



Politecnico
di Torino

Politecnico di Torino

Corso di laurea in Ingegneria Gestionale

Anno Accademico 2020/2021

Sessione di Laurea luglio 2021

L'internazionalizzazione di prodotti green

Analisi empirica sul commercio internazionale di beni
ambientali

Relatore:
Prof. Carlo Cambini

Candidata:
Giulia Gentile

Correlatrice:
Prof. Chiara Ravetti

A mia mamma, che mi ha insegnato tutto ciò che conta

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare tutti coloro che hanno fatto parte di questo percorso, per averlo reso esattamente com'è stato. Il Politecnico per me è stato un luogo dove potermi mettere alla prova e cercare di migliorarmi costantemente. Mi ha fatta sentire parte di qualcosa e questo mi ha aiutata ad affrontare alcuni momenti difficili avvenuti in questi anni.

Vorrei ringraziare il prof. Cambini, per la sua disponibilità e i suoi preziosi suggerimenti. Ringrazio la Prof. Ravetti, per avermi guidata passo dopo passo nella realizzazione della tesi; per la sua disponibilità, la sua umanità, e per avermi trasmesso la sua passione per gli argomenti trattati. Ho potuto apprendere molto in questi ultimi mesi seguita da lei.

Ringrazio il mio compagno, Eddy, per essermi sempre stato accanto; nei momenti migliori ma soprattutto in quelli più duri. Sei stato un sostegno fondamentale, senza di te probabilmente non avrei raggiunto questo traguardo. Ringrazio Rosa e Romolo, siete stati per me un punto di riferimento, un aiuto concreto quando ne avevo bisogno.

Ringrazio i miei zii, la Tata, la Luccia, il nonno, Francesco e i miei fratelli Anna, Guglielmo, Luigi e Giulio e i compagni, per avermi trasmesso il vostro affetto anche a distanza. Ringrazio mio papà per il suo supporto.

Ringrazio la mia amica Adele, per ascoltarmi e dimostrarmi che l'amicizia supera le distanze. Ringrazio Federica per il suo contagioso entusiasmo e per la sua amicizia. Ringrazio le mie compagne Carla, Giorgia e Letizia, per aver condiviso una parte di questo percorso con me e per aver reso più leggeri i lunghi progetti nelle giornate di lockdown. Ringrazio tutti gli altri miei compagni di corso, per aver speso un po' del loro tempo in mia compagnia e aver reso questi anni indimenticabili.

Infine, ringrazio me stessa, per aver scelto la strada più difficile ma anche la più gratificante.

Sommario

La presente trattazione esamina l'andamento del commercio mondiale di beni ambientali.

Per incrementare il valore dei flussi delle esportazioni verdi è preferibile che un paese adotti una strategia di diversificazione, oppure che si specializzi fortemente nella produzione di alcuni prodotti ambientali? Esiste una relazione tra il possedere un'economia sviluppata in alcuni settori selezionati e il valore delle esportazioni di beni ambientali? Si sono cercate le risposte a queste domande utilizzando il modello di regressione multipla con effetti fissi su anno e paese.

L'analisi è stata effettuata su un insieme di 490 prodotti ottenuti dalla combinazione degli elenchi già esistenti di beni verdi realizzati dall'Organizzazione Mondiale del Commercio, dalla Cooperazione Economica Asiatico-Pacifica e dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico. Il documento analizza il livello di affinità e di diversità degli elenchi utilizzati.

Il panel di dati utilizzato comprende 187 paesi e copre un arco temporale di 24 anni, dal 1995 al 2018.

I risultati ottenuti suggeriscono che l'adozione di una strategia di diversificazione ha effetti positivi sul valore delle esportazioni di beni ambientali di un paese. La relazione tra il valore delle esportazioni di beni ambientali e le quote delle esportazioni di alcuni settori sul totale delle esportazioni del paese è risultata essere in alcuni casi positiva ma non sempre significativa.

Inoltre, i risultati variano in base alla classe di reddito dei paesi considerati.

Indice

Elenco delle Figure	7
Elenco delle Tabelle	9
1 Introduzione	10
2 Revisione della letteratura	12
2.1 Definizione e classificazione di prodotto verde	12
2.2 Principali problematiche nell'identificazione dei beni ambientali	15
2.3 Gli elenchi di beni ambientali	20
2.3.1 Contesto storico e principali caratteristiche delle liste di beni ambientali esistenti	20
2.3.2 Un quadro sulle tariffe commerciali nel settore dei beni ambientali	25
2.3.3 Evidenze empiriche sugli effetti di una liberalizzazione dei prodotti ambientali	25
3 Metodologia	31
3.1 La raccolta dati e le sue caratteristiche	31
3.2 Analisi dell'andamento del commercio mondiale di prodotti verdi.....	37
3.3 Metodo.....	63
3.3.1 Il modello empirico e la tecnica di stima	63
3.3.2 Variabili.....	64
4 Risultati	68
4.1 Risultati empirici dei modelli di regressione.....	68
5 Conclusioni	90
Appendice A- Summary statistics	96
Appendice B-Descrizione codici prodotto	104
Appendice C -Modelli di regressione multipla.....	107

Elenco delle Figure

Figura 2.2.1: Mappa concettuale riassuntiva delle principali problematiche riscontrate nell'identificazione dei beni ambientali	19
Figura 3.1.1. Rappresentazione grafica delle liste e del loro grado di sovrapposizione	32
Figura 3.1.2: Diagramma a torta dei codici prodotto nella lista congiunta suddivisi in base al numero di liste in cui sono presenti	33
Figura 3.1.3. Classificazione dei codici prodotto della lista congiunta in base all'intensità con cui sono presenti nelle liste	34
Figura 3.1.4. Composizione della lista congiunta in base alla classificazione dei beni ambientali di Hamwey	35
Figura 3.2.1. Andamento delle esportazioni mondiali di beni ambientali e della quota delle esportazioni mondiali di beni ambientali sul totale delle esportazioni mondiali	38
Figura 3.2.2. Andamento del tasso di crescita annuale delle liste che costituiscono la lista congiunta e della lista EPP	39
Figura 3.2.3. Istogramma di frequenza del numero di prodotti esportati(a) ed importati (b) da ciascuno stato nel 2018.....	40
Figura 3.2.4. Istogramma di frequenza della quota delle esportazioni(a) e delle importazioni (b) verdi sul totale delle esportazioni e delle importazioni per ogni stato nell'anno 2018.....	43
Figura 3.2.5. Istogramma di frequenza della variazione del numero di prodotti verdi esportati tra il 1995 e il 2007 (a) e tra il 2008 e il 2018 (b)	45
Figura 3.2.6. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi esportati tra il 1995 e il 2007	47
Figura 3.2.7. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi importati tra il 1995 e il 2007	47
Figura 3.2.8. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi esportati tra il 2008 e il 2018	48
Figura 3.2.9. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi importati tra il 2008 e il 2018	48
Figura 3.2.10. Diagramma a torta che classifica i codici prodotto nella lista congiunta in base all'indice di complessità del prodotto	51

Figura 3.2.11. Grafico di dispersione tra la quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni per paese e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018	51
Figura 3.2.12. Grafico di dispersione tra la quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni per paese e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018	52
Figura 3.2.13. Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi esportati per stato l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018	53
Figura 3.2.14. Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi esportati per stato l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 1995	53
Figura 3.2.15. Suddivisione delle esportazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 4 classi di reddito	55
Figura 3.2.16. Suddivisione delle importazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 4 classi di reddito	55
Figura 3.2.17. Numero di prodotti ambientali mediamente esportati ed importati nell'anno 2018 dai paesi divisi in classi di reddito	56
Figura 3.2.18. Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle quattro classi di reddito della lista EPP e della lista congiunta nell' anno 1995 (a) e nell'anno 2018 (b)	57
Figura 3.2.19. Quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni delle quattro classi di reddito della lista EPP e della lista congiunta nell' anno 1995 (a) e nell'anno 2018 (b)	57
Figura 3.2.20. Suddivisione delle esportazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 7 regioni ..	59
Figura 3.2.21. Suddivisione delle importazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 7 regioni..	59

Elenco delle Tabelle

Tabella 2.1.1. Principali definizioni in letteratura che hanno contribuito a delineare il quadro delle caratteristiche che definiscono un bene e/o un servizio ambientale.....	14
Tabella 2.3.1. Caratteristiche delle liste che le rendono adatte o non adatte ad essere utilizzate in una analisi di internazionalizzazione	24
Tabella 2.3.2. Riepilogo dei principali studi empirici presenti nel paragrafo “alcune evidenze empiriche sugli effetti di una liberalizzazione dei prodotti ambientali”	29
Tabella 3.1.1. Codici prodotto etichettati anche come EPP nella lista congiunta ma che non erano presenti nel gruppo di EPP individuati da Hamwey.....	36
Tabella 3.2.1. I 14 maggiori esportatori ed importatori di beni ambientali ordinati in modo decrescente del valore monetario delle esportazioni verdi nell’anno 2018.....	41
Tabella 3.2.2. Descrizione della composizione delle 7 regioni.....	60
Tabella 3.2.3. I 5 prodotti ambientali maggiormente esportati da ciascuna regione	61
Tabella 3.2.4. I 5 prodotti ambientali maggiormente esportati da ciascuna regione (continuazione)	62
Tabella 3.3.1. Summary Statistics variabili di controllo	67
Tabella 4.1.1. Esportazioni verdi e prodotto interno lordo, economic complexity index e complexity outlook index. Con e senza l’inserimento di un lag.....	73
Tabella 4.1.2. Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per le esportazioni verdi e il Prodotto interno lordo, economic complexity index e Outlook complexity index	73
Tabella 4.1.3. Esportazioni verdi e Numero di settori verdi, numero di prodotti verdi e indice di complessità medio dei prodotti esportati dal paese	77
Tabella 4.1.4. Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per la relazione tra esportazioni verdi e Numero di settori verdi, numero di prodotti verdi e indice di complessità medio dei prodotti esportati.....	78
Tabella 4.1.5. Esportazioni verdi e quota delle esportazioni dei cinque settori che generano maggiori flussi di esportazioni verdi. Con e senza l’inserimento di un lag.....	88
Tabella 4.1.6. Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per le esportazioni verdi e quota delle esportazioni dei cinque settori che generano maggiori flussi di esportazioni verdi. Con e senza l’inserimento di un lag.....	89

1 Introduzione

Dalla seconda metà del XX secolo il modello di sviluppo economico tradizionale entrò in crisi. La rapida crescita demografica, la scala della produzione e la globalizzazione determinarono un incremento dello sfruttamento delle risorse naturali. Si verificarono i primi problemi di scarsità delle risorse e le prime complicazioni di natura ambientale su scala globale.

Emerse la necessità di un nuovo modello di sviluppo economico che rispettasse i limiti ambientali. Nel 1987 le Nazioni Unite definirono il concetto di “sviluppo sostenibile” come uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri¹. Nel 1992 venne ripreso il concetto nel programma “Agenda 21”, dove venne affrontata l'importanza di promuovere lo sviluppo sostenibile attraverso, tra gli altri mezzi, il commercio internazionale.

Lo sviluppo sostenibile può essere promosso adottando alcune strategie, come il sostegno allo sviluppo di prodotti verdi. Gli studi empirici attualmente esistenti sull'argomento sono pochi.

Tra le motivazioni c'è il fatto che, ad oggi, non esiste un vero e proprio settore di beni ambientali. Questo perché vi sono delle difficoltà nel definire cosa sia un prodotto ambientale e quali sono le caratteristiche che lo rendono tale.

Nell'ultimo trentennio sono stati approvati alcuni elenchi di beni verdi dall'Organizzazione Mondiale del Commercio (abbreviato in: OMC. In inglese: World Trade Organization, WTO), dalla Cooperazione Economica Asiatico-Pacifica (in inglese: Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC) e dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (abbreviato in: OCSE. In inglese: Organization for Economic Cooperation and Development, OECD).

La presente trattazione vuole offrire un contributo alla ricerca analizzando l'evoluzione del commercio di beni ambientali su tutte le liste formalmente approvate e su un arco temporale più ampio rispetto a quello considerato negli studi empirici esistenti.

¹ Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo dell'ONU, 1987.

1. Introduzione

Il documento è organizzato nel seguente modo: nel capitolo 2 si offre una revisione della letteratura dei principali articoli sulle tematiche che ruotano attorno al concetto di bene verde; il capitolo 3 presenta un'analisi del commercio mondiale di beni ambientali e descrive la metodologia utilizzata per condurre lo studio statistico realizzato nel documento; il capitolo 4 discute i risultati ottenuti; il capitolo 5 espone le conclusioni dello studio.

2 Revisione della letteratura

Il presente capitolo offre una rassegna dei principali articoli sulle tematiche che ruotano attorno al concetto di bene verde e alla realizzazione delle liste di beni ambientali. Il capitolo è strutturato in tre sezioni. Nella prima sono presentate le principali definizioni di bene verde presenti in letteratura e la classificazione realizzata da R. Hamwey, ex segretario della Conferenza delle Nazioni Unite sul Commercio e lo Sviluppo (in inglese: United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD). Nella seconda sezione si affrontano le principali problematiche che sono emerse nella realizzazione degli elenchi di prodotti ambientali. La terza sezione sarà incentrata sulla presentazione e l'analisi degli elenchi di beni ambientali realizzati dalla fine degli anni '90 ad oggi. In particolare, gli elenchi saranno presentati nelle loro caratteristiche principali e successivamente saranno esposti i principali studi empirici realizzati su di essi.

2.1 Definizione e classificazione di prodotto verde

Alcuni degli elenchi di beni verdi esistenti furono approvati all'interno del ciclo di Doha.

L'obiettivo principale dei negoziati di Doha era la liberalizzazione del commercio di beni ambientali in modo da stimolare il commercio internazionale e allo stesso tempo aumentare la protezione ambientale. Tuttavia, tra i principali ostacoli v'era l'inesistenza di un settore di beni ambientali ben definito. Il problema principale risiedeva nella difficoltà a classificare un prodotto come "ambientale".

Ancora oggi la definizione non è chiara, i confini del concetto sono mal definiti e la letteratura ancora manca di una definizione comunemente accettata (Hartmann, 2006; Ritter, 2015). L'assenza di un termine universalmente comune di ciò che effettivamente costituisce un "prodotto verde" non deve essere sottovalutata, in quanto può causare ricerche empiriche ambigue (Sdrolia e Zarotiadis, 2019). Lo studio empirico condotto da Durif et al. (2010) analizza il concetto di prodotto verde su un periodo di 30 anni e su tre prospettive differenti: accademica, industriale e del consumatore finale. I risultati confermano che le definizioni di prodotto verde sono molteplici e tra loro differenti, variano in base alla prospettiva di analisi e, in ambito accademico, in base al dominio di studi.

2. Revisione della letteratura

Tra le numerose definizioni di prodotto verde presenti in letteratura, in Tabella 2.1.1 sono state riportate quelle che hanno contribuito ad individuare l'insieme delle caratteristiche chiave che più identificano un "bene ambientale".

Nel 2005, in assenza di una definizione chiara e univoca di cos'è un bene ambientale, l'ex segretario dell'UNCTAD classificò i prodotti verdi in due ampie classi: i beni ambientali di tipo A, Goods for Environmental Management (GEM), beni utilizzati per migliorare la gestione ambientale, e i beni ambientali di tipo B, costituiti dall'insieme delle tecnologie pulite (in inglese: Clean Technology, CT) e dei prodotti preferibili per l'ambiente (in inglese: Environmentally Preferable Products, EPP). Gli EPP sono stati definiti dall'UNCTAD come l'insieme dei beni che possiedono qualità intrinseche ambientali superiori rispetto ai prodotti sostitutivi utilizzati in applicazioni identiche (UNCTAD, 1995).

Quindi, ogni EPP ha un sostituto stretto, con un uso simile ma che è meno preferibile dal punto di vista ambientale. Tali qualità possono essere evidenti in almeno una fase del ciclo di vita del prodotto; cioè, durante la produzione, l'uso finale o lo smaltimento di un EPP.

Gli EPP furono classificati a loro volta in:

- EPP-Core: beni di consumo e industriali non durevoli e semi-durevoli.
Questa classe di beni comprende un'ampia varietà di prodotti, comprese le fibre naturali per usi industriali e sotto forma di tessuti; la gomma naturale; i derivati vegetali naturali e i coloranti.
- EPP-RCY: materiali recuperabili che vengono reintegrati nel ciclo di produzione.
Questa classe include carta da macero, legno, plastica, gomma e vari rottami metallici.
- EPP-WOOD: legno e prodotti a base di legno, inclusi materiali da costruzione e mobili.
- EPP-WSA: capi di abbigliamento realizzati con lana naturale e fibre di seta.
- EPP-CM: materie prime di cotone e tessuti di cotone.
- EPP-CA: capi di abbigliamento fabbricati con fibre di cotone naturali.

Hamwey non si limitò semplicemente ad individuare una classificazione dei prodotti verdi ma, per ogni categoria, identificò un insieme di codici prodotto di beni ambientali.

2. Revisione della letteratura

Tabella 2.1.1. *Principali definizioni in letteratura che hanno contribuito a delineare il quadro delle caratteristiche che definiscono un bene e/o un servizio ambientale.*

Autore	Anno	Definizione	Elementi chiave
K. Peattie	1995	<i>"Prodotto verde: quando le sue prestazioni ambientali e sociali, nella produzione, nell'uso e nello smaltimento, sono notevolmente migliori e in miglioramento rispetto all'offerta di prodotti convenzionali o competitivi "</i>	Le prestazioni ambientali di un bene devono essere misurate considerando il suo intero ciclo di vita
J. Ottman	1998	<i>"I prodotti ecologici sono in genere durevoli, non tossici, realizzati con materiali riciclati o confezionati in modo essenziale. Naturalmente, non ci sono prodotti completamente verdi, poiché tutti consumano energia e risorse e creano sottoprodotti ed emissioni durante la loro produzione, il trasporto a magazzini e negozi, l'utilizzo e l'eventuale smaltimento. Quindi il verde è relativo, descrivendo prodotti con un impatto minore sull'ambiente rispetto alle loro alternative "</i>	Introduce il concetto che il verde è da considerarsi una caratteristica "relativa" misurabile attraverso una comparazione con le caratteristiche dei prodotti alternativi
OECD/Eurostat	1999	<i>"L'industria dei beni e servizi ambientali è costituita da attività che producono beni e servizi per misurare, prevenire, limitare, ridurre al minimo o correggere i danni ambientali all'acqua, all'aria e al suolo, nonché i problemi relativi ai rifiuti, al rumore e agli ecosistemi"</i>	I prodotti ambientali possono essere sia beni tangibili (i prodotti) che intangibili (i servizi)
Commissione della Comunità Europea	2001	<i>"Sebbene nessun prodotto di consumo abbia un impatto zero sull'ambiente, nel mondo degli affari i termini "verde" o "prodotto ambientale" sono comunemente usati per descrivere coloro che si sforzano di proteggere o migliorare l'ambiente naturale conservando energia e / o risorse e riducendo o eliminando l'uso di agenti tossici, inquinamento e rifiuti"</i>	Allineandosi con il concetto sviluppato da J. Ottman, si evidenzia l'inesistenza di un bene ad impatto zero sull'ambiente
E. Durif, C. Duivin, C. Julien	2010	<i>"Un prodotto verde è un prodotto il cui design e/o attributi (e/o produzione e/o strategia) utilizzare il riciclaggio (rinnovabili /prive di sostanze tossiche/biodegradabili) e che migliora l'impatto ambientale o riduce i danni tossici ambientali durante tutto il suo ciclo di vita "</i>	Sono i primi a fornire una definizione completa che include gli elementi di maggiore rilevanza presenti nelle definizioni antecedenti, tuttavia sono utilizzati sinonimi spesso imprecisi (Sdrolia e Zarotiadis, 2019)
E. Sdrolia, G. Zarotiadis	2019	<i>"Green è un prodotto (tangibile o immateriale) che riduce al minimo il proprio impatto ambientale (diretto e indiretto) durante tutto il suo ciclo di vita, soggetto allo stato tecnologico e scientifico attuale"</i>	Forniscono una definizione completa delle caratteristiche fondamentali di un prodotto verde, superando le imprecisioni presenti nella definizione sviluppata da Durif et al. (2010)

2.2 Principali problematiche nell'identificazione dei beni ambientali

L'assenza di una definizione chiara e univoca ha contribuito alle difficoltà e a raccogliarli in un elenco.

Di seguito si andrà ad analizzare le principali problematiche che sono state riscontrate nell'identificazione di una lista di prodotti e servizi verdi. In particolare, tali difficoltà sono state identificate in riferimento alla classificazione di beni verdi presentata nel precedente paragrafo.

I problemi relativi agli usi finali multipli sono specifici dei prodotti per la gestione ambientale (GEM). I problemi del relativismo e dei prodotti simili si applicano principalmente ai prodotti preferibili per l'ambiente (EPP). Infine, alcuni problemi sono comuni sia ai GEM che agli EPP.

Usi finali multipli

Il primo problema riguarda i prodotti per la gestione ambientale, i quali generalmente hanno molteplici usi finali (Balineau e De Melo, 2011). Si pensi, ad esempio, alle pompe utilizzate in un impianto di trattamento delle acque reflue. Le stesse potrebbero essere impiegate anche in usi industriali non legati al risanamento ambientale (Steenblik, 2005).

La questione legata al molteplice uso dei prodotti fu una delle principali difficoltà che ostacolò i negoziati sui beni ambientali. Infatti, i membri dell'OMC, compresi i paesi in via di sviluppo, presentarono un documento informale sottolineando l'importanza di liberalizzare solo il commercio di beni ambientali che servono un singolo uso finale ambientale (Claro et al., 2007).

Tuttavia, il sistema armonizzato delle merci (in inglese: Harmonized System, HS) utilizzato nei principali elenchi di beni verdi esistenti, non è stato progettato in base all'uso finale. Una classificazione del sistema armonizzato meno aggregata che specifichi ex/out potrebbe risolvere parzialmente il problema del multiuso, ma questa soluzione risulterebbe costosa e non completa (Balineau e De Melo, 2011). Gli ex/out sono delle specificazioni che individuano all'interno del gruppo prodotti identificato dal codice HS a sei cifre, i soli beni ad uso ambientale.

Inoltre, questo livello di specificità non sarebbe disponibile nelle statistiche commerciali comunemente rilevate per la maggior parte dei paesi, poiché i rapporti comparabili a livello internazionale generalmente non si estendono oltre il livello a sei cifre del sistema armonizzato.

Relativismo

Il problema del relativismo venne introdotto per la prima volta nella definizione di prodotto verde fornita da Ottman (1998). Riguarda la mancanza dei criteri necessari per identificare cosa sia “rispettoso dell’ambiente” se non attraverso la comparazione di un bene con un suo prodotto alternativo. Tale problematica si applica principalmente ai prodotti preferibili per l’ambiente (Balineau e De Melo, 2011).

Un prodotto può risultare avere un impatto ambientale inferiore rispetto ad un suo sostituto in alcune fasi del suo ciclo di vita e congiuntamente un superiore impatto in altre fasi.

La prima questione è che risulta difficile effettuare una valutazione completa del ciclo di vita di un prodotto. La seconda è che per alcuni EPP non esistono analisi del ciclo di vita affidabili, poiché uno stesso bene può essere utilizzato e smaltito in modi diversi (Hamwey, 2005).

Inoltre, mancano i criteri a causa delle lacune di conoscenza scientifica. Tale problema è tanto più critico quanto la conoscenza che si pensava stabilizzata potrebbe essere messa in discussione periodicamente (Balineau e De Melo, 2011).

Cambiamento delle frontiere tecnologiche

Il problema del cambiamento delle frontiere tecnologiche verrà illustrato separatamente, nonostante sia strettamente legato alla problematica del relativismo.

Una tecnologia che oggi è ritenuta essere più “pulita” rispetto ai suoi sostituti, non lo sarebbe se paragonata ad una sua versione futura migliore.

