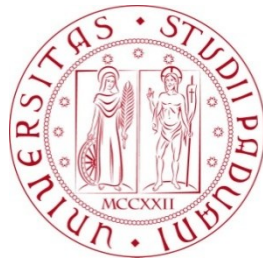


Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche

Corso di Laurea Triennale in
Statistica per l'Economia e l'Impresa



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

RELAZIONE FINALE
**Scambi commerciali UE nel settore audio:
Discontinuità strutturali e modelli per dati panel**

Relatore: Prof. Adriano Paggiaro
Dipartimento di Scienze Statistiche

Laureando: Matteo De Maria
Matricola N° 2076756

Anno Accademico 2025/2026

INDICE

Introduzione	3
Capitolo 1 – Il mercato: Contesto e dinamiche globali	5
1.1 – Descrizione della categoria merceologica	5
1.2 – Ruolo dell’Unione Europea nel mercato elettroacustico	7
1.3 – Shock strutturali.....	10
Capitolo 2 – L’Italia nel mercato	13
2.1 – L’evoluzione temporale dei flussi italiani	13
2.2 – Posizionamento dell’Italia rispetto ai maggiori concorrenti	16
Capitolo 3 – Competitività relativa: L’Italia a confronto.....	23
3.1 – Scelta dei paesi di benchmark ed introduzione agli indici	23
3.2 – Confronto su indicatori chiave e analisi specializzazione relativa	25
3.2.1 – RSCA.....	25
3.2.2 – Coverage ratio	28
3.2.3 – Grubel-Lloyd Index.....	29
3.2.4 – Lafay Index	32
3.3 – Differenza tra i flussi commerciali delle due macrocategorie in esame	34
Capitolo 4 – Analisi Panel: Evoluzione dei flussi commerciali nell’UE nel tempo	39
4.1 – Presentazione del Panel e Variabili Esogene	39
4.2 – Analisi preliminari sul panel.....	44
4.3 – Costruzione e stima dei modelli per dati panel	46
4.4 – Stima separata per le due macrocategorie merceologiche	51
Conclusioni	55
Bibliografia e Sitografia	57

Introduzione

Il presente lavoro si propone di analizzare i flussi commerciali dell'Unione Europea nel settore delle apparecchiature elettroacustiche, con particolare attenzione al posizionamento competitivo dell'Italia rispetto ai principali partner e concorrenti europei. Le merci oggetto di analisi sono classificate nelle voci doganali HS 8518 e HS 8519 del Sistema Armonizzato di Designazione e Codificazione delle Merci, adottato universalmente come riferimento per l'identificazione delle merci nel commercio internazionale.

Il periodo di osservazione si estende dal 1996 al 2025, un arco temporale di quasi trent'anni che consente di documentare l'intera traiettoria del mercato elettroacustico europeo attraverso fasi di espansione, crisi e trasformazione tecnologica. In questo lasso di tempo, il settore ha attraversato almeno quattro discontinuità strutturali di rilievo; la crisi finanziaria globale del 2008, la crisi del debito sovrano europeo del 2010-2012, la transizione verso la riproduzione digitale e lo streaming musicale e, infine, la pandemia da Covid-19, con i suoi effetti sulla domanda di dispositivi audio.

Il panel di paesi considerato è composto da sette economie europee: Belgio, Repubblica Ceca, Germania, Francia, Italia, Paesi Bassi e Polonia, selezionate in quanto rappresentano congiuntamente la quota dominante del commercio intra-UE ed extra-UE nelle voci in esame. La Germania e i Paesi Bassi emergono come i paesi con i volumi assoluti più elevati, sebbene per ragioni profondamente diverse; il Belgio e il suo porto di Anversa si configurano come secondo centro di riesportazione; Polonia e Repubblica Ceca rappresentano i principali poli di assemblaggio manifatturiero e, infine, l'Italia si distingue come esportatore specializzato nel segmento professionale ad alto valore aggiunto, in competizione per volumi con la Francia.

La struttura del lavoro riflette questo doppio livello di analisi, descrittivo ed econometrico. La prima parte introdurrà il contesto del mercato, gli shock rilevanti e l'evoluzione dei flussi commerciali da parte dei paesi in esame, mentre la seconda parte del lavoro vedrà analisi più specifiche riguardo la competitività, la specializzazione e inferenza sui dati attraverso indicatori macroeconomici.

Capitolo 1 – Il mercato: Contesto e dinamiche globali

1.1– Descrizione della categoria merceologica

Le merci oggetto del presente lavoro sono classificate all'interno del Sistema Armonizzato di Designazione e Codificazione delle Merci (*Harmonized Commodity Description and Coding System*, HS), il quadro tassonomico sviluppato e costantemente aggiornato dall'Organizzazione Mondiale delle Dogane (WCO) e adottato da oltre 200 paesi come riferimento universale per l'identificazione delle merci nel commercio internazionale.

Nell'ambito dell'Unione Europea, il codice HS a sei cifre costituisce la base della Nomenclatura Combinata (NC), che lo estende a otto cifre per finalità statistiche. Il database di riferimento per i flussi commerciali intra-UE ed extra-UE è COMEXT, gestito da Eurostat, che registra le dichiarazioni doganali trasmesse dalle autorità nazionali competenti secondo una metodologia armonizzata e definita dalla regolamentazione europea.

Le voci oggetto di analisi, HS 8518 e HS 8519, appartengono al capitolo 85 della nomenclatura doganale, dedicato alle “Macchine, apparecchi e materiale elettrico e loro parti; apparecchi per la registrazione o la riproduzione del suono, apparecchi per la registrazione o la riproduzione delle immagini e del suono per la televisione e parti accessori di questi apparecchi”.

Il codice HS 8518 comprende i dispositivi designati alla conversione, trasmissione e amplificazione dei segnali audio. Rientrano in questa categoria i microfoni, i relativi supporti, gli altoparlanti (singoli o multipli, installati o meno nelle rispettive casse acustiche), le cuffie, gli auricolari, amplificatori elettrici a bassa frequenza e sistemi completi di amplificazione sonora. Sono inoltre inclusi i componenti grezzi e le parti specificamente progettati per essere poi assemblati in tali apparecchiature.

Da un punto di vista economico-industriale, il codice HS 8518 identifica prevalentemente il segmento dell'*hardware* audio, comprendendo sia i prodotti destinati al consumo domestico, sia apparecchiature professionali impiegate nei settori dello spettacolo, registrazione musicale e telecomunicazioni.

Il codice HS 8519 comprende le apparecchiature destinate alla registrazione, memorizzazione o riproduzione di contenuti audio mediante supporti analogici o digitali. La categoria include tradizionalmente lettori e registratori audio, giradischi, jukebox, segreterie telefoniche e altri dispositivi in grado di leggere o registrare informazioni sonore su supporti magnetici, ottici o a semiconduttore.

Dal punto di vista del mercato, il codice HS 8519 rappresenta il segmento dei dispositivi sorgente audio, ovvero le apparecchiature che forniscono il contenuto sonoro al sistema di riproduzione. Storicamente questa categoria comprendeva lettori per Compact Disc (CD), registratori a cassette, MiniDisc, Digital Audio Tape (DAT) e giradischi, ma ad oggi include anche numerosi dispositivi digitali dedicati alla riproduzione audio.

In termini funzionali, la differenza fondamentale che risiede tra le due categorie è nel ruolo svolto all'interno della catena audio; HS 8518 identifica le apparecchiature che catturano, elaborano o riproducono fisicamente il segnale sonoro, mentre HS 8519 identifica le apparecchiature che lo registrano, immagazzinano e forniscono come contenuto a riproduttori esterni.

Riguardo la categoria HS 8518, la nota esplicativa WCO chiarisce che la voce include dispositivi di qualsiasi tipo e destinazione d'uso, purché presentati separatamente. L'ampiezza della copertura è rilevante: essa comprende tanto il segmento dedicato ai consumatori quanto il segmento professionale, rendendo la voce molto eterogenea dal punto di vista della destinazione d'uso e del posizionamento competitivo.

Tutte le analisi che seguono fanno riferimento ai dati di commercio compresi tra il 1996 e il 2025.

1.2– Ruolo dell’Unione Europea nel mercato elettroacustico

Il ruolo dell’Unione Europea nel mercato mondiale delle apparecchiature elettroacustiche è caratterizzato da una profonda asimmetria strutturale, che rende l’analisi dei flussi commerciali nelle voci HS 8518 e 8519 particolarmente ricca di contenuto informativo. Da un lato, l’UE è il principale mercato di destinazione per apparecchiature audio di fascia media e alta, ed ospita alcune delle più importanti aziende produttrici di apparecchiature professionali al mondo, dall’altro, è un’importatrice strutturalmente dipendente dall’Asia, e dalla Cina in particolare, per la fascia di prodotti consumer a più elevato volume unitario, che costituisce la componente quantitativamente dominante nelle voci doganali in esame.

Appurato dunque come la maggior parte dei volumi di merci in circolazione provengano dall’Asia e che l’UE sia in deficit commerciale rispetto ad essa in questo settore, è da tenere conto che, come anticipato, quest’ultima mostra un elevato interesse verso prodotti di fascia medio alta. L’Unione Europea è infatti sede del maggior numero di marchi storici e prestigiosi dell’audio Hi-Fi, alcuni dei quali sono considerati veri e propri punti di riferimento mondiali. Tra questi vediamo per esempio Sennheiser Electronic GmbH & Co. KG, azienda tedesca leader globale nello sviluppo e progettazione di tecnologie audio di fascia alta, integrando tecnologie proprietarie come audio tridimensionale e flussi di lavoro cinematografici; Sonus Faber, azienda italiana iconica nel settore dell’alta fedeltà celebre in tutto il mondo per la produzione di diffusori acustici artigianali di assoluto lusso, si distingue per un approccio unico che unisce l’alta ingegneria elettroacustica alle storiche tecniche della liuteria tradizionale italiana; Focal-JMLab, gigante francese dell’audio a livello globale, produce internamente ogni componente e il suo fiore all’occhiello sono i *tweeter* in puro Berillio.

Da qui in poi, tratteremo solo un gruppo ridotto di paesi UE che rappresenta il principale motore di commercio nel settore in esame. Questi sono i paesi che comprendono sia la maggior parte delle importazioni che delle esportazioni, mostrando quindi volumi più elevati rispetto agli altri paesi o che assumono comportamenti particolari che si discostano dalla media. I paesi in esame saranno dunque: Olanda, Germania, Belgio, Italia, Francia, Repubblica Ceca e Polonia.

L'UE presenta forti asimmetrie non solo nel commercio globale, infatti, anche all'interno di essa sono presenti paesi che dominano il commercio locale, primi fra tutti vediamo i Paesi Bassi. Il cosiddetto effetto Rotterdam descrive la distorsione che le grandi attività di transito portuale esercitano sulle statistiche ufficiali di commercio; i beni provenienti da paesi extra-UE che entrano nel territorio attraverso un porto olandese sono registrati come importazioni extra-UE dei Paesi Bassi, ma i successivi movimenti verso altri stati membri vengono registrati come flussi intra-UE, gonfiando artificialmente sia le importazioni extra-UE che le esportazioni intra-UE da parte dell'Olanda.

La rilevanza quantitativa di questo fenomeno è significativa, infatti secondo i dati Eurostat sui flussi intra-UE, i Paesi Bassi contribuiscono al 14,6% delle esportazioni intra-UE totali, secondi solo alla Germania che contribuisce per il 20,8% e questo unicamente grazie al ruolo di *hub* assunto, vista l'economia manifatturiera dell'elettronica di consumo di dimensioni molto inferiori a quella tedesca, francese o polacca.

Per le voci HS 8518 e HS 8519, che comprendono prodotti di piccola dimensione fisica ad elevato valore unitario, questo effetto è verosimilmente amplificato rispetto alla media dei beni commerciati; i flussi di esportazione intra-UE olandesi devono pertanto essere interpretati con cautela, distinguendo tra produzione domestica genuina e riesportazioni di prodotti di origine asiatica. Nell'impostazione econometrica del panel, questa caratteristica giustifica l'utilizzo degli effetti fissi a livello di paese, che assorbono la componente sistematica della particolare variazione olandese.

Un caso simile a quello dell'Olanda è quello del Belgio, il quale si posiziona al terzo posto in termini di esportazioni intra-UE totali, contribuendo per l'8,6%, appena sopra ad Italia e Francia entrambe al 7,9%. Il Belgio, inoltre, assorbe il 7,7% di queste esportazioni, terzo solo a Germania e Francia, ma anche in questo caso, questi valori risultano sproporzionati rispetto alla dimensione manifatturiera effettiva; il Belgio conta 540 imprese nel comparto computer, elettronica e ottica, cifra modesta rispetto all'ordine di grandezza di Polonia, Germania e Francia.

Polonia e Repubblica Ceca rappresentano dunque il principale polo manifatturiero in Europa per quanto riguarda l'apparecchiatura elettroacustica. La Polonia è divenuta il principale produttore di elettronica di consumo dell'UE nel corso degli anni Duemila, con oltre 450 imprese nel settore e un *Compound Annual Growth Rate* (CAGR, Tasso Annuo di Crescita Composto) del 3,8% tra il 2019 e il 2024. Gli stabilimenti produttivi rilevanti

nel settore d'interesse includono LG Electronics e impianti del gruppo Samsung per la produzione di dispositivi audio per consumatori, mentre la Repubblica Ceca, fortemente integrata nelle catene di subfornitura tedesche, mostra un profilo analogo orientato prevalentemente all'assemblaggio per conto di terzi.

Per ciò che concerne l'Italia, invece, questa esprime una specializzazione nel segmento professionale che giustifica l'ipotesi di una traiettoria parzialmente divergente rispetto alla media del panel.

La struttura del saldo commerciale aggregato in UE per le voci HS 8518 e HS 8519 è asimmetrica per segmento di prodotto e paese; nel segmento rivolto ai consumatori, l'UE è un importatore netto, dove Paesi Bassi e Belgio contribuiscono in modo sproporzionato ai flussi registrati di importazione extra-UE ed esportazione intra-UE senza che ciò si rifletta in un'elevata capacità produttiva domestica. Nel segmento professionale, al contrario, l'UE è un esportatore netto che vede Germania, Italia e Finlandia come principali contributori.

1.3 – Shock strutturali

Nel corso degli ultimi trent'anni, il mercato globale ha dovuto affrontare moltissimi cambiamenti, crisi, shock macroeconomici e cambi di politiche da parte di paesi in tutto il mondo. Per quanto riguarda l'analisi in atto, volta ad uno studio dello specifico settore di commercio legato all'apparecchiatura elettroacustica in Unione Europea, gli eventi maggiormente incidenti sono stati i seguenti: Crisi finanziaria del 2008, passaggio dall'era di supporti fisici all'era dello streaming, Crisi del debito sovrano europeo del 2010 e infine la pandemia virale di Covid-19 che ha sconvolto tutti i mercati del mondo, facendone collassare molti, ma facendone invece beneficiare altri.

La crisi finanziaria del 2008 ha determinato una forte contrazione dei consumi e degli investimenti in gran parte delle economie avanzate. I prodotti elettroacustici, appartenendo in larga misura alla categoria dei beni durevoli e spesso non essenziali, hanno risentito della riduzione del reddito disponibile da parte delle famiglie in una situazione di scarsa stabilità e forte incertezza.

A questa fase è seguita la crisi del debito sovrano europeo, sviluppatasi tra il 2010 e il 2012 nella sua fase più critica, che ha colpito in particolare diversi paesi dell'Europa meridionale. Le politiche adottate per il contenimento del debito pubblico hanno limitato la capacità di spesa dei consumatori, rallentando la ripresa dei settori e accentuando le differenze tra i mercati nazionali dell'UE.

Lo shock di natura più eccezionale, tuttavia, è rappresentato dalla pandemia di Covid-19. Le misure di confinamento e le restrizioni alla mobilità hanno provocato interruzioni nelle catene globali di approvvigionamento, ritardi logistici e difficoltà produttive. Allo stesso tempo però, l'aumento del tempo trascorso nell'ambiente domestico ha sostenuto la domanda di alcuni dispositivi elettronici, tra cui i dispositivi audio destinati all'intrattenimento e al lavoro da remoto.

