difference-in-differences locale

- ▶ Ci attendiamo che l'**apertura commerciale** sia **correlata** con le nostre variabili **dipendenti** e, per definizione, con l'**assegnazione del trattamento**
- ▶ Possiamo limitarci all'analisi nell'**intorno della soglia**, considerando imprese in settori con caratteristiche simili
- ▶ Distanza entro il **50esimo percentile** o entro il **75esimo percentile** della distribuzione

# Difference-in-differences locale

- ▶ Ci attendiamo che l'**apertura commerciale** sia **correlata** con le nostre variabili **dipendenti** e, per definizione, con l'**assegnazione del trattamento**
- ▶ Possiamo limitarci all'analisi nell'**intorno della soglia**, considerando imprese in settori con caratteristiche simili
- ▶ Distanza entro il **50esimo percentile** o entro il **75esimo percentile** della distribuzione

# Difference-in-discontinuities

- ▶ I settori soggetti al **cambiamento** di **politica** sono identificati in base alla combinazione di due **criteri quantitativi** (entrambi espressi in proporzione)
- ▶ Abbiamo calcolato la **distanza** di ogni settore dalla **soglia** più vicina e fatto l'**ipotesi** che i settori subito **sotto** la **soglia** sono **simili** ai settori subito **sopra** la soglia
- ▶ Consideriamo un **polinomio** di **secondo ordine** per stimare la **relazione** parametrica tra la variabile **dipendente** e la **distanza** dalla soglia, permettendo parametri **diversi** ai due **lati** della soglia
- ▶ Stimiamo la seguente **equazione**:

$$y_{it} = \alpha + \beta_{t \neq 2012} Trattata_i + \kappa Dist_s + \xi Dist_s^2 + \pi Trattata_i \times Dist_s + \lambda Trattata_i \times Dist_s^2 + \tau_t + \varepsilon_{it}$$

## Difference-in-discontinuities

- ▶ I settori soggetti al **cambiamento** di **politica** sono identificati in base alla combinazione di due **criteri quantitativi** (entrambi espressi in proporzione)
- ▶ Abbiamo calcolato la **distanza** di ogni settore dalla **soglia** più vicina e fatto l'**ipotesi** che i settori subito **sotto** la **soglia** sono **simili** ai settori subito **sopra** la soglia
- ▶ Consideriamo un **polinomio** di **secondo ordine** per stimare la **relazione** parametrica tra la variabile **dipendente** e la **distanza** dalla soglia, permettendo parametri **diversi** ai due **lati** della soglia
- ▶ Stimiamo la seguente **equazione**:

$$y_{it} = \alpha + \beta_{t \neq 2012} Trattata_i + \kappa Dist_s + \xi Dist_s^2 + \pi Trattata_i \times Dist_s + \lambda Trattata_i \times Dist_s^2 + \tau_t + \varepsilon_{it}$$



# Fonti dei dati

- ▶ Dati di **bilancio** dall'archivio **Cerved**
  - ▶ Campione ristretto alle imprese **manifatturiere** con un **fatturato** superiore ai **10 milioni** di euro (circa 12,000 imprese)
  - ▶ Periodo **2001-2018**
  - ▶ Stima della **produttività** totale dei fattori basata sulla stima **strutturale** proposta da **Wooldridge (2009)**
- ▶ **Commercio internazionale**
  - ▶ **Microdati** delle transazioni internazionali dall'**Agenzia delle Dogane**
- ▶ Dati sulle installazioni industriali **EU ETS**
  - ▶ **European Union Transaction Log**
  - ▶ Imprese identificate in base al **codice fiscale** e, se necessario, la **ragione sociale**

# Fonti dei dati

- ▶ Dati di **bilancio** dall'archivio **Cerved**
  - ▶ Campione ristretto alle imprese **manifatturiere** con un **fatturato** superiore ai **10 milioni** di euro (circa 12,000 imprese)
  - ▶ Periodo **2001-2018**
  - ▶ Stima della **produttività** totale dei fattori basata sulla stima **strutturale** proposta da **Wooldridge (2009)**
- ▶ **Commercio internazionale**
  - ▶ **Microdati** delle transazioni internazionali dall'**Agenzia delle Dogane**
- ▶ Dati sulle installazioni industriali **EU ETS**
  - ▶ **European Union Transaction Log**
  - ▶ Imprese identificate in base al **codice fiscale** e, se necessario, la **ragione sociale**

