

# «The greening of the European automobile industry and its labor effects: an empirical analysis»

WORKSHOP «LA TRANSIZIONE DELL'AUTO ELETTRICA»  
BANCA D'ITALIA

30 Novembre 2023

A cura di Anna Novaresio  
CNR-IRCrES & Università di Torino

- Un numero crescente di lavori scientifici sta indagando empiricamente gli effetti dell'elettrificazione sul lavoro in Europa, fornendo **evidenze e scenari contrastanti**



- Tuttavia, questi studi sono
  - **predittivi**
  - focalizzati su **paesi specifici**
  - limitati all'impatto del **solo powertrain elettrico**

## IMPOSTAZIONE

- **OBIETTIVO:** indagare gli effetti delle eco-innovazioni (brevetti) associate a **tre tipi di powertrains (ICE 'verde', ibrido, elettrico)** sull'occupazione e la produttività del lavoro fra **produttori e componentisti** del settore automotive
- **CONTESTO:** 20 paesi europei tra 1995 e 2018
- **METODO:** analisi econometrica (OLS «within estimator»)

## ROBUSTEZZA

- **MODELLO:** i risultati sono robusti rispetto a causalità inversa e a possibile autocorrelazione temporale dei livelli di occupazione e produttività del lavoro grazie all'implementazione di un **modello statico e dinamico con variabili esplicative «laggate» di 2 anni**
- **CONTROLLI:** fattori strutturali costanti dei paesi, fattori temporali comuni a tutti i paesi, **fattori specifici dell'industria** (distinti fra «OEMs» e «filiera»), di mercato e di **paese**.

VARIABLES	(1) EMPL_OEMs	(2) EMPL_OEMs	(3) EMPL_EQUIP	(4) EMPL_EQUIP
L2.EMPL_OEMs		0.779*** (0.153)		
L2.EMPL_EQUIP				0.571*** (0.0386)
L2.GREEN_ICE	0.0382 (0.0643)	-0.165*** (0.0387)	0.00742 (0.0128)	0.00429 (0.00746)
L2.HYBRID_ADJ	-0.401*** (0.0833)	-0.0452 (0.0802)	-0.0184 (0.0335)	-0.0153 (0.0151)
L2.ELECTRIC_ADJ	-0.124*** (0.0334)	0.151*** (0.0511)	0.0347** (0.0120)	0.0310*** (0.00640)
L2.BERD_AUTO	8.33e-09*** (9.60e-10)	2.22e-09* (1.24e-09)		
L2.PROD_AUTO	-0.183 (0.257)	-0.141 (0.222)		
L2.WAGES_AUTO	-0.00309 (0.00196)	-0.00154 (0.00166)		
L2.EXPORT_AUTO	2.01e-07 (6.68e-07)	-2.85e-07 (4.72e-07)	1.97e-08 (1.46e-07)	7.91e-08 (7.65e-08)
L2.IMPORT_AUTO	1.12e-07 (5.56e-07)	3.25e-07 (2.22e-07)	2.28e-07 (2.23e-07)	1.63e-07 (2.13e-07)
L2.CAR_SALES	0.0235 (0.0576)	-0.0208 (0.0144)	0.00740 (0.0176)	0.00626 (0.00751)
L2.POP	-1.29e-05*** (4.23e-06)	-2.69e-06 (3.58e-06)	-8.75e-07 (1.44e-06)	2.02e-07 (6.78e-07)
L2.GDP_PC	0.000351 (0.000293)	0.000279 (0.000167)	1.52e-05 (0.000141)	0.000174 (0.000147)
L2.BERD_EQUIP			5.33e-10 (4.55e-09)	1.88e-09 (2.27e-09)
L2.PROD_EQUIP			-0.0402 (0.0760)	-0.0905 (0.0855)
L2.WAGES_EQUIP			5.37e-06 (0.000988)	-0.00240** (0.000942)
Constant	427.9*** (86.12)	113.0 (80.90)	54.28 (31.35)	13.58 (16.51)
Country effects	YES	YES	YES	YES
Time effects	YES	YES	YES	YES
Observations	261	261	261	261
R-squared	0.553	0.740	0.350	0.607

Tabella 1. MODELLO 1

- La tabella 1 mostra i risultati del modello 1 incentrato sugli effetti sul lavoro delle eco-innovazioni, rivelando che i brevetti relativi a HEV e BEV sono associati negativamente ai livelli di manodopera tra i produttori automobilistici “core” (colonna 1), mentre sono associati positivamente ai livelli di manodopera tra i fornitori di attrezzature automobilistiche (colonna 3).
- Questi risultati supportano l'ipotesi di uno spostamento del lavoro dagli OEM all'ecosistema dei fornitori (ad esempio, batterie, elettronica) postulato da Kupper et al (2020) e forniscono prove a sostegno delle previsioni formulate da EC (2020) e Naso & Artico (2023).
- Tuttavia, i risultati del modello dinamico evidenziano un'associazione positiva tra l'attività di brevettazione per lo sviluppo dei BEV e l'occupazione sia negli OEM (colonna 2) che lungo la catena di fornitura (colonna 4), supportando l'ipotesi che l'elettificazione possa portare a più posti di lavoro nella produzione di gruppi propulsori, almeno nel breve e medio termine, formulato da Cotterman et al., (2022).