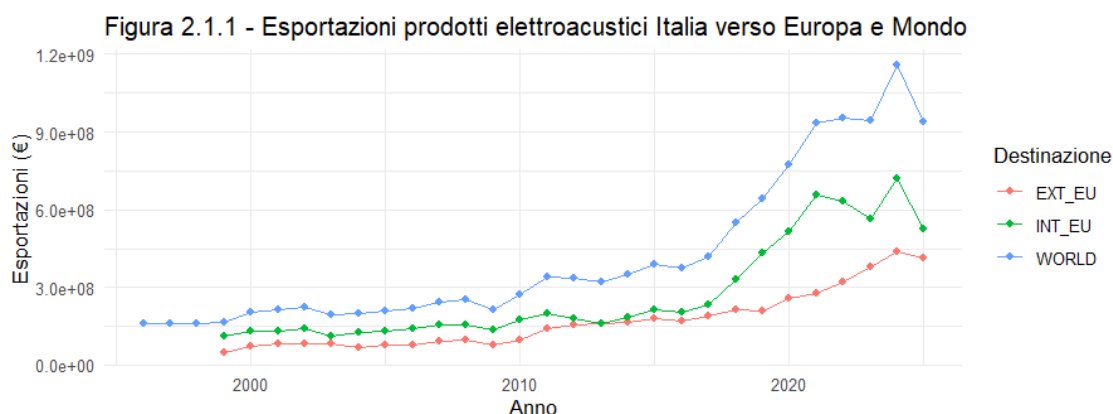
Accanto a questi shock congiunturali, il settore ha visto infine una profonda transizione strutturale legata alla digitalizzazione dei contenuti musicali. L'introduzione del digitale nel mondo audio risale agli anni 80' del secolo scorso, con i primi CD, ma è solo a partire dagli anni Duemila che la progressiva diffusione dello streaming ha ridotto l'importanza economica dei supporti fisici. Tale cambiamento ha contribuito alla

contrazione di alcuni segmenti tradizionali del mercato, favorendo al contempo la crescita di nuove categorie di prodotti come cuffie wireless.

Capitolo 2 – L'Italia nel mercato

2.1 – L'evoluzione temporale dei flussi italiani

L'analisi dei flussi commerciali italiani nelle voci HS 8518 e 8519 nel periodo 1996-2025 rivela una tendenza di lungo periodo positiva nelle esportazioni, sia intra-UE che extra-UE, coerente con la vocazione orientata all'esportazione dell'industria elettroacustica italiana già descritta nel capitolo precedente. Questa tendenza non è uniforme nel tempo, ma presenta andamenti che riflettono l'interazione tra cicli macroeconomici globali e trasformazioni strutturali del mercato.



La Figura 2.1.1 mostra come le esportazioni intra-UE risultano quantitativamente superiori a quelle extra-UE lungo l'intero periodo di osservazione, il che è coerente con il peso del mercato europeo come sbocco primario per la produzione italiana, e con la prossimità geografica e l'integrazione economica che abbassano i costi di transazione rispetto a mercati di terze parti. Tuttavia, la divergenza tra i due aggregati non è costante; i grafici mostrano come essa risulta visivamente contenuta per la parte iniziale della serie storica, mentre diventa più pronunciata a partire dalla seconda metà degli anni Dieci del Duemila. Questo pattern è coerente con l'accelerazione della crescita del mercato professionale intra-europeo nel periodo 2015-2020.

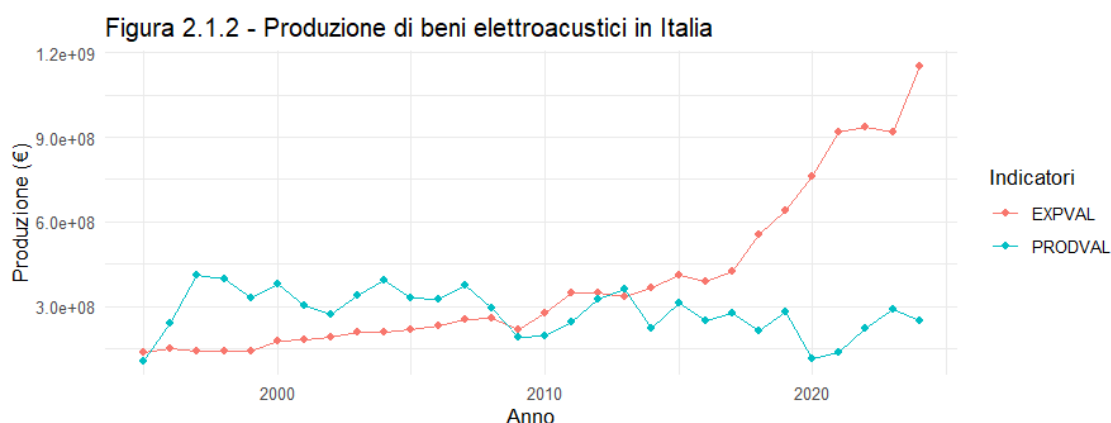
Sul versante delle importazioni, l'Italia presenta un profilo di importatore netto per i prodotti classificati nelle due voci. In linea con quanto descritto nel capitolo precedente, l'offerta di prodotti destinati ai consumatori a basso prezzo di provenienza asiatica supera strutturalmente il flusso in uscita verso i paesi extra-UE. Questo divario è

in parte compensato dalla dinamica positiva delle esportazioni intra-UE ad alto valore unitario.

Un'avvertenza interpretativa di fondamentale importanza riguarda il contenuto effettivo delle statistiche di esportazione COMEXT. Come specificato dalla metodologia Eurostat, le esportazioni registrate comprendono: i beni prodotti in Italia e venduti direttamente ai mercati esteri, i beni prodotti in Italia per conto di committenti esteri e poi esportati, i beni precedentemente importati e successivamente esportati senza apportarvi alcuna trasformazione rilevante sul territorio nazionale.

La destinazione di queste tre componenti non è ricavabile dai soli dati COMEXT, ma richiede il confronto con le statistiche di produzione PRODCOM (PRODUCTION COMMUNAUTAIRE), disponibile su Eurostat a livello di codice di prodotto a otto cifre. PRODCOM fornisce per ciascun codice di prodotto il valore di produzione venduta nell'anno di riferimento, un indicatore che si avvicina alla produzione per il mercato, escludendo la produzione tenuta in giacenza o impiegata in ulteriori fasi produttive interne.

Il confronto tra il valore PRODCOM e il valore delle esportazioni COMEXT per lo stesso codice di prodotto e lo stesso paese consente di inferire indirettamente la componente di riesportazione; se le esportazioni COMEXT superano sistematicamente la produzione venduta, la differenza è attribuibile ai flussi di riesportazione.



Per il caso italiano purtroppo, i dati relativi alla produzione locale non avvenuta per conto di terzi è in larga parte non disponibile, questo accade anche per la maggior parte degli altri paesi UE ed accade principalmente per tre ragioni: la variabile è relativamente nuova, introdotta nel 2021, tanti paesi non rendono pubblici i livelli di

produzione con un dettaglio così elevato ed infine talvolta la motivazione è il segreto statistico; in circostanze dove la pubblicazione di questo dato permetterebbe di risalire in maniera quasi univoca alle aziende responsabili, il dato viene omissis.

Come visibile nella Figura 2.1.2, dal 1995 fino al 2009, la produzione domestica è stata superiore alle esportazioni, indicando un orientamento prevalentemente produttivo. A partire dal 2009, l'aumento delle esportazioni al di sopra dei valori produttivi disponibili è compatibile con una crescita della componente di riesportazione e con un'intensificazione di contratti con l'estero.

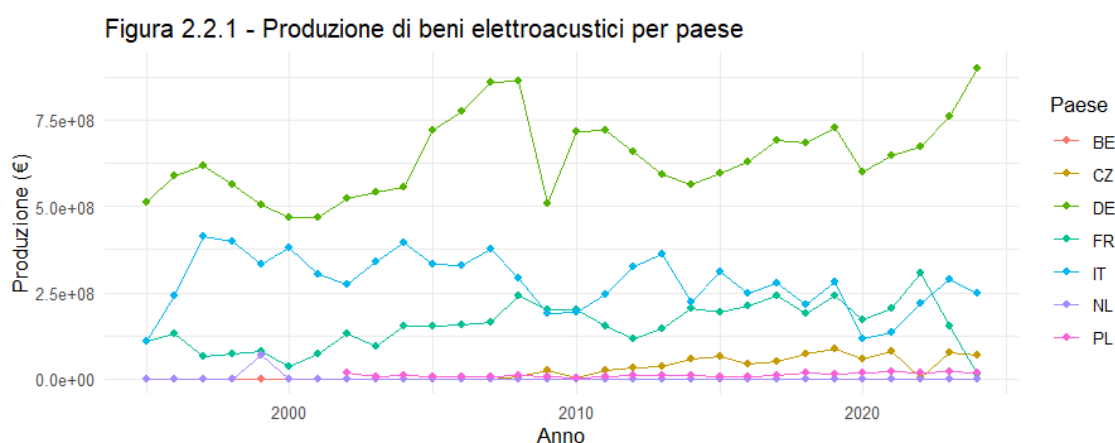
Questa interpretazione deve tuttavia essere qualificata con cautela. I valori PRODCOM utilizzano una nomenclatura differente rispetto ai dati COMEXT; mentre questi ultimi abbiamo visto utilizzare la nomenclatura del Sistema Armonizzato, i dati PRODCOM utilizzano una nomenclatura propria chiamata PRODCOM List, ed è la classificazione europea dei prodotti industriali utilizzata per le statistiche di produzione. Questa nomenclatura nasce come combinazione delle nomenclature NACE e CPA, in aggiunta a due cifre proprie, che definiscono rispettivamente l'attività economica di riferimento, la classificazione del prodotto nell'attività e infine le ultime due cifre rappresentano suddivisioni specifiche. Grazie a tabelle di corrispondenza ufficiali gestite da Eurostat è comunque possibile eseguire analisi combinate che utilizzano entrambi i dati senza il rischio di una mancata coincidenza dei prodotti.

2.2 – Posizionamento dell'Italia rispetto ai maggiori concorrenti

Il posizionamento competitivo dell'Italia nelle voci HS 8518 e 8519 può essere ricostruito su tre livelli analitici distinti: la produzione industriale, le esportazioni verso il mondo e le importazioni dal mondo. Questi tre livelli forniscono informazioni complementari e non sempre convergenti, il che rende necessaria un'analisi separata prima di poterne fare un'interpretazione corretta.

Il panel di confronto è sempre composto dagli stessi sette paesi dell'analisi econometrica: Belgio (BE), Repubblica Ceca (CZ), Germania (DE), Francia (FR), Italia (IT), Paesi Bassi (NL) e Polonia (PL).

I dati PRODCOM aggregati per le voci corrispondenti alla merce in analisi mostrano una gerarchia produttiva netta all'interno del panel, per lo più stabile nel tempo.



La Germania si conferma leader assoluto per valore produttivo, risultato non sorprendente alla luce della struttura industriale tedesca nel settore; Sennheiser, Neumann e Beyerdynamic sono solo alcune delle compagnie di punta che insieme ad un ecosistema di fornitori specializzati consentono al paese di dominare questo mercato.

Italia e Francia si contendono il secondo posto nel panel per valore di produzione, con una rivalità che si mantiene nel tempo. L'Italia ha occupato la seconda posizione per una quota rilevante del periodo di osservazione, nonostante un lieve calo di volumi di produzione rispetto ai picchi storici. Un elemento coerente con la transizione di alcuni produttori italiani verso un modello più orientato al valore aggiunto di design e ingegneria, piuttosto che alla produzione manifatturiera in senso stretto di tutti i sottocomponenti.

La Polonia mostra una rilevanza produttiva relativamente contenuta rispetto al suo peso nelle esportazioni, confermando il profilo già discusso nel capitolo precedente. La produzione manifatturiera polacca in queste voci è prevalentemente orientata all'assemblaggio per conto di terzi, il cui valore aggiunto è limitato e non necessariamente transita nei codici PRODCOM più specifici delle voci in esame.

La Repubblica Ceca mostra un incremento di volumi produttivi visibile a partire dal 2010 circa. Questo è coerente con l'espansione dell'attività manifatturiera generata dall'aumento di contratti internazionali nella regione boema.

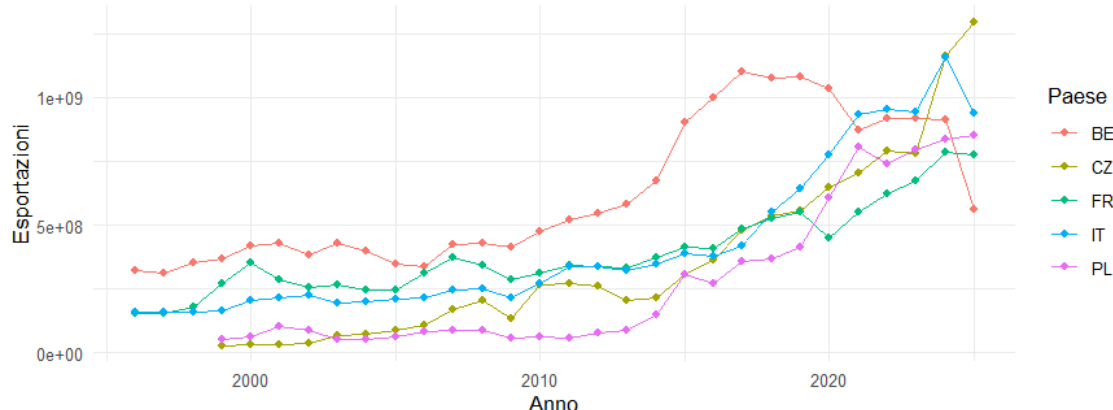
I Paesi Bassi mostrano una produzione prossima allo zero o nulla per l'intero periodo di osservazione. Questo dato è pienamente coerente con il profilo di riesportatore descritto nel capitolo precedente; l'industria manifatturiera olandese non esprime capacità produttiva domestica rilevante nelle voci in esame e i grandi volumi commerciali che fanno capo ai Paesi Bassi sono quasi interamente attribuibili al transito portuale di Rotterdam.

Il Belgio mostra, nella serie PRODCOM, un valore di produzione esattamente pari a zero per l'intero periodo di osservazione. Questo è il dato più netto e significativo del panel. A differenza dei Paesi Bassi, dove il valore produttivo è basso ma non sistematicamente nullo, il Belgio non registra alcuna produzione venduta nelle categorie soggetto di analisi. Anche tale risultato è però coerente con la struttura produttiva belga precedentemente descritta, infatti le aziende belghe classificabili nell'industria audio e dell'elettroacustica sono prevalentemente distributori, integratori, noleggiatori o fornitori, dunque non produttori industriali in senso stretto.

Il quadro delle esportazioni mostra l'Italia come uno dei paesi più dinamici del panel. Le esportazioni verso il mondo, aggregando dunque i flussi intra-UE ed extra-UE, confermano una gerarchia in gran parte divergente da quella produttiva, per effetto di componenti di riesportazione già discusse.

La Germania e i Paesi Bassi dominano i volumi di esportazione per ordini di grandezza tali da rendere i rispettivi grafici poco leggibili in confronto con gli altri paesi del panel. In quanto la seguente analisi vuole essere focalizzata sull'Italia e il suo posizionamento rispetto a paesi comparabili in termini di scala, questi due paesi verranno momentaneamente esclusi dall'analisi in favore di una maggiore comprensibilità di grafici e osservazioni.

Figura 2.2.2 - Esportazioni prodotti elettroacustici verso il mondo

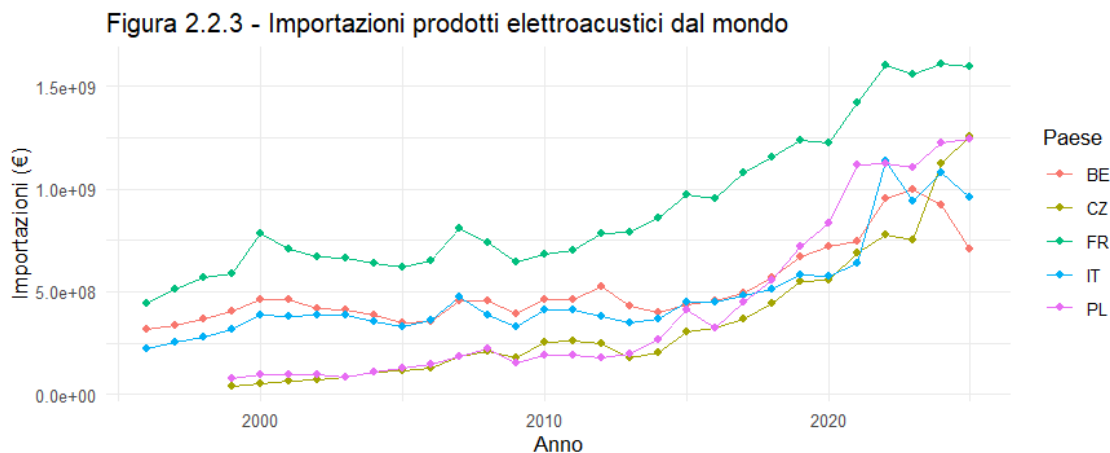


Il Belgio mostra un volume di esportazioni che risulta superiore a quello degli altri quattro paesi per quasi tutto il periodo di osservazione, in particolare mostra un quantitativo di esportazioni particolarmente elevato nel periodo compreso tra il 2015 e il 2020, per poi diminuire i propri volumi in seguito alla pandemia di Covid-19. Analogamente al posizionamento dei Paesi Bassi, questo elevato volume di esportazione è dovuto al ruolo del porto di Anversa come *hub* di smistamento per beni elettronici importati dall'Asia. A partire dal 2020 i flussi di esportazione si sono visibilmente ridotti, plausibilmente a causa della riorganizzazione delle catene logistiche post-pandemia e dall'impatto della Brexit, che ha ridotto significativamente il volume di merci riesportate verso il mercato britannico.