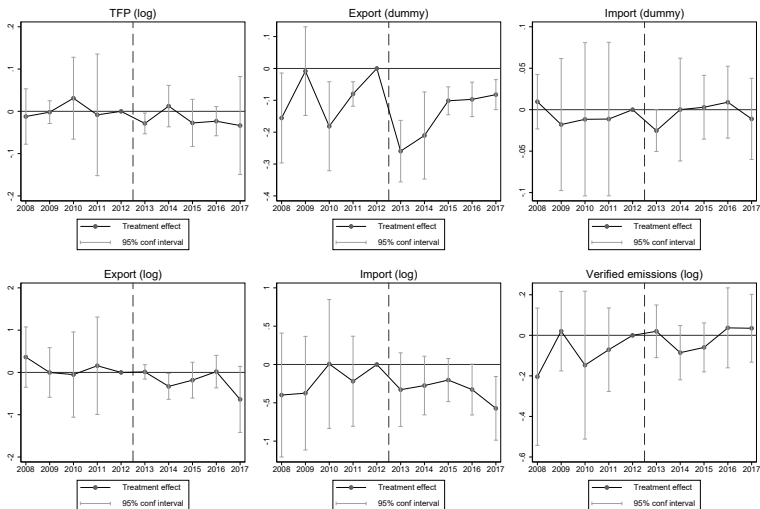
# Fonti dei dati

- ▶ Dati di **bilancio** dall'archivio **Cerved**
  - ▶ Campione ristretto alle imprese **manifatturiere** con un **fatturato** superiore ai **10 milioni** di euro (circa 12,000 imprese)
  - ▶ Periodo **2001-2018**
  - ▶ Stima della **produttività** totale dei fattori basata sulla stima **strutturale** proposta da **Wooldridge (2009)**
- ▶ **Commercio internazionale**
  - ▶ **Microdati** delle transazioni internazionali dall'**Agenzia delle Dogane**
- ▶ Dati sulle installazioni industriali **EU ETS**
  - ▶ **European Union Transaction Log**
  - ▶ Imprese identificate in base al **codice fiscale** e, se necessario, la **ragione sociale**

Table: Bilanciamento delle covariate

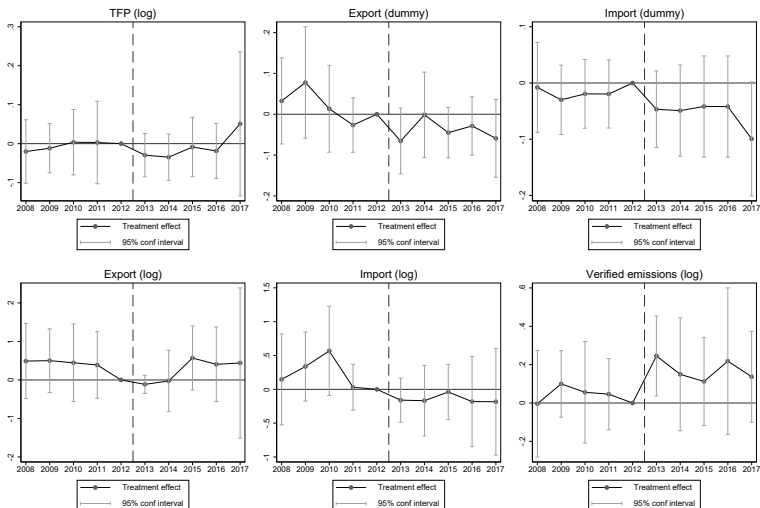
	Trattate	Controlli match	t-test	p-value
log(L)	5.25	5.03	0.91	0.37
log(K)	9.75	9.40	1.44	0.15
Importazioni (dummy)	0.76	0.83	-1.04	0.30
Esportazioni (dummy)	0.81	0.81	-0.07	0.95
Crescita della produzione lorda 2001-2005 (settoriale)	0.10	0.10	0.03	0.97
Apertura commerciale extra-EU (settoriale)	0.17	0.09	3.44	<0.01
Costi dovuti all'EU ETS (settoriale)	0.02	0.02	-0.20	0.84

