

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

Andrea Locatelli¹ Giovanni Marin²
Alessandro Palma³ Giulio Dal Savio⁴

¹Banca d'Italia, Trento, Italy

²University of Urbino 'Carlo Bo', Italy; SEEDS, Italy

³GSSI Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy

⁴Agenzia delle Dogane, Roma, Italy

Workshop "La struttura produttiva italiana a fronte dei recenti
sconvolgimenti globali" – Roma, 26 gennaio 2023.

Le opinioni e le conclusioni espresse in questa presentazione sono attribuibili esclusivamente agli autori e non impegnano in alcun modo la responsabilità della Banca d'Italia.

Struttura del lavoro

Introduzione

L'EU ETS

Definizione della policy

Review della letteratura

Contributo alla letteratura

Strategia empirica

Dati

Trattamento

DiD locale

Risultati

Controlli di robustezza

PSM + DiD

Diff-in-disco

Conclusioni

Contesto e obiettivo del lavoro

- ▶ Politiche **unilaterali** di mitigazione del cambiamento climatico impongono un **vincolo** aggiuntivo alle imprese **domestiche**
- ▶ *Carbon leakage* (delocalizzazione di processi industriali intensivi di emissioni) comporterebbe il **mancato raggiungimento** degli **obiettivi ambientali** e una **perdita** di competitività
- ▶ Nel contesto del Sistema Europeo di Scambio di Permessi (European Union Emission Trading Scheme - **EU ETS**), il presente lavoro considera l'impatto sul **commercio internazionale** del **diverso trattamento**, a partire dal **2013**, tra impianti industriali operanti in **settori** più o meno esposti al rischio di *carbon leakage*
- ▶ Per le imprese manifatturiere italiane soggette all'EU ETS, l'analisi considera il margine **estensivo** e quello **intensivo** del **commercio estero**, e la **produttività** come canale di trasmissione

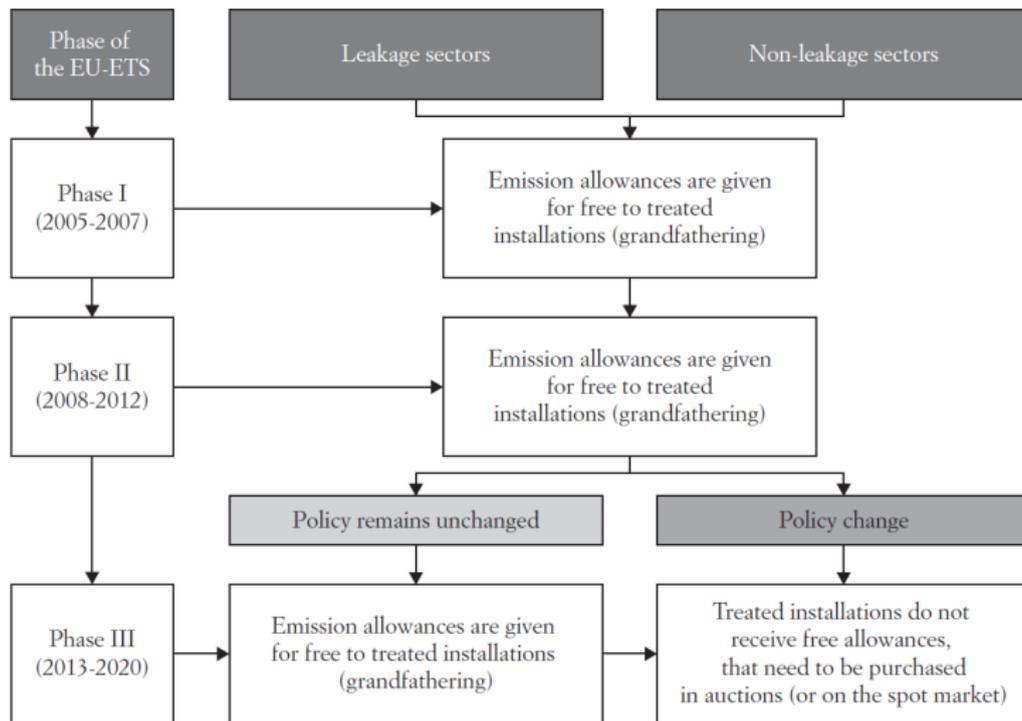
Carbon leakage e Pollution heaven hypothesis