Italia e Francia si confermano i principali esportatori del sottogruppo per produzione propria, con un confronto diretto che varia nel tempo. L'Italia tende ad esprimere volumi di esportazione superiori o equivalenti a quelli francesi per buona parte del periodo, confermando il profilo *Business to Business* già descritto.

Uno dei casi più interessanti è però quello della Repubblica Ceca, la quale mostra una traiettoria di crescita coerente sia con l'aumento di produzione visto nei dati PRODCOM, sia con alcuni nuovi contratti da essa stipulati con diverse compagnie internazionali come centro di assemblaggio nel territorio UE, con un incremento sensibile dei volumi a partire dal 2015 circa. Un comportamento molto simile lo mostra anche la Polonia che, in quanto maggiore polo di assemblaggio del panel, esprime una crescita di volumi analoga a quella Ceca per buona parte del periodo di osservazione.

Il quadro delle importazioni, infine, rivela una struttura a due livelli. Sono visibili tendenze comuni a quasi tutti i paesi, riconducibili a shock di domanda e offerta, e comportamenti unici da parte dei singoli paesi che richiedono spiegazioni specifiche.



Per quanto riguarda le tendenze comuni, il primo segnale è un modesto incremento delle importazioni nel periodo intorno al 2007-2008, visibile con diversa intensità in più paesi. Questo periodo coincide con la diffusione di massa di lettori MP3, già presenti a partire dal 1999, e dell'iPod di Apple, i primi dispositivi portatili per la riproduzione digitale della musica, che ha generato una domanda supplementare di cuffie, altoparlanti portatili e accessori di varia entità, tutti classificabili nelle voci in esame.

Il secondo segnale comune è un'accelerazione della pendenza delle curve a partire dal 2014-2015 circa. Questa accelerazione è coerente con la proliferazione degli auricolari Bluetooth e degli altoparlanti wireless, con la crescita dell'ecosistema *smartphone* come dispositivo centrale di riproduzione audio e con l'esplosione dell'economia dei *creator* sul web nei suoi primi anni. La simultaneità dell'accelerazione nelle esportazioni e importazioni per gli stessi paesi nel medesimo periodo indica un ampliamento complessivo del mercato, non una semplice riallocazione delle quote.

Il terzo segnale comune, invece, è il forte aumento delle importazioni a partire dal 2020, attribuibile in primo luogo alla domanda di apparecchiature per lo *smart working* e la didattica a distanza (DAD); microfoni da scrivania, cuffie con microfono integrato, webcam con audio e sistemi per videoconferenze sono diventati di importanza cruciale per milioni di persone in tutto il mondo, facendo fiorire questo, come tanti altri mercati legati all'elettronica e l'intrattenimento.

Comportamenti idiosincratici, specifici per alcuni singoli paesi, sono invece i casi più interessanti per questa analisi. Il dato più rilevante e metodologicamente interessante per l'interpretazione dei dati è il caso dell'Italia e della Repubblica Ceca.

L'Italia mostra nel 2022 un incremento del valore delle importazioni dell'ordine del 180% rispetto all'anno precedente, un salto di entità eccezionale, non riproducibile da variabili macroeconomiche comuni come l'inflazione generale o tassi di cambio.

Anche gli altri paesi, dal 2020 in poi e in anni differenti, hanno visto degli aumenti repentini di volumi, chi più gradualmente e chi meno, ma mai di entità grande quanto quella italiana, eccetto per la Repubblica Ceca che vede un aumento molto simile tra il 2023 e il 2025.

Sono due i fattori che contribuiscono alla spiegazione di questi picchi. La componente di prezzo è documentata; nel biennio 2021-2022 la crisi globale di semiconduttori ha determinato aumenti significativi dei prezzi di ogni componente elettronica. Secondo i dati ECB (Economic Bulletin 4/2021), i prezzi alla produzione per componenti e schede elettroniche erano già sotto forte pressione nella prima metà del 2021, infatti il principale produttore di circuiti integrati a contratto, TSMC, ha attuato aumenti di listino di circa il 20% nel 2021. L'indice dei prezzi alla produzione per semiconduttori è aumentato e in un periodo di assoluta necessità è ragionevole dedurre che, a parità di volumi fisici, questo si rifletta sul volume in euro delle importazioni.

La seconda componente, quella di volume e riorganizzazione logistica, è tuttavia necessaria per spiegare la magnitudine dei picchi. Un aumento dei prezzi dell'ordine del 4-20% non può giustificare da solo raddoppi o triplicazioni del valore aggregato importato. La spiegazione più plausibile per i picchi dell'Italia risiede nella riorganizzazione delle catene di approvvigionamento in seguito alla pandemia. Nel periodo di ripresa dal Covid-19, i produttori e i distributori europei hanno ricostruito catene indebolite durante la pandemia e hanno contestualmente diversificato i punti di ingresso dei beni nel territorio UE per motivi di resilienza logistica.

Il fatto che il fenomeno si manifesti con intensità comparabile in Italia e, con uno sfasamento temporale, in Repubblica Ceca, è più coerente con un'interpretazione logistica e di effetto *hub* piuttosto che con una spiegazione macroeconomica aggregata.

Dalla lettura congiunta dei tre livelli di analisi emerge un quadro coerente del posizionamento italiano che può essere descritto e sintetizzato come segue: In termini

produttivi, l'Italia occupa una posizione di rilievo tra i paesi del panel, collocandosi in modo sistematico tra il secondo e il terzo posto nella gerarchia europea per valore della produzione venduta nelle voci HS 8518 e 8519. Questa posizione è sostenuta da una base manifatturiera domestica reale, orientata maggiormente verso il segmento professionale e che si mantiene nel tempo nonostante la graduale riduzione di alcuni volumi, segno di una strategia produttiva di miglioramento qualitativo piuttosto che di espansione dei volumi.

In termini di esportazioni complessive, l'Italia si posiziona tra i principali esportatori europei tra i paesi emergenti, quindi esclusi Germania ed Olanda, per una quota rilevante del periodo, in competizione diretta solamente con la Francia. Questa posizione è sostenuta in buona percentuale dalla produzione domestica, oltre che dalle riesportazioni, rappresentando dunque un indicatore genuino di competitività internazionale.

Il fatto che l'Italia importi meno di Francia e, negli ultimi dieci anni, Polonia, nonostante esporti volumi comparabili o superiori, indica una posizione di saldo commerciale netto favorevole nel segmento, coerente con un'industria che produce e vende più di quanto importi dall'estero. Questa non è garanzia che ogni unità produttiva trovi un acquirente nello stesso anno contabile, ma la presenza di questo posizionamento nel tempo è un segnale robusto di capacità commerciale sostenuta.

La continua ricerca della qualità e del prestigio italiani che, agli occhi del resto del mondo, si riconosce nel *Made In Italy* permette al nostro paese di mantenere, almeno nel settore in analisi, una rilevanza non trascurabile.

Il Belgio costituisce, in questo quadro, il termine di confronto più istruttivo per comprendere il caso italiano proprio per la sua opposizione strutturale; produzione quasi nulla, esportazioni elevate ed importazioni quasi identiche a quelle italiane isolano la netta differenza tra un riesportatore puro e un produttore genuino, a parità di profili di importazione. Questo non significa che l'Italia non attui riesportazione, infatti andando a confrontare i grafici di produzione ed esportazione, la prima è nettamente inferiore alla seconda a partire dal 2012-2013 circa; il mercato globale ha portato l'Italia ad assumere anch'essa un ruolo di riesportatore profittevole, ma non per questo l'importanza della produzione domestica viene meno.

Capitolo 3 – Competitività relativa: L'Italia a confronto

3.1 – Scelta dei paesi di benchmark ed introduzione agli indici

In questo capitolo andremo ad approfondire la competitività relativa dell'Italia nel segmento in analisi attraverso indicatori specifici molto utilizzati in ambito economico ed econometrico proprio a questo scopo. Come nel capitolo precedente, il confronto avverrà sul medesimo panel di paesi già introdotto, questa volta però non avverrà una separazione od esclusione di Germania ed Olanda, in quanto tutti gli indici che visualizzeremo trattano dati normalizzati al fine di rendere direttamente confrontabili anche paesi che trattano e muovono volumi di merce su scale differenti.

Introduciamo ora gli indici che ci aiuteranno a capire e definire la competitività italiana.

Il Coverage Ratio, calcolato come semplice rapporto tra esportazioni e importazioni, questo indice serve a identificare la posizione netta di scambio di un paese in un mercato.

Il Revealed Symmetric Comparative Advantage (RSCA), versione simmetrica e più stabile del Revealed Comparative Advantage (RCA). Calcolato come rapporto tra le esportazioni di un settore sul totale delle esportazioni nazionali, a sua volta rapportato al medesimo valore calcolato per un paese di confronto, definisce il grado di specializzazione di un dato paese in quel segmento rispetto al paese di confronto. L'indice è stato proposto per la prima volta nel 1998 da Laursen come correzione dell'indice di Balassa del 1965, l'indice si muove in un intervallo compreso tra +1 e -1, dove il valore medio, lo zero, indica una pari specializzazione da parte del paese in analisi rispetto al paese di confronto nel settore scelto.

Il Grubel-Lloyd Index, simile al Trade Balance Index che misura il commercio interindustriale, questo indice misura il commercio intra-industriale di un paese. Valori pari ad uno implicano un'uguaglianza tra importazioni ed esportazioni (commercio intra-settoriale), mentre valori pari a zero indicano un'esclusività di importazioni o di esportazioni da parte del paese (commercio intersettoriale). Quantifica quanto un paese esporti od importi simultaneamente prodotti appartenenti alla stessa categoria merceologica.

Il Lafay Index, indicatore di economia internazionale utilizzato per misurare il RCA di un paese in un determinato settore. A differenza del RCA puro, basato solo sulle esportazioni, l'indice di Lafay corregge l'analisi considerando anche le importazioni, depurando i dati dalle fluttuazioni macroeconomiche del ciclo economico. Il calcolo di questo indice avviene come segue:

$$LFI_i = \frac{100}{E + I} \times \left[(E_i - I_i) - (E - I) \times \frac{E_i + I_i}{E + I} \right]$$

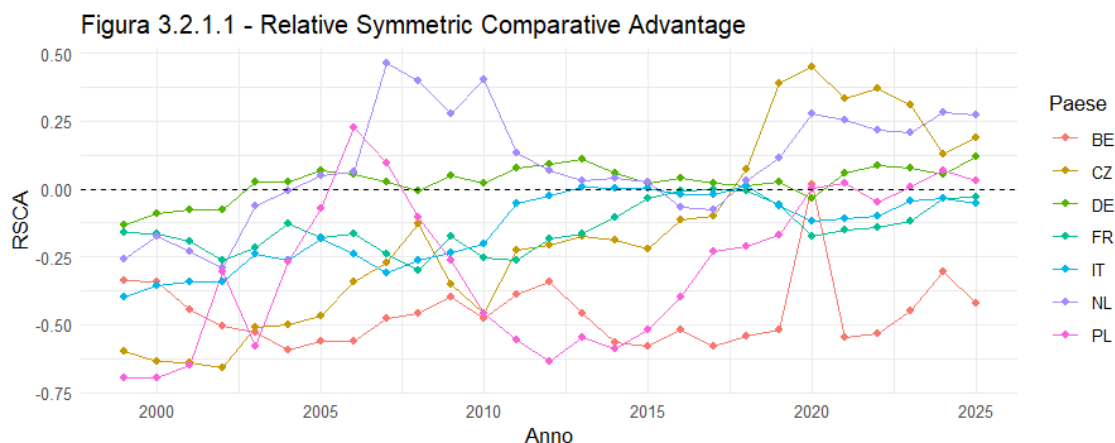
E = Esportazioni; I = Importazioni; E_i = Esportazioni relative al settore in analisi;
 I_i = Importazioni relative al settore in analisi; i = i-esimo anno

L'indice non guarda al semplice saldo commerciale settoriale, ma lo confronta con un saldo teorico atteso (il secondo blocco tra parentesi quadre) che indica quale sarebbe il saldo del settore i se la sua performance fosse perfettamente in linea con la media del saldo commerciale dell'intero paese.

La scelta di questi indici nasce dalla necessità di fare confronti pratici e realistici rimuovendo le differenze nate dalla scala su cui operano i paesi. Per motivi di disponibilità dei dati, ma soprattutto per completezza di copertura da parte dell'analisi in corso, tutti gli indici verranno calcolati sui dati di commercio relativi agli scambi da parte dei paesi di interesse con il resto del mondo al di fuori dell'Unione Europea. Questo serve a rimuovere da un piedistallo Germania e Paesi Bassi, che abbiamo già potuto constatare essere i due maggiori paesi in gioco all'interno del mercato europeo, andando ad osservare la performance al di fuori di esso.

3.2 – Confronto su indicatori chiave e analisi specializzazione relativa

3.2.1 – RSCA



Il RCA simmetrico, una versione non distorta del RCA che non penalizza eccessivo svantaggio o vantaggio, calcolato assumendo come *benchmark* l'Unione Europea nel suo complesso permette di notare già diversi movimenti interessanti.

Tra le prime cose che si notano osservando la Figura 3.2.1.1, abbiamo una generale tendenza positiva, anche se con pendenza moderata, una forte instabilità dell'indice da parte di alcuni paesi come Polonia, Repubblica Ceca e Olanda, e, al contrario, una buona stabilità da parte di Germania, Francia e Italia.

La Germania esprime un RSCA positivo o prossimo alla soglia dello zero per l'intero periodo di osservazione, confermando la posizione strutturale di vantaggio comparato del paese nella categoria in analisi. La stabilità della serie tedesca riflette la diversificazione della base produttiva, con più marchi di riferimento in diversi segmenti di mercato distinti, la Germania riduce la sua esposizione a shock settoriali specifici.

Francia e Italia, ancora una volta, mostrano un andamento molto simile tra loro. Entrambi i paesi risiedono per la maggior parte del periodo al di sotto della soglia zero, in una zona che quindi indica un leggero svantaggio comparato rispetto alla media UE, ma questa posizione non indica debolezza in senso assoluto, infatti, entrambi i paesi esportano volumi rilevanti di apparecchiature di alta gamma; questa posizione indica

solamente che la quota delle voci HS 8518 e 8519 nelle loro esportazioni extra-UE è marginalmente inferiore alla quota media europea.

Particolarmente significativo è il fatto che la serie italiana ha attraversato la soglia zero in più di un episodio a partire dal 2013 in poi. In quegli anni la combinazione tra la ripresa delle esportazioni dopo la doppia recessione del 2008-2009 e 2010-2012 e il relativo rallentamento dei flussi di esportazione totale extra-UE ha determinato una crescita temporanea della quota relativa all'elettroacustica sull'aggregato. Il successivo rientro al di sotto della soglia riflette la ripresa generale dell'Unione Europea nei settori a più alta incidenza.