È stato stimato che il 50% delle tecnologie ambientali consolidate sarà sostituito entro 15 anni (Howse e Bork, 2006). Considerando i brevi cicli di sviluppo tecnologico del prodotto per le tecnologie dell’informazione e per la biotecnologia, è lecito ritenere che in un periodo di 10-15 anni quasi tutte le tecnologie ambientali attualmente esistenti o previste saranno obsolete e saranno state sostituite da nuovi prodotti. Potrebbe essere rischioso negoziare accordi commerciali basati esclusivamente sulla tecnologia attualmente applicabile.

Una possibile soluzione a questa problematica si otterrebbe effettuando aggiornamenti regolari degli elenchi, in cui le merci vengono incluse o escluse dall’elenco a mano a mano che lo stato delle tecnologie disponibili in commercio si evolve².

² Tale soluzione venne proposta dalla Nuova Zelanda durante il processo di presentazione delle liste informali da parte degli stati membri nei negoziati di Doha sui beni ambientali.
Fonte: New Zealand, 2005, WTO Document TN/TE/W/49/Suppl.1, WTO, Geneva.

Prodotti simili

Come già posto in evidenza dalle definizioni di prodotto verde citate nel precedente paragrafo e fornite da Peattie (1995), Durif et al. (2010) e Sdrolia e Zarotiadis (2019), la valutazione dell'impatto ambientale di un prodotto deve essere effettuata considerando ogni fase del suo ciclo di vita.

Il problema dei prodotti simili riguarda quei beni che differiscono nei loro processi o metodi di produzione senza essere modificati nelle loro caratteristiche fisiche finali.

I membri dell'OMC non possono discriminare i beni in base al modo in cui vengono realizzati.

La questione è conseguenza di uno dei principi fondamentali che regola l'accordo generale sulle tariffe doganali e sul commercio (GATT), il principio della "nazione più favorita".

La norma prevede che tutti i vantaggi concessi da uno stato membro dell'OMC a un prodotto che proviene da un altro paese, o a esso destinato, saranno estesi, immediatamente e senza condizioni, a tutti i prodotti simili, originari del territorio di ogni altra parte contraente, o a esso destinati.

La problematica dei prodotti simili ha impattato negativamente sulla riuscita dei negoziati per la liberalizzazione del commercio dei beni ambientali. Secondo Balineau e De Melo (2011) è necessario affrontare il problema dei prodotti simili in modo che la promozione del commercio di beni ambientali non crei restrizioni inutili al commercio internazionale.

Ad esempio, i membri dell'APEC non affrontarono la questione dei "prodotti simili" nella realizzazione del loro primo elenco di beni verdi, con il risultato che alcuni prodotti vennero omessi dalla lista pur se inclusi nell'elenco dell'OECD del 1999 (Steenblik, 2005).

Una possibile soluzione sarebbe quella di introdurre dei sistemi di certificazione verdi approvati internazionalmente che permettano di distinguere i processi e/o i metodi di produzione utilizzati per la realizzazione di un prodotto. Tuttavia, questa soluzione potrebbe avere degli impatti negativi sulle esportazioni dei paesi in via di sviluppo, sui quali i costi dovuti alle certificazioni andrebbero a pesare negativamente.

Problematiche legate al sistema armonizzato HS

Per poter effettuare un'analisi di internazionalizzazione del mercato dei beni ambientali è condizione necessaria che i prodotti in analisi siano identificabili. Se da un lato la nomenclatura del sistema armonizzato presenta alcuni vantaggi, tra cui la possibilità di scendere ad un livello di disaggregazione più elevato rispetto ad altre nomenclature di prodotto, vi sono anche degli aspetti sfavorevoli che si devono tenere in considerazione.

2. Revisione della letteratura

In primo luogo, alcuni beni ambientali non hanno un codice merce del sistema armonizzato (HS) equivalente (Balineau e De Melo, 2011). Ad esempio, nelle liste meno recenti dell'OECD e dell'APEC sono presenti un numero di codici univoci inferiori rispetto al numero di beni che costituiscono la lista di beni verdi. O ancora, negli elenchi proposti dai membri dell'OMC, 3 prodotti non hanno codici HS-2002. Una possibile soluzione di lungo termine del problema sarebbe di stabilire nuove classificazioni dei prodotti per merci specifiche che potrebbero richiederle. Tuttavia, il processo dell'OMC necessario per farlo richiederebbe diversi anni (Hamwey, 2005).

In secondo luogo, i dati sugli scambi basati su codici HS a 6 cifre tendono a sovrastimare notevolmente gli scambi di beni ambientali che possono beneficiare di riduzioni tariffarie (Vossenaar, 2013). Tuttavia, un livello di specificità superiore non è disponibile nelle statistiche commerciali comunemente rilevate per la maggior parte dei paesi, poiché i rapporti comparabili a livello internazionale generalmente non si estendono oltre il livello a sei cifre del sistema armonizzato.

In Figura 2.2.1 è riportata una mappa concettuale riassuntiva delle principali problematiche riscontrate nell'identificazione dei beni ambientali classificati in Goods for Environmental Management (GEM), ovvero i beni utilizzati per la gestione ambientale e in Environmentally Preferable Products (EPP), ovvero l'insieme di quei beni che possiedono qualità intrinseche ambientali superiori rispetto ai prodotti sostitutivi utilizzati in applicazioni identiche.

Sono riportate anche alcune delle possibili soluzioni che sono state individuate per gestirle.

2. Revisione della letteratura

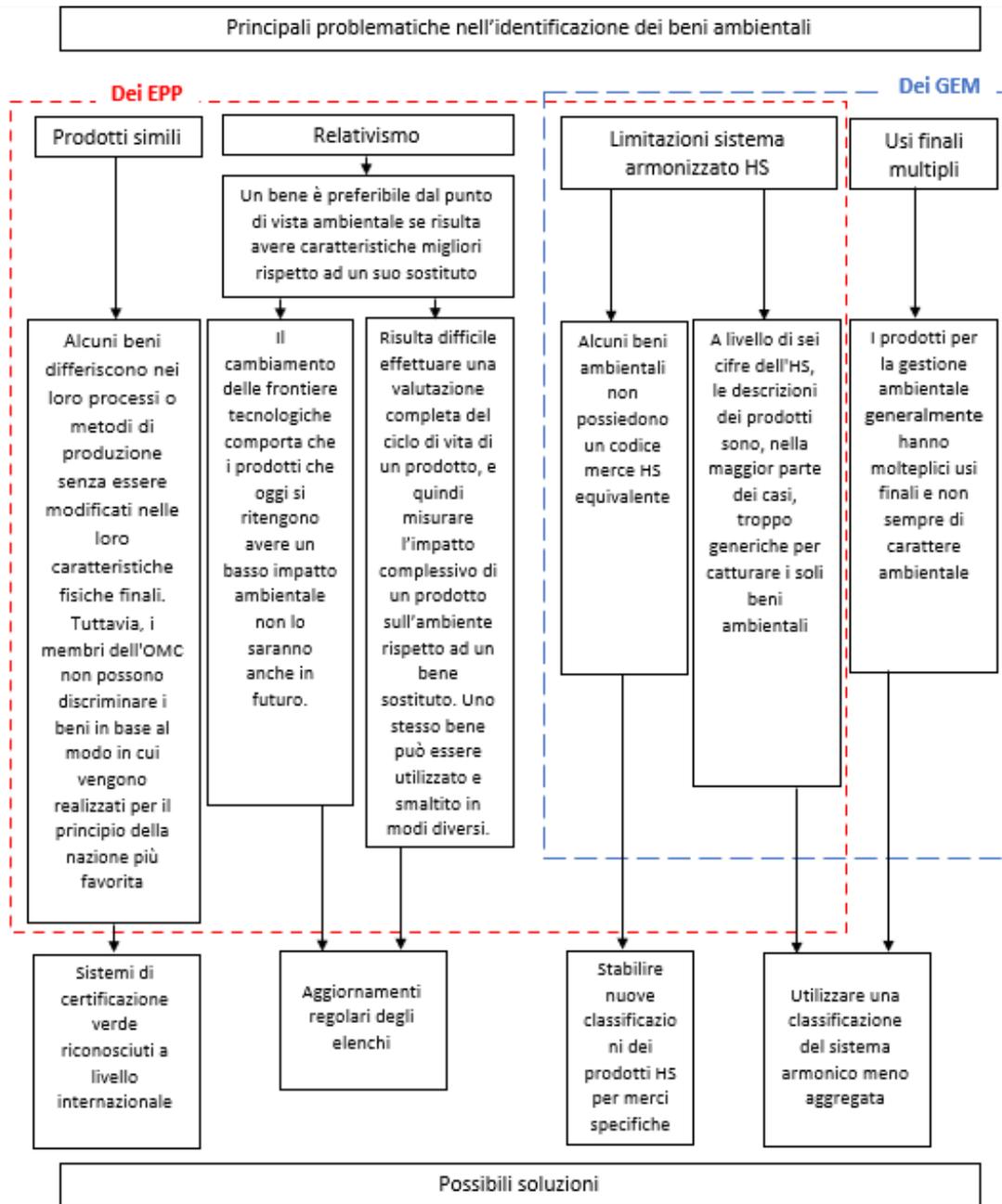


Figura 2.2.1: Mappa concettuale riassuntiva delle principali problematiche riscontrate nell'identificazione dei beni ambientali

2.3 Gli elenchi di beni ambientali

2.3.1 Contesto storico e principali caratteristiche delle liste di beni ambientali esistenti

Lista APEC e Lista OECD del 1999

Agli inizi degli anni '90 venne costituito il gruppo di lavoro informale OECD / Eurostat con il fine di migliorare le informazioni sul settore ambientale e intraprendervi delle ulteriori analisi.

Nella sua prima riunione a Lussemburgo, nell'aprile del 1995, il gruppo concordò una definizione provvisoria (riportata in Tabella 2.1.1) e un sistema di classificazione del settore ambientale (OECD, 1996b) con cui definì un elenco corrispondente di 164 beni. Dei 164 beni appartenenti alla lista, solo 132 sono identificati da un codice HS univoco.

L'elenco OECD è costituito da beni necessari per supportare i servizi ambientali, inclusi la gestione dell'inquinamento atmosferico, i servizi di trattamento delle acque reflue e delle acque, servizi di smaltimento dei rifiuti, di riduzione del rumore, pulizia e manutenzione di proprietà pubbliche e servizi igienico-sanitari, nonché altri servizi legati all'ambiente come l'ecoturismo e i servizi per migliorare l'efficienza delle risorse nelle attività di produzione industriale e basata sulle risorse naturali.

L'elenco OECD è illustrativo così come spiega la "Nota" all'elenco pubblicato in OECD/ Eurostat (1999):

"L'elenco non è esaustivo; non tutti i beni ambientali sono coperti. Alcuni beni ambientali non hanno un codice merceologico HS equivalente. Alcuni codici merceologici HS includono beni che potrebbero non essere beni ambientali." .

Separatamente dallo sforzo dell'OECD, al fine di promuovere la liberalizzazione dei beni ambientali da parte dei suoi stati membri, nel 1998 fu costituito e pubblicato un elenco informale APEC di 109 beni ambientali di cui 104 codici HS a livello di sei cifre univoci.

A differenza dell'elenco OECD, il primo elenco APEC esclude minerali e sostanze chimiche e include una serie più ampia di beni necessari per il monitoraggio e la valutazione ambientale.

I metodi utilizzati dalle due organizzazioni per la generazione degli elenchi sono differenti. L'elenco più ampio dell'OECD fu creato in modo deduttivo, partendo da categorie generali basate sulle classificazioni che compaiono nel manuale del settore ambientale (OECD / Eurostat, 1999), e aggiungendo esempi più specifici, ove disponibile.

2. Revisione della letteratura

L'approccio APEC iniziò con le nomine, non diversamente dalle procedure di domanda-offerta tradizionalmente utilizzate nei negoziati commerciali. Da questa procedura fu prodotto un elenco di merci successivamente organizzato secondo un sistema di classificazione concordato.

Nonostante le differenze nei metodi e negli scopi, le due liste indicative presentano degli elementi comuni. I redattori dell'APEC basarono le loro categorie di beni ambientali in gran parte sul lavoro svolto dal gruppo OECD / Eurostat e nella maggior parte dei casi le categorie utilizzate nell'elenco APEC risultano corrispondere a quelle dell'elenco OECD del 1999 (Steenblik, 2005).

Sulla base della lista indicativa stilata dall'APEC nel 1998 e su di un processo di consultazioni che durò circa un anno, nel settembre del 2012, in occasione del summit tenutosi in Russia, a Vladivostok, i leader APEC approvarono formalmente un elenco di 54 prodotti su cui fu dichiarato l'impegno a ridurre le imposte e i dazi al 5% o meno entro la fine del 2015.

Fu la prima volta che un ampio gruppo di partner commerciali decise di liberalizzare il commercio per un elenco concordato di beni ambientali.

Tali accordi non erano vincolanti per gli stati membri ma la loro attuazione era totalmente volontaria. Le riduzioni tariffarie dovevano essere effettuate tenendo conto delle circostanze economiche dei singoli paesi e fatte salve le posizioni dei paesi APEC nell'Organizzazione Mondiale del Commercio (APEC, 2012).

Le consultazioni iniziate con circa 200 codici (Reinvang, 2014) furono ridotte a 54. Questa riduzione probabilmente fu il risultato delle difficoltà concettuali e pratiche nell'identificazione dei beni ambientali e dei loro collegamenti con i programmi tariffari nazionali (Vossenaar, 2013).

Insieme alla lista OECD (1999), la lista APEC (2012) venne utilizzata all'interno di diversi studi empirici sul settore dei beni ambientali (Tamini e Zakaria, 2018; Cantore et al., 2018; Zugravu-Soilita, 2016; Mealy e Teytelboym, 2020; De Melo e Sollender, 2020).

I membri APEC, per gestire le principali problematiche legate al sistema armonizzato, inserirono delle specificazioni di prodotto chiamate ex/out che individuavano all'interno del gruppo prodotti identificato dal codice HS a sei cifre, i soli beni ad uso ambientale.

La società Norvegese Vista Analyse in uno studio afferma che l'elenco APEC, in generale, non utilizzò gli ex/out in modo sufficientemente preciso da garantire che i beni ambientali fossero specificamente mirati.

Il medesimo studio afferma che l'elenco APEC è costituito principalmente da prodotti che non sono beni ambientali e che dei 54 codici dell'elenco, 46 riguardano prodotti non utilizzati principalmente per scopi ambientali, 5 riguardano sia i beni ambientali che i beni non ambientali in discrete quantità, 2 dei codici riguardano principalmente i beni ambientali e solo un codice si riferisce esclusivamente a beni ambientali³.

Lo studio empirico condotto da Natalia Zugravu-Soilita (2016) sulle liste APEC, OECD (1999) e i beni ambientali individuati da Hamwey, suggerisce che l'intensità del commercio nei beni ambientali riduce le emissioni di CO₂ principalmente attraverso un effetto di reddito indiretto. Tuttavia, risulta aumentare l'inquinamento dell'acqua. Per riguarda le emissioni di SO₂ invece, non si sono riscontrati effetti significativi.

Il modello è stato calcolato sulle economie in transizione che includono l'Europa Centrale e Orientale e la Comunità di Stati indipendenti.

Lista WTO

La lista APEC venne realizzata all'interno di un processo di negoziazione più ampio, chiamato ciclo di Doha, nel quale i membri dell'Organizzazione Mondiale del Commercio dovevano negoziare per "la riduzione o, se del caso, l'eliminazione delle barriere tariffarie e non tariffarie ai beni e servizi ambientali" (Paragrafo 31 del mandato dell'agenda di Doha, 2001).

All'interno dei negoziati del ciclo di Doha fu prodotto un altro elenco ufficiale.

Nel 2008 i paesi membri furono ufficialmente invitati a:

"presentare proposte identificando i beni ambientali di loro interesse nel maggior numero possibile di categorie, e / o identificando i beni ambientali in qualsiasi richiesta / offerta che avrebbero fatto ad altri membri".

Il processo di presentazione, a cui parteciparono tredici paesi membri⁴, portò all'individuazione di sei elenchi dalla cui combinazione fu ottenuta la lista WTO di 408 codici prodotto HS-2002 a 6 cifre univoci.

³ Per maggiori approfondimenti a riguardo è possibile consultare:

https://www.vista-analyse.no/site/assets/files/5737/va-rapport_2014-08_apec_list_assessment.pdf

⁴ Gli elenchi si presentavano nel modo seguente: Arabia Saudita con 262 codici HS6, Giappone con 57 codici, Filippine con 17 codici HS6, Qatar con 20 codici HS6, Singapore con 72 codici e il gruppo di nove "friends". Il gruppo di nove amici era costituito da Canada, Unione Europea, Giappone, Corea, Nuova Zelanda, Svizzera, Taiwan, Stati Uniti e Norvegia. La lista "friends" era costituita dal merge delle proposte presentate individualmente dagli stati elencati, ad esclusione della Norvegia che partecipò alla lista senza presentare proposte individuali.

La sovrapposizione molto limitata dei sei elenchi indicava le posizioni divergenti riguardo alle percezioni dei paesi su quali merci avrebbero dovuto essere considerate ambientali (Balineau e De Melo, 2011).

Secondo Howse e Bork (2006), nei negoziati in seno all'OMC fu proposto un approccio più ampio rispetto ai precedenti che andasse oltre i beni ambientali tradizionalmente definiti negli elenchi APEC e OECD per includere i prodotti preferibili dal punto di vista ambientale (EPP).

Così come l'OECD dichiarò la propria lista "non esaustiva", l'OMC dichiarò che la raccolta di codici era da considerarsi un lavoro in corso e che avrebbe potuto essere aggiornata alla luce delle comunicazioni future presentate dai membri (WTO, 2011).

Successivamente alla realizzazione della lista congiunta di 408 codici HS6, Australia, Colombia, Hong Kong, Cina, Norvegia e Singapore selezionarono un "elenco principale" di 26 prodotti con lo scopo di individuare un punto di partenza per i negoziati dell'OMC.

A vent'anni dal lancio del Doha Round, le negoziazioni non sono progredite se non per l'ambizione molto limitata dell'accordo APEC di Vladivostok. Uno dei motivi per cui il gruppo APEC ebbe successo fu probabilmente che i paesi non tentarono di definire un "bene ambientale" ma semplicemente di concordare un elenco di categorie di prodotti che avrebbero potuto essere considerati beni ambientali e per i quali i paesi erano disposti a liberalizzare il commercio (Vossenaar, 2013). Infatti, a differenza dell'elenco illustrativo dei beni ambientali prodotto dall'OECD, i membri dell'APEC si limitarono a considerare solo quelle merci specifiche che potevano essere facilmente distinte dagli agenti doganali e trattate in modo diverso ai fini tariffari.

Lista OECD del 2014

Nel 2014, poiché non era ancora stato riconosciuto a livello internazionale un elenco di beni ambientali, l'OECD realizzò una lista di 248 codici prodotto HS6 a cui venne dato il nome CLEG. L'elenco fu realizzato con il fine di includere anche alcuni beni solitamente considerati ambientali ma non conservati nel contesto delle trattative commerciali.

La lista fu realizzata a partire dall'elenco APEC e dall'elenco "friends", ovvero quello presentato congiuntamente dai "nove amici" durante i negoziati del ciclo di Doha.

L'OECD selezionò dall'elenco CLEG due liste più ristrette di codici prodotto, la lista Core CLEG di 11 prodotti e la lista Core CLEG + di 40 prodotti.

2. Revisione della letteratura

I codici appartenenti alle liste Core furono dichiarati avere un superiore contenuto ambientale in termini di valore dei flussi commerciali totali di beni verdi. Gli elenchi furono realizzati con la consulenza di esperti di Environmental Business International Inc. (EBI), rivalutando per ciascun codice il contenuto ambientale della corrispondente linea HS rispetto ai dati proprietari di EBI sulla dimensione del mercato globale.

In ogni caso, l'OECD affermò che i prodotti CLEG esclusi dal Core CLEG o dal Core CLEG + rimanevano del tutto appropriati dal punto di vista ambientale, poiché i corrispondenti codici HS coprivano merci aventi importanti applicazioni ambientali.

In Tabella 2.3.1 si sono riportate le caratteristiche delle liste che sono ritenute essere adatte, oppure non adatte, all'utilizzare gli elenchi in un'analisi di internazionalizzazione di mercato.

Tabella 2.3.1. Caratteristiche delle liste che le rendono adatte o non adatte ad essere utilizzate in una analisi di internazionalizzazione

Lista	Caratteristiche adatte all'analisi	Caratteristiche svantaggiose per l'analisi
APEC	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tutti i beni sono identificati da un codice HS6 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ È la lista con numero inferiore di codici
OECD 1999	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tutti i beni sono stati selezionati in base alla definizione univoca dell'OECD 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 32 beni all'interno dell'elenco non sono identificati da un codice HS6. ➤ L'elenco è "non esaustivo" ➤ È lista meno recente
OECD 2014	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dalla lista completa sono stati selezionati 40 core product di carattere strettamente ambientale ➤ Contiene al suo interno la lista APEC (2012) ➤ Tutti i beni sono identificati da un codice HS6 ➤ È la lista più recente 	
Lista WTO	<ul style="list-style-type: none"> ➤ È la lista con un maggior numero di codici prodotto ➤ Dalla lista completa sono stati selezionati 28 core product di carattere strettamente ambientale 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'elenco è "work in progress" ➤ Non tutti i beni sono identificati da un codice HS6.

2.3.2 Un quadro sulle tariffe commerciali nel settore dei beni ambientali

Le tariffe applicate nei membri APEC non erano elevate, in quanto gran parte del loro commercio beneficiava già di accordi di libero scambio e accordi commerciali regionali.

Lo studio condotto da Vossenaar (2013) sulla lista APEC affermava che: “anche se a seguito di riduzioni tariffarie la tariffa media semplice NPF applicata per tutte le sottocategorie di ciascun paese APEC fosse tagliata a non più del 5%, la media semplice complessiva sarebbe ridotta di soli 0,8 punti percentuali, all'1,8%”.

De Melo e Balineau (2013) esaminarono i progressi per gruppo di reddito nella riduzione unilaterale delle tariffe sui beni ambientali appartenenti alla lista WTO nel periodo 1996-2010. Ciò che emerse è che per tutte le fasce di reddito, in media, i beni ambientali risultavano essere meno protetti di altri beni. Emerse anche che i paesi in analisi ridussero la protezione di circa il 50% rispetto ai livelli iniziali nell'arco temporale osservato. La protezione dei beni ambientali rimaneva massima nel gruppo a basso reddito e il divario di protezione tra i soggetti a basso reddito e gli altri gruppi di reddito rimanevano costanti nel periodo analizzato.

Hamwey (2005) osservò il livello di protezione tariffaria nel 2003 sui beni ambientali classificati in GEM e EPP. Ciò che emerse è che la protezione tariffaria era sorprendentemente bassa in entrambe le categorie ad esclusione dei beni ambientali appartenenti ad alcune sottocategorie degli EPP, ovvero gli EPP-Core, EPP-WSA, EPP-CM e EPP-CA.

Questi ultimi risultarono soggetti a tariffe significativamente più alte che per gli altri gruppi di beni ambientali, sia nei mercati di importazione dei paesi sviluppati che in quelli in via di sviluppo.

2.3.3 Evidenze empiriche sugli effetti di una liberalizzazione dei prodotti ambientali

I paesi in via di sviluppo, ad esclusione delle Filippine, non parteciparono ai negoziati del ciclo di Doha attraverso la presentazione di liste. Secondo De Melo e Sollender (2020) per due motivazioni: in primo luogo perché la maggior parte dei paesi in via di sviluppo non possedeva mercati sviluppati nei prodotti inclusi nelle liste e quindi, non si aspettava di beneficiare dall'aver accesso a questi mercati dove le tariffe erano già basse.

In secondo luogo, perché una liberalizzazione avrebbe portato ad un aumento delle importazioni di beni ambientali nei paesi in via di sviluppo e solo una piccola penetrazione da parte dei paesi a basso reddito nei mercati ad alto reddito.