- ▶ La globalizzazione può portare alla **concentrazione** delle attività inquinanti in paesi (in via di sviluppo) con politiche ambientali meno stringenti ⇒ **(s)vantaggio competitivo**
- ▶ *Pollution heaven hypothesis* ⇒ in assenza di barriere al commercio, le industrie **inquinanti** possono **delocalizzare** la produzione in paesi con politiche ambientali meno stringenti ([Copeland and Taylor, 2003](#); [Cole, 2004](#); [Taylor, 2004](#))
- ▶ Politiche climatiche **unilaterali** (es. EU ETS) volte a ridurre un'esternalità **globale** possono generare questo tipo di effetti perversi ⇒ le **emissioni** di gas serra sono **solo delocalizzate!**
- ▶ *Carbon leakage* ⇒ **perdita di competitività** e **inefficacia** della politica dal punto di vista **ambientale**

Breve storia dell'EU ETS

- ▶ Schema **cap & trade** a livello europeo per le emissioni di gas serra
- ▶ Si applica a **>10.000 impianti industriali** in Europa (\approx **1.000** in Italia), che contribuiscono al **>40% delle emissioni** di gas serra
- ▶ Approvato nel 2003 e attivo dal 2005, si articola in 3 fasi:
 1. 2005-2007 (fase pilota)
 - ▶ *grandfathering*: allocazione **gratuita** dei permessi sulla base di criteri correlati con le **emissioni storiche** di ciascun impianto
 - ▶ fase scollegata da quelle successive,
 2. 2008-2012
 - ▶ *grandfathering*
 - ▶ possibilità di utilizzare i permessi anche in **fasi successive**
 3. 2013-2020
 - ▶ *grandfathering* \Rightarrow allocazione tramite **aste**
 - ▶ **esentati** impianti industriali in **settori** esposti al *carbon leakage*

Fasi dell'EU ETS



Fase III e rischio di *carbon leakage*

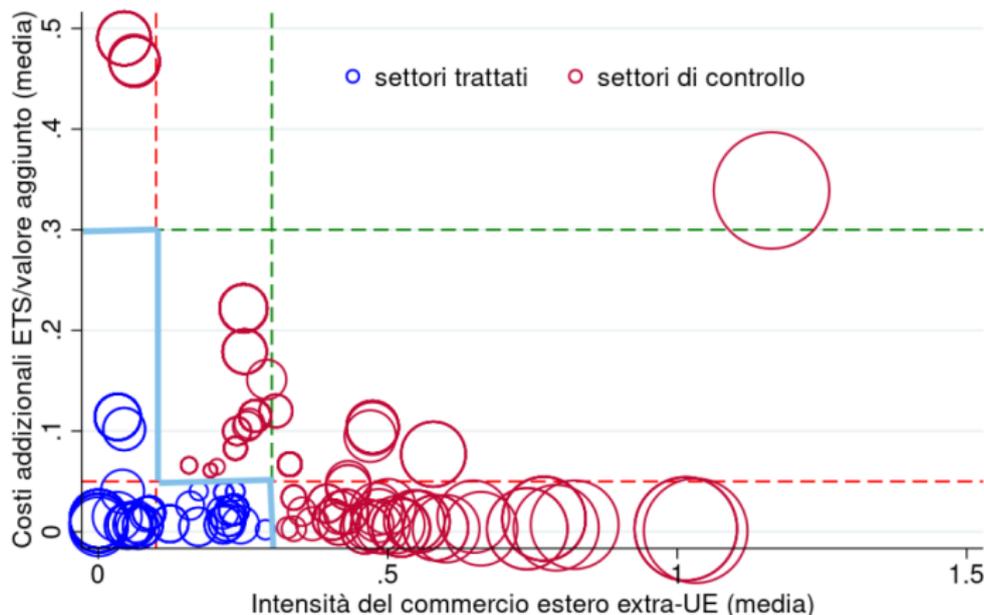
- ▶ Dal 2013 la Commissione europea ha optato per un'allocazione tramite aste per ridurre i c.d. **windfall profits** derivanti dalla allocazione gratuita dei permessi
- ▶ La Commissione ha **esentato** dal sistema di aste gli impianti industriali operanti in settori esposti al rischio di carbon leakage per limitare la delocalizzazione di processi industriali inquinanti
- ▶ La **lista dei settori esentati** è contenuta nella Decisione della Commissione 2010/2/EU pubblicata il 24 dicembre 2009