La serie RSCA della Polonia mostra il picco più elevato dell'intero panel nel 2006, due anni dopo l'adesione all'Unione Europea nel maggio 2004. LG Electronics Mława è la principale unità produttiva di elettronica di consumo in Polonia rilevante per le voci in esame. La società è stata fondata nel 1999 in seguito all'acquisizione dello stabilimento Curtis Electronics a Mława, avviando la produzione di televisori CRT. Il periodo 2003-2004 però, ha segnato la costruzione del Centro per la Produzione di Componenti e di nuove sale produttive, consentendo la produzione di ricevitori LCD e PDP, inoltre, la costruzione di un nuovo impianto produttivo a Mława è stata completata nel 2005. Questa catena di investimenti massicci spiega perché il picco RSCA polacco si materializzi nel 2006; l'entrata a piena capacità produttiva del nuovo stabilimento, combinata con i benefici dell'accesso al mercato unico europeo e gli incentivi fiscali delle Zone Economiche Speciali (ZES), ha permesso un salto delle esportazioni nelle voci audio e video che ha temporaneamente innalzato la quota relativa dell'elettroacustica polacca ben al di sopra della media europea. Il successivo riassetto verso livelli più moderati riflette la normalizzazione della capacità produttiva e la crescita degli altri settori polacchi. Va precisato che lo stabilimento di Mława produce principalmente televisori, monitor e radio per auto, non apparecchiature HS 8518 in senso stretto, tuttavia, la produzione di televisori incorpora componenti audio che possono transitare parzialmente nei codici HS 8518 al momento dell'esportazione come parti o componenti.

La serie RSCA della Repubblica Ceca mostra un'importante crescita a partire dal 2010. Come discusso nel capitolo precedente, questa evoluzione è coerente con l'espansione dell'attività manifatturiera legata a contratti internazionali nella regione boema e con il graduale miglioramento della base manifatturiera ceca verso prodotti a

maggior contenuto tecnologico. La curva riflette dunque la concentrazione della produzione su un numero limitato di grandi committenti, con esposizione amplificata a variazioni di ordine o riorganizzazioni produttive.

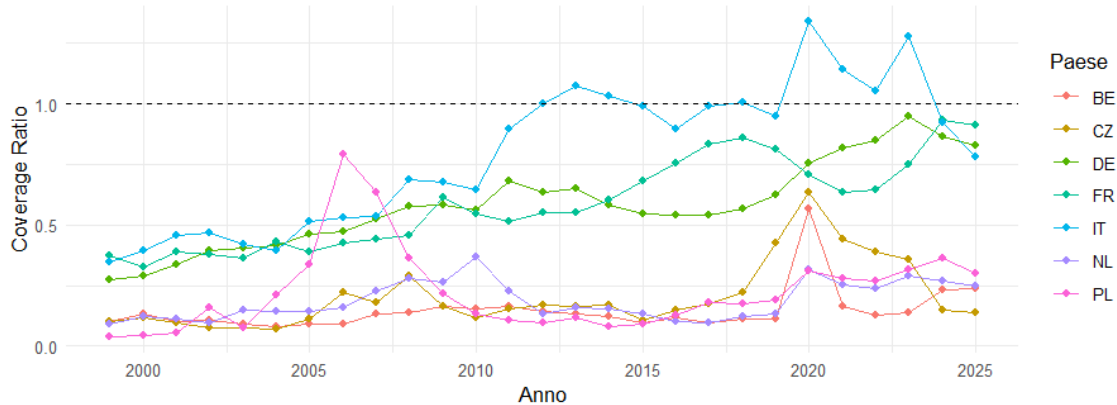
Il caso più interessante che vale la pena discutere, però, è quello del Belgio. La serie belga mostra un RSCA che oscilla per l'intero periodo di osservazione tra i valori -0.25 e -0.75, con un'unica eccezione nel 2020, anno in cui il valore sale marginalmente sopra lo zero per poi tornare nei margini abituali. Il 2020 è l'anno della pandemia da Covid-19, che ha determinato una contrazione generalizzata delle esportazioni totali europee in molti settori molto più intensa di quella nelle apparecchiature elettroniche, soprattutto per il Belgio, le cui esportazioni totali extra-UE sono strutturalmente concentrate in settori molto esposti agli shock di domanda globale. La contrazione relativa delle esportazioni degli altri settori ha quindi meccanicamente aumentato la quota delle voci HS 8518 e 8519 sul volume totale di esportazione, spingendo temporaneamente il RSCA in territorio positivo senza che questo rifletta alcun miglioramento della competitività produttiva nel settore. L'immediato ritorno nei margini nel 2021, con la ripresa delle esportazioni negli altri settori, conferma l'interpretazione.

Infine, i Paesi Bassi mostrano un RSCA metodologicamente difficile da interpretare nel quadro teorico del vantaggio comparato. Come discusso nel capitolo precedente, l'Olanda non esprime produzione manifatturiera domestica nelle voci in esame e quindi i picchi della curva, che possono raggiungere anche valori molto elevati, non riflettono alcun genuino vantaggio comparato produttivo, ma l'amplificazione occasionale dei flussi di riesportazione attraverso il porto di Rotterdam.

3.2.2 – Coverage ratio

Procediamo ora con uno degli indici di più semplice e breve interpretazione, il rapporto di copertura (Coverage Ratio).

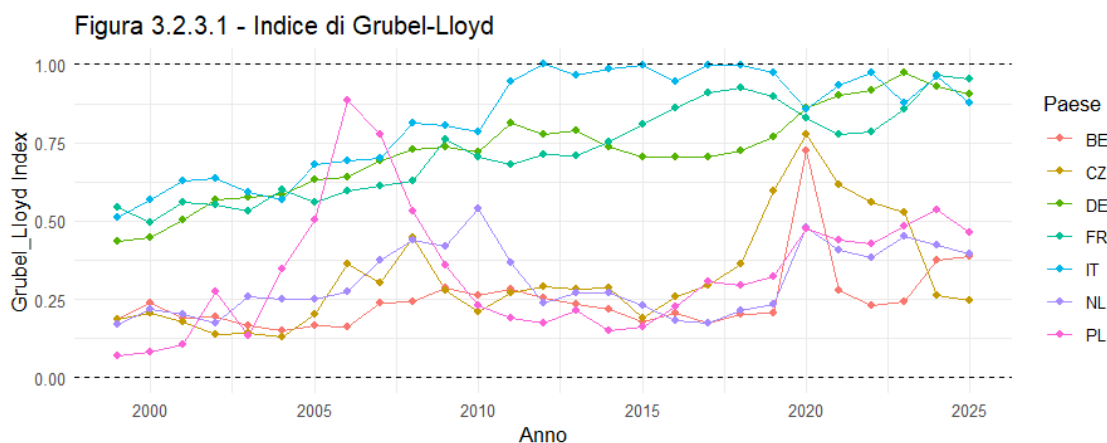
Figura 3.2.2.1 - Rapporto di copertura



Questo indice esprime il semplice rapporto tra le esportazioni e le importazioni di un paese in un dato settore. I movimenti repentini, picchi ed instabilità delle curve relative ad alcuni paesi vedono come spiegazione le medesime motivazioni già discusse durante la spiegazione del RSCA, ma un dato interessante e unico della Figura 3.2.2.1 è il fatto che l'Italia si mostra come unico paese ad aver superato, soprattutto negli ultimi anni, la soglia pari ad uno. In quanto calcolato come banale rapporto tra i due flussi, questo dato indica che l'Italia è l'unico paese rilevante nel settore elettroacustico all'interno della comunità europea ad avere un bilancio positivo verso l'estero. Questo chiaramente si riflette solo sui flussi che avvengono direttamente verso l'estero e che non passano attraverso intermediari come i Paesi Bassi; se considerassimo un bilancio che tiene conto anche dei prodotti importati dall'estero passati attraverso il porto di Rotterdam lo scenario sarebbe plausibilmente differente, ma ciò non rende questa osservazione meno rilevante.

3.2.3 – Grubel-Lloyd Index

Segue ora l'indice di Grubel-Lloyd, il quale fornisce una panoramica più dettagliata riguardo l'equilibrio dei due flussi commerciali.



L'aspetto di questo grafico è molto simile a quello del rapporto di copertura, questo perché i due indici analizzano i medesimi dati, ma rispondono a due domande economiche completamente diverse; mentre il tasso di copertura dice chi è in vantaggio o svantaggio in termini di saldo commerciale, l'indice di Grubel-Lloyd dice come è strutturato quel commercio. Se il rapporto di copertura misura lo squilibrio commerciale, questo indice misura la sovrapposizione dei flussi, ovvero quanto un paese scambia beni simili.

Nuovamente, l'Italia emerge come il caso più rilevante all'interno dell'intero campione. A partire dalla seconda metà degli anni Duemila l'indice cresce stabilmente fino a raggiungere valori prossimi all'unità, mantenendosi su tali livelli per gran parte del periodo successivo.

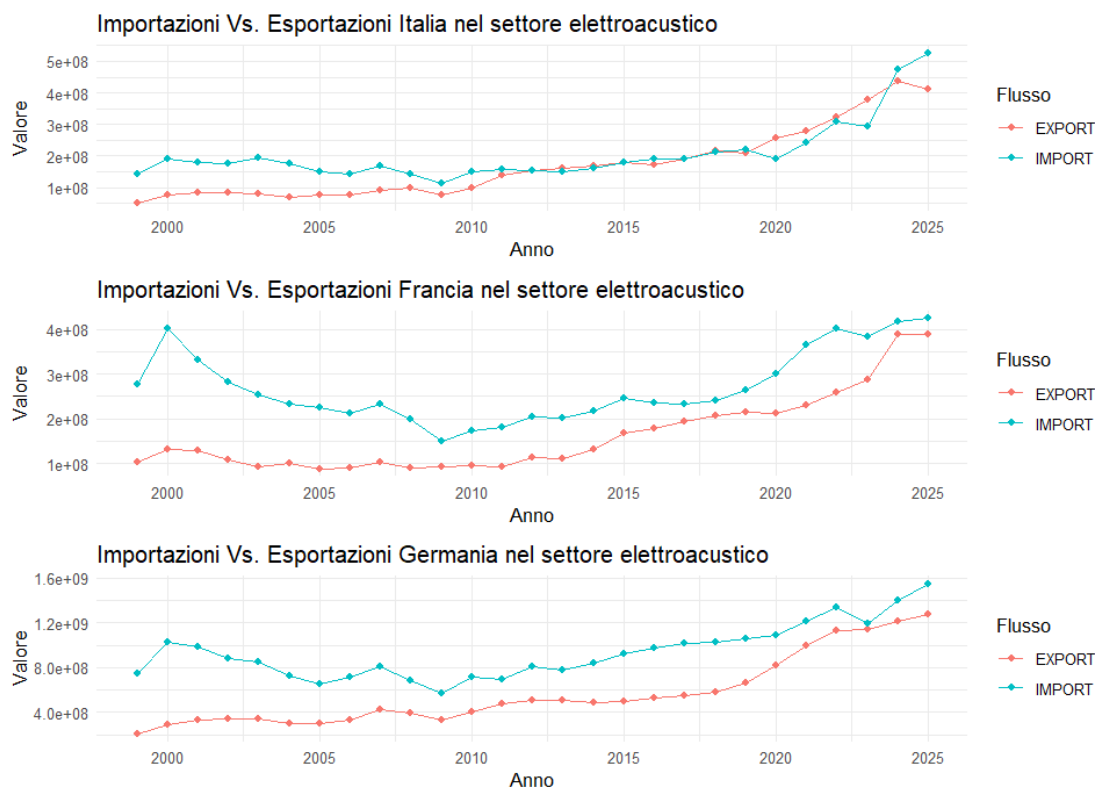
Questo risultato suggerisce che il settore elettroacustico italiano non opera secondo una logica di semplice specializzazione esportatrice, ma è inserito in una struttura produttiva fortemente integrata, nella quale componenti, semilavorati e prodotti finiti attraversano più volte i confini nazionali prima di raggiungere il consumatore finale. Tale evidenza è coerente con il ruolo dell'Italia nelle catene manifatturiere europee e con la presenza di un comparto specializzato nei segmenti a maggiore valore aggiunto. Secondo i dati di Eurostat, l'Italia rappresenta uno dei principali paesi manifatturieri dell'Unione Europea, mantenendo una quota particolarmente elevata del valore aggiunto industriale

europeo, elemento che contribuisce a spiegare l'elevato livello di commercio intra-industriale osservato.

Nel complesso, la Figura 3.2.3.1 evidenzia come, nel periodo analizzato, il commercio di apparecchiature elettroacustiche nell'Unione Europea abbia assunto caratteristiche sempre più intra-industriali. La progressiva crescita dell'indice per la maggior parte dei paesi suggerisce infatti un rafforzamento dell'integrazione produttiva europea e una crescente frammentazione internazionale delle diverse fasi produttive, fenomeno tipico delle moderne catene globali del valore.

Un dettaglio particolare già visibile nella Figura 3.2.2.1, ma ancora più chiaro nella figura 3.2.3.1 è la netta separazione che vi è tra le curve di Italia, Francia e Germania rispetto a quelle dei paesi restanti, fatta eccezione per alcuni frangenti dovuti a motivazioni già discusse; questi tre paesi, le cui curve erano già separate dalle altre fin dall'inizio del periodo di osservazione, hanno anche visto una crescita più rapida. Italia, Francia e Germania hanno visto il loro indice di Grubel-Lloyd nel settore elettroacustico raggiungere valori prossimi all'unità, soprattutto dal 2020 in poi, ma è interessante spendere due parole su come questo sia accaduto.

Figura 3.2.3.1 - Differenza tra i flussi di Italia, Francia e Germania

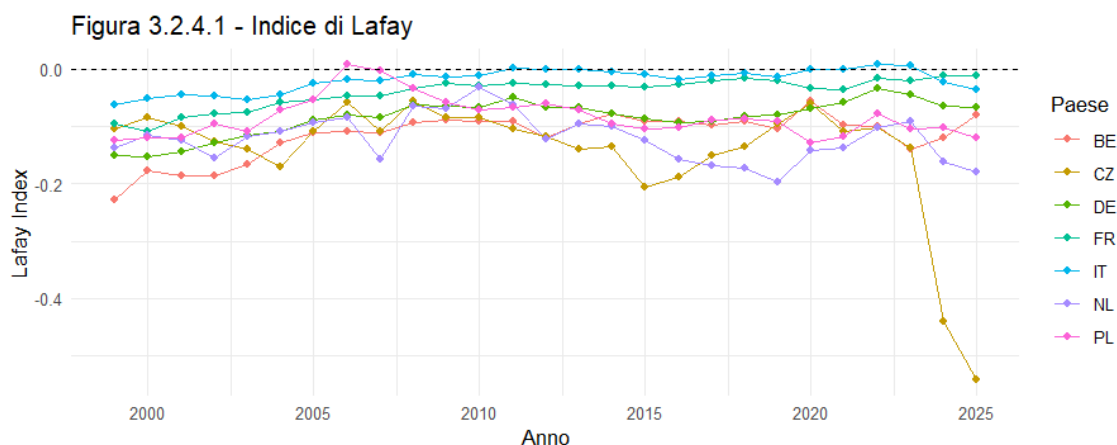


Mentre l'Italia ha visto in un primo momento un aumento delle esportazioni e in un secondo momento, una volta eguagliati i due flussi, li ha visti crescere insieme, Francia e Germania hanno prima visto un calo importante delle importazioni nel primo decennio del Duemila e hanno poi fatto crescere i due flussi, anche se sempre in deficit di esportazioni.

La prospettiva che si ottiene alla luce degli indici osservati e dei flussi grezzi è che nel panorama internazionale privo di intermediari, l'Italia è il paese più rilevante nel settore in esame. La bilancia commerciale è in buona parte positiva nell'ultimo decennio e il settore mostra segni di forte stabilità e presenza; le catene ad elevato valore aggiunto e la nozione del *Made in Italy* consentono al paese prospettive positive.

3.2.4 – Lafay Index

Per concludere l'analisi degli indici, viene esaminato l'indice di Lafay, il quale misura il vantaggio o lo svantaggio commerciale di un paese tenendo conto simultaneamente di esportazioni e importazioni. Valori positivi indicano una specializzazione nel settore considerato, valori prossimi allo zero una posizione neutrale, mentre valori negativi evidenziano uno svantaggio commerciale.



L'elemento che emerge immediatamente dal grafico è che nessuno dei paesi analizzati presenta un vantaggio comparato particolarmente marcato nel commercio extra-UE dei prodotti elettroacustici. Per quasi tutto il periodo osservato l'indice rimane infatti al di sotto dello zero, soltanto l'Italia e la Polonia registrano brevi episodi di sostanziale neutralità o leggero vantaggio con valori positivi molto vicini alla soglia. Tale risultato resta coerente con quanto già osservato attraverso gli altri indicatori analizzati.

L'Italia rappresenta il caso relativamente migliore all'interno del campione. Dopo una fase iniziale caratterizzata da valori moderatamente negativi, l'indice converge progressivamente verso lo zero a partire dal secondo decennio degli anni Duemila, mantenendosi in una posizione di quasi neutralità per molti anni. Questo andamento suggerisce una buona capacità del sistema produttivo italiano di bilanciare le importazioni provenienti dai mercati extraeuropei con esportazioni di valore comparabile; pur non evidenziando una vera e propria specializzazione netta, l'Italia mostra la struttura commerciale più equilibrata del panel.