2. Revisione della letteratura

I risultati dello studio empirico di Tamini et al. (2017) suggerirono che i guadagni commerciali di una liberalizzazione del mercato sarebbero per i paesi sviluppati e i soli vantaggi ambientali per i paesi in via di sviluppo. Ovvero, i guadagni attesi dei paesi sviluppati deriverebbero proprio dalla riduzione della protezione commerciale per i paesi in via di sviluppo, dove le tariffe sono più elevate rispetto ai paesi sviluppati.

I risultati dello studio empirico realizzato da Hamwey (2005) confermarono la prima considerazione di De Melo e Sollender, ovvero che i paesi in via di sviluppo non possedevano mercati sviluppati nei prodotti inclusi nelle liste.

Com'è possibile presumere dalla definizione realizzata dall'OECD, l'elenco OECD (1999) è costituito principalmente da beni GEM. Anche la lista APEC include per la maggior parte prodotti GEM, come verificato nello studio empirico condotto da Hamwey (2005). Anche la lista OECD (2014) è risultata essere costituita solo per il 2% da prodotti EPP (Sauvage, 2014).

In parte, le motivazioni dell'esclusione dei prodotti preferibili per l'ambiente risiedono nelle difficoltà nel comprendere quanto gli EPP abbiano realmente un impatto positivo ambientale; tanto è vero che l'OECD nel 1999 affermò:

"Per tecnologie, prodotti e servizi più puliti, nonostante la loro importanza, attualmente non esiste una metodologia concordata che consenta di misurare il loro contributo in modo soddisfacente" (OECD / Eurostat, 1999).

Giustificando quindi, l'esclusione degli EPP dall'elenco.

Tuttavia, alcune evidenze empiriche portano a ritenere che la motivazione dell'esclusione degli EPP nelle liste non fu esclusivamente legata alle problematiche di identificazione.

Hamwey osservò che nel 2003 i paesi in via di sviluppo risultavano essere i principali esportatori mondiali di alcune sottocategorie di EPP, ovvero dei beni EPP-Core, EPP-WSA e EPP-CA.

I paesi in via di sviluppo presentavano invece, un ampio deficit commerciale nei beni ambientali GEM, di cui i paesi sviluppati erano i principali produttori ed esportatori.

Nel proprio studio, De Melo e Sollender (2020) utilizzarono l'elenco APEC come lista rappresentativa dei paesi ad alto reddito, e un elenco di prodotti preferibili per l'ambiente (EPP) come rappresentativo dell'insieme dei beni che i paesi appartenenti agli altri gruppi di reddito avrebbero selezionato se avessero partecipato ai negoziati.

2. Revisione della letteratura

I risultati dei modelli dello loro studio empirico suggerirono che i negozianti ad alto reddito ebbero un comportamento mercantilista nei negoziati del ciclo di Doha. Esclusero dalle liste di beni ambientali le merci con tariffe elevate e inclusero quelle in cui avevano un vantaggio comparato.

I risultati dei modelli mostrarono anche che i paesi a basso reddito possedevano la percentuale più bassa di merci esportate per entrambi gli elenchi. In ogni caso, la quota di beni in cui avevano un vantaggio comparato rivelato risultava maggiore per l'elenco EPP.

Lo studio sull'elasticità dei costi di mercato condotto da Tamini et al. (2017) confermò che i membri dell'APEC possedevano un vantaggio comparato maggiore nella produzione di beni ambientali inclusi nel loro elenco.

Lo studio empirico realizzato da De Melo et al (2013) suggerì che la lista WTO è costituita per lo più da merci in cui i paesi che parteciparono ai negoziati avevano un vantaggio comparato, misurato dall'indice di vantaggio comparato rivelato (RTA). Esclude invece, merci per le quali i paesi avevano tariffe elevate.

Secondo Howse e Bork (2006) una liberalizzazione del mercato dei beni ambientali porterebbe ad un aumento delle esportazioni nei paesi in via di sviluppo. Secondo il loro studio, esportazioni di tecnologie all'avanguardia e non verso i paesi in via di sviluppo, creerebbero opportunità per un trasferimento significativo di tecnologia e conoscenza, nonché opportunità per lo sviluppo di progetti ambientali. Questo creerebbe posti di lavoro e contratti per i fornitori a livello locale e regionale.

Successivamente, il coinvolgimento in progetti ambientali supportati da importazioni a basso costo di input, porterebbero i fornitori a livello locale e regionale a diventare rispettivamente esportatori regionali e internazionali.

In ogni caso, bisognerebbe comprendere se l'aumento delle esportazioni dei paesi in via di sviluppo sarebbe significativo. Infatti, come suggerirono De Melo e Sollender (2020), la penetrazione da parte dei paesi a basso reddito nei mercati ad alto reddito sarebbe molto piccola a seguito di una liberalizzazione.

Lo studio condotto da Cantore et al (2018), si pone su un piano differente rispetto ai precedenti. Gli autori non si focalizzarono sul comprendere quali sarebbero gli effetti di una liberalizzazione del mercato dei beni ambientali ma si domandarono quali sono gli effetti delle normative ambientali sulla competitività tra stati.

2. Revisione della letteratura

Nello studio, l'aumento della competitività dei paesi venne espresso in termini di riduzione delle importazioni di beni ambientali trainate dalla tassa ambientale. Una riduzione delle importazioni indica una maggiore capacità delle imprese nazionali di soddisfare la domanda locale.

I risultati del modello suggerirono una relazione inversa tra la variabile ambientale fiscale e le importazioni sia dei paesi sviluppati che di quelli in via di sviluppo. L'impatto sulla riduzione delle importazioni risultò essere più forte nei paesi in via di sviluppo.

Secondo uno studio empirico più recente, la relazione tra tassazione ambientale e domanda di beni ambientali segue una curva a campana quando si utilizza l'elenco APEC di beni ambientali.

La tassazione ambientale è risultata avere un impatto monotonamente positivo sul numero di partner commerciali. Lo studio individua l'aliquota che permette agli stati appartenenti all'unione europea di massimizzare il commercio dei beni ambientali, pari al 3,96%. I risultati dello studio hanno suggerito che, se i paesi europei applicassero l'aliquota ottima, avrebbero un aumento di 25,33 punti percentuali nel commercio di beni ambientali. I risultati, invece, sono risultati essere contrastanti utilizzando l'elenco OECD (Gaigne e Tamini, 2021).

La Tabella 2.3.2 riporta il titolo, gli autori, l'anno di pubblicazione, l'argomento, il modello utilizzato e i principali risultati empirici degli articoli citati nel presente paragrafo. In tabella il termine "bene ambientale" è stato abbreviato in EG, dall'inglese "Environmental Good".

2. Revisione della letteratura

Tabella 2.3.2. Riepilogo dei principali studi empirici presenti nel paragrafo “alcune evidenze empiriche sugli effetti di una liberalizzazione dei prodotti ambientali”

Titolo	Autori e anno	Argomento	Liste utilizzate	Modello di ricerca	Risultati empirici
Environmental Goods: Identifying Items of Export Interest to Developing Countries	R. Hamwey (2005)	classificare i beni ambientali in due ampi gruppi e farne una successiva analisi.	APEC (2012) OECD (1999) EG di tipo A EG di tipo B	Analisi dei dati	Le liste APEC e OECD (1999) sono costituite principalmente da beni di tipo A e in minima parte da beni di tipo B. i beni ambientali appartenenti al gruppo EPP-Core, EPP-WSA, EPP-CM e EPP-CA, ovvero a sottocategorie del gruppo B risultano soggetti a tariffe significativamente più alte che per gli altri gruppi di beni ambientali. I paesi in via di sviluppo risultano essere i principali esportatori mondiali di merci appartenenti alle classi EPP-Core, EPP-WSA e EPP-CA (beni ambientali di tipo B) nel 2003 e presentano invece un ampio deficit commerciale nei beni ambientali di tipo A, di cui i paesi sviluppati sono i principali produttori ed esportatori, nello stesso anno.
Removing barriers to trade on environmental goods: an appraisal	Gaëlle Balineau e Jaime De Melo (2013)	Esaminare i progressi per gruppo di reddito nella riduzione unilaterale delle tariffe nel periodo 1996-2010. Analizzare la lista WTO e i sei elenchi da cui è stata realizzata.	Lista WTO	Calcolo dell'indice di vantaggio comparato rivelato (RCA)	In media, i beni ambientali sono meno protetti di altri beni. Tra il 1996 e il 2010 i paesi ridussero la protezione sui beni verdi di circa il 50% rispetto ai livelli iniziali. Tuttavia, la protezione degli EG rimaneva massima nel gruppo a basso reddito. Attraverso il calcolo dell'RCA si è confermato che l'elenco dell'OMC riflette in modo sproporzionato merci in cui i paesi che parteciparono ai negoziati attraverso la presentazione di liste avevano un vantaggio comparativo. Esclude merci per le quali avevano tariffe elevate.
Trade in Environmental Goods: Evidences from an Analysis Using Elasticities of Trade Costs	Lota D. Tamini; Zakaria Sorgho (2018)	Discutere i potenziali effetti di una liberalizzazione del mercato dei beni ambientali. Dimostrare l'ipotesi che l'elasticità dei costi commerciali non è costante.	APEC (2012) OECD (1999) senza i servizi ambientali	Translog gravity model	L'elasticità dei costi commerciali è non costante e dipende dalle dimensioni del paese importatore e dal numero di EG importati da uno specifico fornitore. I guadagni dalla liberalizzazione sarebbero modesti per la maggior parte dei paesi e quelli che già dominano il commercio internazionale di EG rafforzerebbero le loro posizioni. Inoltre, I membri dell'APEC hanno un vantaggio comparativo maggiore nella produzione di beni verdi inclusi nel proprio elenco.
International trade of environmental goods in gravity models	Nicola Cantore, Charles Fang Chin Cheng (2018)	Valutare se le normative ambientali innescano la competitività dei paesi, espressa in termini di riduzione delle importazioni di beni ambientali.	OECD (1999)	Gravity model	I risultati empirici suggeriscono una relazione inversa tra la variabile fiscale ambientale e l'importazione di beni ambientali nelle economie sviluppate e in via di sviluppo, con un impatto maggiore nei paesi in via di sviluppo.

2. Revisione della letteratura

<p>Barriers to trade in environmental goods How important they are and what should developing countries expect from their removal</p>	<p>De Melo Jaime e Solleder Jean-Marc (2020)</p>	<p>Misurare i progressi nella riduzione delle barriere nel commercio di beni ambientali.</p>	<p>APEC (2012) Lista di EPP (Core)</p>	<p>Gravity model</p>	<p>I modelli mostrano che i negozianti ad alto reddito hanno mostrato nei negoziati del ciclo di Doha un comportamento mercantilista escludendo dalle liste merci con tariffe elevate. I modelli mostrano anche che i paesi a basso reddito hanno la percentuale più bassa di merci esportate per tutti gli elenchi, sebbene la loro quota di beni in cui hanno un vantaggio comparativo rivelato sia maggiore per l'elenco PPE e superiore alla quota corrispondente per i paesi ad alto reddito. Le conclusioni generali dell'esercizio mostrano che le tariffe rappresentano ancora un ostacolo significativo al commercio bilaterale, soprattutto per l'elenco degli EPP. Il commercio di beni verdi trarrebbe vantaggio da una maggiore convergenza normativa a condizione che i negoziati riuniscano un gran numero di partecipanti. Ciò richiede due modifiche: un elenco di prodotti ampliato che copra i EPP.</p>
<p>Environmental Taxation and Import Demand for Environmental Goods: Theory and Evidence from the European Union</p>	<p>C. Gagné, e L.D. Tamini (2021)</p>	<p>Studiare l'impatto della tassazione ambientale sulla domanda di importazione dei beni ambientali, sulla base dei dati commerciali dal 1995 al 2012 nei paesi dell'Unione Europea.</p>	<p>APEC (2012) OECD (1999) senza i servizi ambientali</p>	<p>Gravity model</p>	<p>La relazione tra tassazione ambientale e domanda di beni ambientali segue una curva a campana quando si utilizza l'elenco APEC di beni ambientali. La tassazione ambientale ha un impatto monotonamente positivo sul numero di partner commerciali. L'aliquota che risulta massimizzare il commercio dei beni ambientali risulta essere del 3,96%, se i Paesi Europei la applicassero lo studio suggerisce che avrebbero un aumento di 25,33 punti percentuali nel commercio. I risultati invece risultano essere contrastanti quando viene utilizzato l'elenco OECD.</p>

3 Metodologia

3.1 La raccolta dati e le sue caratteristiche

L'insieme di prodotti verdi che costituiscono il quadro su cui si basa la presente analisi è stato realizzato a partire dagli elenchi già esistenti realizzati dall'OMC (WTO, 2010), dall'APEC (APEC,2012) e dall'OECD (OECD,1999; OECD,2014).

Sebbene la lista combinata risulti essere relativamente completa dal punto di vista della copertura di prodotti con applicazioni ambientali, per i motivi già illustrati nel capitolo *“Principali Problematiche nell'identificazione dei beni ambientali”*, vi è il rischio di includere prodotti utilizzati per scopi non ambientali.

Per poter bilanciare le caratteristiche di completezza e accuratezza, le analisi empiriche sono state effettuate considerando anche una quinta lista, costituita da un numero più ristretto di codici prodotto, ovvero 62, e aventi carattere chiaramente ambientale (OECD,2014; WTO,2010). La quinta lista è stata realizzata dalla combinazione degli elenchi Core realizzati dall'OMC (WTO, 2010) e dall'OECD (OECD,2014).

I cinque elenchi tra loro combinati hanno prodotto un insieme di 534 codici prodotto HS6 che da ora in poi verrà chiamato *lista congiunta*.

La raccolta non bilanciata di dati utilizzata nella presente trattazione include 243 paesi o territori e copre un arco temporale di 24 anni, dal 1995 al 2018 (dati di The Atlas of Economic Complexity).

Il dataset contiene i valori delle esportazioni e delle importazioni che ciascun paese ha registrato per i di prodotti del proprio paniere, identificati da un codice HS6 in ognuno degli anni in osservazione. Per ogni paese è riportato anche l'indice di complessità economica e il complexity outlook index in ogni anno; il loro significato verrà chiarito successivamente.

3. Metodologia

Nell'arco temporale in analisi, alcuni paesi hanno modificato la propria denominazione e/o i propri confini, dividendosi in una o più unità⁵.

Il pattern dei dati è il seguente: il 92,6% dei paesi osservati riporta i valori delle importazioni e delle esportazioni per ognuno dei 24 anni, il 2,5% riporta valori per un arco temporale tra i 18 e i 20 anni, 1 paese riporta valori per 14 anni, il 2,5% riporta valori per un arco temporale che va dai 6 ai 9 anni e il 2,1% dei paesi riporta osservazioni su uno o due anni.

44 codici prodotto su 534 della lista congiunta non sono presenti nel dataset e per questa ragione la lista iniziale di 534 codici prodotto è stata ridotta a 490 codici. Tra i 44 codici prodotto non considerati l'80% apparteneva ad una sola lista, principalmente alla lista WTO, il 4,5% apparteneva ad almeno tre liste e solo 1 codice prodotto si trovava in tutti gli elenchi.

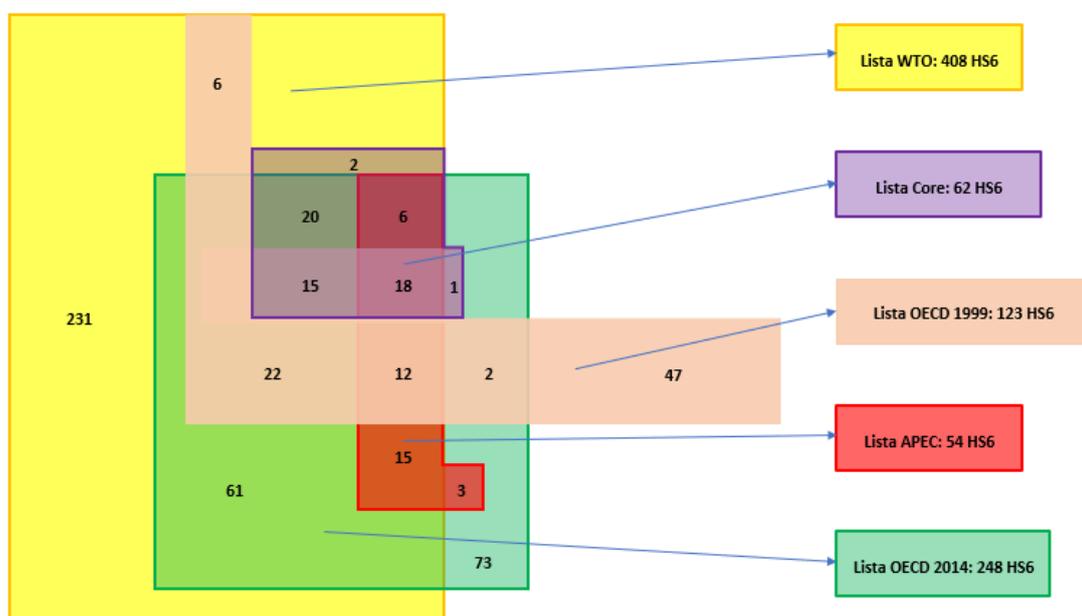


Figura 3.1.1. Rappresentazione grafica delle liste e del loro grado di sovrapposizione

Nella Figura 3.1.1 sono raffigurate cinque figure geometriche irregolari, ciascuna rappresenta una delle cinque liste che costituiscono la lista congiunta e i valori numerici indicano il numero di codici prodotto HS6 presenti nelle loro intersezioni.

⁵ Nel 2003 La Repubblica Socialista Federale di Jugoslavia (YUG) cambiò denominazione in Unione Statale di Serbia e Montenegro. Quest'ultima nel 2006 venne sciolta dando vita ai due stati indipendenti di Serbia(SRB) e Montenegro(MNE). Nel 2010 le Antille Olandesi (ANT), nazione costitutiva dei Paesi Bassi, sono state scorporate nei territori di Curaçao (CUW), Sint Maarten (NL) (SWM) e le Isole BES (Bonaire, Saba e Sint Eustatius) sono state aggregate ai Paesi Bassi. (Fonte: Istat)

3. Metodologia

La lista OECD 1999 utilizzata nel presente studio è costituita da 123 codici prodotto HS6, differentemente dalla lista OECD 1999 originale descritta nel capitolo precedente di 132 codici prodotto HS6⁶.

Gli elenchi sono parzialmente sovrapposti e dei 534 codici prodotto totali solo 18 si trovano in tutti e cinque gli elenchi.

La lista OECD 1999 è costituita per il 28% da codici appartenenti alla lista Core e per 38 % da codici non presenti negli altri elenchi. Tra le possibili ragioni dell'esclusione v'è quella dell'obsolescenza dei prodotti nel tempo, essendo la lista OECD 1999 la meno recente. Anche la lista WTO e la lista dell'OECD del 2014 contengono numerosi codici prodotto non presenti nelle altre liste.

Com'è osservabile dal grafico in Figura 3.1.2, quasi il 66% dei codici prodotto della lista congiunta appartiene ad una sola lista. La sovrapposizione limitata delle liste suggerisce da un lato le difficoltà concettuali nell'identificare cosa sia un bene ambientale, dall'altro le differenze nei metodi utilizzati per la realizzazione delle liste.

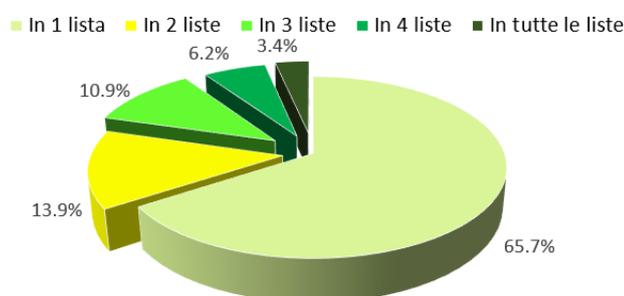


Figura 3.1.2: Diagramma a torta dei codici prodotto nella lista congiunta suddivisi in base al numero di liste in cui sono presenti

La lista APEC è costituita per il 44% di codici prodotto appartenenti alla lista Core ed è interamente contenuta nella lista OECD 2014. Ciò non deve sorprendere, in quanto la lista OECD 2014 è stata realizzata proprio sulla base della lista APEC.

⁶ Per le fonti di ciascuna lista V. Appendice A, Tabella A1: Fonti delle liste utilizzate per realizzare la lista congiunta

3. Metodologia

Il 95% dei codici che costituiscono la lista Core si trovano sia nella lista WTO sia nella lista OECD 2014. Solo 1 prodotto che è stato identificato dall'OMC come Core non è stato inserito nell'elenco dell'OECD (2014) e viceversa, solo 2 prodotti identificati come strettamente ambientali dall'OECD non sono stati inseriti nell'elenco WTO. Le due organizzazioni sembrano trovarsi d'accordo sui codici prodotto che costituiscono gli elenchi Core.

Di seguito, come mostrato nella Figura 3.1.3, si è effettuata una classificazione dei prodotti appartenenti alla lista congiunta sulla base della frequenza con cui ciascun codice è stato riconosciuto formalmente da più paesi come ambientale e quindi inserito in uno o più elenchi.

I prodotti classificati come a bassa intensità sono quelli presenti in un'unica lista, quelli a media intensità sono presenti in almeno due liste, quelli con intensità medio alta sono presenti in almeno tre liste e quelli classificati come ad intensità alta sono presenti in almeno quattro elenchi, tra cui l'elenco Core.

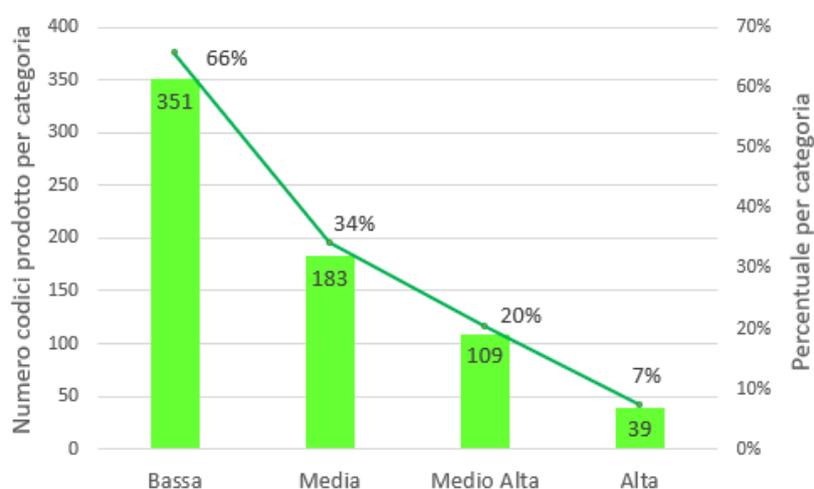


Figura 3.1.3. Classificazione dei codici prodotto della lista congiunta in base all'intensità con cui sono presenti nelle liste

Successivamente, la lista congiunta e gli elenchi di cui è costituita sono stati esaminati sulla base della classificazione dei beni ambientali realizzata da Hamwey (2005) in: beni per la gestione ambientale (GEM), prodotti preferibili per l'ambiente (EPP) e tecnologie pulite (CT).

Si è andati ad osservare la sovrapposizione tra la lista congiunta e l'insieme dei 621 codici prodotto⁷ individuati dall'ex segretario dell'UNCTAD (Figura 3.1.4).

⁷ R. Hamwey individuò 664 codici prodotto HS6 di cui 98 appartenenti alla categoria tecnologie pulite, 220 codici prodotto di beni per la gestione ambientale e 389 prodotti preferibili per l'ambiente. Per semplicità,

3. Metodologia

I risultati evidenziano una forte diversità, in particolare se si considera l'insieme dei prodotti preferibili per l'ambiente.

Tra i codici individuati da Hamwey solo il 30,4 % sono stati inseriti in almeno uno degli elenchi della lista congiunta e la percentuale si riduce al 3% se si considerano i soli EPP.