- La tabella 2 mostra i risultati del modello 2 focalizzato sugli effetti sull'efficienza del lavoro delle eco-innovazioni nel settore automobilistico, rivelando che la **produzione di brevetti per lo sviluppo di BEV è positivamente associata alla produttività del lavoro dei produttori di automobili (colonna 1)**, mentre statisticamente **non si rileva un effetto significativo** di uno qualsiasi dei domini tecnologici verdi sulla produttività del lavoro **tra i fornitori (colonna 3)**.
- Questi risultati sono sostanzialmente confermati dal **modello dinamico**.
- Questi risultati sono in linea con le evidenze prodotte dalla principale letteratura sull'argomento, in particolare [Woo, et al., \(2014\)](#), che hanno riscontrato **effetti significativi dell'introduzione di innovazioni green sulla produttività del lavoro**, soprattutto nelle industrie ad alta intensità di inquinamento, come lo è l'automotive.

VARIABLES	(1) LABPROD_OEMs	(2) LABPROD_OEMs	(3) LABPROD_EQUIP	(4) LABPROD_EQUIP
L2.LABOUR_PROD_OEMs		0.346*** (0.0969)		
L2.LABOUR_PROD_EQUIP				0.560*** (0.0466)
L2.GREEN_ICE	24.88 (33.42)	41.84 (31.39)	12.09 (62.91)	-2.958 (35.88)
L2.HYBRID	0.531 (122.1)	-5.448 (124.5)	135.8 (121.1)	7.951 (64.94)
L2.ELECTRIC	48.86** (23.90)	46.93* (28.36)	48.36 (42.90)	45.64 (41.84)
L2.BERD_AUTO	1.08e-06* (5.20e-07)	7.74e-07 (4.55e-07)		
L2.PROD_AUTO	-357.5 (346.8)	-212.6 (275.3)		
L2.WAGES_AUTO	0.875 (0.596)	1.087** (0.508)		
L2.EXPORT_AUTO	-8.98e-05 (0.000268)	-0.000197 (0.000236)	7.86e-05 (0.000278)	0.000124 (0.000216)
L2.IMPORT_AUTO	-0.000781* (0.000415)	-0.000930*** (0.000276)	0.000447 (0.000509)	0.000355 (0.000471)
L2.CAR_SALES	40.78 (25.32)	25.76 (19.39)	-9.636 (53.84)	-43.86 (53.76)
L2.POP	6.31e-05 (0.00166)	0.00136 (0.00136)	-0.00211 (0.00467)	0.00121 (0.00255)
L2.GDP_PC	1.339*** (0.133)	0.929*** (0.227)	1.291** (0.578)	0.275 (0.354)
L2.BERD_EQUIP			3.84e-06 (4.98e-06)	-2.38e-06 (2.13e-06)
L2.PROD_EQUIP			-539.7 (462.0)	53.82 (256.3)
L2.WAGES_EQUIP			-10.36 (6.123)	-5.918 (4.957)
Constant	67,173** (27,055)	15,477 (24,304)	155,494 (98,407)	12,746 (54,820)
Country fixed effects	YES	YES	YES	YES
Time fixed effects	YES	YES	YES	YES
Observations	261	261	261	261
R-squared	0.679	0.713	0.284	0.483

Tabella 2. MODELLO 2

- I risultati dello studio rivelano che il **processo di elettrificazione** ha il potenziale per portare l'industria automobilistica verso un risultato «**win-win**» rispetto all'intero ecosistema automobilistico, poiché **stimola la produttività del lavoro negli OEMs e la domanda di lavoro tra i fornitori.**
- Ulteriori **analisi con focus regionale** rivelano come gli **impatti occupazionali del processo di elettrificazione siano trainati dai paesi «core» (Germania, Francia e Italia),** mentre sono progressivi o ancora marginali nella «**semi-periferia**» e la «**periferia integrata**» d'Europa, confermando la previsione di [Pavlinek \(2023\)](#).