L'aspetto più rilevante della Figura 3.2.4.1 però riguarda la Repubblica Ceca. Dopo aver mantenuto per oltre vent'anni valori in linea con quelli degli altri paesi, l'indice

registra un brusco peggioramento nel biennio finale, passando da valori prossimi a -0,1 a livelli inferiori a -0,5.

L'interpretazione di questo fenomeno appare strettamente collegata con la forte crescita delle importazioni extra-UE osservata negli stessi anni. Poiché l'indice di Lafay tiene conto sia delle importazioni che delle esportazioni, un incremento delle prime non accompagnato da una crescita proporzionale delle seconde determina inevitabilmente una riduzione dell'indicatore. L'evidenza empirica suggerisce quindi che una quota crescente di apparecchiature elettroacustiche venga importata dalla Repubblica Ceca dai mercati extraeuropei senza un analogo aumento delle esportazioni verso essi.

Tale dinamica appare compatibile con il ruolo sempre più importante assunto dal paese nelle catene del valore europee. Infatti, una significativa parte dei beni importati può essere destinata a successive fasi di lavorazione, integrazione o distribuzione all'interno del mercato unico europeo; questa interpretazione trova un riscontro diretto nel fatto che, nello stesso periodo, le esportazioni verso gli altri stati membri mostrano una crescita significativa, tuttavia, le statistiche produttive PRODCOM non evidenziano un aumento altrettanto marcato della produzione nazionale.

La divergenza tra commercio estero e dati produttivi può essere spiegata dalla diversa natura delle due fonti statistiche. Le statistiche PRODCOM sono finalizzate a misurare la produzione industriale dei beni manifatturieri e fanno una distinzione tra produzione propria, produzione in subfornitura e servizi industriali; le attività di mera distribuzione commerciale, riesportazione o trasformazione limitata del prodotto non necessariamente generano un incremento corrispondente della produzione registrata nei dati PRODCOM.

Di conseguenza, il forte peggioramento dell'indice di Lafay della Repubblica Ceca non deve essere interpretato come un improvviso declino della competitività industriale nazionale, bensì come il possibile effetto di una crescente integrazione del paese nelle catene di approvvigionamento europee, nelle quali una quota rilevante dei prodotti elettroacustici importati dall'estero viene successivamente destinata al mercato UE.

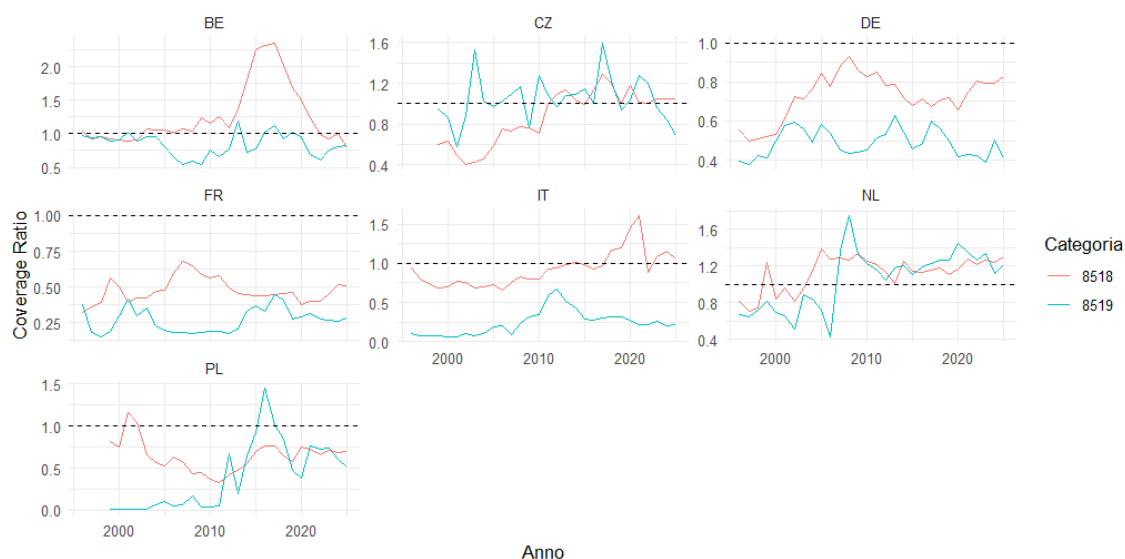
3.3 – Differenza tra i flussi commerciali delle due macrocategorie in esame

Spendiamo ora qualche parola riguardo un approfondimento sulle differenze che risultano tra i flussi commerciali per le macrocategorie HS 8518 e 8519. Le differenze verranno visualizzate, ancora una volta, attraverso indici trasposti in grafici leggibili, e i dati in esame saranno relativi ai commerci da parte dei paesi del panel con l'intero mondo, senza differenziazione tra commercio interno ed esterno all'Unione Europea.

I beni appartenenti alla macrocategoria HS 8519 sono prodotti per la maggior parte legati al mondo dell'analogico, si tratta di tecnologie retrò in disuso tra cui giradischi, lettori di cassette a nastro magnetico o jukebox; per quanto possa esserci ancora richiesta di questi beni da parte di appassionati, nostalgici o esperti, non ci si può aspettare una stabilità di commercio paragonabile a quella della macrocategoria HS 8518, i cui beni sono alla base della quotidianità che la maggior parte della popolazione mondiale vive.

Il rapporto di copertura, che come già visto consente di valutare il grado di autosufficienza commerciale di un settore, conferma questa osservazione, ma con dei risvolti interessanti.

Figura 3.3.1 - Evoluzione del rapporto di copertura dei settori audio nei paesi



Per buona parte del periodo di osservazione la macrocategoria HS 8518 mostra un andamento più stabile; la macrocategoria HS 8519 mostra fluttuazioni più frequenti e di entità maggiore, fatta eccezione per il Belgio dove la macrocategoria HS 8518 vede un picco tra il 2015 e il 2017. Questo boom anomalo non attribuibile a shock internazionali

o cambi improvvisi di politiche economiche da parte del Belgio è causato non dall'intera filiera audio della macrocategoria HS 8518, ma esclusivamente da tre sottocategorie: HS 851821, altoparlanti singoli montati nel proprio involucro, HS 851822, sistemi con più altoparlanti montati nello stesso involucro, e HS 851830, cuffie, auricolari e relativi set combinati con microfono incorporato.

Il periodo 2015-2017 coincide perfettamente con l'esplosione globale delle cuffie Bluetooth, una crescita del mercato degli altoparlanti *wireless*, la diffusione dello streaming musicale e la conseguente crescita delle vendite di elettronica di consumo portatile. Il fenomeno, tuttavia, appare più coerente con una riorganizzazione delle reti distributive internazionale dei prodotti audio di consumo che con un effettivo incremento della capacità produttiva o specializzazione settoriale, che avrebbero invece visto un rapido aumento non seguito da una proporzionale discesa qualche anno dopo.

Il motivo per cui questo picco si verifica solo in Belgio e non in Olanda, il maggiore *hub* di riesportazione europeo, è dovuto al fatto che mentre il porto di Rotterdam gestisce volumi massicci di merci con flussi più costanti e puliti, il porto di Anversa, che gestisce volumi inferiori di merce, è più soggetto a fluttuazioni e picchi.

Anche se l'andamento del rapporto di copertura mostra un comportamento e un'andatura quasi sempre diversa tra le due macrocategorie in ogni paese, raramente la posizione commerciale del paese è opposta rispetto alle due macrocategorie. Nella maggior parte dei casi, entrambi i rapporti sono simultaneamente al di sopra o al di sotto della soglia unitaria.

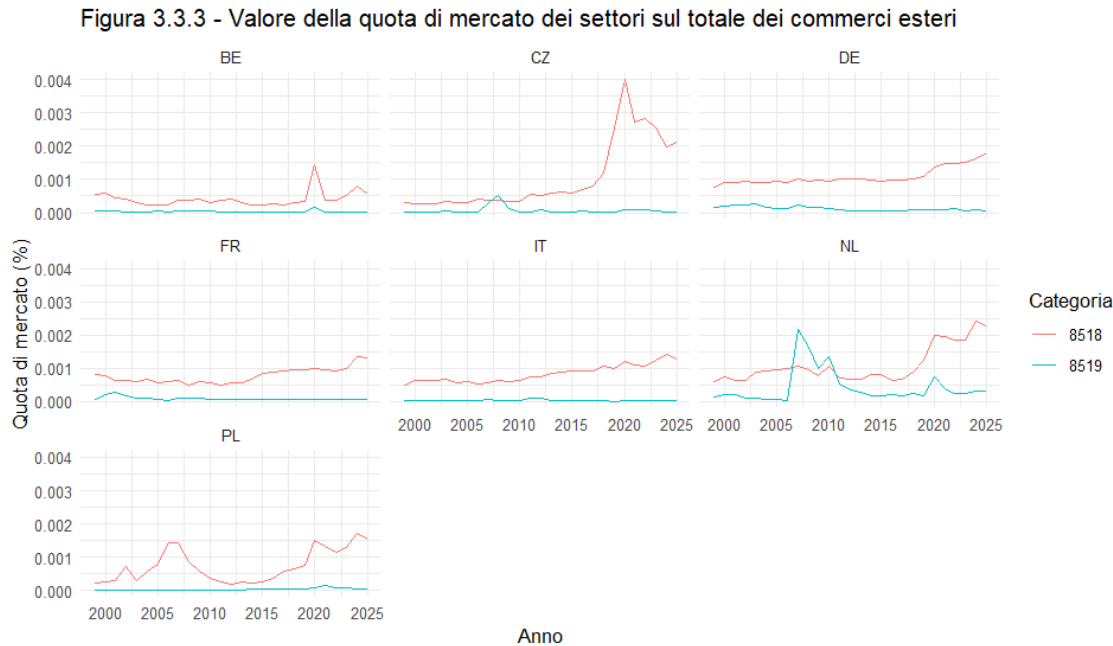
Figura 3.3.2 - Rapporto di copertura medio totale

Macrocategoria	Importazioni (Mil. €)	Esportazioni (Mil. €)	Coverage Ratio (%)
8518	236471.21	189403.60	80.096
8519	52855.57	31781.66	60.129

Mediamente, senza fare una distinzione per paese, il settore HS 8518 mostra un vantaggio di venti punti percentuali rispetto al settore HS 8519 in termini di bilancia commerciale.

Vediamo ora la quota di mercato delle due macrocategorie sul totale del commercio estero, per quanto riguarda le esportazioni. Questo dato viene calcolato come

rapporto tra il totale delle esportazioni dei due settori, separatamente, sul totale delle esportazioni complessive da parte di ogni paese del panel.



Anche questo semplice, ma diretto, dato ci conferma come il settore HS 8518 ha un vantaggio effettivo rispetto al settore HS 8519. Fatta eccezione per il 2007 in Olanda e per il periodo compreso tra il 2003 e il 2011 in Repubblica Ceca, il settore HS 8518 mostra una dominanza quasi assoluta, costituendo quote di mercato spesso superiori al 200% di quelle del settore HS 8519.

Il Tasso Annuo di Crescita Composto (Compound Annual Growth Rate, CAGR) rappresenta la media geometrica del tasso di crescita di un investimento o di un'attività in un determinato periodo di tempo, ipotizzando che i profitti vengano reinvestiti alla fine di ogni anno. Viene calcolato come:

$$CAGR = \left(\frac{V_f}{V_i} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

Dove V_i e V_f rappresentano rispettivamente il valore registrato al termine del primo e dell'ultimo anno in esame.

Figura 3.3.4 - Tasso medio annuo di crescita delle esportazioni nell'Unione Europea

Prodotto	Export iniziale	Export finale	years	CAGR (%)
8518	3802261054	14232061672	29	4.66
8519	1042523138	1238791472	29	0.60

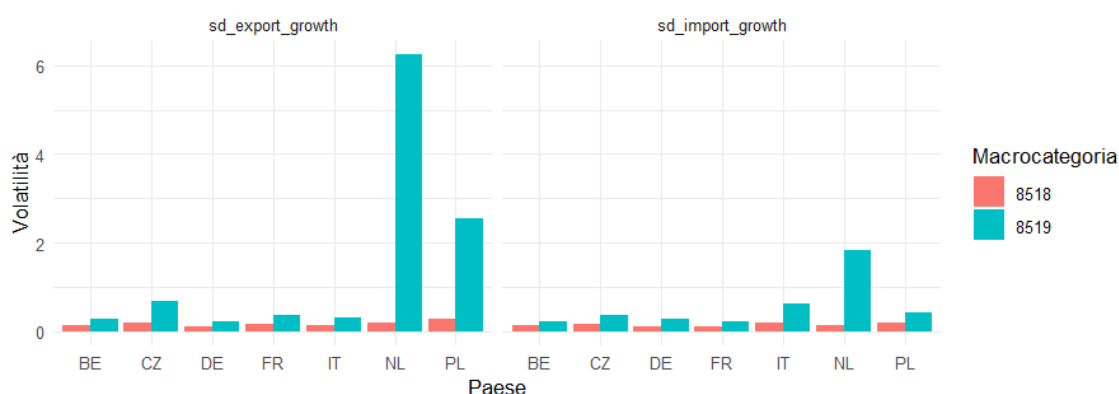
Figura 3.3.5 - Tasso medio annuo di crescita delle esportazioni nei paesi panel

Prodotto	Export iniziale	Export finale	years	CAGR (%)
8518	959290604	11310476093	29	8.88
8519	376861490	957577406	29	3.27

In seguito a *shock*, cambiamenti strutturali sia nel mercato che da parte delle politiche economiche adottate dai paesi e rivoluzioni tecnologiche, risulta che complessivamente negli ultimi ventinove anni, a partire dal 1996 fino al 2025, il settore HS 8518 è cresciuto in esportazioni come se avesse visto un aumento costante dell'8,88% ogni anno all'interno del panel di paesi in esame, mentre è cresciuto del 4,66% nell'intera Unione Europea, quasi la metà.

I dati non sono sorprendenti, ma evidenziano sia la chiara differenza di domanda e offerta presente tra le due macrocategorie, sia il differente ruolo che hanno i paesi appartenenti al panel rispetto all'intera comunità europea. I paesi specializzati in questo segmento hanno visto un aumento del mercato doppio nella macrocategoria HS 8518 e più di cinque volte superiore nella macrocategoria HS 8519 rispetto alla media UE, presentando anche un minor divario di crescita tra i due settori.

Figura 3.3.6 - Volatilità flussi di esportazioni (SX) ed importazioni (DX) per categoria di prodotto



Nella Figura 3.3.6 vediamo due diagrammi a barre; il diagramma di sinistra è relativo alle esportazioni delle due macrocategorie di prodotti, quello di destra è relativo invece alle importazioni.

Quella rappresentata dai due diagrammi è la volatilità dei flussi, intesa come deviazione standard della crescita nel tempo di essi, standardizzata per gestire le differenti scale su cui operano i paesi, calcolata per le importazioni, e analogamente per le esportazioni come:

$$\sigma\left(\frac{IMPORTAZIONI_t}{IMPORTAZIONI_{t-1}} - 1\right); \sigma\left(\frac{ESPORTAZIONI_t}{ESPORTAZIONI_{t-1}} - 1\right)$$

Dei valori prossimi allo zero indicano forte stabilità e prevedibilità dei flussi, mentre valori più elevati indicano flussi più volatili e dalla prevedibilità incerta. Si nota subito una netta distinzione tra il comportamento delle due macrocategorie di beni

commerciali; la categoria HS 8519 assume una deviazione standard di entità quasi sempre doppia o maggiore rispetto a quella della categoria HS 8518 in ogni paese.

**Figura 3.3.7 -
Correlazione tra
esportazioni e IPI**

Prodotto	Correlazione
8518	0.322
8519	0.183

Infine, la Figura 3.3.7 mostra la correlazione tra il logaritmo delle esportazioni relative alle due macrocategorie e il logaritmo dell'Indice di Produzione Industriale.

Le esportazioni di prodotti appartenenti alla macrocategoria HS 8518 mostrano una correlazione di moderata entità con il ciclo industriale europeo, mentre quelle appartenenti alla macrocategoria HS 8519 risultano correlate ancora più debolmente.