La lista congiunta possiede 345 codici prodotto non presenti nell'elenco di Hamwey e viceversa, l'elenco di Hamwey possiede 432 codici prodotto che non sono nella lista congiunta.

Nella lista APEC e nella lista OECD 1999 risulta non esservi alcun EPP; nella lista WTO, nonostante secondo Howse e Bork (2006) nei negoziati in seno all'OMC si volesse considerare più prodotti preferibili dal punto di vista ambientale, solo il 3% dei codici sono EPP; nella lista OECD 2014 solo il 2%. Così nella lista congiunta solo il 2,4% dei codici sono EPP.

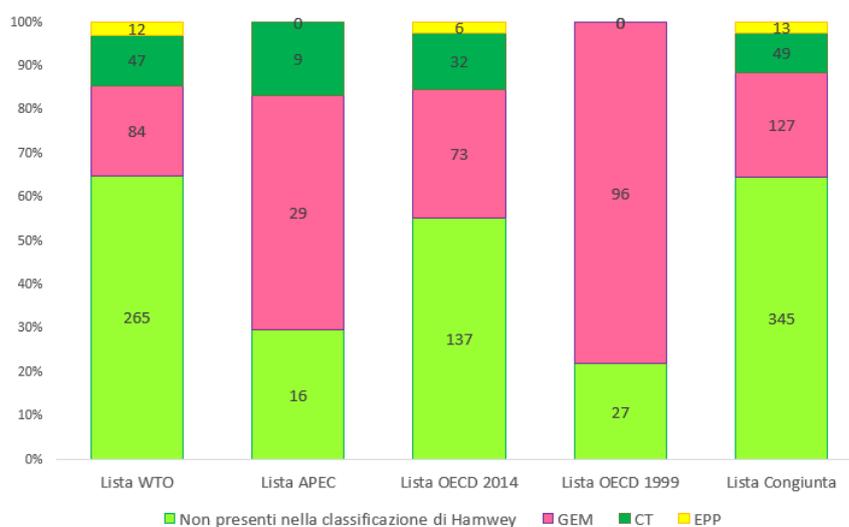


Figura 3.1.4. Composizione della lista congiunta in base alla classificazione dei beni ambientali di Hamwey

Nella lista congiunta sono presenti alcuni codici prodotto etichettati come prodotti preferibili per l'ambiente ma non individuati da Hamwey (Tabella 3.1.1), ed alcuni codici prodotto definiti anche come EPP ma classificati da Hamwey esclusivamente come tecnologie pulite⁸.

Ad ogni modo, i prodotti EPP rimangono una stretta minoranza all'interno della lista congiunta.

nell'analisi sono stati esclusi 43 codici prodotto che sono stati dichiarati appartenere a due categorie contemporaneamente, per questo motivo i codici utilizzati sono 621.

⁸ I codici prodotto sono: 271112, 271113, 271121, 841182, 841620

3. Metodologia

Tabella 3.1.1. Codici prodotto etichettati anche come EPP nella lista congiunta ma che non erano presenti nel gruppo di EPP individuati da Hamwey

Codice prodotto	Descrizione	Lista
271011	Oli leggeri e preparati	WTO
271019	Altro	WTO
290911	Eteri aciclici e loro derivati alogenati, solfonati, nitrati o nitrosi: Etere dietilico	WTO
530500	Cocco, abacà, ramiè e altre fibre tessili vegetali grezze o lavorate ma non filate; stoppa, filamenti e cascami di queste fibre	OECD 2014
850790	Parti di accumulatori elettrici, compresi i loro separatori	WTO

Se si svolgesse l'analisi di internazionalizzazione su un elenco costituito dall'unione della lista congiunta e dell'insieme dei codici prodotto EPP individuati da Hamwey, probabilmente si osserverebbe che il commercio di beni ambientali risulterebbe distribuito in modo più equilibrato tra i paesi a basso reddito e quelli ad alto reddito.

Come introdotto nel capitolo precedente, i paesi a basso reddito hanno un vantaggio comparato nella lista di beni EPP (De Melo e Sollender, 2020). Invece, i paesi ad alto reddito risultano avere un maggiore vantaggio comparato nella lista congiunta (De Melo e Balineau, 2013; Tamini e Zakaria, 2018). Tuttavia, si è deciso di mantenere separati i due elenchi.

La motivazione principale di questa scelta risiede nel fatto che la tipologia di beni di cui è costituita la lista congiunta è differente dagli EPP quindi, si crede vadano trattati separatamente.

La lista congiunta include principalmente GEM e tecnologie ambientali.

In particolare, i prodotti nelle liste sono stati etichettati per lo più come: tecnologie ambientali per la cattura e lo stoccaggio del carbonio, tecnologie per il consumo efficiente di energia, tecnologie per la riduzione delle emissioni provocate dalla combustione di gas, apparecchiature per la gestione delle acque reflue e dell'acqua potabile, tecnologie per il controllo dell'inquinamento atmosferico e per la gestione dei rifiuti solidi, tecnologie ambientali per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, prodotti per la produzione di energia rinnovabile e fonti di energia, apparecchiature per il riciclaggio, prodotti per la protezione delle risorse naturali, prodotti per la gestione e il risparmio di energia/calore, apparecchiature per il monitoraggio, l'analisi e la valutazione ambientale.

Dai codici prodotto appartenenti alla lista congiunta si osserva che: l'1,9% sono prodotti di derivazione agricola, il 2,3% sono minerali, il 2,6% sono vetri e ceramiche, il 15,4% sono sostanze chimiche, il 2,6% sono prodotti tessili, il 10,9% sono metalli, il 38,5% sono macchinari, il 13,9% sono prodotti di elettronica e l'11,9% sono veicoli.

Escludendo gli EPP dall'analisi di internazionalizzazione, ciò che ci si aspetta è di osservare una bassa quota di beni verdi commerciata dai paesi a basso reddito e una elevata quota commerciata dai paesi ad alto reddito.

3.2 Analisi dell'andamento del commercio mondiale di prodotti verdi

Come è possibile osservare dalla Figura 3.2.1, il commercio mondiale dei beni ambientali è complessivamente cresciuto nei 24 anni in osservazione, nonostante il brusco calo avvenuto nell'anno 2009 causato dalla crisi finanziaria ed economica del 2007-2009 e una più lieve flessione al ribasso osservata negli anni 2015 e 2016.

Il valore mondiale delle esportazioni di beni verdi è aumentato più rapidamente tra l'anno 1995 e 2008 con una crescita del 70,67%.

L'andamento delle esportazioni di beni verdi riflette il medesimo andamento delle esportazioni totali di beni e servizi mondiali. Da una prima analisi grafica, quindi, sembrerebbe che le determinanti del commercio di beni ambientali siano le stesse dei beni e servizi non ambientali.

Il valore del commercio totale di beni ambientali è stato ottenuto sommando i valori delle esportazioni che ciascun paese ha registrato per ciascun prodotto della lista congiunta. Successivamente, si sono sommati tutti i valori delle esportazioni di ciascun paese in ognuno dei 24 anni in osservazione.

Per calcolare la quota delle esportazioni mondiali di beni ambientali rispetto al totale delle esportazioni mondiali, si è diviso il valore totale delle esportazioni verdi per il valore totale delle esportazioni. Queste ultime sono state calcolate come la somma dei valori delle esportazioni che ciascun paese ha registrato per ciascun prodotto, non solo quelli appartenenti alla lista congiunta.

3. Metodologia

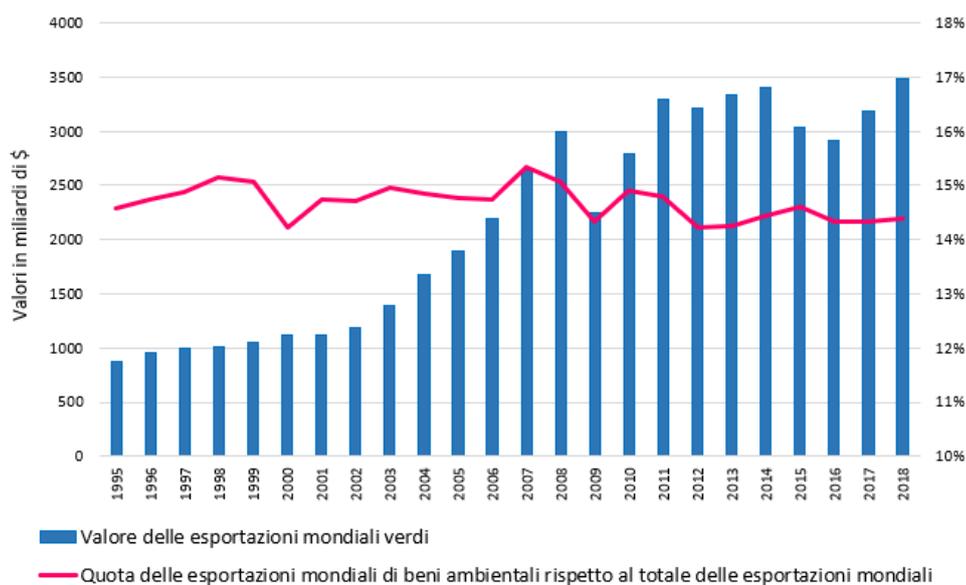


Figura 3.2.1. Andamento delle esportazioni mondiali di beni ambientali e della quota delle esportazioni mondiali di beni ambientali sul totale delle esportazioni mondiali

Prendendo in considerazione le liste separatamente è possibile osservare, nel medesimo intervallo di tempo, lo stesso andamento di crescita per tutti gli elenchi (rappresentato in Figura 3.2.2).

Il tasso di crescita annuale è stato calcolato per ciascuna lista come il rapporto tra la differenza del valore totale delle esportazioni dei beni ambientali nell'anno n e nell'anno $n-1$ e il valore delle esportazioni totali di beni ambientali nell'anno n .

La crescita media annuale nei 24 anni in osservazione è di circa il 5% per tutti gli elenchi; con il valore più alto di 5,9% osservato per la lista APEC e il valore più basso di 5,2% osservato per la lista WTO.

Non c'è una lista che risulta essere cresciuta più velocemente delle altre, nonostante si sia osservato che le liste non siano fortemente sovrapposte. Si potrebbe pensare che le motivazioni risiedano nel fatto che i prodotti che influiscono maggiormente sull'andamento di crescita delle liste siano quelli presenti in tutti gli elenchi. Tuttavia, com'è possibile osservare dalla Tabella 3.2.3, i prodotti che determinano la maggiore quantità di flussi in esportazione appartengono principalmente alla sola lista WTO.

Si ipotizza che le liste abbiano un andamento di crescita simile principalmente per due motivazioni: la prima è che i prodotti che costituiscono gli elenchi sono omogenei dal punto di vista della tipologia di prodotto.

3. Metodologia

La seconda è che l'andamento delle liste riflette in generale l'andamento del commercio mondiale di beni e servizi.

La prima ipotesi è sostenuta dal fatto che la lista EPP, costituita da una differente tipologia di beni, nell'arco di tempo in osservazione segue un andamento di crescita differente da quelli degli elenchi della lista congiunta.

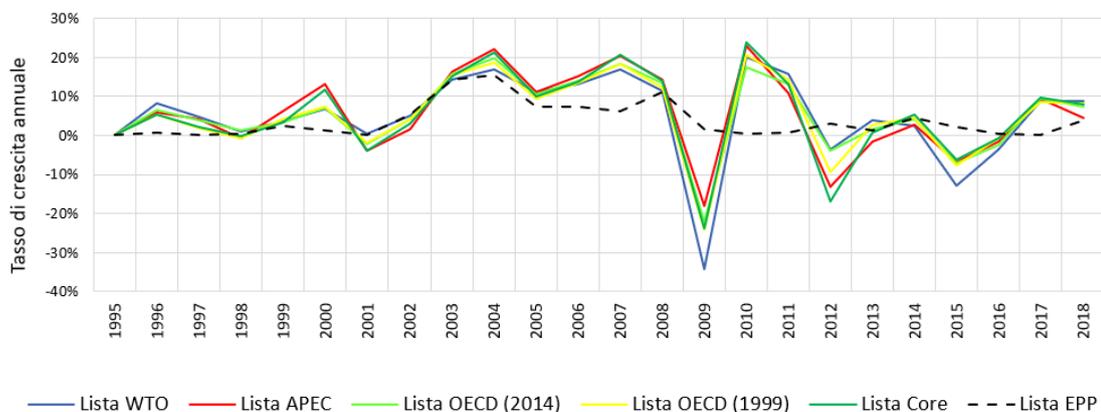


Figura 3.2.2. Andamento del tasso di crescita annuale delle liste che costituiscono la lista congiunta e della lista EPP

La *Figura 3.2.3* rappresenta due istogrammi di frequenza. L'asse delle ascisse riporta il numero di prodotti verdi esportati (a) ed importati (b) per stato raggruppati in classi di dimensione pari a 50 unità. L'asse delle ordinate riporta il numero di stati che hanno esportato e importato nell'anno 2018 quel numero di prodotti ambientali.

Il numero di prodotti esportati ed importati da ciascun paese è stato ottenuto contando il numero di prodotti per ogni anno e per ogni paese che risultasse avere un valore delle esportazioni o delle importazioni maggiore di zero.

Per le esportazioni è possibile osservare una distribuzione a U. Si osserva che numerosi stati esportano un numero elevato di prodotti, un numero relativamente alto di stati esportano pochi o nessun prodotto verde e un numero inferiore di paesi che pongono in una posizione intermedia. La forma della distribuzione suggerisce che per i paesi risulta più vantaggioso o specializzarsi nella produzione di beni ambientali, oppure concentrarsi su altri mercati.

Porsi in una via di mezzo non risulta conveniente. È probabile che non permetta di possedere una quota di mercato sufficientemente ampia nel settore da trarne sufficienti ricavi.

3. Metodologia

Osservando il grafico relativo alle importazioni, si osserva che il 70% dei paesi importa più di 350 diversi prodotti verdi.

La maggior parte dei paesi o non produce internamente beni ambientali e quindi deve importarli, oppure non riesce a soddisfare totalmente la domanda interna di beni verdi e deve acquistarne ulteriori esternamente.

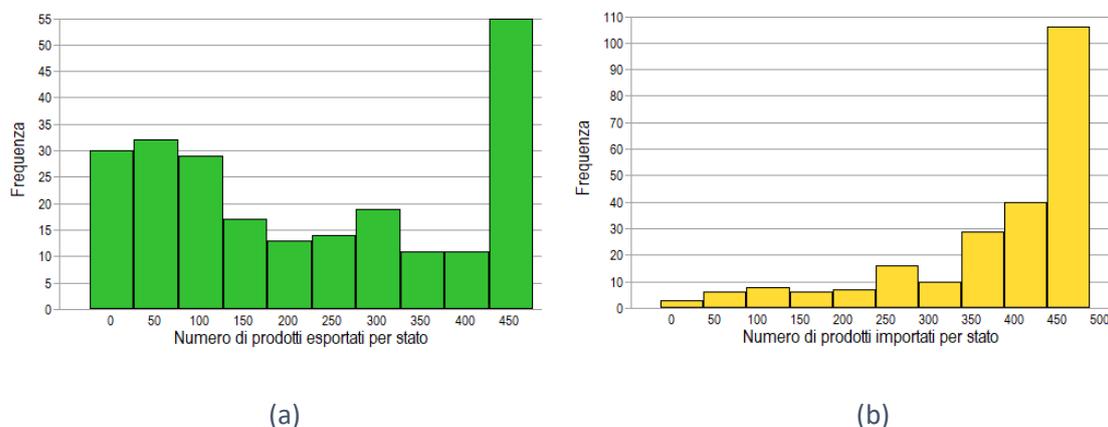


Figura 3.2.3. Istogramma di frequenza del numero di prodotti esportati (a) ed importati (b) da ciascuno stato nel 2018

I maggiori 14 importatori ed esportatori mondiali di beni verdi importano ed esportano quasi tutti i 490 prodotti della lista congiunta (Tabella 3.2.1).

In Tabella 3.2.1 è riportato per ciascun paese: la quota media di esportazioni e di importazioni sul totale delle esportazioni e importazioni del paese tra l'anno 1996 e 2006 e tra l'anno 2007 e 2018; il numero di codici prodotto verdi importati ed esportati mediamente nella stessa fascia temporale.

I maggiori esportatori ed importatori sono stati selezionati in questo modo: si sono calcolati i 20 paesi che nei 24 anni in osservazione hanno esportato ed importato il valore monetario maggiore di beni ambientali. Successivamente sono stati selezionati i 14 paesi che sono rientrati nella classifica in almeno 23 anni su 24⁹.

La Germania è risultata essere il maggiore esportatore di beni ambientali su tutto l'arco temporale in analisi.

⁹ Per osservare l'andamento delle esportazioni e delle importazioni dei 14 maggiori esportatori ed importatori di beni ambientali selezionati nell'arco temporale in analisi V. appendice A, Figura A2: Andamento delle importazioni di beni verdi dei maggiori esportatori di beni ambientali e Figura A3: Andamento delle esportazioni di beni verdi dei maggiori importatori di beni ambientali

3. Metodologia

Nello studio empirico condotto da Mealy e Teytelboym (2020) è stato calcolato su un gruppo di 132 paesi il valore del Green complexity index (GCI) nell'anno 1995 e nell'anno 2014.

L'indice misura quanto i paesi possono esportare in modo competitivo una gamma diversificata di prodotti verdi tecnologicamente sofisticati¹⁰.

La Germania è risultata essere il paese con un valore di GCI maggiore in entrambi gli anni in analisi.

Come si osserva in *Tabella 3.2.1*, tutti i 14 stati riportati hanno registrato una diminuzione nel numero di prodotti importati ed esportati nell'arco temporale in analisi.

Si è osservata una variazione al ribasso di 10 unità tra il numero di prodotti mediamente esportati dai 14 stati tra l'anno 1995 e l'anno 2000 e quelli tra l'anno 2013 e 2018 e una variazione al ribasso di 12 unità tra il numero di prodotti mediamente importati dai 14 stati negli stessi anni.

Tabella 3.2.1. I 14 maggiori esportatori ed importatori di beni ambientali ordinati in modo decrescente del valore monetario delle esportazioni verdi nell'anno 2018

Anni	1995-2006				2007-2018			
	Quota media di mercato beni verdi		Numero medio codici prodotto verdi		Quota media di mercato beni verdi		Numero medio codici prodotto verdi	
	In export	In Import	Esportati	Importati	In export	In Import	Esportati	Importati
DEU	25,1%	15,4%	489	488	25,2%	16,6%	482	480
CHN	8,5%	13,3%	487	487	14,5%	13,9%	483	478
USA	13,6%	18,4%	490	489	13,2%	16,8%	484	481
JPN	27,4%	10,7%	486	484	27,3%	14,3%	480	477
KOR	14,6%	12,6%	480	483	20,1%	14,8%	477	474
MEX	21,2%	16,7%	481	487	24%	18,4%	470	477
GBR	13,2%	14,5%	489	487	13,3%	14,8%	481	479
ITA	16,7%	15,4%	488	488	18%	17,1%	480	478
FRA	15%	15,8%	489	489	12,8%	15,5%	482	479
CAN	25,4%	19,4%	484	487	18,2%	18,8%	474	479
BEL	18,9%	16,9%	487	486	14,7%	14,2%	479	476
ESP	18%	17,1%	486	486	16%	16%	480	476
NLD	10,1%	11,4%	487	485	10,3%	10,7%	480	476
TWN	13,4%	16,7%	477	483	17,5%	16,5%	472	473

DEU Germania, CHN Cina, USA Stati Uniti, JPN Giappone, KOR Repubblica di Corea, MEX Messico, GBR Regno Unito, ITA Italia, FRA Francia, CAN Canada, BEL Belgio, ESP Spagna, NLD Olanda, TWN Taiwan.

¹⁰ Il valore del green complexity index è stato calcolato considerando 293 prodotti ambientali ottenuti dalla combinazione della lista Core WTO, della lista APEC e della lista OECD. Poiché non c'è una lista che è risultata essere più complessa delle altre (V. appendice A, figura A2), si è considerato che l'indice di complessità verde potesse essere inserito nel presente studio nonostante i prodotti considerati per le analisi siano differenti.

3. Metodologia

Si ipotizza che la causa del ribasso sia stata l'obsolescenza dei prodotti.

Per avvalorare l'ipotesi si è andati ad osservare quali sono stati i prodotti che i maggiori 6 esportatori ed importatori di beni verdi hanno smesso di importare ed esportare tra il 1995 e il 2018. Nel caso di obsolescenza ci si aspetterebbe di osservare che i prodotti non più importati ed esportati dai 6 stati siano i medesimi. Effettivamente nella maggior parte dei beni così è stato.

Si è poi osservato se questi beni hanno continuato ad essere importati od esportati tra gli altri paesi osservando l'andamento delle esportazioni mondiali su ciascuno di tali prodotti.

Ciò che è emerso è che tutti i beni individuati da un certo anno in poi hanno registrato un valore di esportazioni mondiali nullo.

L'anno da cui si sono registrate esportazioni mondiali nulle per quel prodotto sono riportate di seguito in parentesi, accanto al numero del codice prodotto HS6.

I codici prodotto individuati sono: 271011 (2007), 271019 (2003), oli di petrolio e oli ottenuti da minerali bituminosi non grezzi e loro preparazioni costituite da essi in peso dal 70% ; i codici prodotto 283521 (2006) e 283523 (2016), fosfati di triammonio e fosfati di trisodio; i codici prodotto 530410 (2016) e 530490 (2016), fibre naturali estratte dall'agave, tra cui la sisal, lavorate ma non filate e stoppe e scarti di queste fibre; il codice prodotto 560710 (2017), spago, cordame, corde e cavi di sisal o di altre fibre tessili di derivazione dall' agave impregnati o rivestiti di gomma o di plastica; i codici prodotto 850530 (2016) e 852090 (2016), teste di sollevamento elettromagnetiche e i suoi componenti; il codice prodotto 902740 (2016), esposimetri utilizzati tra le altre funzioni per controllare le sorgenti luminose e per misurazioni in agricoltura, orticoltura, e altre applicazioni di risorse naturali.

La Figura 3.2.4 rappresenta due istogrammi di frequenza in cui l'asse delle ascisse riporta la quota delle esportazioni (a) e delle importazioni (b) sul totale delle esportazioni e delle importazioni che ciascuno stato ha registrato, raggruppate in classi di dimensione pari a 5 punti percentuali.

L'asse delle ordinate riporta il numero di stati che nel 2018 hanno registrato quel valore percentuale.

La distribuzione delle quote verdi delle esportazioni ha una forma simile alla distribuzione esponenziale. I risultati suggeriscono che l'87% dei paesi possiede un'economia basata principalmente su prodotti non appartenenti alla lista congiunta.

3. Metodologia

Vi sono poi un numero ristretto di paesi i cui flussi di esportazioni sono costituiti principalmente da beni classificati come ambientali. Tra questi v'è il Turkmenistan, le cui esportazioni sono costituite per il 79,3% da prodotti verdi, l'Antartide con il 61% delle esportazioni totali verdi, le Samoa Americane con il 57,9% e il Brunei con il 50% delle esportazioni costituite da flussi di beni ambientali.

La distribuzione delle importazioni ha una forma a campana da cui si deduce semplicemente che i paesi devono importare ciò che non sono in grado di realizzare internamente e che è necessario per soddisfare la domanda interna di beni ambientali.