Criteri di esenzione dal meccanismo di aste

- ▶ Annunciato a fine 2009 (negoziazioni da inizio 2009)
- ▶ Operativo dal 1 gennaio 2013 (Fase III)

- ▶ Definizione dei settori **omogenea** tra i paesi UE
- ▶ Criteri **quantitativi**:
 1. Costi diretti e indiretti EU ETS $>30\%$ del valore aggiunto lordo
 2. Apertura commerciale extra-UE $>30\%$ (import + export extra-UE, su produzione domestica)
 3. Costi EU ETS $>5\%$ V.A. + apertura commerciale extra-UE $>10\%$

Settori esentati dalle aste nella fase III dell'EU ETS



Nota: ogni cerchio si riferisce a un settore; la dimensione del cerchio rappresenta il numero di impianti ETS italiani in ciascun settore. I settori trattati (cerchi blu) si posizionano sotto o a sinistra della linea azzurra, quelli di controllo (cerchi rossi) sono quelli rappresentati sopra o a destra della medesima linea.

Letteratura: policy design

- ▶ Dechezleprêtre 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%; se tutti i permessi a inquinare fossero stati attribuiti attraverso **meccanismo di aste** invece che attraverso allocazione gratuita, la riduzione sarebbe stata molto più rilevante (circa 25%)
- ▶ Martin et al. (2014) considerano i **criteri di esenzione** dalle aste introdotti dalla CE nella fase III ⇒ i criteri sono **sub-ottimali** e portano ad un **eccesso di compensazione** per alcuni settori e a **perdite di occupazione** per altri

Letteratura: EU ETS e carbon leakage

- ▶ Dechezleprêtre et al. (2022) e Martin et al. (2014) utilizzano **dati d'impresa** per studiare la delocalizzazione delle imprese in risposta all'EU ETS e trovano effetti 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
- ▶ Dusseaux et al. (2020) analizzano come cambiamenti nei prezzi energetici degli impianti manifatturieri francesi (proxy del prezzo del carbonio) influenzano l'**import di beni intermedi** ⇒ minori emissioni in Francia sono compensate da maggiori importazioni di input intermedi, come suggerito da Cherniwchan, 2017

Letteratura: EU ETS e competitività

- ▶ 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) considerano un panel di imprese europee soggette all'EU ETS ⇒ effetto **positivo** su fatturato (seconda fase), produttività del lavoro (seconda fase), investimenti e mark-up, **ma non** su occupazione, salari, TFP e profitti
- ▶ Questi lavori si sono focalizzati sulle **prime due fasi** dell'EU ETS e hanno confrontato imprese soggette alla policy con imprese **non** soggette alla policy (Verde, 2020).
- ▶ Considerando sono imprese soggette all'EU ETS, Zaklan (2022) ha analizzato per il settore **energetico** l'effetto della diversa regola per l'acquisizione di permessi ⇒ nessun effetto sulle **emissioni** (tranne che nel breve periodo per le imprese più piccole)

Contributo alla letteratura

In questo lavoro:

1. studiamo l'impatto della nuova regola di allocazione di quote sulla **competitività** delle imprese **manifatturiere** italiane
2. considerando **solo imprese soggette** all'EU ETS, confrontiamo quelle interessate dal nuovo meccanismo di allocazione tramite aste con quelle esonerate da tale regola
3. studiamo anche l'impatto del policy change sulle **emissioni** inquinanti verificate, in linea con il lavoro di [Zaklan \(2022\)](#)

Dati

1. Dati di bilancio di fonte Cerved
 - ▶ Società di capitale manifatturiere con fatturato >10 milioni euro
 - ▶ TFP stimata con il metodo di [Wooldridge \(2009\)](#)
2. Commercio internazionale
 - ▶ **Micro-dati** di fonte Agenzia delle Dogane
 - ▶ Periodo 2005-2017
3. Dati sugli stabilimenti industriali soggetti all'EU ETS
 - ▶ *European Union Transaction Log* (EUTL)
 - ▶ Imprese identificate in base al codice fiscale (o ragione sociale)