Questo dato risponde ad eventuali domande riguardo la sensibilità dei due settori al ciclo economico industriale e mostra correttamente come, coerentemente con la teoria economica, ad un Indice di Produzione Industriale più elevato possa ragionevolmente seguire un aumento delle esportazioni; comprendendo, tuttavia, le esportazioni sia beni legati alla produzione domestica che beni riesportati, questa correlazione è in realtà molto più bassa di quanto ci si possa aspettare. Nel prossimo capitolo vedremo nel dettaglio attraverso modelli su dati panel in che modo questo indice incida sui commerci esteri da parte dei paesi in esame.

Il settore HS 8518 mostra dunque una stabilità, solidità, crescita e prevedibilità considerevolmente più elevate rispetto al settore HS 8519. Questa è una conseguenza diretta delle abitudini della popolazione e della tecnologia divenuta essenziale nella quotidianità di milioni di persone, in quanto esse rappresentano il vero motore del mercato, molto più di quanto non lo muova la nicchia di appassionati e utenti di dispositivi ad elevato valore aggiunto in cui l'Italia è specializzata.

Capitolo 4 – Analisi Panel: Evoluzione dei flussi commerciali nell’UE nel tempo

4.1 – Presentazione del Panel e Variabili Esogene

Il panel oggetto di analisi è composto dai principali paesi europei coinvolti nel commercio di apparecchiature elettroacustiche, già esaminati nei capitoli precedenti: Italia, Francia, Germania, Paesi Bassi, Repubblica Ceca, Polonia e Belgio. I dati hanno frequenza mensile e coprono l’intero periodo compreso tra gennaio 1996 e dicembre 2025, per un totale di quasi trent’anni di osservazioni. Il panel risulta fortemente sbilanciato per ragioni di natura geopolitica, economica e di disponibilità statistica; i paesi non appartenenti al nucleo originario dell’UE presentano lacune sistematiche nelle serie storiche, rendendo la loro inclusione problematica ai fini dell’inferenza.

Le unità panel sono definite come combinazione di paese e codice di prodotto a sei cifre del Sistema Armonizzato (HS-6), cosicché, a titolo esemplificativo, IT_851830 e DE_851840 costituiscono unità distinte. Questa imposizione consente di catturare l’eterogeneità interna ai paesi legata alla composizione merceologica, evitando quindi l’aggregazione di sottocategorie con dinamiche commerciali strutturalmente differenti.

Le variabili esogene da qui in avanti integrate nei modelli saranno l’Indice di Produzione Industriale, l’Indice dei Prezzi al Consumo Armonizzato, una variabile *dummy* per indicare la crisi del 2008, una seconda variabile *dummy* per indicare la crisi europea del debito sovrano del 2010-2012, una variabile *dummy* che indica il passaggio all’era del digitale e dello *streaming* e, infine, l’Oxford Covid Stringency Index.

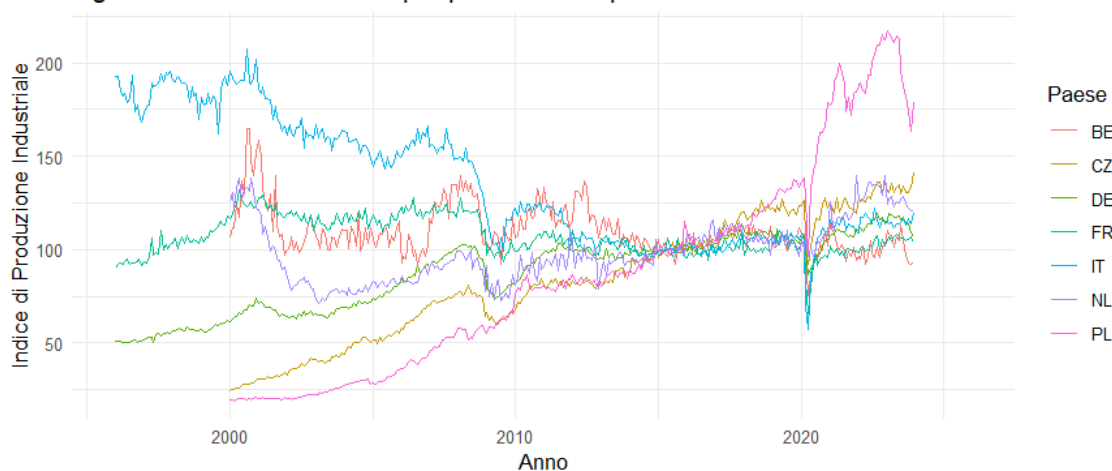
L’Indice di Produzione Industriale (IPI) misura la variazione nel tempo del volume fisico della produzione effettuata dall’industria, fatta eccezione per il settore edile (Eurostat, Regolamento (CE) n. 1165/98 del Consiglio, modificato dal Regolamento (CE) n. 1158/2005). L’indice è calcolato in base 2015 (media annuale 2015 = 100); un valore superiore a 100 indica una produzione industriale superiore alla media di riferimento, mentre uno scostamento dal valore 100 misura la variazione percentuale rispetto a tale base. La scelta di includere l’IPI avviene in quanto la disponibilità del Prodotto Interno Lordo (PIL), indice più chiaro e diretto riguardo la condizione economica di un paese, è disponibile solamente con frequenza trimestrale; l’IPI è la variabile *proxy* che più si

avvicina in letteratura al PIL come comportamento e ciclicità; proprio per questa ragione, viene molto spesso impiegata nelle analisi di commercio internazionale con dati ad alta frequenza.

Trattandosi, nello specifico, di un'analisi incentrata sul settore elettroacustico del mercato, l'Indice di Produzione Industriale che verrà utilizzato è quello legato ai gruppi C26 (Fabbricazione di computer e prodotti di elettronica e ottica) e C27 (Fabbricazione di apparecchiature elettriche) di merci secondo nomenclatura NACE Rev.2 (Regolamento (CE) n. 1893/2006 del Parlamento Europeo e del Consiglio). Si segnala che la sottocategoria C26.4, relativa alla produzione di consumo, per quanto sia la più prossima alle categorie HS 8518 e HS 8519, non è stata utilizzata a causa dell'insufficiente copertura temporale e geografica della serie.

Nelle stime econometriche l'IPI viene incluso in forma di logaritmo naturale, in modo che il coefficiente associato restituisca direttamente un'elasticità delle esportazioni rispetto alla produzione industriale e per sopperire alle differenti scale dei dati.

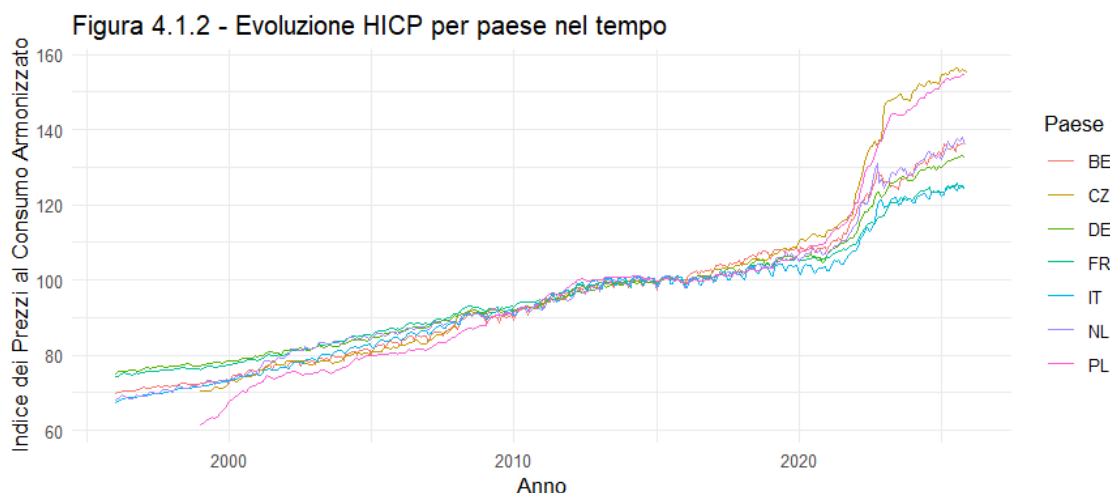
Figura 4.1.1 - Evoluzione IPI per paese nel tempo



La Figura 4.1.1 mostra l'evoluzione dell'indice per i sette paesi del panel. È possibile notare come, a distanza di venticinque anni, le posizioni relative dei paesi in termini di livello di produzione industriale si siano significativamente modificate; Repubblica Ceca e Polonia, partite da livelli prossimi a 50-60, hanno registrato una crescita sostenuta che le ha portate a convergere verso i livelli delle economie dell'Europa occidentale. La Polonia in particolare si trova ora in una situazione di netto vantaggio in termini produttivi rispetto all'intero panel.

L'Indice dei Prezzi al Consumo Armonizzato (Harmonized Index of Consumer Prices, IPCA/HICP) è l'indicatore statistico adottato dall'Unione Europea per la

misurazione dell'inflazione in modo comparabile tra gli Stati membri. È calcolato secondo una metodologia standardizzata e disciplinata dal Regolamento (UE) 2016/792 del Parlamento Europeo e del Consiglio, pubblicato mensilmente da Eurostat. Analogamente all'IPI, anche l'IPCA utilizzato nella seguente analisi è espresso in base 2015 e viene inserito nei modelli in forma logaritmica.



L'evoluzione dell'HICP per i sette paesi del panel mostra un andamento comune, tendenzialmente crescente e di ampiezza contenuta per quasi tutto il periodo, con una brusca accelerazione tra il 2022 e il 2023. Tale impennata è riconducibile alla crisi di approvvigionamento nei mercati dei semiconduttori e dei componenti elettronici, le cui perturbazioni si sono propagate ai prezzi al consumo dei beni che da essi dipendono, ma anche alle conseguenze inflazionistiche del conflitto in Ucraina sui prezzi dell'energia. È degno di nota sottolineare come, sia nel caso dell'IPI che dell'HICP, il posizionamento dei paesi del panel sia oggi pressoché invertito rispetto a quello osservabile agli inizi del periodo di analisi, con i paesi dell'Europa centrale e orientale che registrano livelli inflazionistici, coerentemente con il processo di convergenza nominale.

Segue ora l'Oxford COVID-19 Government Response Stringency Index. Per qualificare in modo continuo e specifico per ogni paese l'intensità delle misure restrittive adottate dai governi in risposta alla pandemia da Covid-19, anziché ricorrere ad una semplice variabile *dummy* binaria adoteremo l'Oxford COVID-19 Government Response Stringency Index, "Stringency Index" da qui in avanti, sviluppato dall'Oxford COVID-19 Government Response Tracker (OxCGRT) dell'Università di Oxford.

L'indice è una misura composta che varia in un intervallo continuo da 0, che indica una totale assenza di restrizioni, a 100, massimo grado di confinamento, ed è

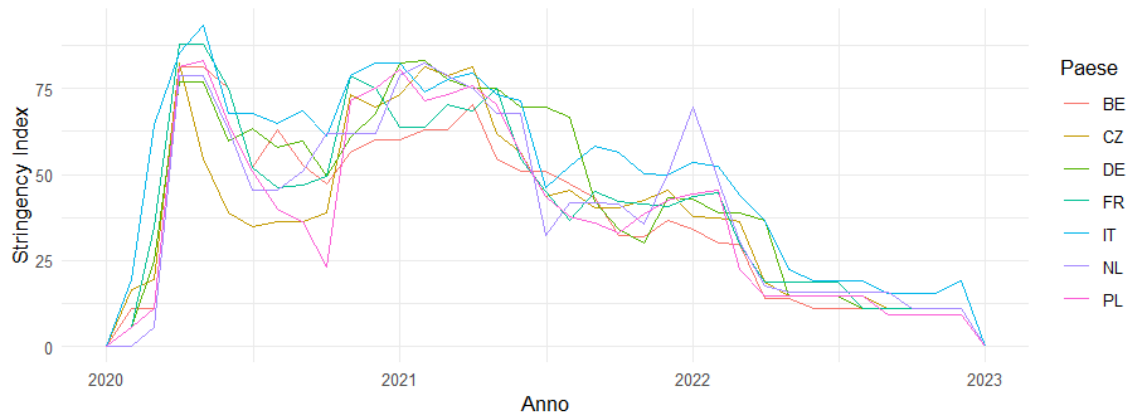
calcolato come media aritmetica semplice di nove sottoindici normalizzati, ciascuno dei quali descrive una specifica tipologia di misura restrittiva. I sottoindici sono in ordine: chiusura delle scuole, chiusura dei luoghi di lavoro, cancellazione di eventi pubblici, limitazione di assembramenti e riunioni, chiusura dei trasporti pubblici, obbligo di permanenza al domicilio, restrizioni sugli spostamenti interni, limitazioni ai viaggi internazionali e, infine, campagne di informazione e sensibilizzazione pubblica.

Ognuno dei nove indicatori è rilevato su una scala ordinale, con alcuni di essi corredati da un *flag* binario G_j che vale 1 qualora la misura sia applicata a livello nazionale, e 0 in caso di applicazione limitata a regioni o zone specifiche del paese. Il sottoindice j-esimo è calcolato mediante la formula:

$$I_j = 100 * \frac{v_j - 0,5 * (1 - G_j)}{N_j}$$

In questa formula v_j è il valore ordinale assegnato alla misura in un dato giorno, G_j è il *flag* binario sopra descritto e N_j è il valore massimo della scala ordinale per quell'indicatore. L'indice complessivo è quindi la media aritmetica dei nove sottoindici normalizzati.

Figura 4.1.3 - Evoluzione Oxford COVID-19 Stringency Index per paese nel tempo



L'evoluzione temporale dello Stringency Index riproduce fedelmente la sequenza degli eventi pandemici: una prima fase acuta nella primavera 2020 con valori prossimi a 80-90 per tutti i paesi del panel; un allentamento estivo seguito da una seconda ondata tra autunno 2020 e prima metà del 2021; infine una progressiva riduzione delle restrizioni nel corso del 2022, con ritorno ai valori pre-pandemici (pari a zero) entro il 2023.

Il ricorso a questa variabile continua, anziché ad una *dummy* dicotomica, presenta molteplici vantaggi econometrici. Questo indice è in grado di catturare la variabilità delle

misure in maniera indipendente per ogni paese, consente al modello di stimare una relazione graduale tra la rigidità delle politiche e dei flussi commerciali e assorbe una quantità maggiore della varianza nelle serie delle esportazioni durante il periodo pandemico, riducendo il rischio di omissione di una variabile rilevante.

Vediamo infine le tre variabili *dummy* dicotomiche incluse nei modelli, una variabile legata alla Crisi Finanziaria Globale del 2008, che assume valore 1 per le osservazioni del periodo 2008-2009 e 0 altrove, una variabile legata alla Crisi del Debito Sovrano dell'Eurozona che assume valore 1 nella fase acuta tra il 2010 e il 2012 (sebbene formalmente questa sia iniziata a partire da novembre 2009 e si sia conclusa fino al 2018), e una *dummy* che indica il passaggio all'era del digitale e dello *streaming*, la quale assume valore 1 a partire dal 2005 e che vale 0 altrimenti e durante gli *shock* per evitare una sovrapposizione.

A queste tre variabili *dummy* se ne aggiunge una quarta che verrà inclusa solamente nel modello a effetti casuali che indica l'appartenenza o meno di un'unità del panel alla macrocategoria HS 8518 o meno; la presenza di questa variabile serve esclusivamente come spunto per una differenziazione più approfondita che avverrà in seguito.

4.2 – Analisi preliminari sul panel

Prima di procedere alla stima dei modelli econometrici, è utile esaminare la struttura della varianza delle principali variabili del panel attraverso la decomposizione *between-unit* e *within-unit*. Per il calcolo di questa decomposizione si adotta una forma basata sulle somme dei quadrati, che consente di ottenere un quadro più realistico della variabilità effettiva.