## Diff-in-diff + PS match



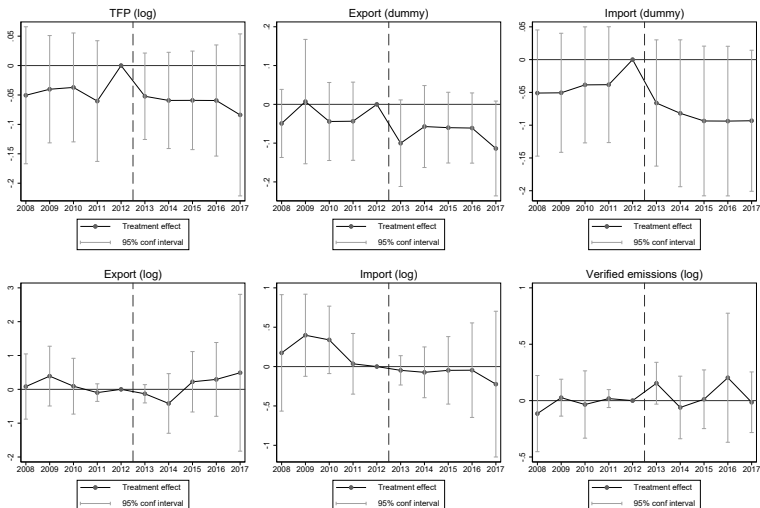
Nota: 1168 osservazioni. 79 imprese trattate, 40 imprese non trattate.

## Diff-in-diff - distance &lt; Q3



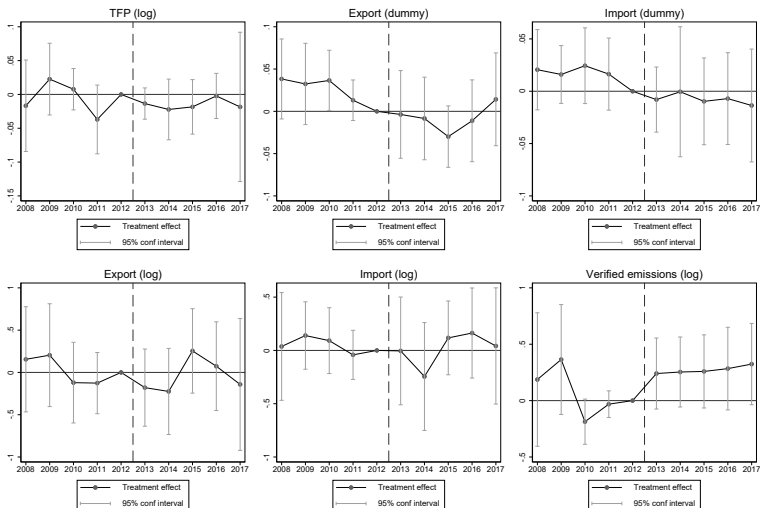
Nota: 2496 osservazioni. 82 imprese trattate, 177 imprese non trattate.

## Diff-in-diff - distance &lt; median



Nota: 1837 osservazioni. 69 imprese trattate, 121 imprese non trattate.

## Diff-in-disco



Nota: 3130 osservazioni. 82 imprese trattate, 245 imprese non trattate.



# Conclusioni

- ▶ Il **passaggio** dall'allocazione **gratuita** all'allocazione tramite **aste** nei settori non-leakage **non** ha avuto una **chiara influenza** su produttività totale dei fattori, importazioni ed esportazioni delle imprese manifatturiere italiane
- ▶ Questa **assenza di risultati netti** è **comune** a diverse **metodologie** di stima, basate su ipotesi di identificazione diverse
- ▶ Il cambio della politica **non** ha portato ad una **modifica** dei **costi marginali di abbattimento**, ma **solo** dei **guadagni netti complessivi** derivanti dalla partecipazione all'EU ETS
- ▶ La **modifica** all'EU ETS proposta dalla comunicazione **Fit-for-55** va nella direzione di **eliminare** questo **trattamento eterogeneo** tra settori in termini di meccanismo di allocazione, introducendo in sua vece il **border carbon adjustment mechanism (CBAM)**, penalizzando quindi le importazioni intensive di emissioni