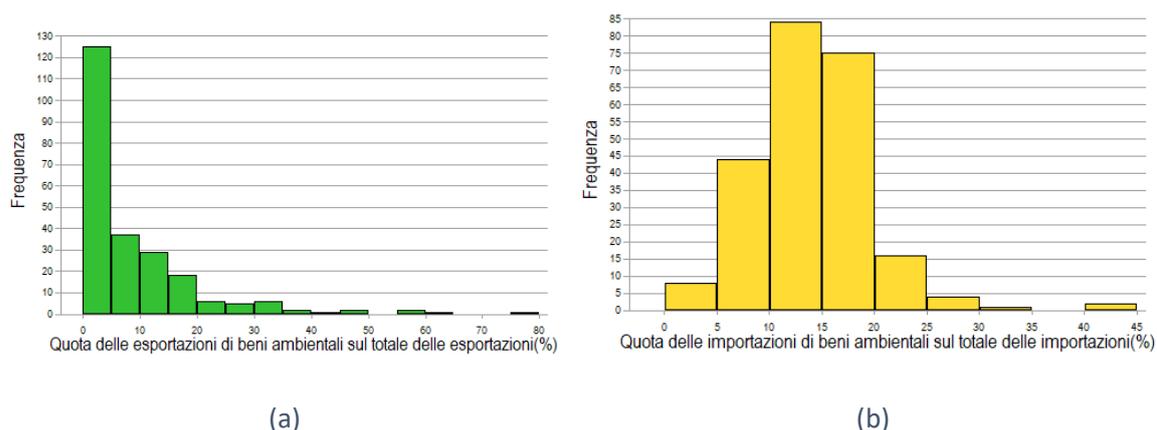


Figura 3.2.4. Istogramma di frequenza della quota delle esportazioni(a) e delle importazioni (b) verdi sul totale delle esportazioni e delle importazioni per ogni stato nell'anno 2018

L'istogramma di frequenza rappresentato in Figura 3.2.5(a) riporta sull'asse delle ascisse le variazioni del numero di prodotti esportati per ognuno dei paesi in analisi, raggruppate in classi di dimensione pari a 20 unità.

La variazione è stata calcolata come la differenza tra il numero di prodotti esportati dal paese nell'anno 1995 e quelli esportati nell'anno 2007.

Sull'asse delle ordinate, la frequenza è il numero dei paesi che hanno registrato quei valori di variazione tra il 1995 e il 2007.

Lo stesso procedimento è stato utilizzato per l'istogramma di frequenza in Figura 3.2.5(b), il quale, però, mostra le variazioni del numero di prodotti verdi esportati per stato tra l'anno 2008 e l'anno 2018.

3. Metodologia

Negli anni antecedenti la crisi economico-finanziaria del 2007-2009 si osserva che il 97% dei paesi in analisi ha incrementato il numero di prodotti verdi esportati.

Quindi, tra il 1995 e il 2007, non solo si è verificata una rapida crescita del commercio mondiale verde in termini monetari, come osservato a inizio paragrafo, ma la maggior parte dei paesi ha aumentato il numero di beni ambientali prodotti, chi in modo più rilevante e chi più lievemente, diversificandosi.

In Figura 3.2.5(a) si osserva che un paese ha registrato una variazione al ribasso nel numero di prodotti verdi esportati tra il 1995 e il 2007 di 161 unità. Si tratta di Serbia e Montenegro. La sua variazione non è causata da fattori legati alle strategie commerciali adottate dal paese, bensì lo stato ha cessato di esistere nell'anno 2006.

Per evitare di osservare variazioni non generate dalle strategie del paese, si sono eliminati tutti quegli stati che potessero avere registrato delle variazioni di prodotti verdi per: osservazioni mancanti nel dataset e/o stati che hanno cessato di esistere. Sono stati esclusi tutti, ad esclusione di Serbia e Montenegro.

In Figura 3.2.5(b) si osserva una distribuzione a campana in cui c'è una maggiore simmetria tra le variazioni negative e positive registrate dai paesi rispetto a quelle osservate tra il 1995 e il 2007. La moda si trova in corrispondenza della classe in cui la variazione del numero di beni ambientali è tra 0 e -20.

Come ci si aspetterebbe, negli anni successivi la crisi economico-finanziaria il numero di paesi che hanno ridotto il numero di prodotti verdi esportati è aumentato rispetto agli anni precedenti.

Ad ogni modo, circa il 42% dei paesi in osservazione ha continuato a incrementare il numero di codici prodotto verdi importati ed esportati.

Le distribuzioni della variazione del numero di prodotti verdi importati per stato tra il 1995 e il 2007 e tra il 2008 e il 2018 hanno la stessa forma delle distribuzioni della variazione del numero di prodotti verdi esportati per stato nello stesso arco temporale¹¹.

Pertanto, per la loro interpretazione valgono le considerazioni appena fatte per la variazione del numero di prodotti verdi esportati.

¹¹ V. Appendice A, Figura A4: Istogramma di frequenza della variazione del numero di prodotti verdi importati tra il 1995 e il 2007(a) e tra il 2008 e il 2018 (b)

3. Metodologia

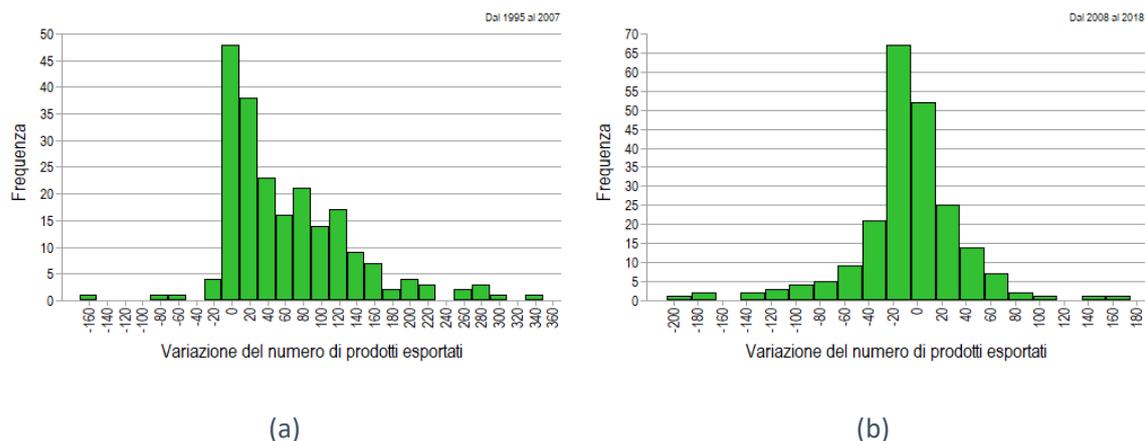


Figura 3.2.5. Istogramma di frequenza della variazione del numero di prodotti verdi esportati tra il 1995 e il 2007 (a) e tra il 2008 e il 2018 (b)

Successivamente si è andati ad osservare quali sono stati i 20 paesi che hanno registrato un maggiore incremento o decremento nel numero di prodotti ambientali esportati e importati negli anni antecedenti la crisi economico-finanziaria del 2008 (Figura 3.2.6 e Figura 3.2.7) e in quelli successivi (Figura 3.2.8 e Figura 3.2.9).

Non è possibile conoscere con esattezza quali siano state le cause delle variazioni registrate. Tuttavia, di seguito si cercherà di individuare per alcuni paesi o territori gli avvenimenti che le possono avere influenzate.

Il Qatar ha aumentato il numero di prodotti verdi per tutti gli anni osservati e il numero di prodotti verdi importati fino al 2007, per poi diminuirli negli anni successivi.

Nel 2018 è risultato essere il settimo esportatore mondiale di beni ambientali in termini relativi, ovvero in base alla percentuale di prodotti verdi esportati sul totale delle esportazioni, risultato essere pari al 42,3%.

Il Venezuela risulta avere ridotto il numero beni ambientali importati ed esportati su tutto l'arco temporale. L'economia del Venezuela dal 2013 è entrata in uno stato di crisi, si sono registrate oscillazioni del tasso di inflazione che hanno raggiunto picchi superiori al 90% principalmente a causa del calo del prezzo del petrolio e di una politica instabile.

Anche lo Zimbabwe risulta avere diminuito in tutti e 24 gli anni in osservazione sia il numero di prodotti esportati che il numero di prodotti importati ambientali.

L'economia del paese è basata ancora oggi principalmente sul settore agricolo, si pensi che il settore agricolo contribuisce al pil per una quota che si aggira attorno al 20% e agli introiti da esportazioni per il 40%. Il 60% circa del settore manifatturiero dipende dal settore primario.

3. Metodologia

La lista congiunta però, come osservato in precedenza, è costituita per lo più da tecnologie ambientali o loro componenti, e da apparecchiature per la gestione efficiente delle risorse. Solo l'1,9% dei codici sono prodotti di derivazione agricola. Inoltre, dagli anni '90 l'economia dello Zimbabwe è in crisi e dai primi anni del 2000 l'inflazione è cresciuta fortemente svalutando la moneta statale.

Tra il 1995 e il 2007 Austria, Danimarca, Norvegia, Finlandia, Repubblica Ceca, Canada e Svizzera hanno ridotto il numero di prodotti verdi esportati mediamente di 10 unità e il numero di prodotti verdi importati mediamente di 11.

In quest'intervallo temporale si è osservato che mediamente i paesi del mondo hanno per lo più incrementato il numero di beni verdi esportati ed importati.

Tuttavia, tutti i paesi menzionati importavano ed esportavano già nell'anno 1995 quasi tutti i 490 prodotti della lista congiunta, con il valore inferiore registrato dalla Norvegia di 470 prodotti verdi esportati e 486 importati e il valore superiore registrato dal Canada con 486 prodotti verdi esportati e 488 importati.

Si ipotizza che abbiano diminuito il numero di prodotti verdi importati ed esportati per l'obsolescenza degli stessi. Inoltre, il calo registrato rispecchia quello osservato anche nei maggiori importatori ed esportatori di beni ambientali, di cui oltretutto fa parte il Canada.

Gli stati dello Yemen, della Siria e della Libia hanno diminuito il numero di prodotti verdi importati ed esportati nell'intervallo di tempo tra il 2008 e il 2018.

In questo caso, è probabile che i conflitti interni armati scoppiati nell'anno 2014 in Yemen e nel 2011 in Siria e in Libia abbiano danneggiato l'economia dei paesi.

La costa D'Avorio e l'Oman risultano avere incrementato il numero di prodotti esportati e ridotto lievemente il numero di prodotti verdi importati tra l'anno 2008 e 2018.

Si ipotizza che abbiano incrementato la produzione interna e la capacità di soddisfare la propria domanda di beni verdi.

3. Metodologia

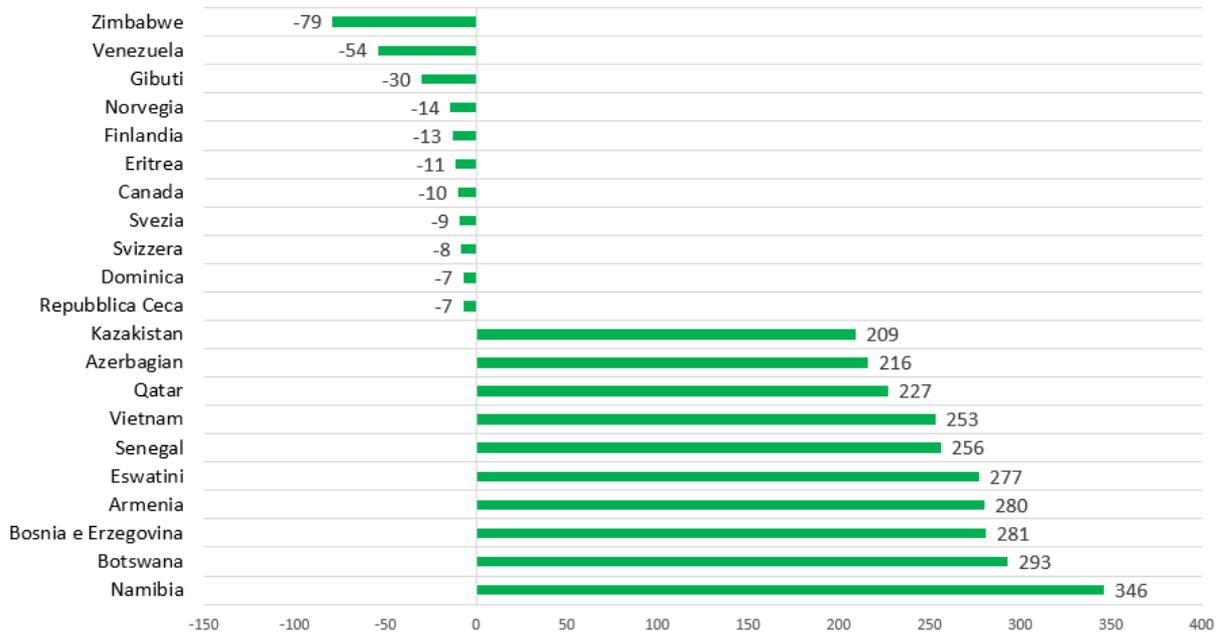


Figura 3.2.6. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi esportati tra il 1995 e il 2007

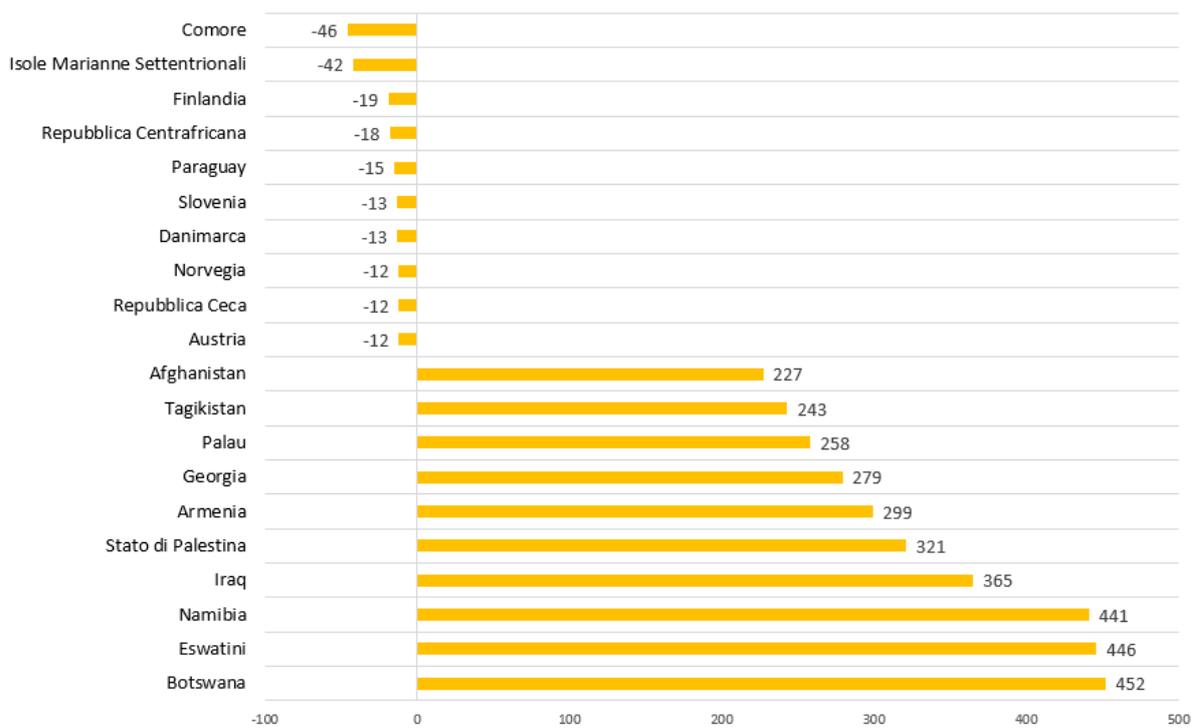


Figura 3.2.7. Il 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi importati tra il 1995 e il 2007

3. Metodologia

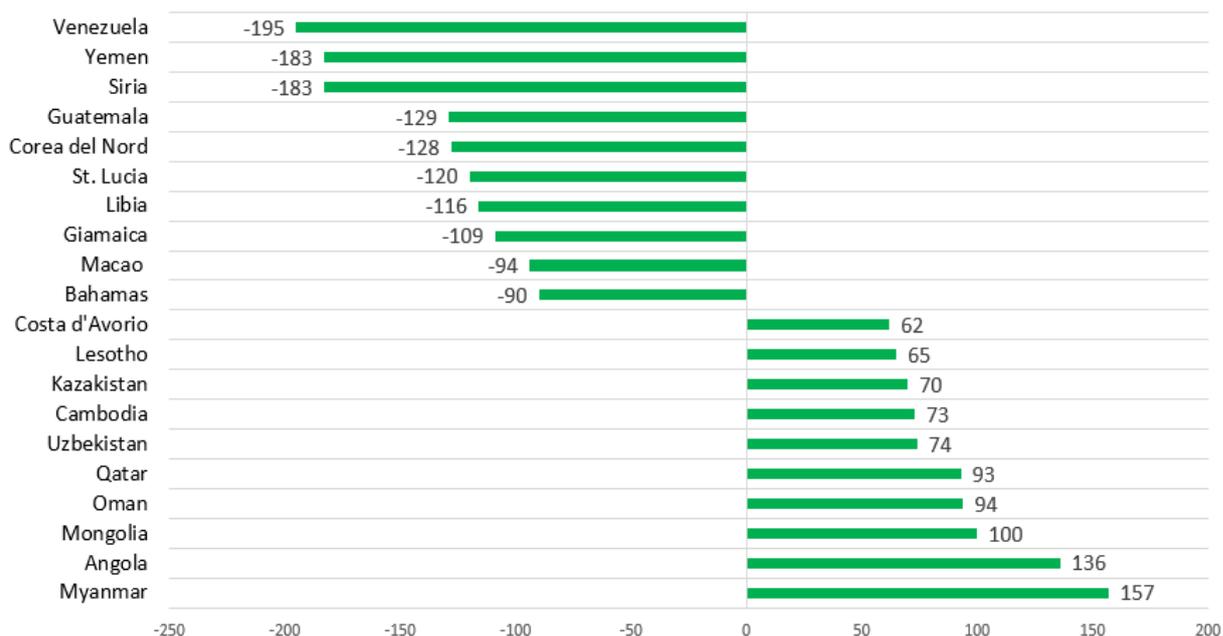


Figura 3.2.8. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi esportati tra il 2008 e il 2018

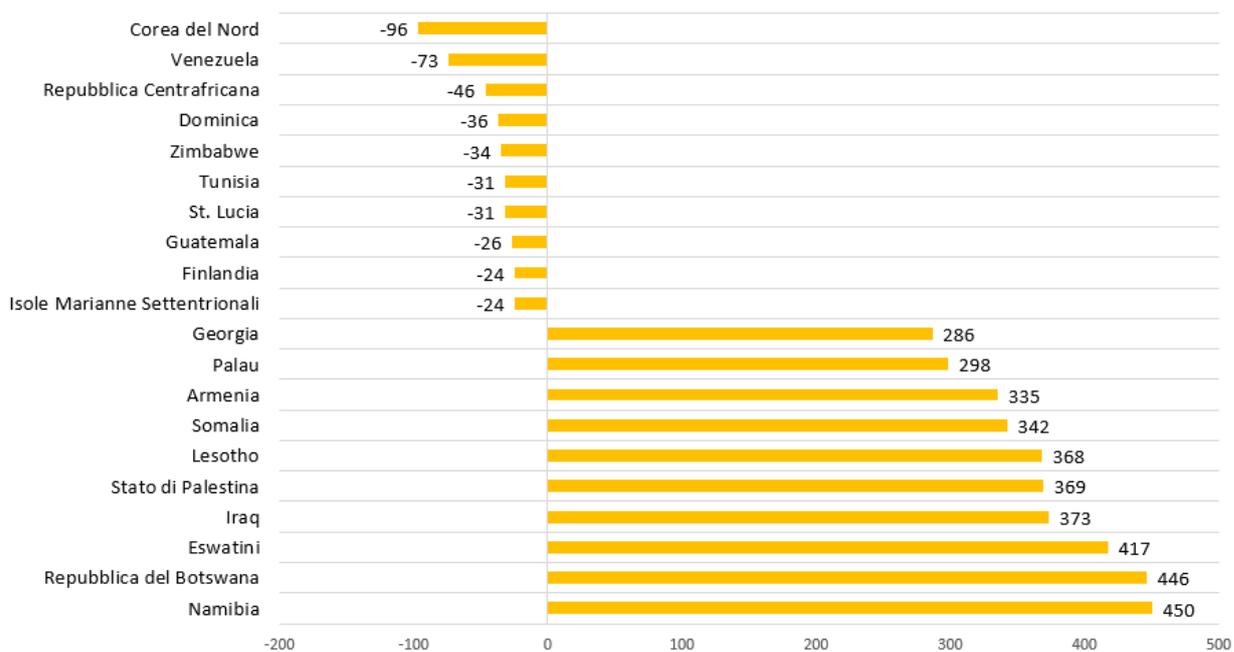


Figura 3.2.9. I 20 paesi che hanno registrato il maggior incremento e decremento di numero di prodotti verdi importati tra il 2008 e il 2018

3. Metodologia

La complessità economica di un paese è la misura della conoscenza in una società espressa in base ai prodotti che produce. Essa viene calcolata in base alla diversità delle esportazioni che un paese produce e alla loro ubiquità, ovvero il numero dei paesi in grado di produrre un determinato bene (The Atlas of Economic Complexity).

La complessità economica di un paese verrà espressa attraverso due indici: l'economic complexity index (ECI) e il complexity outlook index (COI).

Il primo indice classifica i paesi in base a quanto è diversificato e complesso il loro paniere di esportazioni. In altre parole, rappresenta una media delle complessità dei prodotti che un luogo produce. I paesi che ospitano una grande diversità di know-how produttivo o possiedono un know-how specializzato particolarmente complesso, sono in grado di produrre una grande diversità di prodotti sofisticati.

Inoltre, la complessità delle esportazioni di un paese è correlata ai suoi livelli di reddito.

Laddove la complessità supera le aspettative per il livello di reddito di un paese, si prevede che il paese sperimenterà una crescita più rapida in futuro.

Quindi, l'ECI fornisce anche una misura utile dello sviluppo economico (The Atlas of Economic Complexity).

Prima di spiegare cosa cattura il secondo indice, è necessario introdurre cos'è lo spazio dei prodotti. Si tratta di una visualizzazione che descrive la connessione tra i prodotti in base alle somiglianze del know-how necessario per produrli. Lo spazio del prodotto visualizza i percorsi che i paesi possono intraprendere per diversificarsi.

Due prodotti sono posizionati tra loro vicini o lontani in base alla probabilità di un paese di esportarli entrambi. I paesi che possiedono nel loro paniere prodotti nel centro denso dello spazio del prodotto hanno molte opportunità vicine di diversificazione, rispetto ai paesi che possiedono prodotti alla periferia. I prodotti alla periferia richiedono un know-how che è meno facilmente redistribuibile in molte nuove industrie (Hidalgo et al.,2007).

Il complexity outlook Index cattura la facilità di diversificazione per un paese.

Un paese con un COI elevato riflette un'abbondanza di prodotti complessi vicini nello spazio dei prodotti che si basano su capacità o know-how simili a quelli presenti nella produzione attuale.

Un COI basso riflette che un paese ha pochi prodotti tra loro vicini nello spazio dei prodotti.

Quindi, avrà difficoltà ad acquisire nuovo know-how e ad aumentare la propria complessità economica (The Atlas of Economic Complexity).

3. Metodologia

Per misurare la complessità dei prodotti che costituiscono la lista congiunta si utilizzerà un terzo indice, il product complexity index (PCI), il quale classifica la diversità e la raffinatezza del know-how produttivo richiesto per produrre un prodotto.

Il PCI è calcolato in base a quanti altri paesi possono produrre il prodotto e alla complessità economica di quei paesi.

L'indice di complessità del prodotto è attribuito a codici prodotto classificati ad un livello di 4 cifre del sistema armonizzato. I codici prodotto ad un livello di HS4 da ora in avanti rappresenteranno un settore.

La lista congiunta comprende in totale 174 settori.

In Figura 3.2.10 è rappresentato un diagramma a torta che classifica i codici prodotto della lista congiunta in base al valore dell'indice di complessità che hanno registrato nell'anno 2018.

Nella lista congiunta è presente un unico codice prodotto con una complessità molto alta: l'acqua distillata, identificata dal codice prodotto 285100.

Sono presenti 12 codici prodotto con una complessità molto lieve. Tra questi, vi sono i prodotti appartenenti al settore identificato dal codice HS4 2711, che comprende gas derivati dal petrolio o altri idrocarburi gassosi.