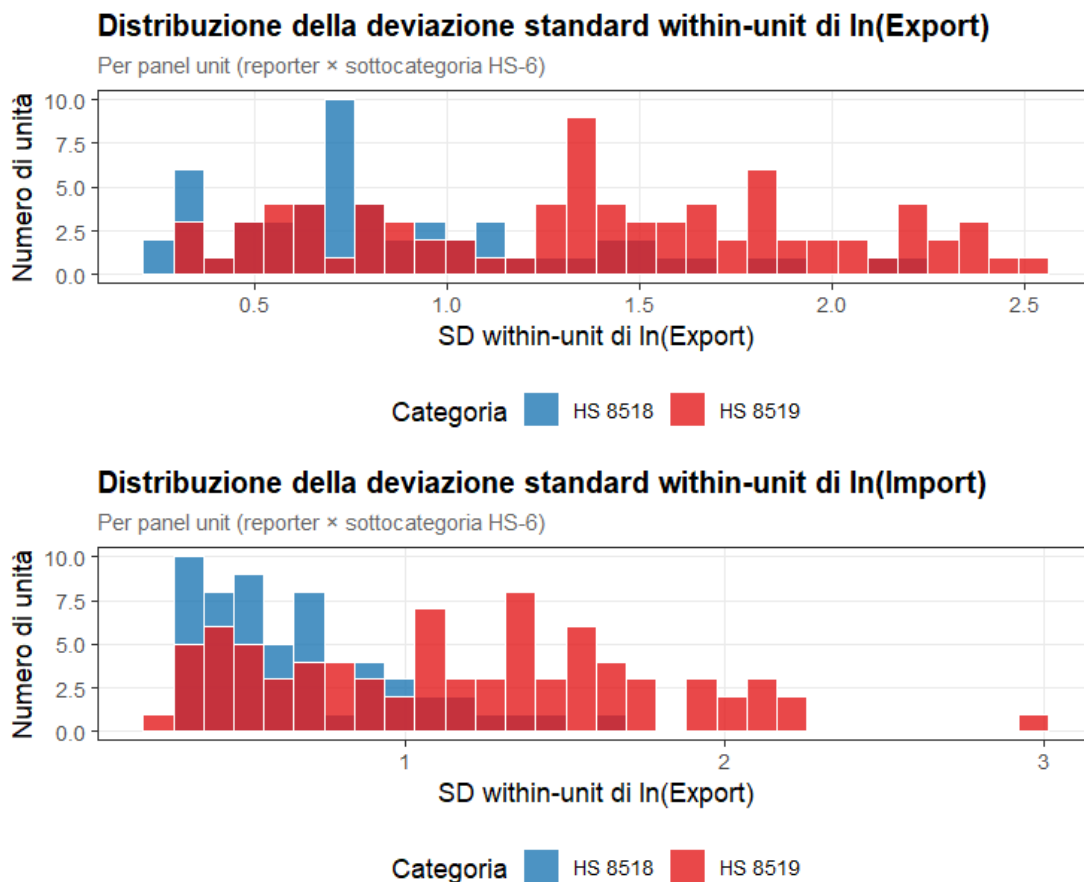
Figura 4.2.1 - Decomposizione della varianza

Variabile	SS Totale	SS Between	SS Within	% Within	% Between
ln_import	217959.636	191453.0139	26506.6219	12.2	87.8
ln_export	206555.436	170764.3790	35791.0568	17.3	82.7
ln_ipi	5279.919	2844.6806	2435.2387	46.1	53.9
ln_hicp	1001.634	272.2126	729.4217	72.8	27.2
stringency_index	6316243.301	158311.6099	6157931.6909	97.5	2.5

I risultati mostrano comportamenti coerenti con la natura delle variabili. Per le variabili di flusso commerciale, quali logaritmo naturale di importazioni ed esportazioni, la componente *between* domina nettamente; i flussi commerciali operano infatti su scale dimensionali molto diverse tra paesi, dato strutturale che rimane stabile nel tempo, anche se con variazioni temporanee in corrispondenza degli *shock*. Per l'IPI la distribuzione è più bilanciata, a conferma del fatto che il ciclo industriale presenta sia una componente di tendenza differenziata tra paesi, sia variazioni congiunturali comuni. L'HICP mostra una componente *within* prevalente, coerentemente con la convergenza dei livelli di prezzi all'interno dell'area europea. Lo Stringency Index, infine, registra la quota *within* più elevata dell'intero gruppo di variabili; le misure di confinamento si sono infatti manifestate con dinamiche temporali molto simili tra i paesi, passando da zero a valori elevati in poche settimane, ma con intensità moderatamente differenziate tra le unità.

Un risultato empirico di rilievo emerge dalle analisi preliminari sulla deviazione standard dei flussi commerciali differenziati per le due macrocategorie merceologiche.

Figura 4.2.2



Nota: per questioni legate ai limiti pratici di output della funzione `ggplot()` nel software R, utilizzato per le analisi di questo lavoro, le barre dell'istogramma legato alla macrocategoria merceologica HS 8518 sono state disegnate prima, mentre quelle legate alla macrocategoria HS 8519 sono state disegnate al di sopra di esse. Per la corretta comprensione dei due diagrammi, è opportuno sapere che ove presenti barre rosse con una sezione più scura ai piedi, quella sezione scura indica una barra blu disegnata dietro quella rossa, rappresentante dunque il settore HS 8518.

La distribuzione della deviazione standard *within-unit* dei logaritmi delle importazioni e delle esportazioni evidenzia come i flussi relativi alla categoria HS 8518 siano sistematicamente più stabili e prevedibili rispetto a quelli della categoria HS 8519. Questo risultato è già stato discusso durante l'analisi della volatilità nella terza sezione del capitolo 3 e deve alle evidenze mostrate le medesime spiegazioni. La differenza che questa analisi specifica per unità panel esalta rispetto alla più generale analisi della volatilità già effettuata è che nonostante il comportamento medio delle due macrocategorie, ci sono comunque un buon numero di unità appartenenti al settore HS 8519 dalla volatilità contenuta e, viceversa, alcune unità appartenenti al settore HS 8518 mostrano invece una volatilità elevata. Approfondiremo meglio questo aspetto più avanti.

4.3 – Costruzione e stima dei modelli per dati panel

Come punto di partenza e benchmark di confronto, come da procedura standard per analisi di questo tipo, si stima in prima istanza un modello Pooled Ordinary Least Squares (OLS) sulle esportazioni aggregate. Il Pooled OLS ignora per costruzione l'eterogeneità non osservata tra le unità del panel, trattando le osservazioni come se fossero indipendenti e identicamente distribuite, ed è pertanto inadeguato per l'inferenza causale nel nostro contesto di analisi; tuttavia, esso fornisce un riferimento utile per valutare la direzione e la plausibilità dei coefficienti.

Al Pooled OLS segue la stima di un modello a Effetti Fissi one-way (FE), di un modello ad Effetti Casuali (RE) e di un modello a Effetti Fissi two-way (FE a due vie).

Determinanti delle esportazioni UE (HS 8518 + 8519)				
	<i>Dependent variable:</i>			
	ln(Esportazioni)			
	POLS	FE (1-way)	FE (2-way)	RE (Swamy-Arora)
	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(IPI)	0.7171*** (0.0333)	0.5676*** (0.0226)	0.5078*** (0.0243)	0.5719*** (0.0226)
ln(HICP)	4.8625*** (0.1266)	2.9633*** (0.0652)	2.7674*** (0.2733)	2.9666*** (0.0654)
Crisi 2008-09	0.0425 (0.0635)	-0.1648*** (0.0301)		-0.1638*** (0.0302)
Crisi Debito Sovrano	-0.1718*** (0.0511)	-0.2760*** (0.0243)		-0.2754*** (0.0244)
Oxford Covid Stringency Index	-0.0028** (0.0011)	0.0007 (0.0005)	-0.0026 (0.0024)	0.0007 (0.0005)
Prod. HS 8518	3.0019*** (0.0285)			4.2828*** (0.2970)
Era Digitale (no shock)	-0.1399*** (0.0388)	-0.0888*** (0.0184)	0.1571 (0.3150)	-0.0889*** (0.0184)
Constant	-13.5610*** (0.5359)			-5.6222*** (0.3229)
Effetti individuali	No	Si	Si	Si (random)
Effetti temporali	No	No	Si	No
SE	Cluster-robust	Cluster-robust	Cluster-robust	Standard GLS
Observations	25,790	25,790	25,790	25,790
R ²	0.4054	0.2005	0.0330	0.1982
Adjusted R ²	0.4053	0.1960	0.0148	0.1979

Note:

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

I risultati del Pooled OLS mostrano una costante negativa e significativa, ma da non interpretare come anomalia vista la natura incorretta del modello in questo contesto, mentre IPI e HICP presentano un impatto positivo e statisticamente significativo insieme alla dummy *prod_8518*, risultati attendibili e che confermano l'effettivo vantaggio strutturale del settore HS 8518 già emerso nell'analisi descrittiva.

I risultati comparativi rivelano una notevole coerenza tra le specifiche per quanto riguarda la direzione e la significatività dei coefficienti principali.

L'Indice di Produzione Industriale risulta positivo e altamente significativo in tutti i modelli, con un'elasticità stimata compresa approssimativamente tra 0,50 e 0,57 nelle specifiche FE, a conferma del legame positivo tra ciclo industriale ed esportazioni. Anche l'HICP mostra a sua volta un coefficiente positivo e significativo; poiché i flussi commerciali sono espressi in valore monetario, un aumento del livello generale dei prezzi si riflette meccanicamente in un aumento del valore nominale delle esportazioni, anche in assenza di variazioni nelle quantità scambiate.

Entrambe le *dummy* di crisi registrano coefficienti negativi e significativi. La crisi del debito sovrano dell'Eurozona mostra un impatto di ampiezza superiore alla crisi del 2008 nel modello FE (circa -0,28 contro -0,16), risultato che può sembrare controintuitivo alla luce del crollo commerciale del 2009, ma che è spiegabile con la prolungata depressione della domanda in Europa nei paesi dell'area periferica durante il triennio 2010-2012 e con i contestuali aggiustamenti strutturali che hanno causato un calo delle importazioni dei beni di consumo.

Lo Stringency Index presenta un coefficiente non significativamente diverso da zero nel modello FE, risultato che riflette la presenza di due effetti di segno opposto. Da un lato vi è la contrazione dell'attività produttiva e logistica, mentre dall'altro vi è stato un incremento della domanda di dispositivi per la connettività remota, che ha sostenuto i flussi della categoria HS 8518.

La *dummy* "Era Digitale", costruita per catturare l'effetto strutturale della transizione al digitale netto degli shock congiunturali, mostra un coefficiente negativo e significativo nel modello FE one-way. Questo risultato è interpretabile come un effetto di sostituzione; la diffusione delle tecnologie digitali di riproduzione audio ha eroso la domanda dei beni analogici (HS 8519) senza generare un incremento proporzionale dei flussi aggregati HS 8518 nello stesso periodo.

La selezione della specificazione preferita è condotta sulla base di un insieme di test diagnostici, i cui risultati sono di seguito discussi.

Tabella 4.3.2

Test	H0	Risultato
F-test FE vs POLS	$\alpha_i = 0$ per ogni i	$F=693.79$, $p=0.00$
BP-LM (RE vs POLS)	$\sigma^2_\alpha = 0$	$\chi^2=875354.25$, $p=0.00$
Hausman (FE vs RE)	$E[\alpha_i X_{it}] = 0$	$\chi^2=34.29$, $p=0.00$
Pesaran CD	No cross-sectional dependence	$CD=43.82$, $p=0.00$
Serial corr. (Wooldridge)	No AR(1) nei residui	$\chi^2=9510.68$, $p=0.00$
Chow (8518 vs 8519)	$\beta_{8518} = \beta_{8519}$	$F=165.2917$, $p=0.00$

Il test F per gli effetti fissi rigetta con netta significatività l'ipotesi nulla di omogeneità dell'intercetta, confermando la presenza di eterogeneità non osservata rilevante tra le unità del panel. Analogamente, il test del moltiplicatore di Lagrange di Breusch-Pagan (BP-LM RE vs POLS) rigetta l'ipotesi nulla, rendendo il Pooled OLS statisticamente inadeguato.

Il test di Hausman (FE vs RE) costituisce l'elemento discriminante fondamentale per la scelta tra le due specificazioni alternative. L'ipotesi nulla del test, ovvero l'assenza di correlazione tra effetti individuali non osservati e i regressori, è rigettata. Questo risultato è pienamente atteso per dati di commercio estero; i paesi del panel presentano caratteristiche strutturali non osservate nei dati tra cui posizione geografica, specializzazione produttiva storica, infrastrutture logistiche e politiche commerciali. Tutte queste specificità sono verosimilmente correlate con le variabili esplicative incluse nel modello, pertanto il modello FE, non assumendo l'incorrelazione tra effetti individuali e regressori, si presenta come uno stimatore più consistente e preferibile al RE.

Il test di dipendenza cross-sezionale di Pesaran (CD test) rigetta l'ipotesi nulla di assenza di dipendenza tra unità panel, segnalando la presenza di correlazione nei residui; il risultato è atteso per paesi europei fortemente interconnessi attraverso catene del valore e shock macroeconomici comuni. Il test di Wooldridge per l'autocorrelazione seriale nei residui del panel rigetta anch'esso l'ipotesi nulla, indicando presenza di autocorrelazione seriale sostanziale. La presenza simultanea di eterogeneità non osservata, autocorrelazione seriale, eteroschedasticità e dipendenza cross-sezionale ci porta

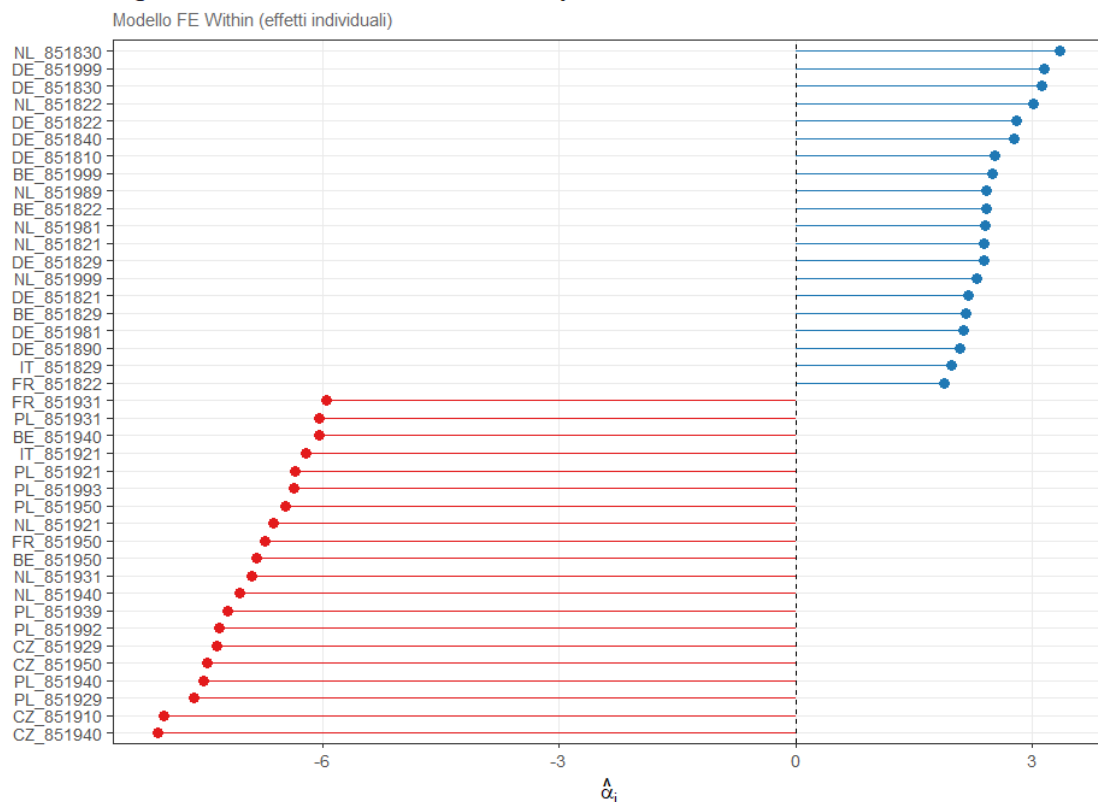
all'adozione di errori standard di Driscoll-Kraay per la correzione dell'inferenza nel modello FE.

Infine, il test di Chow confronta due modelli FE one-way stimati separatamente sulle macrocategorie HS 8518 e HS 8519, rigettando con forza l'ipotesi di omogeneità strutturale. Questo risultato fornisce giustificazione empirica alla scelta, già motivata durante le analisi descrittive e nei capitoli precedenti, di analizzare le due macrocategorie merceologiche separatamente nelle stime principali.

Il modello a effetti fissi a due vie, che aggiunge agli effetti fissi individuali un effetto fisso temporale specifico per ciascun mese, viene incluso come termine di confronto di robustezza, pur presentando limitazioni ai fini dell'analisi. La sua estrema restrittività assorbe nei termini temporali parte della variazione strutturale che costituisce l'oggetto stesso della domanda di ricerca. Analogamente, anche il modello a effetti casuali viene mantenuto come termine di confronto; la sua convergenza con il FE nei segni e nell'ordine di grandezza dei coefficienti principali aumenta la fiducia nelle stime.

Una lettura complementare dei risultati, che riguarda la distinzione tra le singole sottocategorie merceologiche HS a sei cifre, è offerta dall'analisi degli effetti fissi individuali delle unità del panel stimati dal modello FE one-way.