Statistiche descrittive

Panel a)

	Number of observations	Number of employees	Probability of (export intra EU)	Probability of (export extra EU)	Probability of (import intra EU)	Probability of (import extra EU)
2005	308	684.7	0.76	0.64	0.71	0.69
2006	314	684.4	0.75	0.65	0.71	0.70
2007	323	683.2	0.73	0.66	0.70	0.71
2008	321	693.2	0.72	0.67	0.69	0.71
2009	325	696.1	0.70	0.67	0.66	0.70
2010	325	686.0	0.69	0.66	0.67	0.71
2011	321	683.8	0.69	0.67	0.66	0.71
2012	318	590.3	0.70	0.66	0.67	0.70
2013	315	636.5	0.68	0.65	0.66	0.69
2014	311	629.2	0.70	0.67	0.67	0.70
2015	308	629.9	0.69	0.66	0.67	0.70
2016	294	583.3	0.68	0.65	0.65	0.70
2017	292	595.0	0.66	0.64	0.62	0.69
2018	284	602.3	0.66	0.64	0.64	0.65

Statistiche descrittive

Panel b)

	Net revenues	Export extra EU	Export intra EU	Import extra EU	Import intra EU
2005	338,971	24,130	48,198	30,564	25,831
2006	371,692	27,957	53,519	37,644	29,079
2007	390,562	29,318	60,645	41,123	32,771
2008	418,638	33,904	65,579	53,611	36,182
2009	326,610	27,216	50,553	27,707	29,045
2010	370,938	36,844	59,245	43,759	33,047
2011	417,238	39,013	64,111	54,545	35,179
2012	398,127	44,844	55,237	44,497	30,325
2013	388,621	45,114	53,662	44,977	31,271
2014	380,987	46,293	54,668	43,023	32,933
2015	387,293	51,372	60,226	40,070	33,360
2016	370,270	37,513	61,663	31,849	32,668
2017	409,428	47,606	64,907	37,107	39,510
2018	435,955	45,684	70,377	40,682	40,628

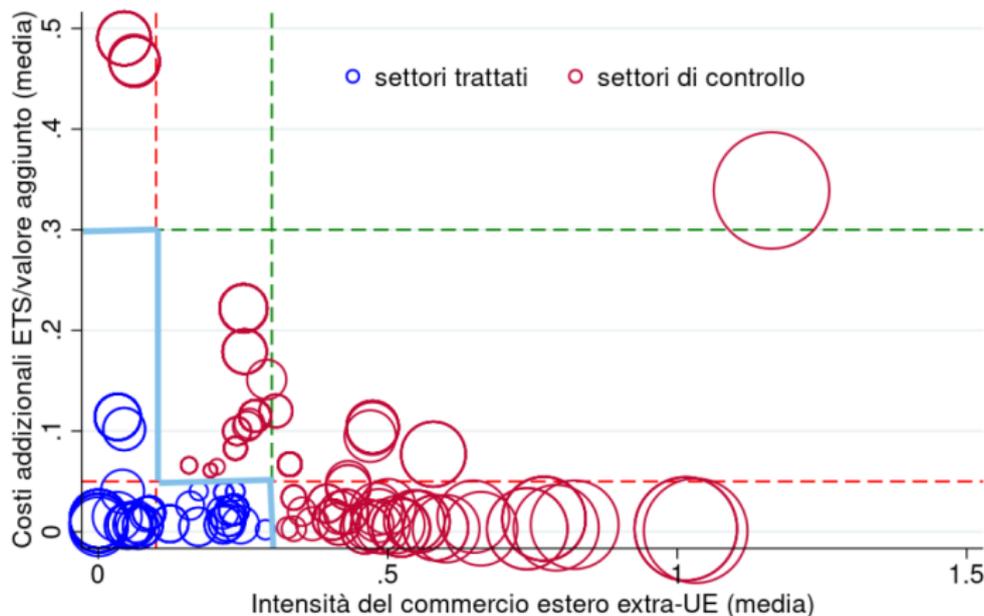
Note: Thousands of euros.