## Conclusioni

- ▶ Il **passaggio** dall'allocazione **gratuita** all'allocazione tramite **aste** nei settori non-leakage **non** ha avuto una **chiara influenza** su produttività totale dei fattori, importazioni ed esportazioni delle imprese manifatturiere italiane
- ▶ Questa **assenza** di **risultati** netti è **comune** a diverse **metodologie** di stima, basate su ipotesi di identificazione diverse
- ▶ Il cambio della politica **non** ha portato ad una **modifica** dei costi **marginali** di **abbattimento**, ma **solo** dei **guadagni netti complessivi** derivanti dalla partecipazione all'EU ETS
- ▶ La **modifica** all'**EU ETS** proposta dalla comunicazione **Fit-for-55** va nella direzione di **eliminare** questo **trattamento eterogeneo** tra settori in termini di meccanismo di allocazione, introducendo in sua vece il **border carbon adjustment mechanism** (CBAM), penalizzando quindi le importazioni intensive di emissioni

## Conclusioni

- ▶ Il **passaggio** dall'allocazione **gratuita** all'allocazione tramite **aste** nei settori non-leakage **non** ha avuto una **chiara influenza** su produttività totale dei fattori, importazioni ed esportazioni delle imprese manifatturiere italiane
- ▶ Questa **assenza** di **risultati** netti è **comune** a diverse **metodologie** di stima, basate su ipotesi di identificazione diverse
- ▶ Il cambio della politica **non** ha portato ad una **modifica** dei **costi marginali** di **abbattimento**, ma **solo** dei **guadagni netti complessivi** derivanti dalla partecipazione all'EU ETS
- ▶ La **modifica** all'EU ETS proposta dalla comunicazione **Fit-for-55** va nella direzione di **eliminare** questo **trattamento eterogeneo** tra settori in termini di meccanismo di allocazione, introducendo in sua vece il **border carbon adjustment mechanism (CBAM)**, penalizzando quindi le importazioni intensive di emissioni

## Conclusioni

- ▶ Il **passaggio** dall'allocazione **gratuita** all'allocazione tramite **aste** nei settori non-leakage **non** ha avuto una **chiara influenza** su produttività totale dei fattori, importazioni ed esportazioni delle imprese manifatturiere italiane
- ▶ Questa **assenza** di **risultati** netti è **comune** a diverse **metodologie** di stima, basate su ipotesi di identificazione diverse
- ▶ Il cambio della politica **non** ha portato ad una **modifica** dei **costi marginali** di **abbattimento**, ma **solo** dei **guadagni netti complessivi** derivanti dalla partecipazione all'EU ETS
- ▶ La **modifica** all'**EU ETS** proposta dalla comunicazione **Fit-for-55** va nella direzione di **eliminare** questo **trattamento eterogeneo** tra settori in termini di meccanismo di allocazione, introducendo in sua vece il **border carbon adjustment mechanism** (CBAM), penalizzando quindi le importazioni intensive di emissioni

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

[giovanni.marin@uniurb.it](mailto:giovanni.marin@uniurb.it)

# Carbon Leakage: evidenza empirica

- ▶ Martin et al. (2014) e Dechezlepretre et al. (2014) utilizzano dati di impresa per studiare la delocalizzazione delle imprese in risposta all'EU ETS ⇒ gli effetti sono generalmente limitati
- ▶ Utilizzando dati settoriali, Naegele e Zaklan (2022) non trovano evidenza di carbon leakage per le imprese nell'EU ETS appartenenti al settore della produzione di energia elettrica

# Carbon Leakage: evidenza empirica

- ▶ Martin et al. (2014) e Dechezlepretre et al. (2014) utilizzano dati di impresa per studiare la delocalizzazione delle imprese in risposta all'EU ETS ⇒ gli effetti sono generalmente limitati
- ▶ Utilizzando dati settoriali, Naegele e Zaklan (2022) non trovano evidenza di carbon leakage per le imprese nell'EU ETS appartenenti al settore della produzione di energia elettrica

# Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (I)