Figura 4.3.1 - Effetti fissi individuali: Top-20 e Bottom-20



La Figura 4.3.1 illustra le unità panel che, al netto di tutte le variabili esplicative, si discostano maggiormente dalla media del campione, sia positivamente che negativamente, restituendo così una misura della prestazione commerciale strutturale non spiegata dai regressori.

Vi è un *pattern* ricorrente che emerge; le posizioni di vertice appartengono quasi esclusivamente a Paesi Bassi e Germania, mentre le posizioni di coda sono occupate quasi esclusivamente da Polonia e Repubblica Ceca. È rilevante segnalare due elementi interpretativi specifici. Il primo è che l'Italia appare solo due volte e in posizioni centrali, mostrando una prestazione non paragonabile a quella dei due *leader* europei del settore, ma superiore rispetto a Polonia e Repubblica Ceca; posizionamento che è del tutto coerente con la classificazione di secondo esportatore emergente del panel emersa nei capitoli precedenti. Il secondo è che si osserva una ricorrenza di specifiche sottocategorie merceologiche in posizioni estreme, a testimonianza del fatto che l'eterogeneità commerciale non è uniformemente distribuita nemmeno all'interno delle due macrocategorie. Alcune sottocategorie godono di una domanda strutturalmente elevata e stabile, mentre altre presentano volumi commerciali esigui; tra le migliori categorie vediamo quasi esclusivamente prodotti della macrocategoria HS 8518, con poche eccezioni della categoria HS 8519 quali HS 851999 (altri prodotti non specificati in nessun'altra sottocategoria) e HS 851989 (altre tipologie di apparecchi per la registrazione del suono non utilizzando supporti magnetici, ottici o a semiconduttore), mentre tra le categorie in coda alla classifica ne vediamo di esclusivamente legate alla macrocategoria HS 8519.

4.4 – Stima separata per le due macrocategorie merceologiche

Alla luce dell'evidenza del test di Chow, si procede alla stima separata del modello FE ad una via per le due macrocategorie.

FE per categoria HS-4			
	<i>Dependent variable:</i>		
	ln(Esportazioni)		
	FE totale (1)	Solo HS 8518 (2)	Solo HS 8519 (3)
ln(IPI)	0.5676*** (0.0226)	0.4429*** (0.0172)	1.3994*** (0.0909)
ln(HICP)	2.9633*** (0.0652)	3.2945*** (0.0520)	-0.7451*** (0.2392)
Crisi 2008-09	-0.1648*** (0.0301)	-0.1578*** (0.0246)	-0.6463*** (0.0899)
Crisi Debito Sovrano	-0.2760*** (0.0243)	-0.2692*** (0.0200)	-0.6372*** (0.0723)
Oxford Covid Stringency Index	0.0007 (0.0005)	0.0031*** (0.0004)	-0.0066*** (0.0014)
Era Digitale (no shock)	-0.0888*** (0.0184)	0.0242 (0.0158)	-0.4373*** (0.0459)
Observations	25,790	17,280	8,510
R ²	0.2005	0.4329	0.0410
Adjusted R ²	0.1960	0.4309	0.0309
<i>Note:</i> *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Il confronto tra i rispettivi risultati mette in luce le differenze strutturali di rilievo nella risposta dei flussi commerciali ai regressori comuni.

L'Indice di Produzione Industriale mostra un'elasticità positiva e significativa in entrambe le categorie, ma con un'intensità considerevolmente maggiore per HS 8519 (circa 1,40) rispetto a HS 8518 (circa 0,44). Questo risultato riflette la maggiore ciclicità dei beni appartenenti alla categoria HS 8519; trattandosi di beni percepiti come meno importanti o beni di investimento per appassionati, la loro domanda risulta più sensibile

al ciclo economico rispetto a quella dei dispositivi di uso quotidiano della categoria HS 8518.

Il coefficiente dell'HICP diverge in modo particolarmente netto tra le due categorie; questo indice è infatti fortemente positivo e significativo per HS 8518, ma negativo per HS 8519. L'interpretazione è analoga a quella appena descritta; l'aumento generalizzato dei prezzi si trasferisce al valore monetario delle esportazioni dei beni di uso corrente, la cui domanda in quantità è relativamente inelastica al prezzo, ma per quanto riguarda i beni HS 8519, il segno negativo del coefficiente riflette la percezione di questi beni come sostituibili o obsoleti; un aumento dei prezzi erode la domanda netta in un mercato già strutturalmente in contrazione dalla transizione digitale.

Le due *dummy* di crisi mostrano coefficienti negativi in entrambe le categorie, ma con intensità più marcata per HS 8519; ancora una volta, un mercato già in declino strutturale risulta essere più vulnerabile a shock ed effetti di contrazione.

L'Oxford COVID-19 Stringency Index presenta segni opposti nelle due categorie: positivo e significativo per HS 8518, ma negativo per HS 8519. Il risultato positivo per HS 8518 è coerente con l'impennata della domanda di dispositivi per la connettività remota durante periodi di *lockdown*, mentre quello per HS 8519 è interpretabile come contrazione della domanda di beni sostituibili in un contesto di incertezza, amplificata dalla chiusura dei punti vendita fisici specializzati. L'intensità dei coefficienti è in entrambi i casi contenuta, così come lo era anche nei modelli calcolati sull'intero panel senza differenziazione per categoria merceologica; questo fenomeno è dovuto al fatto che l'Indice di Produzione Industriale e l'Indice dei Prezzi al Consumo Armonizzato assorbono già una quota considerevole dell'impatto economico della pandemia, rendendo questo indice specializzato meno impattante di quanto non ci si sarebbe potuti aspettare.

L'ultima conferma di quanto già ampiamente discusso e spiegato è l'impatto non significativo della *dummy* legata all'era digitale su HS 8518 e l'impatto invece negativo e significativo che presenta su HS 8519. La discontinuità strutturale del cambio tecnologico si è manifestata quasi interamente come shock avverso per i beni analogici.

Vale infine la pena segnalare la notevole differenza nell' R^2 tra le due specificazioni; il modello per HS 8518 spiega circa il 43,9% della varianza *within-unit*, contro il 4,1% del modello per HS 8519. Questo divario è interpretabile come evidenza della maggiore irregolarità e imprevedibilità dei flussi della seconda categoria, già emersa

nell'analisi descrittiva della volatilità; i regressori macroeconomici inclusi nel modello hanno un potere esplicativo limitato nel contesto di una categoria di beni di nicchia e divenuta sempre meno rilevante nel tempo, seppur tenuta in vita da una base di appassionati.

Conclusioni

Il presente lavoro ha analizzato i flussi commerciali di apparecchiature elettroacustiche nell'Unione Europea nel periodo 1996-2025, combinando un'analisi descrittiva per indici di competitività con una stima econometrica su dati panel. I risultati ottenuti consentono di trarre alcune conclusioni di carattere sia settoriale che metodologico.

Sul piano del mercato, il settore HS 8518 si conferma strutturalmente più solido, stabile e dinamico rispetto al settore HS 8519. Il CAGR delle esportazioni nel periodo considerato è pari all'8,88% per HS 8518 e al 3,27% per HS 8519 nel panel, contro i rispettivi valori di 4,66% e 0,60% nell'intera Unione Europea. Questo divario riflette la progressiva obsolescenza dei beni analogici della voce HS 8519 a fronte della crescita sostenuta della domanda di dispositivi audio digitali, senza cavi e con funzioni avanzate, classificati nella voce HS 8518.

La transizione verso lo streaming musicale e la proliferazione di auricolari Bluetooth e altoparlanti privi di connettività cablata hanno ampliato strutturalmente il mercato di riferimento della prima categoria, che mostra anche una correlazione più elevata con il ciclo industriale europeo.

Sul piano del posizionamento competitivo italiano, l'analisi degli indici rivela un quadro coerente e in progressivo miglioramento. L'Italia è l'unico paese del panel a registrare un tasso di copertura superiore all'unità verso l'estero negli anni più recenti, a testimonianza di una bilancia commerciale netta favorevole che non si riscontra in nessun altro paese del gruppo in assenza di intermediazione logistica attraverso centri di riesportazione. L'indice di Grubel-Lloyd ha raggiunto valori prossimi all'unità a partire dal secondo decennio degli anni Duemila, segnalando una crescente integrazione nelle catene produttive europee ad elevato valore aggiunto. L'indice di Lafay mostra un percorso di convergenza verso la neutralità, a indicare una struttura commerciale sempre più equilibrata nel panorama extra-UE da parte dell'Italia.

Nel contesto del vantaggio comparato rivelato simmetrico (RSCA), Italia e Francia si collocano in una posizione di lieve svantaggio relativo rispetto alla media UE, ma tale posizione riflette la diversificazione delle esportazioni nazionali piuttosto che una debolezza assoluta nel settore.

Sul piano econometrico, il modello a effetti fissi ad una via con errori standard di Driscoll-Kraay emerge come la specificazione più adeguata al contesto analizzato. Il test di Hausman rigetta l'ipotesi di incorrelazione tra effetti individuali e regressori ed altri test diagnostici confermano la presenza di dipendenza cross-sezionale, autocorrelazione seriale, eteroschedasticità e soprattutto una differenza strutturale tra le due macrocategorie in esame.

I risultati delle stime dimostrano come l'Indice di Produzione Industriale esercita un effetto positivo e significativo sulle esportazioni in entrambe le categorie, con una maggiore elasticità da parte della macrocategoria HS 8519 a riprova di una maggiore sensibilità al ciclo economico. L'HICP ha segno positivo per HS 8518 e negativo per HS 8519, coerentemente con le aspettative, un aumento dei prezzi incrementa i volumi di una categoria merceologica stabile ed erode quelli di una categoria che, invece, è in declino.

IPI e HICP insieme descrivono la maggior parte della variabilità dei dati; sebbene altri indici macroeconomici e variabili *dummy* incluse nei modelli siano significative, spesso mostrano un impatto di entità al di sotto delle normali aspettative per questo motivo, in particolare è rilevante il caso dell'Oxford Covid-19 Stringency Index.

L'analisi degli effetti fissi individuali restituisce una classifica interna al panel coerente con i risultati descrittivi: Paesi Bassi e Germania occupano le posizioni di vertice, Polonia e Repubblica Ceca quelle di coda, mentre l'Italia appare in posizioni centrali, confermando il profilo di secondo esportatore emergente del panel.

Nel complesso, il commercio europeo di apparecchiature elettroacustiche è attraversato da una duplice dinamica: da un lato vi è una crescita aggregata e sostenuta della voce HS 8518, mentre dall'altro vi è un declino strutturale della voce HS 8519, accelerato dalla transizione digitale e amplificato dagli shock macroeconomici.

In questo contesto, l'Italia mantiene una posizione competitiva rilevante, sostenuta dalla specializzazione nel segmento professionale e dall'identità del *Made in Italy*, che continua a conferire valore aggiunto percepito nei mercati internazionali.

Bibliografia e Sitografia

- Commissione Europea — DG TAXUD. (2025). *TARIC — Tariffa integrata delle Comunità europee* [Database]. https://ec.europa.eu/taxation_customs/dds2/taric/taric_consultation.jsp
- Consiglio delle Comunità Europee. (1991). Regolamento (CEE) n. 3330/91 del Consiglio, del 7 novembre 1991, relativo alle statistiche degli scambi di beni tra Stati membri. *Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee*, L 316. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:31991R3330>
- EUR-Lex. (s.d.). *Nomenclatura Combinata — Capitolo 85: Macchine, apparecchi e materiale elettrico* [Tariff browser]. <https://eur-lex.europa.eu/browse/directories/nomenclature.html>
- Eurostat. (2025a). *COMEXT — International trade in goods statistics* [Database, dati annuali 1988–2025]. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/international-trade-in-goods/data/database>
- Eurostat. (2025b). *PRODCOM DS-059358 — Production data by product* [Database]. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ds-059358/legacyMultiFreq/table?lang=en&category=prom>
- Eurostat. (2025c). *EU trade since 1988 by HS2-4-6 and CN8* [Database]. <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ds-045409/legacyMultiFreq/table?lang=en>
- Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea. (2004). Regolamento (CE) n. 638/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 31 marzo 2004, relativo alle statistiche comunitarie degli scambi di beni tra Stati membri. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, L 102. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32004R0638>
- Parlamento Europeo e Consiglio dell'Unione Europea. (2009). Regolamento (CE) n. 223/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 marzo 2009, relativo alle statistiche europee. *Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea*, L 87. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32009R0223>
- Balassa, B. (1965). "Trade liberalisation and 'revealed' comparative advantage". *The Manchester School*, 33(2), 99–123. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>
- Banca Centrale Europea. (2021). "The semiconductor shortage and its implications for euro area trade, production and prices". *ECB Economic Bulletin*, 4/2021, 80–85.

- https://www.ecb.europa.eu/pub/economic-bulletin/focus/2021/html/ecb.ebbox202104_04~4bf1e8d31a.en.html
- Commissione Europea. (2024). *In-depth review for Italy — Economic and Financial Affairs*. European Economy Institutional Paper. https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2024-european-semester-in-depth-reviews_en
 - Eurostat. (2022). *PRODCOM user manual* (Publication No. KS-GQ-21-024-EN). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2785/048328>
 - Organizzazione Mondiale delle Dogane (WCO). (2012). *Explanatory notes to the Harmonized Commodity Description and Coding System* (4th, 5th and 6th ed.). WCO Publications.
 - Banca Mondiale / CEIC. (2022). *Belgium — GDP: % of Manufacturing: Medium and High Tech Industry*. CEIC Data. <https://www.ceicdata.com/en/indicator/belgium/manufacturing-medium-and-high-tech>
 - CBRE Research. (2022). *2022 Global seaport review: Port of Antwerp-Bruges, Belgium*. CBRE. <https://www.cbre.com>
 - Container News. (2025, febbraio). *European ports throughput 2024*. *Container News*. <https://container-news.com>
 - Czech Republic Ministry of Foreign Affairs. (2010). *Electrical engineering and electronics in the Czech Republic*. <https://www.mzv.cz>
 - Deloitte Insights. (2022). *Europe's semiconductor chip shortage: A sector-level analysis*. Deloitte. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/tmt/gx-chip-shortage.pdf>
 - Elektromontaż Rzeszów S.A. (2005). *Production plant LG Electronics in Mława* [Scheda di riferimento progetto]. <https://elektromontaz.com.pl/en/company/references/industry/production-plant-lg-electronics-in-mlawa>
 - ESCoE (Economic Statistics Centre of Excellence). (2024, ottobre). *The Rotterdam-Antwerp effect in the context of UK trade statistics* (ESCoE Discussion Paper). <https://www.escoe.ac.uk/publications/>
 - Eurostat. (2025d). *Statistics Explained — Glossary: Intrastat*. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:Intrastat>
 - Eurostat. (2025e). *Statistics Explained — International trade in goods*. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/International_trade_in_goods

- Eurostat. (2025f). Statistics Explained — Intra-EU trade. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Intra-EU_trade
- Eurostat. (2025g). Statistics Explained — China-EU international trade in goods statistics. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/China-EU_international_trade_in_goods_statistics
- FocusEconomics. (2024). *Belgium — Economic forecasts and data*. <https://www.focus-economics.com/countries/belgium>
- Grant Thornton Poland. (2023). *What are Poland's Special Economic Zones, Polish Investment Zone and public support for foreign investors?* <https://grantthornton.pl/en/article/what-are-polands-special-economic-zones-polish-investment-zone-and-public-support-for-foreign-investors/>
- Manufacturing Journal. (2020, 22 gennaio). Leader in digital technology — LG Electronics Mława. *Manufacturing Journal*. <https://manufacturing-journal.net/electronics/1962-lg-electronics>
- Polish Investment and Trade Agency (PAIH). (2024). *Electronics sector in Poland*. <https://www.paih.gov.pl/en/sectors/electronics>
- Polish Investment and Trade Agency (PAIH). (2025, ottobre). *Poland: European key player in the business services sector* [Comunicato]. <https://www.paih.gov.pl>
- Port of Antwerp-Bruges. (2023). *Facts & figures 2023*. Port of Antwerp-Bruges Communications. <https://www.portofantwerpbruges.com>
- Port of Antwerp-Bruges. (2025, gennaio). *Annual throughput figures 2024* [Comunicato stampa ufficiale]. <https://www.portofantwerpbruges.com/en/our-port/port-in-figures>
- U.S. Department of State. (2024). *2024 Investment climate statements: Poland*. <https://www.state.gov/reports/2024-investment-climate-statements/poland/>