Vi è poi il codice prodotto 281410 che identifica l'ammoniaca anidra.

Gli altri prodotti sono beni di derivazione tessile o beni di derivazione agricola¹².

L'84% dei prodotti della lista congiunta ha un indice di complessità del prodotto maggiore di zero.

Il valore medio dell'indice di complessità del prodotto calcolato su tutti i prodotti appartenenti alla lista congiunta è pari a 0,68.

I prodotti verdi, risultano avere una complessità media superiore rispetto alla complessità media dei prodotti e dei servizi tipici (Mealy e Teytelboym, 2020).

¹² I codici prodotto e i loro valori di indici di complessità sono: stuoie di materiali vegetali, HS6 460120 (pci -1,63); luta e altre fibre tessili di rafia, grezze o macerate, HS6 530310 (pci -2,29); Cocco, abacà, ramiè e altre fibre tessili vegetali non filate, HS6 530500 (pci -1,71) e pacchi e borse di juta o di altre fibre tessili del settore 5303 usate per l'imballaggio delle merci, HS6 630510 (pci -1,71).

3. Metodologia

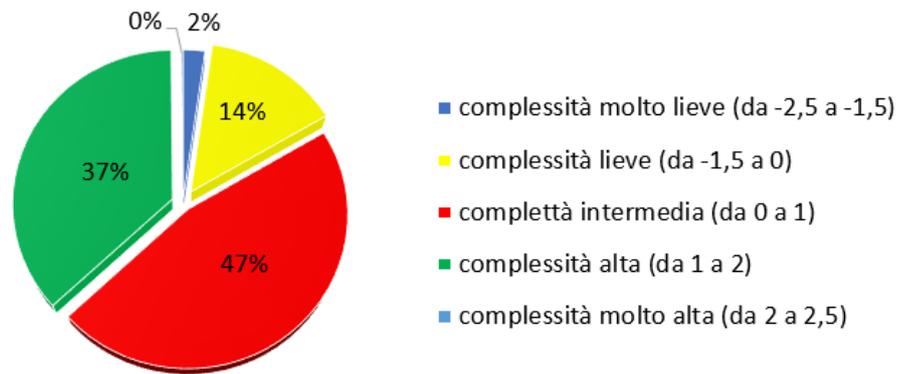


Figura 3.2.10. Diagramma a torta che classifica i codici prodotto nella lista congiunta in base all'indice di complessità del prodotto

Tuttavia, si osserva che la correlazione tra gli indici di complessità dei paesi e il valore delle quote delle esportazioni e delle importazioni sul totale delle esportazioni e delle importazioni per paese nel 2018 (Figura 3.2.11 e Figura 3.2.12) risulta essere praticamente nulla.

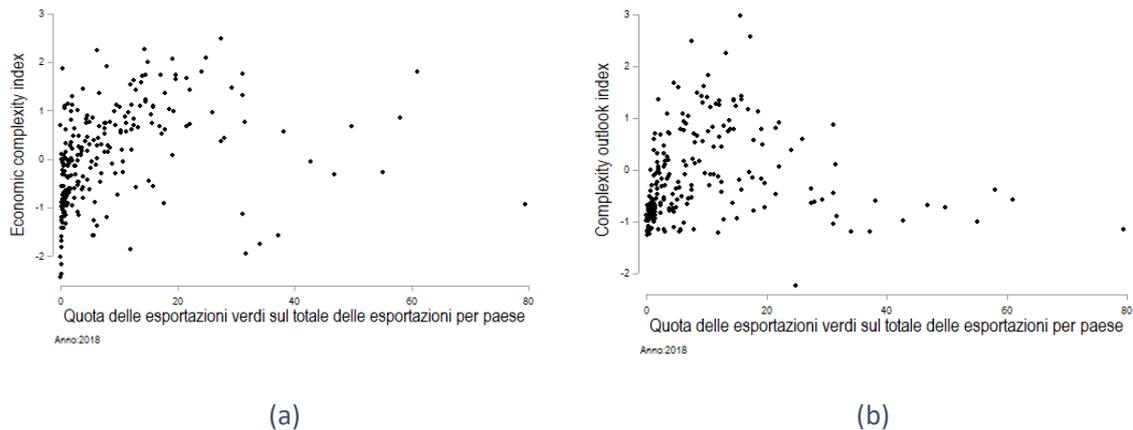


Figura 3.2.11. Grafico di dispersione tra la quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni per paese e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018

3. Metodologia

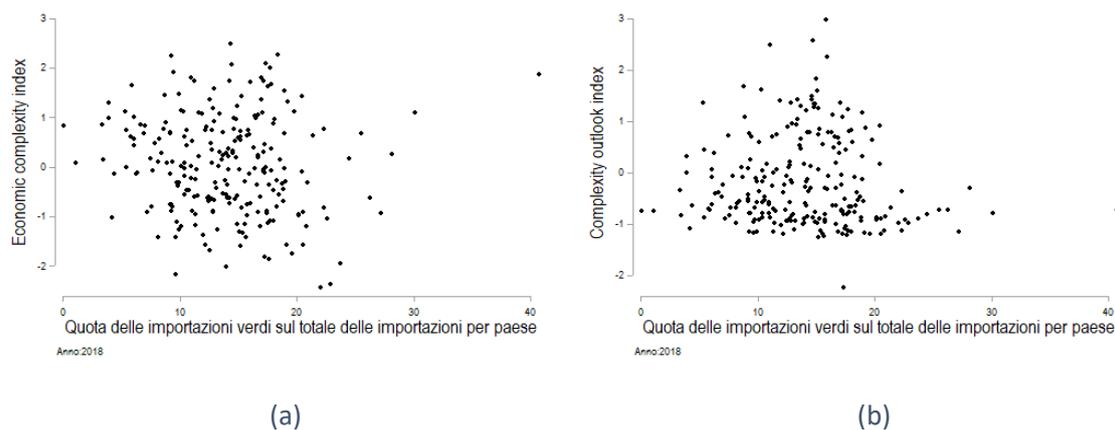


Figura 3.2.12. Grafico di dispersione tra la quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni per paese e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018

Dalla Figura 3.2.13 si osserva che i paesi che esportano un numero di prodotti verdi molto elevato, superiore a 400, hanno per lo più indici di complessità maggiori di zero¹³.

Tuttavia, non si osserva una correlazione né lineare, né stretta. Alcuni prodotti verdi sono high tech ma non tutti.

Nell'anno 1995, i prodotti appartenenti alla lista congiunta erano meno obsoleti. Si osserva infatti, una più lieve correlazione positiva rispetto all'anno 2018 (Figura 3.2.14).

Nel capitolo 4 si andrà ad osservare la presenza di correlazione tra il valore delle esportazioni verdi e gli indici di complessità dei paesi e del prodotto.

Un'analisi grafica può suggerire in modo semplice ed immediato se c'è una correlazione tra due variabili. Tuttavia, per avere risultati più precisi ed attendibili è preferibile effettuare delle analisi statistiche più approfondite, attraverso l'utilizzo della regressione multipla.

¹³ Per osservare i grafici di dispersione del numero di prodotti verdi importati per stato e degli indici di complessità sui valori relativi all'anno 2018 V. Appendice A, Figura A5: Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi importati per stato e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018

3. Metodologia

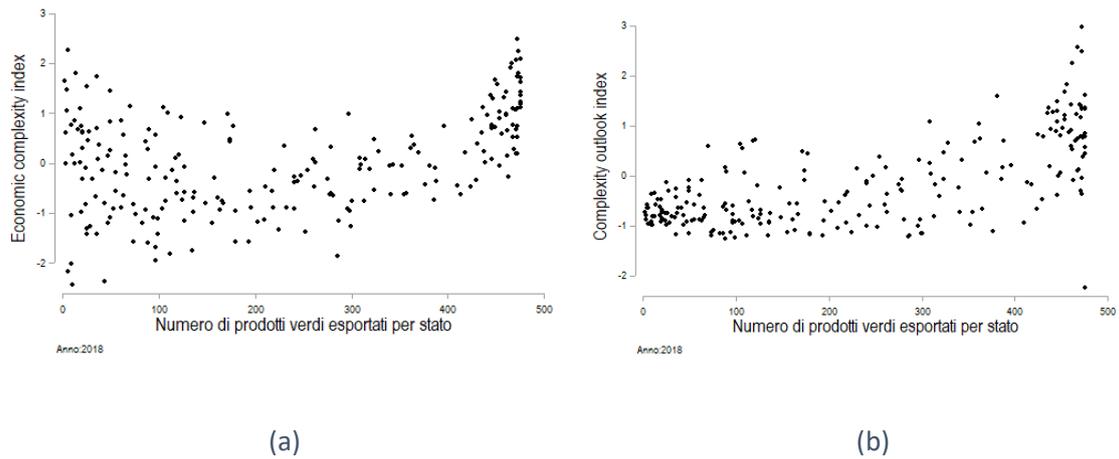


Figura 3.2.13. Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi esportati per stato l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018

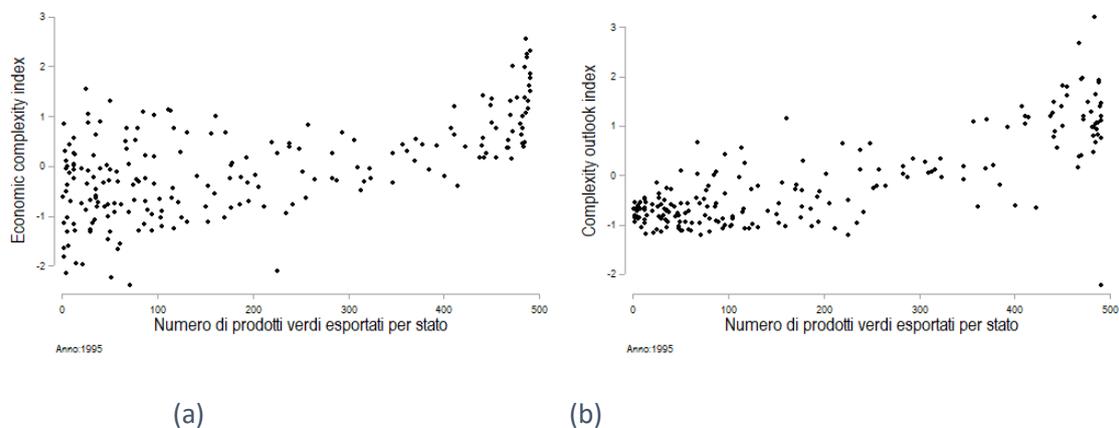


Figura 3.2.14. Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi esportati per stato l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 1995

Di seguito si effettueranno delle analisi sul commercio dei beni verdi aggregando i paesi sulla base della classe di reddito e della regione geografica di appartenenza.

Le classificazioni utilizzate sia per la suddivisione dei paesi in regioni sia per quella in classi di reddito sono quelle della World Bank (WB). I paesi su cui è stata effettuata l'analisi sono 211, ovvero quelli di cui si disponeva informazioni sulla classe di reddito e sulla regione di appartenenza.

3. Metodologia

La Figura 3.2.15 e la Figura 3.2.16 rappresentano rispettivamente in che modo il valore totale delle esportazioni e delle importazioni di beni ambientali è attribuibile ai paesi classificati in base alle quattro fasce di reddito.

Risulta esservi un forte sbilanciamento tra le differenti classi. In modo particolare, tra la classe ad alto reddito, a cui appartiene il 70%-80% del valore totale di importazioni ed esportazioni verdi, e le altre classi di reddito, che si dividono tra loro in modo non equilibrato il 20-30% rimanente.

I valori osservati nei paesi a basso reddito sono tanto bassi da essere percentualmente approssimabili allo zero durante tutto l'arco temporale in analisi per le esportazioni e in 14 anni su 24 per le importazioni.

Lo squilibrio è osservabile anche tra i paesi delle due classi intermedie di reddito. Le osservazioni appartenenti alla classe medio-alto reddito variano tra l'8% e il 23% nelle esportazioni e tra il 13% e il 21% nelle importazioni. Le osservazioni della classe a medio-basso reddito, invece, variano tra l'1% e il 3% nelle esportazioni e il tra il 3% e il 7% nelle importazioni.

I grafici confermano in parte i risultati dello studio empirico condotto da De Melo e Sollender (2020) secondo cui, una liberalizzazione dei beni ambientali avrebbe portato ad un aumento delle importazioni di beni ambientali nei paesi in via di sviluppo e solo una piccola penetrazione da parte dei paesi a basso reddito nei mercati ad alto reddito.

Tra l'anno 1996 e 2010 si è visto che c'è stata una riduzione della protezione sui beni della lista WTO, che costituisce il 70% della lista congiunta, di circa il 50% rispetto ai livelli iniziali (De Melo e Balineau, 2013).

Negli anni successivi, i paesi a basso reddito non sono riusciti a penetrare nei mercati dei paesi a reddito più alto. Tuttavia, i paesi a medio-alto reddito e a medio-basso reddito risultano avere incrementato la propria quota percentuale di esportazioni e importazioni di beni verdi a discapito della quota appartenente ai paesi ad alto reddito.

3. Metodologia

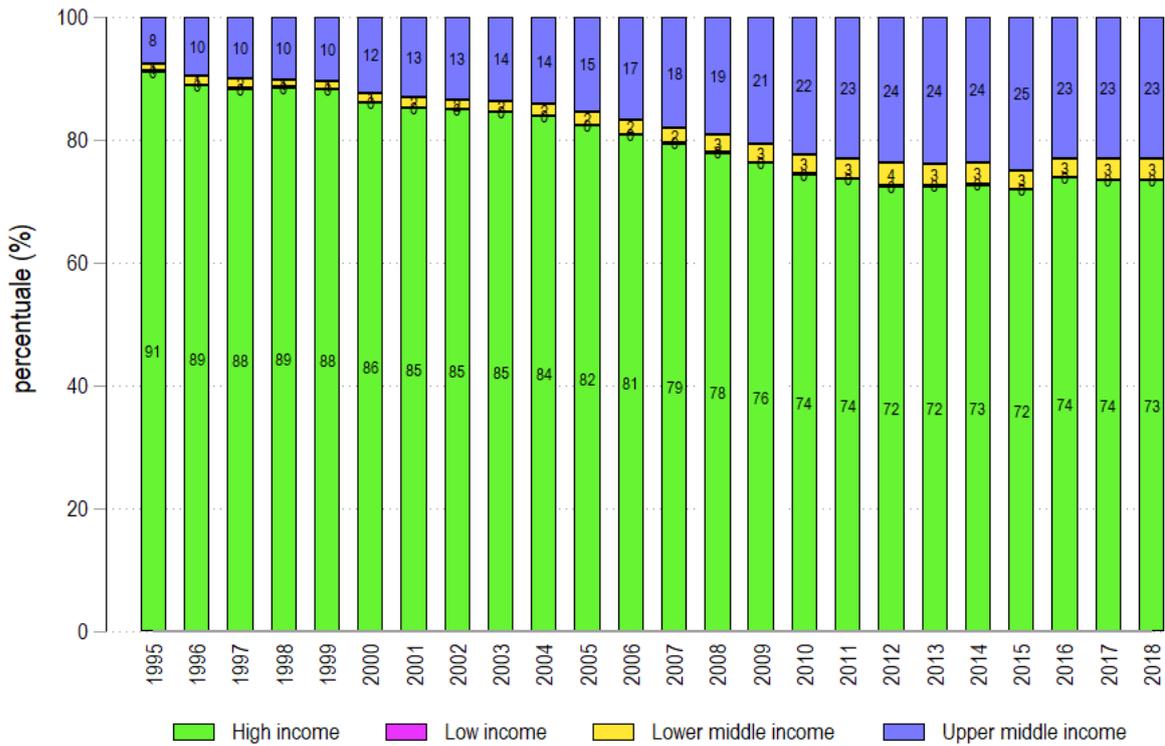


Figura 3.2.15. Suddivisione delle esportazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 4 classi di reddito

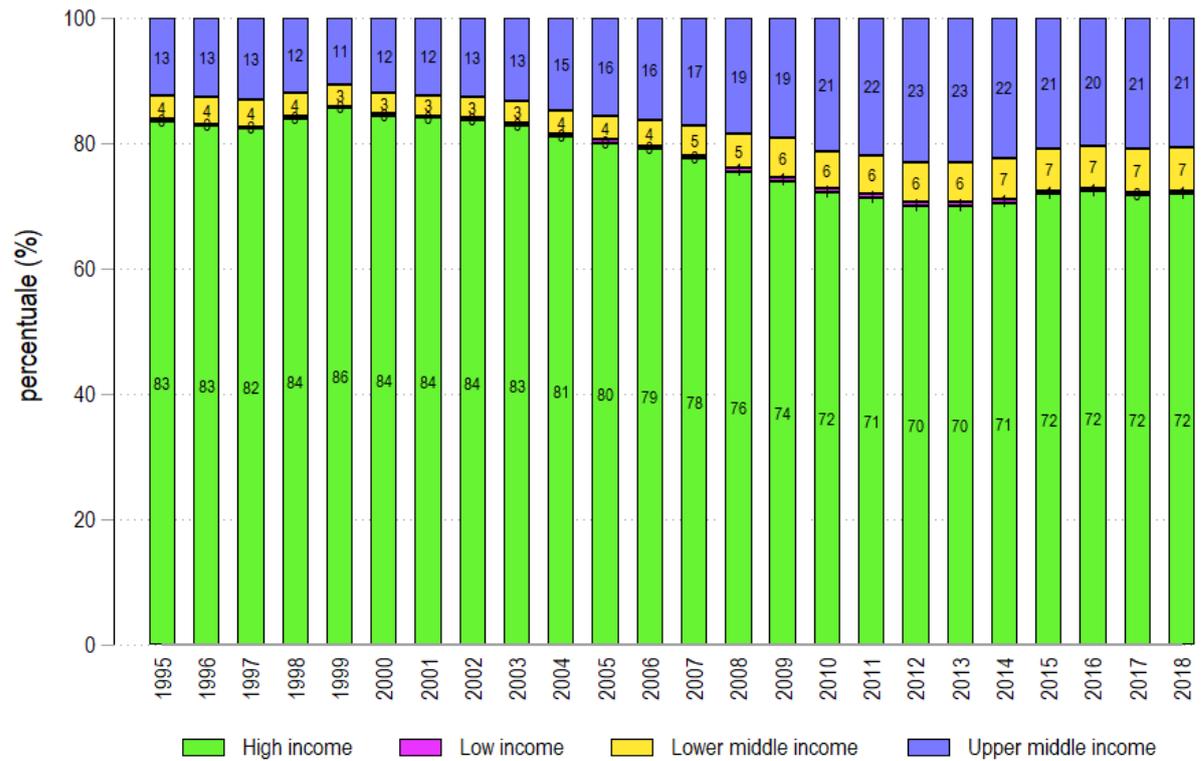


Figura 3.2.16. Suddivisione delle importazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 4 classi di reddito

Si osserva che i paesi a basso reddito esportano mediamente un numero inferiore di prodotti ambientali rispetto alle altre categorie di reddito (Figura 3.2.17).

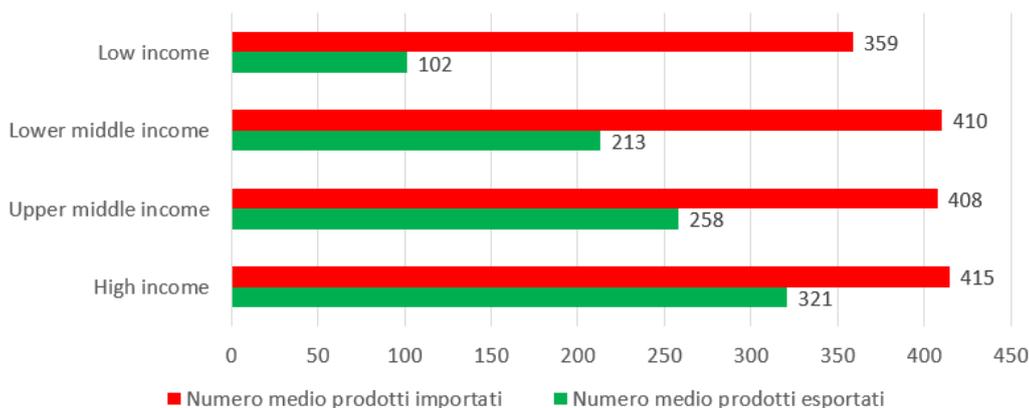


Figura 3.2.17. Numero di prodotti ambientali mediamente esportati ed importati nell'anno 2018 dai paesi divisi in classi di reddito

Di seguito si è confrontato il commercio dei beni appartenenti alla lista congiunta con quelli appartenenti alla lista EPP, sui paesi raggruppati in classi di reddito¹⁴.

Si è calcolata la quota delle esportazioni (Figura 3.2.18) e delle importazioni (Figura 3.2.19) sul totale delle esportazioni e delle importazioni della lista congiunta e della lista EPP per i paesi divisi nelle 4 classi di reddito.

Per l'analisi si è considerata l'intera lista di EPP costituita da 389 codici prodotto, cosicché fosse confrontabile in numero di codici prodotto con la lista congiunta (490) e fossero incluse le sottocategorie EPP-Core, EPP-WSA e EPP-CA di cui i paesi sviluppati sono risultati essere nel 2003 i principali produttori ed esportatori (Hamwey, 2005).

Di 14 prodotti su 389 non si hanno informazioni sui valori di import e di export, perciò il numero di prodotti su cui si è effettuata l'analisi nella lista EPP si è ridotto a 375.

¹⁴ In Appendice A sono presenti due tabelle che riportano i maggiori esportatori dei beni verdi in termini relativi e in termini assoluti, considerando la lista EPP e considerando la lista congiunta. V. Tabella A2: i 13 maggiori esportatori di beni verdi in valore assoluto considerando la lista congiunta e considerando la lista di EPP, relativamente all'anno 2018 e Tabella A3: i 13 maggiori esportatori di beni verdi in valore relativo considerando la lista congiunta e considerando la lista di EPP, relativamente all'anno 2018

3. Metodologia

Come ci si aspettava, in tutto l'arco temporale in analisi i paesi ad alto reddito risultano esportare ed importare una quota nettamente superiore di prodotti appartenenti alla lista congiunta rispetto che a quelli appartenenti alla lista EPP.

Tra il 1995 e il 2018 tutti i paesi appartenenti alle 4 classi di reddito hanno diminuito la propria quota di esportazioni ed importazioni della lista EPP e hanno incrementato la quota della lista congiunta. In particolare, le classi di reddito intermedie e quella di basso reddito.