- ▶ Calligaris et al. (2022) analizzano l'effetto dell'EU ETS sulla produttività delle imprese manifatturiere italiane ⇒ effetto positivo mediato dall'aggiustamento dei processi produttivi
- ▶ Marin et al. (2018) considera un panel di imprese europee soggette all'EU ETS ⇒ effetto positivo su fatturato (seconda fase), produttività del lavoro (seconda fase), investimenti e mark-up, mentre non si evidenziano effetti significativi su occupazione, salari, produttività totale dei fattori e profitti
- ▶ Martin et al. (2014) si concentrano sulla valutazione dei criteri di esenzione dalle aste introdotti dalla Commissione europea nella terza fase per limitare il rischio di carbon leakage ⇒ gli attuali criteri sono sub-ottimali e portano ad un eccesso di compensazione per alcuni settori e a perdite di occupazione per altri



# Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (I)

- ▶ Calligaris et al. (2022) analizzano l'effetto dell'EU ETS sulla produttività delle imprese manifatturiere italiane ⇒ effetto positivo mediato dall'aggiustamento dei processi produttivi
- ▶ Marin et al. (2018) considera un panel di imprese europee soggette all'EU ETS ⇒ effetto positivo su fatturato (seconda fase), produttività del lavoro (seconda fase), investimenti e mark-up, mentre non si evidenziano effetti significativi su occupazione, salari, produttività totale dei fattori e profitti
- ▶ Martin et al. (2014) si concentrano sulla valutazione dei criteri di esenzione dalle aste introdotti dalla Commissione europea nella terza fase per limitare il rischio di carbon leakage ⇒ gli attuali criteri sono sub-ottimali e portano ad un eccesso di compensazione per alcuni settori e a perdite di occupazione per altri

# Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (I)

- ▶ **Calligaris et al. (2022)** analizzano l'effetto dell'EU ETS sulla produttività delle imprese manifatturiere italiane ⇒ effetto positivo mediato dall'aggiustamento dei processi produttivi
- ▶ **Marin et al. (2018)** considera un panel di imprese europee soggette all'EU ETS ⇒ effetto positivo su fatturato (seconda fase), produttività del lavoro (seconda fase), investimenti e mark-up, mentre non si evidenziano effetti significativi su occupazione, salari, produttività totale dei fattori e profitti
- ▶ **Martin et al. (2014)** si concentrano sulla valutazione dei criteri di esenzione dalle aste introdotti dalla Commissione europea nella terza fase per limitare il rischio di carbon leakage ⇒ gli attuali criteri sono sub-ottimali e portano ad un eccesso di compensazione per alcuni settori e a perdite di occupazione per altri

## Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (II)

- ▶ Dechezlepretre et al. (2018) mostrano che l'EU ETS porta a una riduzione delle emissioni di gas serra degli impianti regolati di circa il 10-14%, mentre se tutti i permessi a inquinare fossero stati attribuiti attraverso aste invece che attraverso allocazione gratuita, la riduzione sarebbe stata molto più rilevante (circa 25%)
- ▶ Borghesi et al. (2020) considerano i cambiamenti nello stock di sussidiarie estere delle imprese manifatturiere italiane soggette a EU ETS ⇒ si identifica in effetto differenziale a seconda della regola di allocazione già nella fase precedente al cambio di politica
- ▶ Dusseaux et al. (2020) analizzano come cambiamenti nei prezzi energetici degli impianti manifatturieri francesi (come proxy del prezzo del carbonio) influenza le importazioni di input intermedi ⇒ le riduzioni di emissioni in Francia sono compensate dall'aumento delle importazioni di input intermedi, come suggerito da Cherniwchan, 2017

## Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (II)

- ▶ **Dechezlepretre et al. (2018)** mostrano che l'EU ETS porta a una riduzione delle emissioni di gas serra degli impianti regolati di circa il 10-14%, mentre se tutti i permessi a inquinare fossero stati attribuiti attraverso aste invece che attraverso allocazione gratuita, la riduzione sarebbe stata molto più rilevante (circa 25%)
- ▶ **Borghesi et al. (2020)** considerano i cambiamenti nello stock di sussidiarie estere delle imprese manifatturiere italiane soggette a EU ETS ⇒ si identifica in effetto differenziale a seconda della regola di allocazione già nella fase precedente al cambio di politica
- ▶ **Dusseaux et al. (2020)** analizzano come cambiamenti nei prezzi energetici degli impianti manifatturieri francesi (come proxy del prezzo del carbonio) influenza le importazioni di input intermedi ⇒ le riduzioni di emissioni in Francia sono compensate dall'aumento delle importazioni di input intermedi, come suggerito da Cherniwchan, 2017