Sources: CERVED, INPS, Agenzia delle Dogane.

Identificazione di un controfattuale adeguato

- ▶ Confronto delle variabili di interesse (export e import, produttività, emissioni verificate) prima e dopo il cambio della politica
- ▶ L'assegnazione del trattamento **non è stata casuale**, ma si è basata su variabili **potenzialmente correlate** con quelle di interesse
- ▶ Focus su un **sotto-insieme** di stabilimenti *trattati* e non trattati (o *controlli*), entro un certa **distanza** dalle soglie che definiscono il trattamento (**difference-in-differences locale**)
- ▶ Abbiamo considerato due alternative (controlli di robustezza):
 1. Trovare un buon *match* tra trattati e controlli, sfruttando informazioni sulle loro caratteristiche osservabili **prima** del trattamento (**propensity score match + DID**)
 2. Considerare la distanza dalla (dalle) soglia (soglie) combinando tecniche di *regression discontinuity design* (RDD) con metodi DID (**difference-in-discontinuities**)

Difference-in-differences locale (I)



Nota: ogni cerchio si riferisce a un settore; la dimensione del cerchio rappresenta il numero di impianti ETS italiani in ciascun settore. I settori trattati (cerchi blu) si posizionano sotto o a sinistra della linea azzurra, quelli di controllo (cerchi rossi) sono quelli rappresentati sopra o a destra della medesima linea.

Difference-in-differences locale (II)

$$y_{ist} = \alpha_i + \beta \text{Trattamento}_s \times \text{Fase3} + \tau_t + \varepsilon_{ist} \quad (1)$$

- ▶ Per l'impresa i del settore s al tempo t , y_{ist} rappresenta:
 - ▶ la probabilità di esportare o importare,
 - ▶ il valore dell'export o dell'import,
 - ▶ la TFP o le emissioni verificate

- 1. Calcoliamo la distanza di ogni osservazione dalle soglie che distinguono i settori trattati da quelli di controllo
- 2. Stimiamo con OLS l'equazione 1 sull'intero campione e sui sotto-insiemi con distanza dalla soglia $< 75^\circ$ o $< 50^\circ$ percentile
 - ▶ OLS/Poisson per i margini intensivi del commercio estero
 - ▶ I dati non ci consentono di avvicinarci ulteriormente alle soglie

Risultati del DID locale (tavola)

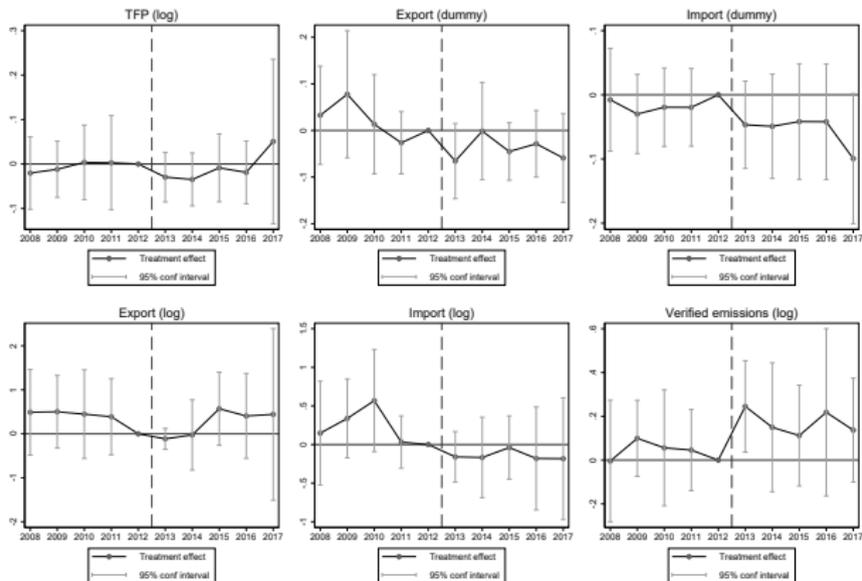
	TFP (log)	Export (dummy)	Export (value, log)	Export (value)	Import (dummy)	Import (value, log)	Import (value)	Verified emissions (log)
Panel A All ETS firms								
Treatment × Phase III	-0.0117 (0.0133)	-0.0248 (0.0172)	-0.0864 (0.154)	-0.0387 (0.0698)	-0.0157 (0.0164)	-0.146 (0.151)	0.0340 (0.0801)	0.141 (0.0869)
Estimator	OS	OS	OS	Poisson	OS	OS	Poisson	OS
Fixed effects	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level
No. of firms	314	327	251	327	327	242	327	327
Observations	2,931	3,130	2,167	3,130	3,130	2,198	3,130	2,745
Panel B ETS firms with distance from threshold < Q3 (0.151)								
Treatment × Phase III	-0.00674 (0.0152)	-0.0326* (0.0178)	-0.169 (0.156)	-0.0540 (0.0712)	-0.0208 (0.0151)	-0.247* (0.146)	0.0152 (0.0864)	0.0678 (0.0847)
Estimator	OS	OS	OS	Poisson	OS	OS	Poisson	OS
Fixed effects	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level
No. of firms	248	259	201	259	259	196	259	259
Observations	2,351	2,496	1,782	2,496	2,496	1,796	2,496	2,146
Panel C ETS firms with distance from threshold < median (0.065)								
Treatment × Phase III	-0.00801 (0.0130)	-0.0233 (0.0178)	-0.202 (0.151)	-0.0718 (0.0602)	-0.0200 (0.0161)	-0.141 (0.125)	-0.0491 (0.0880)	-0.0156 (0.0591)
Estimator	OS	OS	OS	Poisson	OS	OS	Poisson	OS
Fixed effects	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level	Firm-level
No. of firms	182	190	157	190	190	153	190	190
Observations	1,730	1,837	1,414	1,837	1,837	1,409	1,837	1,566