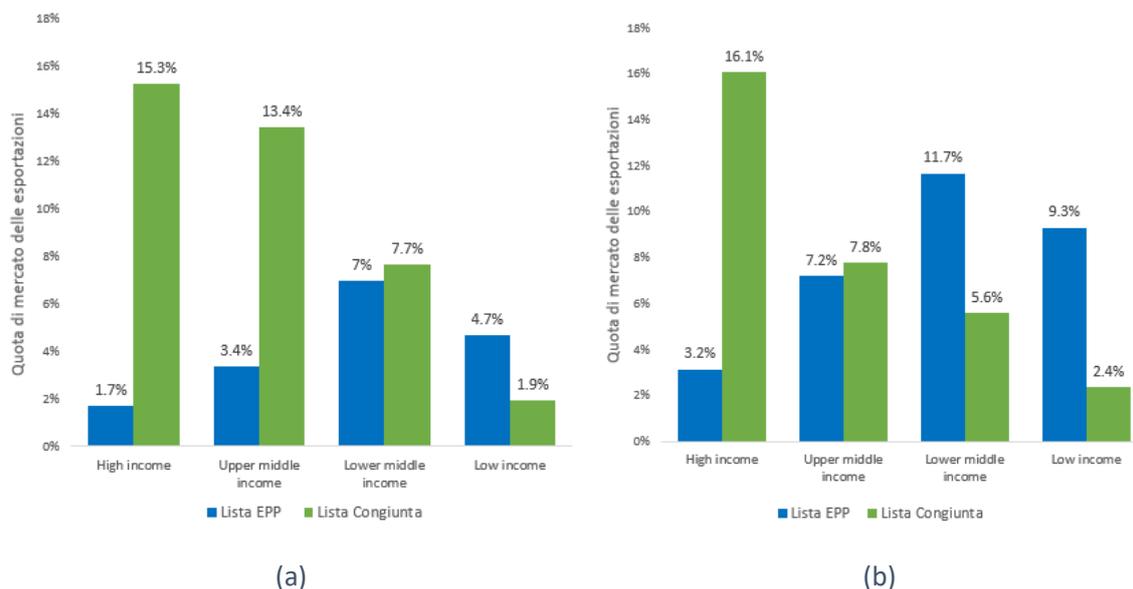


Figura 3.2.18. Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle quattro classi di reddito della lista EPP e della lista congiunta nell'anno 1995 (a) e nell'anno 2018 (b)

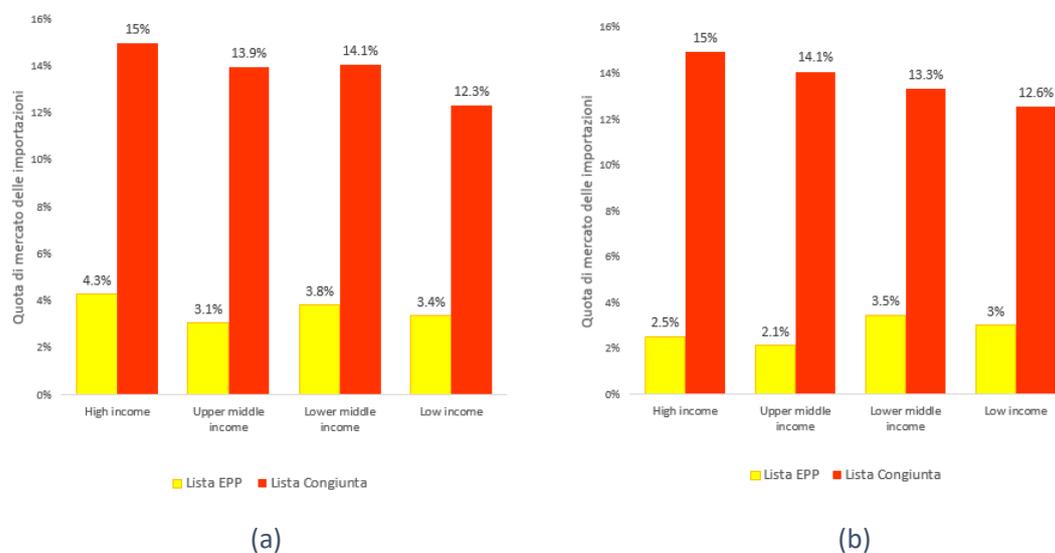


Figura 3.2.19. Quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni delle quattro classi di reddito della lista EPP e della lista congiunta nell'anno 1995 (a) e nell'anno 2018 (b)

3. Metodologia

L'analisi effettuata sui paesi classificati in base alle classi di reddito è stata ripetuta per i paesi classificati in base alla regione di appartenenza.¹⁵

La Figura 3.2.20 e la Figura 3.2.21 rappresentano rispettivamente in che modo il valore totale delle esportazioni e delle importazioni di beni ambientali è attribuibile ai paesi classificati in base alle 7 regioni. L'Europa & Asia Centrale è la regione che ha esportato ed importato il maggior valore di beni verdi dal 1995 al 2018, seguita dall'Asia dell'Est & Pacifica e dal Nord America.

Il valore delle esportazioni dell'Europa & Asia centrale risulta essere in media nei 24 anni in osservazione 1,8 volte il valore delle esportazioni dell'Asia dell'Est & Pacifica e 3,4 volte il valore delle esportazioni del Nord America. Il valore delle importazioni risulta essere in media 2,2 volte quello dell'Asia dell'Est & Pacifica e del Nord America¹⁶.

Tutte le regioni hanno registrato una crescita superiore al 69% sia nelle importazioni che nelle esportazioni durante l'arco temporale analizzato. La regione che ha avuto un incremento maggiore è stata il Sud Asia con una crescita del 94,03% nelle esportazioni e del 90,76% nelle importazioni. Quella che ha registrato un incremento inferiore invece, è stata il Nord America con una crescita del 70% sia nelle esportazioni che nelle importazioni di beni ambientali.

Anche in questo caso emergono fortemente gli squilibri presenti nel commercio mondiale di beni ambientali. Come è possibile osservare dalla Tabella 3.2.2, il Nord America è costituito da soli 3 stati, tutti appartenenti alla classe di reddito alta e risulta esportare mediamente il 16% del totale delle esportazioni verdi per i 24 anni in osservazione.

L'Africa Sub-Sahariana invece, costituita da 48 stati per l'85,4% appartenenti alle classi di reddito bassa o medio-bassa, nel 2018 esporta l'1% del totale delle esportazioni mondiali verdi.

¹⁵ V. Appendice A, Figura A8: Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 1995 e Figura A9: Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 2018

¹⁶ Per osservare l'andamento delle esportazioni e delle importazioni che le regioni hanno registrato durante i 24 anni di osservazione V. grafici in Appendice A, Figura A6: Valore delle esportazioni di beni verdi registrati dalle regioni nell'arco dei 24 anni in osservazione e Figura A7: Valore delle importazioni di beni verdi registrati dalle regioni nell'arco dei 24 anni in osservazione

3. Metodologia

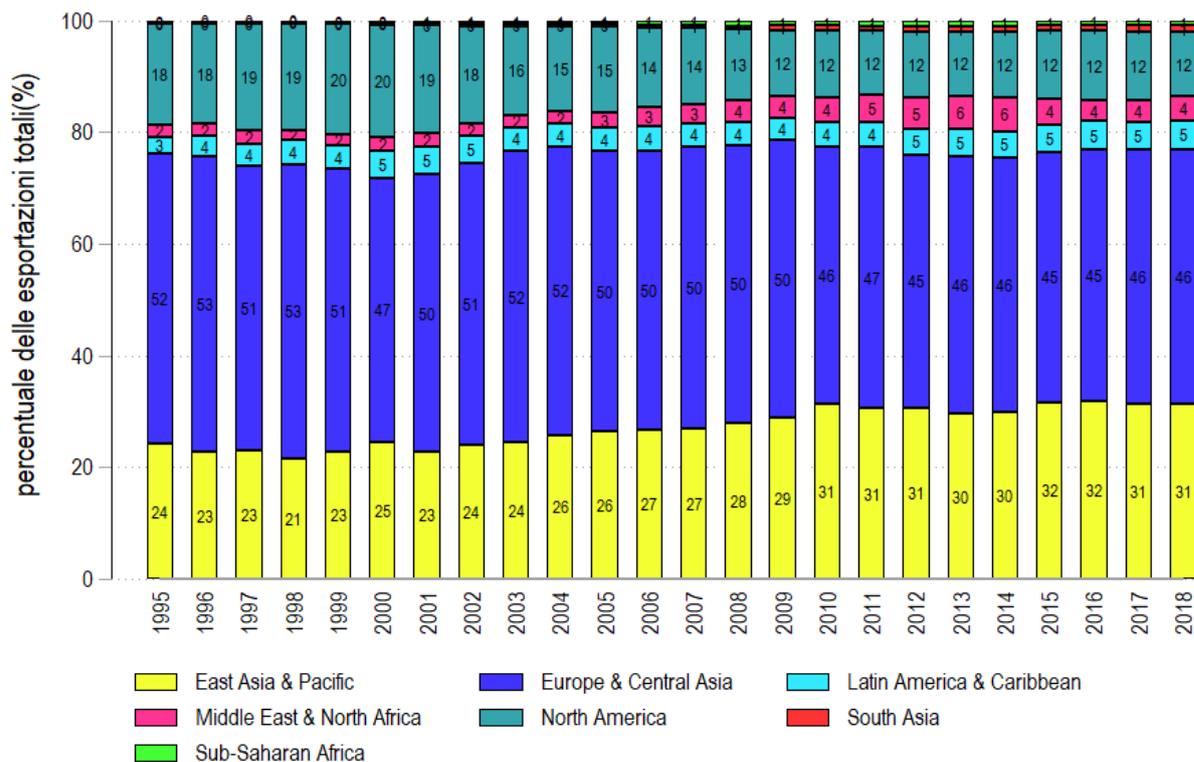


Figura 3.2.20. Suddivisione delle esportazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 7 regioni

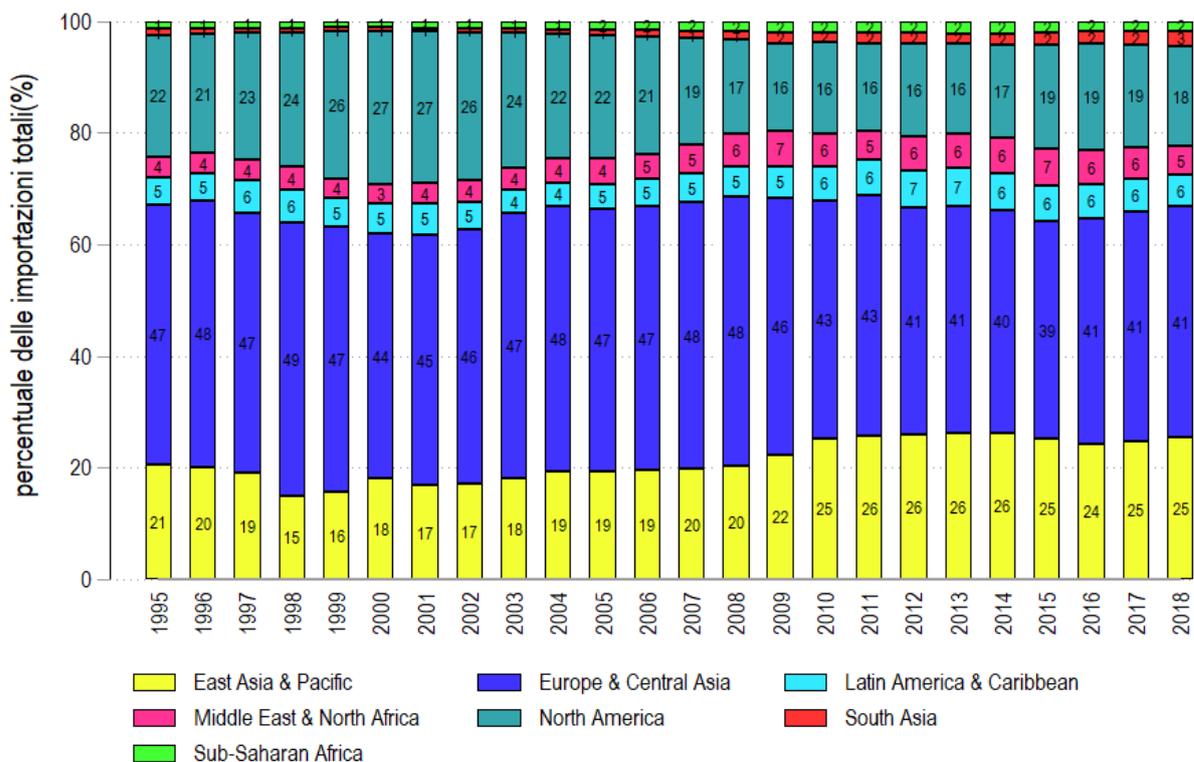


Figura 3.2.21. Suddivisione delle importazioni mondiali annuali di prodotti verdi nelle 7 regioni

3. Metodologia

Tabella 3.2.2. Descrizione della composizione delle 7 regioni

Regione	Alto Reddito	Medio-alto Reddito	Medio-basso Reddito	Basso Reddito	Numero stati
East Asia & Pacific	39.5%	26.3%	31.6%	2.6%	38
Europe & Central Asia	64.2%	26.4%	7.5%	1.9%	53
Latin America & Caribbean	37.5%	50%	10%	2.5%	40
Middle East & North Africa	38.1%	23.8%	28.6%	9.5%	21
North America	100%	0%	0%	0%	3
South Asia	0%	12.5%	75%	12.5%	8
Sub-Saharan Africa	4.2%	10.4%	37.5%	47.9%	48

Di seguito si è osservato quali sono i 5 prodotti maggiormente esportati da ciascuna regione (Tabella 3.2.3).

La percentuale sul mercato verde in tabella è la quota delle esportazioni del prodotto della regione sul totale del valore delle esportazioni verdi nella regione. La quota di mercato totale è la quota delle esportazioni del prodotto della regione sul totale delle esportazioni nella regione. I valori numerici riportati in tabella sono stati calcolati relativamente all'anno 2018.

Dei 35 prodotti individuati, 30 appartengono esclusivamente alla lista WTO¹⁷, 2 prodotti appartengono ad almeno due liste e 3 appartengono a tutte le liste.

Il 51% dei codici prodotto appartiene ai settori identificati dai codici a livello di 4 cifre del sistema armonizzato (HS4) 8703 e 8704. Si tratta di autoveicoli o altri veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto delle persone e delle merci. I prodotti appartenenti al gruppo si differenziano poi in base alle caratteristiche di accensione, del pistone e della cilindrata del motore. Questi prodotti sono stati considerati verdi perché le loro caratteristiche permettono di produrre un basso consumo di gas, di carburante, di emissioni di CO₂ e di inquinanti come NO_x e SO_x.

La specificazione inserita nella lista congiunta indica che i beni da considerarsi verdi sono quelli che fanno parte delle categorie dei veicoli ibridi con motore elettrico, dei veicoli a gas naturale e dei veicoli a idrogeno.

Il codice prodotto 870323 è il prodotto che nel 2018 ha registrato il più alto flusso di esportazioni a livello mondiale e da solo costituisce l'8% del totale delle esportazioni verdi mondiali nel medesimo

¹⁷ È possibile osservare una relazione positiva e significativa tra il valore delle esportazioni verdi di beni ambientali e il numero di prodotti esportati da un paese appartenenti esclusivamente alla lista WTO. V. Appendice C, Tabella C.4: Esportazioni verdi e numero di prodotti verdi esportati da ciascuno stato in ciascun anno in base alla lista di appartenenza

3. Metodologia

anno. Il 26% dei codici prodotto riportati in tabella appartengono al settore identificato dal codice HS4 2711. Si tratta di gas derivati dal petrolio o di altri idrocarburi gassosi.

I codici prodotto 271121 e 271111 sono il secondo e il terzo tra i prodotti maggiormente commerciati a livello mondiale e insieme costituiscono l'8,3% dei flussi mondiali di esportazioni verdi¹⁸.

Si può affermare che, nonostante la lista congiunta sia costituita da numerosi codici prodotto, i maggiori flussi di esportazioni derivano da pochi prodotti.

I 5 prodotti maggiormente esportati da ciascuna regione rappresentano mediamente il 33,3% del totale delle esportazioni verdi per regione; i 10 prodotti maggiormente esportati a livello mondiale costituiscono il 31% del totale delle esportazioni verdi mondiali.

Tabella 3.2.3. I 5 prodotti ambientali maggiormente esportati da ciascuna regione

Regione	Codice prodotto	Liste	Quota di mercato verdi	Quota di mercato totale
Europe & Central Asia	870323	WTO	8,4%	1,3%
	870332	WTO	6,5%	1%
	271121	WTO	5,9%	0,9%
	870322	WTO	4%	0,6%
	870421	WTO	2,2%	0,3%
	TOTALE			27%
East Asia & Pacific	870323	WTO	7,2%	1,1%
	271111	WTO	4,5%	0,7%
	901380	OECD 2014 APEC	4,4%	0,7%
	854140	WTO, OECD 2014, APEC, OECD 1999, Core	3,6	0,5%
	847989	WTO, OECD 2014, OECD 1999, APEC, Core	3,6	0,5%
	TOTALE			23,3
Middle East & North Africa	271111	WTO	38,4%	4,1%
	271112	WTO	8,8%	0,9%
	271113	WTO	6,7%	0,7%
	271121	WTO	6,5%	0,7%
	390210	WTO	4,5%	0,5%
	TOTALE			64,9%

¹⁸ Per le descrizioni complete di ogni codice prodotto presente nella classificazione e dei suoi benefici ambientali V. Appendice B.

3. Metodologia

Tabella 3.2.4. I 5 prodotti ambientali maggiormente esportati da ciascuna regione (continuazione)

North America	870324	WTO	9%	1,2%
	870323	WTO	7,6%	1%
	271112	WTO	4%	0,5%
	271121	WTO	3%	0,4%
	870431	WTO	2,7%	0,4%
	TOTALE			26,3%
South Asia	870322	WTO	7,5%	0,5%
	841112	WTO	6,5%	0,4%
	871120	WTO	4,6	0,3%
	870323	WTO	4,5	0,3%
	870321	WTO	3,6	0,2%
	TOTALE			26,6%
Sub-Saharan Africa	271111	WTO	31,6%	2,4%
	870421	WTO	7,1	0,5%
	870332	WTO	7%	0,5%
	870323	WTO	5,8%	0,4%
	842139	WTO, OECD 2014, APEC, OECD 1999, Core	4,3 %	0,3%
	TOTALE			47,9%
Latin America & Caribbean	870323	WTO	18,2%	2,6%
	870431	WTO	9,8%	1,4%
	870322	WTO	7,5%	1%
	870421	WTO	4,5%	0,6%
	853710	WTO, OECD 2014, Core	3,2%	0,4%
	TOTALE			43,2%

3.3 Metodo

Per trovare conferma di alcune delle considerazioni effettuate nel paragrafo precedente si realizzeranno alcune verifiche utilizzando l'analisi di regressione su dati panel.

Nella presente sezione di andrà a descrivere brevemente il modello di regressione, le variabili e la tecnica di stima utilizzate.

3.3.1 Il modello empirico e la tecnica di stima

Il modello utilizzato è la regressione a effetti fissi su dati panel. Questo modello permette di controllare le variabili omesse nei dati panel quando queste variano tra i paesi ma non nel tempo. Si è introdotto nel modello anche un effetto fisso temporale sugli anni in modo da controllare eventuali shock economici e ottenere stime il più possibile non distorte.

La stima delle rette di regressione dei modelli è stata realizzata con il software STATA con il comando *xtreg, fe*.

Per la stima dei coefficienti si è utilizzato lo stimatore dei minimi quadrati (OLS, ordinary least squares) e sono stati utilizzati errori standard robusti all'eteroschedasticità con il comando *vce (robust)*.

Il modello generale è definito dalla seguente equazione:

$$\text{Log}(\text{Esportazioni verdi}_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \text{Log}(\text{GDP}_{it}) + \beta_x X_{x,it} + v_i + \vartheta_t + \varepsilon_{it} \quad (3.1)$$

Con $i=1, \dots, N$ paesi e $t=1, \dots, T$ anni.

Dove β_0 è il valore dell'intercetta della retta, v_i è l'effetto fisso a livello paese e il suo valore differisce tra paesi diversi ma è costante per uno stesso paese nel tempo.

ϑ_t è l'effetto fisso sull'anno calcolato come la media delle variabili dummy temporali su ogni anno.

Poiché le variabili dummy temporali sono tra loro mutuamente esclusive ed esaustive, includendole tutte si avrebbe collinearità perfetta. Per questo motivo si è ommesso uno o più gruppi di variabili.

ε_{it} è l'errore (o residuo) di regressione e comprende i fattori omessi, compreso l'errore di misura della variabile dipendente. Il termine di errore possiede le seguenti caratteristiche: ha media nulla, non è correlato con se stesso, né con alcun regressore e né con v_i , possiede la proprietà di omoschedasticità.

Il termine $X_{x,it}$ rappresenta il vettore delle variabili di controllo che saranno utilizzate all'interno della regressione.

Si analizzeranno 3 diversi modelli di regressione nei quali si manterranno costanti le variabili dipendente e indipendente, e si modificheranno le variabili di controllo. Le variabili utilizzate sono illustrate nel paragrafo successivo.

3.3.2 Variabili

Nel panel di dati iniziale era riportato il valore di export e import che ciascun paese in ciascun anno ha registrato per ciascun prodotto. Per effettuare l'analisi di regressione, il panel di dati è stato collassato in modo da passare dal livello anno-paese-prodotto al livello anno-paese.

In questo modo, le variabili utilizzate si riferiscono ai valori che ciascun paese ha registrato in ognuno dei 24 anni in osservazione.

I paesi su cui si è applicato il modello di regressione sono stati ridotti da 243 a 187, così che tutti gli stati riportassero osservazioni su tutte le variabili utilizzate.

Variabile dipendente

- **Esportazioni verdi** in miliardi di dollari U.S. Il metodo con cui sono state calcolate è il medesimo utilizzato per le analisi sull'andamento del commercio mondiale di beni verdi presente nel paragrafo precedente.

La variabile dipendente è stata espressa nella forma logaritmica così da poter modellare le relazioni in termini "percentuali". Come si è potuto osservare dalle analisi precedenti, i valori delle esportazioni verdi di ciascun paese in ciascun anno sono tra loro estremamente differenti, in quanto gli stati sono tra loro molto differenti; di conseguenza risulterebbe poco logico utilizzare nell'analisi misure assolute e non percentuali.

Variabile indipendente

- **Prodotto interno lordo** (PIL. In inglese: GDP, gross domestic product) in miliardi di dollari U.S.¹⁹ Si è utilizzato il GDP aggiustato dagli effetti dell'inflazione (dati di: World Integrated Trade Solution, WITS²⁰).

Anche il prodotto interno lordo è stato utilizzato nella specificazione logaritmica.

¹⁹ In appendice C, Figura C 1 sono riportati i grafici di dispersione del PIL e del valore delle esportazioni verdi in miliardi di dollari U.S realizzati dividendo i paesi nelle quattro classi di reddito. La retta fittata è guidata principalmente dagli outliers. Ciò è dovuto al fatto che i valori delle esportazioni verdi e del PIL sono molto diversi tra i paesi.

²⁰ Si tratta di un software commerciale della WB utilizzato per consultare i diversi database del commercio internazionale

Variabili di controllo:

- **Economic complexity index:** nonostante sia già stato presentato nel paragrafo precedente andremo a ripetere cosa cattura il presente indice. L'indice classifica i paesi in base a quanto è diversificato e complesso il loro paniere di esportazioni.
In altre parole, rappresenta una media delle complessità dei prodotti che un luogo produce. I paesi che ospitano una grande diversità di know-how produttivo o possiedono un know-how specializzato particolarmente complesso, sono in grado di produrre una grande diversità di prodotti sofisticati e quindi avranno valori alti di questo indice (The Atlas of Economic Complexity).
- **Outlook complexity index:** Il complexity outlook index (COI) cattura la facilità di diversificazione per un paese. Un paese con un COI elevato riflette un'abbondanza di prodotti complessi vicini nello spazio dei prodotti che si basano su capacità o know-how simili a quelli presenti nella produzione attuale.
Un COI basso riflette che un paese ha pochi prodotti tra loro vicini nello spazio dei prodotti. Quindi, avrà difficoltà ad acquisire nuovo know-how e ad aumentare la propria complessità economica (The Atlas of Economic Complexity).
- **Numero di prodotti verdi** esportati da ciascun paese in ciascun anno. Il metodo utilizzato per calcolarlo è il medesimo utilizzato nelle analisi realizzate nel paragrafo precedente.
La variabile è stata utilizzata nella specificazione lineare.
- **Numero di settori nel mercato verde** in cui si ha esportato almeno un prodotto verde. Ogni settore è rappresentato da un codice a livello di 4 cifre del sistema armonizzato. Si sono contati i settori in cui un paese in un anno ha commerciato almeno un prodotto verde registrando un valore di esportazioni maggiore di zero.
La variabile è stata utilizzata nella specificazione lineare.
- **Indice di complessità del prodotto medio di ciascun paese.** Utilizzando l'indice di complessità del prodotto (PCI), si è calcolato il PCI medio di tutti i prodotti verdi esportati da un paese in ciascun anno.