## Politica climatica unilaterale ed effetti su competitività e carbon leakage (II)

- ▶ **Dechezlepretre et al. (2018)** mostrano che l'EU ETS porta a una riduzione delle emissioni di gas serra degli impianti regolati di circa il 10-14%, mentre se tutti i permessi a inquinare fossero stati attribuiti attraverso aste invece che attraverso allocazione gratuita, la riduzione sarebbe stata molto più rilevante (circa 25%)
- ▶ **Borghesi et al. (2020)** considerano i cambiamenti nello stock di sussidiarie estere delle imprese manifatturiere italiane soggette a EU ETS ⇒ si identifica in effetto differenziale a seconda della regola di allocazione già nella fase precedente al cambio di politica
- ▶ **Dusseaux et al. (2020)** analizzano come cambiamenti nei prezzi energetici degli impianti manifatturieri francesi (come proxy del prezzo del carbonio) influenza le importazioni di input intermedi ⇒ le riduzioni di emissioni in Francia sono compensate dall'aumento delle importazioni di input intermedi, come suggerito da **Cherniwchan, 2017**

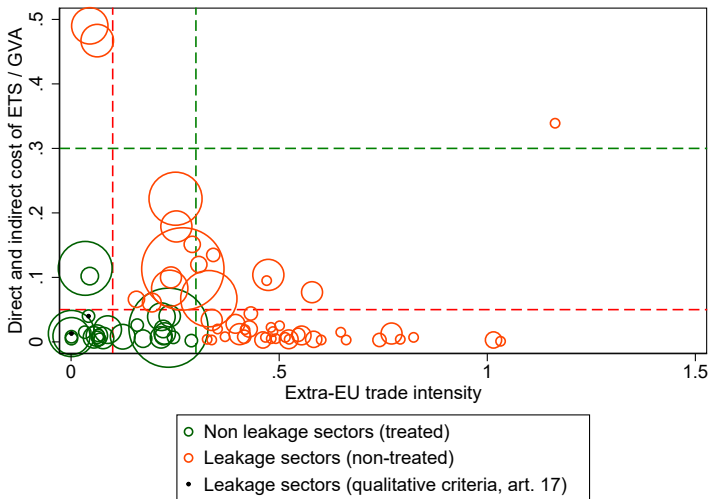
## Criterion qualitative

*La valutazione qualitativa si riferisce a settori non sufficientemente rappresentati dai criteri quantitativi e a settori considerati come casi al limite o per i quali le statistiche rilevanti erano assenti o poco affidabili, e per cui gli stati membri o i rappresentanti di categoria hanno richiesto l'analisi quantitativa, basata su ragionamenti plausibili e richieste motivate.*

AT NACE-4 LEVEL BASED ON THE QUALITATIVE CRITERIA SET OUT IN PARAGRAPH 17 OF ARTICLE 10a OF DIRECTIVE 2003/87/EC

NACE Code	Description
1730	Finishing of textiles
2020	Manufacture of veneer sheets; manufacture of plywood, laminboard, particle board, fibre board and other panels and boards
2416	Manufacture of plastics in primary forms
2751	Casting of iron
2753	Casting of light metals

**Figure:** Criteri dell'esenzione causa rischio di carbon leakage - installazioni industriali manifatturiere Italiane



# Trattamento (I)

- ▶ **Imprese** in settori **non-leakage** ricevono una **quota decrescente** del benchmark di **permessi gratuiti** (80% nel 2013, 30% nel 2020), mentre il **resto** dei permessi è allocato tramite **aste** ⇒ gruppo di **trattamento**
- ▶ **Imprese** con installazioni industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon **leakage** che **non** hanno avuto **cambiamenti sostanziali** della regolamentazione tra la Fase II e la Fase III ⇒ **grandfathering** del **100%** dei permessi in base al **benchmark** ⇒ gruppo di **controllo**