Notes: The table reports the estimates of parameter β from equation 1, which represents the effect of the policy change on treated firms. Panel A reports estimates on the overall sample, panel B on the subsample of observations in sectors within the 75th percentile of absolute distance from the threshold, panel C refers to the subsample of observations with distance below the median. Additional control variables: year dummies. Standard errors clustered by 4-digit NACE sector in parenthesis.

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

Risultati del DID locale (entro il < 75° percentile)

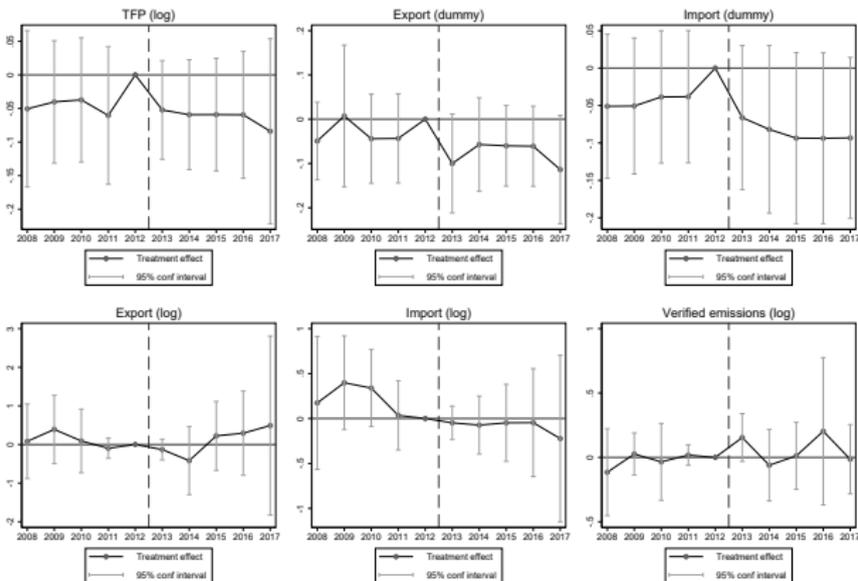
Diff-in-diff - distance < Q3



Nota: 2.496 osservazioni. 82 imprese trattate, 177 imprese non trattate.

Risultati del DID locale (entro il < 50° percentile)

Diff-in-diff - distance < median



Nota: 1.837 osservazioni. 69 imprese trattate, 121 imprese non trattate.