# ASPETTI SALIENTI & QUESTIONI APERTE

- uno spostamento di occupati dai produttori di auto a quelli di componenti



dati disponibili solo sui produttori e fornitori «tradizionali»



necessità di allargare focus all'«*ecosistema emergente*» della mobilità (OTEÀ, 2023)

- un effetto eterogeneo nell'ecosistema automotive del processo di elettrificazione



focus solo su impatto «quantitativo» sui livelli di occupazione e produttività



necessità di indagare le «dinamiche qualitative» di *upskilling, reskilling e offshoring vs reshoring* delle competenze BCG (2021)

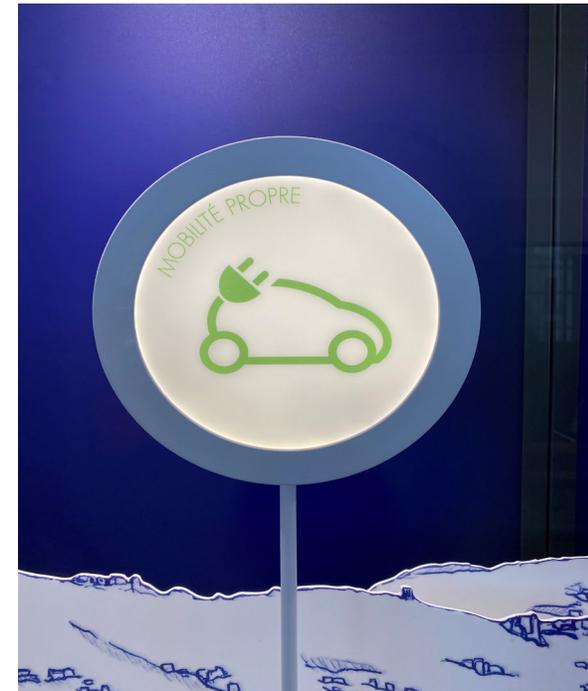
# GRAZIE!

CNR-IRCrES Working Paper:

[https://www.ircres.cnr.it/images/wp/wp\\_04\\_2023.pdf](https://www.ircres.cnr.it/images/wp/wp_04_2023.pdf)

Contatti:

[anna.novaresio@ircres.cnr.it](mailto:anna.novaresio@ircres.cnr.it)  
[anna.novaresio@unito.it](mailto:anna.novaresio@unito.it)



- Bauer, W., Riedel, O., Herrman, F., Borrmann, D., & Sachs, C. (2018). ELAB 2.0: The Effects of Vehicle Electrification on Employment in Germany. Technical Report. Stuttgart, Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO.
- BCG (2021). Is E-mobility: a green boost for European automotive jobs? Disponibile al link: <https://web-assets.bcg.com/82/0a/17e745504e46b5981b74fadba825/is-e-mobility-a-green-boost.pdf>
- CLEPA (2021). Electric Vehicle Transition Impact Assessment Report 2020-2040: A quantitative forecast of employment trends at automotive suppliers in Europe. Disponibile al link: <https://clepa.eu/wp-content/uploads/2021/12/Electric-Vehicle-Transition-Impact-Report-2020-2040.pdf>
- Cotterman, T., Fuchs, E. R., & Whitefoot, K. (2022). The transition to electrified vehicles: Evaluating the labor demand of manufacturing conventional versus battery electric vehicle powertrains. Disponibile al link: <https://ssrn.com/abstract=4128130>
- EC (2020). Analysing Automobile Industry Supply Chains. Disponibile al link: [https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/analysing-automobile-industry-supply-chains\\_en](https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/analysing-automobile-industry-supply-chains_en)

- Galgóczi, (2023). On the way to electromobility - a green(er) but more unequal future? Disponibile al link: <https://policycommons.net/artifacts/3754108/on-the-way-to-electromobility/4559592/>
- Küpper, D., Kuhlmann, K., Tominaga, K., Arora, A., & Schlageter, J. (2020). Shifting Gears in Auto Manufacturing.
- Naso, F., & Artico, L.U. (2023). I Primi risultati dell'Osservatorio sulle trasformazioni dell'ecosistema automotive italiano. In Calabrese, G.G., Moretti, A. & Zirpoli, F. *Osservatorio sulle Trasformazioni dell'ecosistema automotive italiano 2022* (pp. 21-44). Venezia: Edizioni Ca' Foscari.
- Pavlínek, P. (2023). Transition of the automotive industry towards electric vehicle production in the east European integrated periphery. *Empirica*, 50(1), 35-73.
- Woo, C., Chung, Y., Chun, D., Han, S., & Lee, D. (2014). Impact of green innovation on labor productivity and its determinants: An analysis of the Korean manufacturing industry. *Business Strategy and the Environment*, 23(8), 567-576.