# Trattamento (I)

- ▶ **Imprese** in settori **non-leakage** ricevono una **quota decrescente** del benchmark di **permessi gratuiti** (80% nel 2013, 30% nel 2020), mentre il **resto** dei permessi è allocato tramite **aste** ⇒ gruppo di **trattamento**
- ▶ **Imprese** con installazioni industriali operanti in **settori** esposti al rischio di carbon **leakage** che **non** hanno avuto **cambiamenti sostanziali** della regolamentazione tra la Fase II e la Fase III ⇒ **grandfathering** del **100%** dei permessi in base al **benchmark** ⇒ gruppo di **controllo**

## Trattamento (II)

- ▶ L'**identificazione** del **metodo** di **allocazione** dei permessi applicato a ogni installazione industriale **dipende** dal codice **NACE** dell'installazione (a **prescindere** dal settore dell'**impresa**) ⇒ **non** c'è possibilità di **manipolazione**
- ▶ Un'**impresa** potrebbe avere **più** di **un'installazione** soggetta all'EU ETS, operanti in **settori diversi**
  - ▶ Su **602** imprese proprietarie di installazioni industriale soggette all'EU ETS, **268** hanno soltanto installazioni in settori **non-leakage** (trattate), **313** hanno soltanto installazioni in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate), **21** imprese posseggono installazioni in **entrambi** i gruppi
  - ▶ Abbiamo **considerato** queste **21** imprese come **trattate** (o, per verificare la **robustezza** dei risultati, le abbiamo eliminate)

## Trattamento (II)

- ▶ L'**identificazione** del **metodo** di **allocazione** dei permessi applicato a ogni installazione industriale **dipende** dal codice **NACE** dell'installazione (a **prescindere** dal settore dell'**impresa**) ⇒ **non** c'è possibilità di **manipolazione**
- ▶ Un'**impresa** potrebbe avere **più** di **un'installazione** soggetta all'EU ETS, operanti in **settori diversi**
  - ▶ Su **602** imprese proprietarie di installazioni industriale soggette all'EU ETS, **268** hanno soltanto installazioni in settori **non-leakage** (trattate), **313** hanno soltanto installazioni in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate), **21** imprese posseggono installazioni in **entrambi** i gruppi
  - ▶ Abbiamo **considerato** queste **21** imprese come **trattate** (o, per verificare la **robustezza** dei risultati, le abbiamo eliminate)

## Trattamento (II)

- ▶ L'**identificazione** del **metodo** di **allocazione** dei permessi applicato a ogni installazione industriale **dipende** dal codice **NACE** dell'installazione (a **prescindere** dal settore dell'**impresa**) ⇒ **non** c'è possibilità di **manipolazione**
- ▶ Un'**impresa** potrebbe avere **più** di **un'installazione** soggetta all'EU ETS, operanti in **settori diversi**
  - ▶ Su **602** imprese proprietarie di installazioni industriale soggette all'EU ETS, **268** hanno soltanto installazioni in settori **non-leakage** (trattate), **313** hanno soltanto installazioni in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate), **21** imprese posseggono installazioni in **entrambi** i gruppi
  - ▶ Abbiamo **considerato** queste **21** imprese come **trattate** (o, per verificare la **robustezza** dei risultati, le abbiamo eliminate)

## Trattamento (II)

- ▶ L'**identificazione** del **metodo** di **allocazione** dei permessi applicato a ogni installazione industriale **dipende** dal codice **NACE** dell'installazione (a **prescindere** dal settore dell'**impresa**) ⇒ **non** c'è possibilità di **manipolazione**
- ▶ Un'**impresa** potrebbe avere **più** di **un'installazione** soggetta all'EU ETS, operanti in **settori diversi**
  - ▶ Su **602** imprese proprietarie di installazioni industriale soggette all'EU ETS, **268** hanno soltanto installazioni in settori **non-leakage** (trattate), **313** hanno soltanto installazioni in settori esposti al rischio di carbon **leakage** (non trattate), **21** imprese posseggono installazioni in **entrambi** i gruppi
  - ▶ Abbiamo **considerato** queste **21** imprese come **trattate** (o, per verificare la **robustezza** dei risultati, le abbiamo eliminate)

Figure: Distribuzione delle imprese in base alla distanza dalla soglia