Principali evidenze

1. Non troviamo effetti significativi del passaggio alla terza fase dell'EU ETS nè sulla **TFP** nè sull'**accesso ai mercati esteri** o sulla **performance** commerciale delle imprese con partner stranieri
 - ▶ Partendo dal problema di **minimizzazione dei costi** delle imprese, mostriamo che il cambio di policy non impatta sui **costi marginali** delle imprese e quindi sulla loro TFP
2. L'allocatione di quote a titolo oneroso non ha avuto un impatto significativo sulle **emissioni** inquinanti verificate
 - ▶ Il prezzo di un permesso rappresenta un costo opportunità sia che si debba acquistarlo sia che lo si riceva gratuitamente (si può vendere)
 - ▶ In entrambi i casi l'impresa sceglie il livello di emissioni per cui il proprio costo marginale di abbattimento è pari al prezzo dei permessi
 - ▶ Ciò che differisce nei due casi sono invece i costi totali, minori se i permessi siano assegnati gratuitamente

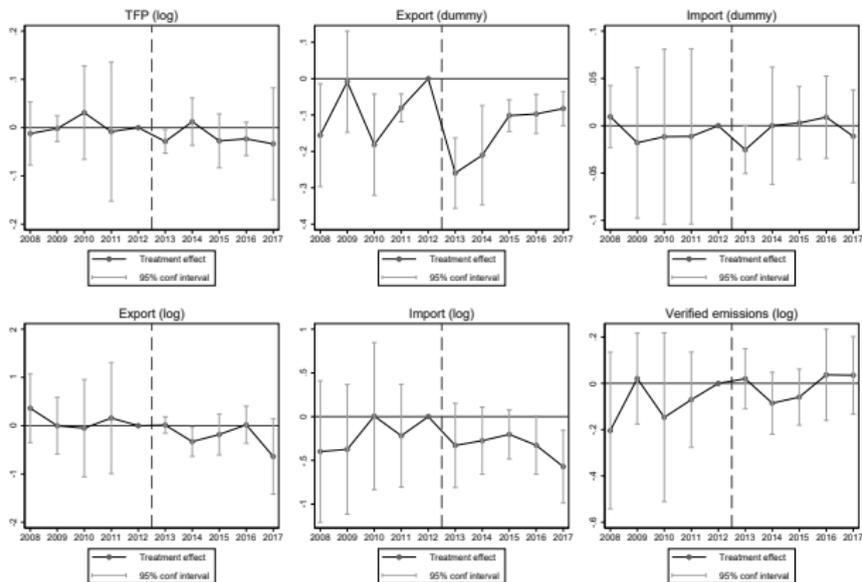
Matching in base al propensity score

- ▶ Per definizione, imprese in **settori** esposti al rischio di carbon leakage (**non trattate**) presentano **caratteristiche diverse** rispetto a quelle di settori non esposti (**trattate**)
- ▶ I settori esentati hanno maggiore **apertura commerciale** e/o **intensità di emissioni**
- ▶ Possibile **correlazione** tra queste **differenze** e **livello** o **dinamica** delle variabili di interesse (y_{ist}) \Rightarrow differenze nei **pre-trend**
 - ▶ Recessione post-crisi finanziaria è stata eterogenea tra i settori

Bilanciamento delle covariate

Variable	Treated	Matched control	Matched sample: <i>t</i> -test of mean difference	<i>p</i> -value
log(L)	5.25	5.03	0.91	0.37
log(K)	9.75	9.40	1.44	0.15
Import (dummy)	0.76	0.83	-1.04	0.30
Export (dummy)	0.81	0.81	-0.07	0.95
Growth of gross output 2001- 2005 (sector-level)	0.10	0.10	0.03	0.97
Trade openness extra EU (sector-level)	0.17	0.09	3.44	< 0.01
Emission costs/GVA (sector- level)	0.02	0.02	-0.20	0.84

Diff-in-diff + PS match



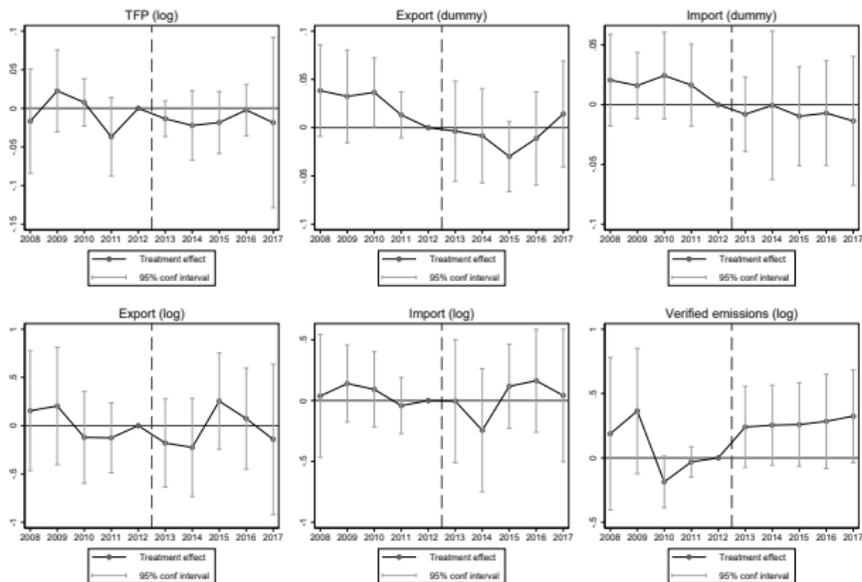
Nota: 1.168 osservazioni. 79 imprese trattate, 40 imprese non trattate.

Difference-in-discontinuities

$$\begin{aligned} y_{ist} = \beta_0 &+ \beta_1 \text{Trattamento}_s + \beta_2 \text{Dist}_s + \beta_3 \text{Dist}_s^2 & (2) \\ &+ \beta_4 \text{Trattamento}_s \times \text{Dist}_s + \beta_5 \text{Trattamento}_s \times \text{Dist}_s^2 \\ &+ \gamma \text{Trattamento}_s \times \text{Fase3} + \tau_t + \varepsilon_{ist} \end{aligned}$$

- ▶ I settori trattati sono identificati in base alla combinazione di **due** criteri quantitativi espressi come variabili **continue** (quote)
- ▶ Potenziale relazione sistematica, **prima** del trattamento, tra le variabili usate per definire i trattati e quelle di interesse (TFP e commercio estero sono potenzialmente correlati con l'apertura verso l'extra-UE e, forse meno, con l'intensità delle emissioni)
- ▶ Per stimare l'equazione 2 si considera se la **discontinuità** nel valore medio della variabile di interesse y_{ist} tra imprese trattate e di controllo subisca una variazione **sistematica e statisticamente significativa dopo la modifica** nella regola di allocazione

Diff-in-disco



Nota: 3.130 osservazioni. 82 imprese trattate, 245 imprese non trattate.

Conclusioni

- ▶ Le evidenze presentate vanno ad arricchire quelle degli studi precedenti, in cui l'impatto dell'EU ETS sulla performance delle imprese era stato valutato confrontando le imprese soggette al Sistema di scambio delle quote con quelle al di fuori dello schema
- ▶ La modifica della regola di allocazione dei permessi a inquinare (dal *grandfathering* alle aste) occorsa nella fase III dell'EU ETS **non ha avuto una chiara influenza** sulla **competitività** (in termini di export, import o TFP) o sulle **emissioni** inquinanti verificate delle imprese manifatturiere italiane soggette alla politica
- ▶ Tale evidenza è corroborata dal ricorso a **diverse metodologie** di stima che, basandosi su ipotesi di identificazione differenti, tentano di limitare quanto più possibile la distorsione delle stime

Alcune note di cautela

- ▶ L'analisi si concentra sul periodo 2013-2017 caratterizzato da **prezzi dei permessi** di inquinare particolarmente **bassi** (meno di 10 euro). I risultati sono validi anche per gli anni più recenti in cui i prezzi hanno raggiunto valori molto più elevati (quasi 10x)?
- ▶ La **dimensione campionaria** è **modesta**, rendendo difficile trovare effetti stat. significativi (anche nulli) o analizzare l'eterogeneità. Non possiamo quindi escludere **completamente** la possibilità che il cambio di policy abbia avuto un effetto sulle variabili di interesse

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

andrea.locatelli@bancaditalia.it