3. Metodologia

Tra i settori a cui appartenevano i prodotti che sono risultati essere tra i 5 più esportati nelle regioni geografiche si sono selezionati quelli che contavano almeno 5 prodotti all'interno della lista congiunta. Per ciascuno di questi settori si è poi calcolato il valore delle esportazioni (non solo verdi) sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato in ciascun anno.

Le variabili di controllo utilizzate sono:

- **Quota delle esportazioni sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato nel settore identificato dal codice HS4 2711.** Il settore comprende beni che sono gas derivati dal petrolio o altri idrocarburi allo stato gassoso.

Tra i settori selezionati è quello ad avere un indice di complessità del prodotto inferiore, pari a -2,08. Il numero di codici prodotto della lista congiunta ad appartenere a questo settore è 7.

- **Quota delle esportazioni sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato nel settore identificato dal codice HS4 8411.** Il settore comprende turboreattori, turboeliche e altre turbine a gas e loro parti.

Ha un indice di complessità del prodotto pari a 0,788 e il numero di codici prodotto della lista congiunta ad appartenere a questo settore è 8.

- **Quota delle esportazioni sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato nel settore identificato dal codice 8703.** Il settore comprende autoveicoli progettati principalmente per il trasporto di persone, comprese le station wagon e le auto da corsa. Tra i settori selezionati è quello ad avere un indice di complessità del prodotto superiore, pari a 1,05. Il numero di codici prodotto della lista congiunta ad appartenere a questo settore è 8.

I prodotti appartenenti a questo settore sono stati accompagnati da una specificazione ex/out che afferma che i beni del settore che devono essere considerati verdi sono i soli veicoli ibridi con motore elettrico, o a gas naturale o a idrogeno.

Tuttavia, come si è spiegato nel primo capitolo, utilizzare il codice identificativo a livello di sei cifre del sistema armonizzato comporta includere nell'analisi tutti i prodotti che rientrano in quel gruppo, compresi i veicoli che non possiedono le caratteristiche ambientali elencate dall'ex/out.

- **Quota delle esportazioni sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato nel settore identificato dal codice 8704.** Il settore comprende veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto delle merci. Rispetto al settore HS4 8703 ,richiede una minore sofisticatezza di know-how.

Possiede un indice di complessità del prodotto pari a 0,697 e il numero di codici prodotto della lista congiunta ad appartenere a questo settore è 7.

Anche i beni appartenenti a questo settore sono stati accompagnati da una specificazione ex/out. Valgono le stesse considerazioni fatte per il settore 8703.

- **Quota delle esportazioni sul totale delle esportazioni che ciascun paese ha registrato nel settore identificato dal codice 8711.** Il settore comprende motocicli (compresi i ciclomotori) e cicli muniti di motore ausiliario, con o senza sidecar.

Possiede un indice di complessità pari a 0,505 e il numero di codici prodotto della lista congiunta ad appartenere a questo settore è 5.

Anche i beni appartenenti a questo settore sono stati accompagnati da una specificazione ex/out. Valgono le stesse considerazioni fatte per il settore 8703.

In Tabella 3.3.1 sono riportati per ciascuna variabile di controllo, il numero di osservazioni all'interno del dataset, il valore medio calcolato su tutte le osservazioni interne alla raccolta dati, la deviazione standard e il valore massimo e minimo osservati in ciascuna variabile.

Tabella 3.3.1.Summary Statistics variabili di controllo

Variabile	Osservazioni	Media	Dev. Standard	Min	Max
Economic complexity	4428	-.0442	.9620	-3.1360	2.84601
Outlook complexity	4428	-.1259	.9233	-3.4015	3.32022
N. Prodotti verdi esp.	4428	259.3814	163.3514	1	490
N. Settori verdi esp.	4428	90.1736	54.1041	1	164
Product complexity	4428	.7543	.1054	-.8963	1.626
Product complexity pesato	4428	1385006	5.26e+08	-2.77e+10	7.67e+09
Share export HS4 2711	4428	2.1468	7.8558	0	80.9995
Share export HS4 8411	4428	.1608	1.3001	0	83.1995
Share export HS4 8703	4428	1.0132	2.5465	0	59.7665
Share export HS4 8704	4428	.2543	.7274	0	18.6175
Share export HS4 8711	4428	.0387	.3843	0	20.2221
<i>N</i>	4428				

4 Risultati

Nel presente capitolo saranno illustrati i risultati ottenuti dalle analisi di regressione.

I modelli stimati sono 3.

Dato il rilevante impatto che la crisi economico-finanziaria ha avuto sul commercio mondiale di beni e servizi, e di riflesso anche su quello di beni ambientali, le analisi di regressione saranno realizzate su due fasce temporali differenti: prima si applicherà il modello sugli anni dal 1995 al 2007 e poi sugli anni dal 2008 al 2018.

Successivamente, i modelli verranno ripetuti sull'intero arco temporale di 24 anni ma dividendo i paesi nelle quattro classi di reddito: alto reddito (AR), medio alto reddito (MAR), medio basso reddito (MBR) e basso reddito (BR).

4.1 Risultati empirici dei modelli di regressione

La *Tabella 4.1.1* riporta i risultati stimati per il primo modello. I risultati delle regressioni riportate nelle prime 4 colonne sono stati ottenuti considerando le sole osservazioni registrate negli anni antecedenti la crisi economico finanziaria, ovvero tra l'anno 1995 e l'anno 2007. I risultati delle regressioni riportate nelle ultime 4 colonne invece, sono stati ottenuti considerando le sole osservazioni registrate negli anni successivi la crisi economico finanziaria, ovvero tra l'anno 2008 e l'anno 2018.

Nelle regressioni in colonna (1) e (4), oltre alla variabile indipendente, sono stati considerati i due indici di complessità dei paesi: l'economic complexity index e il complexity outlook index.

In colonna (1) si osserva che l'ipotesi che il coefficiente della variabile indipendente sia uguale a zero può essere rifiutata ad un livello di significatività del 5%. Un incremento dell'1% del valore del prodotto interno lordo in un paese porterebbe il valore delle esportazioni verdi ad aumentare dello 0,4%.

4. Risultati

In colonna (4) invece, l'ipotesi che il coefficiente della variabile indipendente sia uguale a zero può essere rifiutata ad un livello di significatività del 10% e un incremento dell'1% del valore del prodotto interno lordo porterebbe il valore delle esportazioni verdi del paese ad aumentare dello 0,51%.

Quindi, anche se di poco, l'effetto del prodotto interno lordo è maggiore considerando gli anni seguenti la crisi economico-finanziaria rispetto che considerando quelli antecedenti.

Il coefficiente dell'indice di complessità economica risulta non essere significativamente diverso da zero nella colonna (1), e significativamente diverso da zero al livello dell'1% nella colonna (4). Più specificatamente, negli anni seguenti la crisi economico-finanziaria un incremento di 1 unità nel valore dell'indice di complessità economica porterebbe ad un incremento del 49% il valore delle esportazioni verdi di un paese.

I risultati suggeriscono che più un paese esporta prodotti complessi, maggiori sono i flussi delle esportazioni di beni ambientali.

Come si è osservato nel paragrafo precedente, i prodotti verdi non sono tutti beni complessi.

Il 16% della lista congiunta è costituita da beni con un indice di complessità del prodotto inferiore allo zero e il 63% dei beni ha un valore di complessità inferiore all'1. Tuttavia, il loro indice di complessità risulta essere, in media, superiore all'indice di complessità medio dei beni non verdi (Mealy & Teytelboym, 2020).

In ogni caso, è possibile fare alcune considerazioni: i prodotti più complessi tendenzialmente hanno un valore monetario maggiore di quelli meno complessi. Di conseguenza, è probabile che per ottenere lo stesso valore monetario che si otterrebbe esportando pochi beni verdi ad alta complessità sarebbe necessario esportare molti prodotti verdi a bassa complessità.

Inoltre, si consideri che il valore dell'indice di complessità economica assume all'interno delle osservazioni del dataset valori compresi tra -3,14 e 2,85.

Nel breve periodo è ragionevole osservare variazioni piccole nei valori di questo indice.

Un paese per aumentare la propria complessità deve incrementare il proprio paniere di beni, includendo prodotti tra loro diversi e che richiedono un know-how specializzato e particolarmente complesso.

Il coefficiente del complexity outlook index risulta essere significativo ad un livello dell'1% in entrambi gli archi temporali analizzati. Un incremento unitario del suo valore porterebbe il valore delle esportazioni verdi di un paese ad aumentare del 52% tra il 1995 e il 2007 e del 41% tra il 2008 e il 2018.

4. Risultati

I risultati suggeriscono che più un paese possiede prodotti vicini nello spazio dei prodotti rispetto a quelli che già appartengono al proprio paniere, più il valore delle esportazioni verdi tenderà ad essere maggiore.

Come indica il nome stesso, l'indice classifica un paese in base alla sua prospettiva futura di differenziazione. Di conseguenza, è bene osservare la variabile introducendo almeno un lag, ovvero un ritardo. In questo modo è possibile osservare se i paesi che negli anni precedenti hanno registrato un elevato indice di complessità della prospettiva, hanno incrementato il valore delle proprie esportazioni verdi l'anno seguente, diversificandosi.

Nelle regressioni stimate nelle colonne successive quindi, si introdurrà un ritardo (o lag, in inglese) di un periodo nella variabile indipendente e nelle variabili di controllo.

L'introduzione di un ritardo permette di osservare se il valore che le variabili hanno registrato l'anno precedente ha una relazione con il valore delle esportazioni verdi registrate nell'anno corrente.

In questo modo si può verificare se esiste una relazione su anni differenti.

In altre parole, si vuole osservare, ad esempio, se il valore del prodotto interno lordo registrato nell'anno X possa avere un effetto sul valore delle esportazioni verdi registrate nell'anno X+1.

Nelle colonne (2) e (5) si è introdotto il prodotto interno lordo con un ritardo di un periodo e nelle colonne (3) e (6) si sono introdotti anche gli indici di complessità dei paesi con un ritardo di un periodo.

I coefficienti degli indici di complessità dei paesi non risultano essere significativi se considerati con un ritardo di 1 periodo. Quindi, il valore del complexity outlook index con un periodo di ritardo sembrerebbe non essere una determinante del valore delle esportazioni di beni ambientali di un paese.

Il coefficiente del prodotto interno lordo con un lag è significativo ad un livello del 10% in colonna (6) e in colonna (7), ma non lo è in nessuna regressione effettuata sugli anni tra il 1995 e il 2007. Introducendo le variabili di controllo con il ritardo, il coefficiente della variabile indipendente è significativamente diverso da zero ad un livello dell'1% in tutte le regressioni stimate nell'intervallo temporale dal 1995 al 2007. Il suo effetto sul valore delle esportazioni verdi risulta essere pari a 0,51% in colonna (2) e a 0,52% in colonna (3).

Nelle regressioni stimate nell'intervallo temporale dal 2008 al 2018, il coefficiente del prodotto interno lordo senza ritardi rimane positivo, anche se registra un valore inferiore rispetto a quelli stimati nelle altre regressioni, ma non è più significativo.

4. Risultati

Calcolando il suo intervallo di confidenza al 95% in colonna (6) si ottiene $0,27 \pm 0,17 * 1,96$ che risulta essere pari a $[-0,063;0,603]$. Nell'intervallo di confidenza, infatti, risulta essere presente lo zero.

La stima del coefficiente della variabile complexity outlook index rimane significativa anche introducendo le variabili di controllo con il ritardo.

Dai risultati ottenuti nel primo modello, le stime di questo indice sembrano essere robuste.

Il coefficiente dell'indice di complessità economica invece, risulta significativo ad un livello dell'1% solo nelle regressioni realizzate sugli anni dal 2008 al 2018.

L'intercetta è significativa a un livello dell'1% in tutte le regressioni stimate e ha un valore negativo. Quindi, se i coefficienti della variabile indipendente e delle variabili di controllo assumessero un valore pari a zero, il valore delle esportazioni verdi espresso in forma logaritmica assumerebbe il valore stimato dell'intercetta.

Il valore di R^2 rappresenta una misura della bontà dell'adattamento nella regressione multipla, ovvero indica la frazione della varianza della variabile dipendente spiegata dai regressori. Se l' R^2 assume un valore pari a 1, significa che c'è perfetto adattamento.

Tuttavia, nella sua interpretazione è necessario tenere presente che inserendo dei regressori in più nell'equazione della retta, il suo valore tenderà ad aumentare per una misura di "adattamento". Per ciascuna regressione stimata si sono calcolati tre valori di R^2 : l' R^2 within, che misura la varianza all'interno di ciascun paese, R^2 between che misura la varianza tra i paesi e l' R^2 complessivo. Quest'ultimo risulta essere maggiore nelle regressioni stimate negli anni successivi al 2007, l' R^2 within, invece, risulta essere superiore negli anni antecedenti la crisi.

Gli stessi modelli di regressione sono stati ripetuti considerando tutto l'arco temporale in analisi, cioè dal 1995 al 2018, e suddividendo i paesi nelle quattro classi di reddito di appartenenza.

In Tabella 4.1.2 , è riportato un riassunto dei risultati emersi dalla regressione.

In particolare, è indicato se il tipo di relazione è significativa al più ad un livello del 10% e positiva, se il tipo di relazione è significativa al più ad un livello del 10% e negativa, se il tipo di relazione è significativa al più ad un livello del 10% e nulla o se la relazione è non significativa. Dal momento che si sono divisi i paesi in classi di reddito, il numero di paesi su cui si sta effettuando l'analisi si riduce e quindi, ci si aspetta di osservare con più frequenza delle relazioni non significative.

4. Risultati

Si osserva che tutti i paesi, ad eccezione di quelli a medio alto reddito, registrano una relazione positiva e significativa sia tra le esportazioni verdi e il prodotto interno lordo che tra le esportazioni verdi e l'indice di complessità economica.

Si osservano, invece, coefficienti non significativi per il complexity outlook index per i paesi ad alto reddito e a medio basso reddito.

Riassumendo i risultati emersi dal primo modello di regressione, è risultato esservi una relazione positiva e significativa tra il valore del prodotto interno lordo e il valore delle esportazioni registrate da ciascun paese in ciascun anno; una relazione positiva e significativa tra il valore del complexity outlook index e il valore delle esportazioni registrate da ciascun paese in ciascun anno; una relazione positiva e significativa tra l'economic complexity index e valore delle esportazioni registrate da ciascun paese in ciascun anno considerando gli anni tra il 2008 e il 2018.

Le variabili di controllo con un ritardo non hanno valori significativi ad eccezione di alcune stime sul coefficiente del prodotto interno lordo.

Nei modelli di regressione con effetti fissi che si stimerà di seguito, si userà come baseline l'insieme della variabile indipendente e degli indici di complessità dei paesi e si introdurranno in modo graduale le altre variabili di controllo presentate nel capitolo precedente.

4. Risultati

Tabella 4.1.1. *Esportazioni verdi e prodotto interno lordo, economic complexity index e complexity outlook index. Con e senza l'inserimento di un lag*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Esportazioni Verdi (1995-2007)	Esportazioni Verdi (1995-2007)	Esportazioni Verdi (1995-2007)	Esportazioni Verdi (2008-2018)	Esportazioni Verdi (2008-2018)	Esportazioni Verdi (2008-2018)
GDP	0.40** (0.17)	0.51*** (0.18)	0.52*** (0.18)	0.51* (0.27)	0.27 (0.17)	0.28 (0.17)
Economic complexity ^o	0.19 (0.17)	0.21 (0.17)	0.27 (0.18)	0.49*** (0.13)	0.45*** (0.13)	0.42*** (0.13)
Outlook complexity ^{oo}	0.52*** (0.14)	0.46*** (0.14)	0.42** (0.19)	0.41*** (0.13)	0.43*** (0.13)	0.42*** (0.13)
L.GDP		-0.10 (0.09)	-0.11 (0.10)		0.68* (0.40)	0.68* (0.40)
L. Economic complexity			-0.16 (0.20)			0.13 (0.10)
L. Outlook complexity			0.06 (0.17)			0.01 (0.09)
Intercetta	-2.54*** (0.55)	-2.57*** (0.56)	-2.57*** (0.55)	-2.78*** (0.97)	-4.37*** (1.35)	-4.38*** (1.33)
Osservazioni	2372	2178	2178	2056	2055	2055
Paesi	187	187	187	187	187	187
R ² within	0.35	0.34	0.35	0.12	0.13	0.13
R ² between	0.83	0.84	0.84	0.84	0.88	0.88
R ² complessivo	0.78	0.79	0.78	0.81	0.85	0.85
Country FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

^oindica quanto è diversificato e complesso il paniere di un paese

^{oo}cattura quanto un paese risulta facilitato a diversificarsi

La variabile dipendente Esportazioni verdi e la variabile indipendente GDP sono state considerate nelle specificazioni logaritmiche.

Tabella 4.1.2. *Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per le esportazioni verdi e il Prodotto interno lordo, economic complexity index e Outlook complexity index*

Classe di reddito	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	AR	AR	MAR	MAR	MBR	MBR	BR	BR
Log (GDP)	+	+	N.S.	N.S.	+	+	+	+
Economic complexity		+		N.S.		+		+
Outlook complexity		N.S.		+		N.S.		+
FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Anno: 1995-2018

+ c'è una relazione positiva con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; - c'è una relazione negativa con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; N.S. non significativo; FE Fixed effect paese e anno.

4. Risultati

Nel secondo modello, i cui risultati sono riportati in Tabella 4.1.3, si è introdotta la variabile numero di codici prodotto esportati da ciascun paese in ciascun anno.

La domanda a cui si vuole rispondere è se esiste una relazione tra l'esportare un numero elevato di beni ambientali e il valore delle esportazioni di beni verdi. È preferibile esportare pochi prodotti specializzandosi fortemente nella loro produzione, oppure esportarne molti, favorendo una strategia di diversificazione.

Come si è osservato nel paragrafo precedente, i beni ambientali sono tra loro differenti. La lista congiunta è costituita da codici prodotto con complessità diverse e appartenenti a settori diversi.

Per questa ragione si sono inserite all'interno del modello due ulteriori variabili di controllo: il numero di settori in cui un paese ha esportato almeno un prodotto verde in ciascun anno, e un indice di complessità medio dei beni verdi che un paese esporta in ciascun anno. Uno stato può esportare un elevato numero di beni ambientali appartenenti agli stessi settori. Osservare esclusivamente il numero di prodotti verdi esportati sarebbe fuorviante, poiché la prima variabile indicherebbe che il paese è fortemente diversificato, la seconda indicherebbe che il paese è specializzato in alcuni settori.

La lista congiunta conta al suo interno 174 differenti settori. Se si escludono i 44 codici prodotto che non si sono considerati per mancanza di informazioni sul valore delle esportazioni e delle importazioni, il numero di settori ambientali si riduce a 164.

Ciascun settore mediamente contiene al proprio interno 3,1 codici prodotto verdi: 120 settori contengono nella lista congiunta un numero di codici prodotto compreso tra 1 e 5, 23 settori contengono un numero di codici compreso tra 6 e 9 e 7 settori contengono un numero di codici prodotto compreso tra 9 e 14.

Per quanto riguarda l'indice di complessità medio dei beni verdi che un paese esporta in ciascun anno, esso è stato calcolato come la media degli indici di complessità del prodotto di tutti i beni ambientali che il paese ha esportato in ciascun anno.

Trattandosi di un valore medio, molte informazioni vengono perse. Se un paese esporta un numero elevato di prodotti estremamente complessi e altrettanti con un valore molto basso di complessità, ciò che indicherà l'indice sarà una complessità media dei prodotti esportati dal paese.

Per questo motivo, si è pensato di inserire anche un indice di complessità del prodotto pesato medio di ciascun paese. Ovvero, si è moltiplicato l'indice di complessità del prodotto per il valore in U.S.\$ delle esportazioni registrate dal paese in un anno per quel prodotto.

4. Risultati

Poi, per ciascun paese, si è calcolato il valore medio dell'indice di complessità pesato su tutti i prodotti verdi esportati in ciascun anno.

Tuttavia, l'utilizzare il valore delle esportazioni come peso crea delle distorsioni poiché, come si è già detto in precedenza, i prodotti con un indice di complessità superiore solitamente hanno un prezzo più elevato di quelli con un indice di complessità più basso.

Si è svolta l'analisi di regressione inserendo questa variabile di controllo e non si è ottenuta alcuna stima significativa²¹. Per questo motivo si è deciso di escluderla dal modello.

Sarebbe meglio pesare l'indice di complessità del prodotto con il volume di produzione del paese per quel bene. Tuttavia, non si dispone di questi dati.

Il modello di regressione è stato strutturato come il precedente modello, ovvero dividendo l'arco temporale in due intervalli di tempo. I risultati delle regressioni realizzate sul primo arco temporale, ovvero dal 1995 al 2007, sono riportati nelle colonne (1), (2), (3) e (4); quelli delle regressioni realizzate sul secondo intervallo di tempo, ovvero dal 2008 al 2018, sono riportati nelle colonne (5), (6), (7) e (8).

Nelle colonne (1) e (5) si è considerata la sola variabile di controllo numero di settori verdi esportati, in colonna (2) e (6) si è introdotto anche l'indice di complessità del prodotto.

Nelle colonne (3) e (7) si è considerato il numero di prodotti verdi esportati da ciascun paese e l'indice di complessità del prodotto e in colonna (4) e (8) si sono introdotte tutte e tre le variabili di controllo menzionate.

Riguardo alla variabile indipendente e agli indici di complessità del paese si osservano due variazioni rispetto ai risultati osservati in Tabella 4.1.1:

- I. Il coefficiente del prodotto interno lordo risulta essere significativo in tutte le regressioni stimate. Le stime dei coefficienti hanno valori lievemente più bassi.

Osservando la colonna (1), un aumento dell'1% del prodotto interno lordo genera un incremento dello 0,29% nel valore delle esportazioni di beni ambientali, considerando gli anni antecedenti la crisi economico-finanziaria.

In colonna (5), considerando gli anni dal 2008 al 2018, un incremento dell'1% nel PIL genera un incremento dello 0,41% nel valore delle esportazioni verdi del paese.

²¹ V. Appendice C, Tabella C.3: Numero prodotti verdi esportati da ciascun paese e numero di settori verdi in cui un paese ha esportato almeno un prodotto verde.

- II. Il complexity outlook index, che era risultato essere sempre significativo nel precedente modello, ora risulta essere sempre non significativo in tutte le regressioni stimate.

Il coefficiente della variabile numero di settori verdi esportati risulta essere significativamente diverso da zero ad un livello dell'1% se non si introduce nella regressione anche la variabile numero di prodotti verdi esportati. Si suppone che questo avvenga perché c'è collinearità imperfetta.

Infatti, la correlazione tra il numero di prodotti verdi esportati ed il numero di settori verdi esportati è pari a 0,997, un valore prossimo all'uno.

La collinearità imperfetta genera grandi errori standard per uno o più coefficienti OLS e di conseguenza considerare entrambe le variabili può portare a stime imprecise di uno o di entrambi i loro coefficienti.

Come si può osservare dall'analisi di regressione presente in appendice C (Tabella C.3), incrementare il numero di settori verdi in cui si esporta di una unità, aumenta il numero di prodotti verdi esportati di circa 2,5 unità (coefficienti significativi al livello del'1%).

Considerando le colonne (1) e (2), si osserva che se un paese diversifica e aumenta le proprie esportazioni in modo da coprire un settore aggiuntivo tra quelli della lista congiunta, il valore delle sue esportazioni verdi aumenta del 2%. I risultati non cambiano se si considerano gli anni dal 2008 al 2018.

Nelle colonne (3) e (4) si osserva che esportare un prodotto verde in più aumenta il valore delle esportazioni verdi dell'1%. I risultati suggeriscono che è preferibile una strategia di diversificazione piuttosto che essere fortemente specializzati nella produzione di pochi prodotti e/o settori.

Per quanto riguarda le stime del coefficiente della variabile dell'indice di complessità del prodotto, risultano avere segno negativo.

Se si considerano gli anni dal 1995 al 2007, l'ipotesi nulla che il coefficiente dell'indice di complessità del prodotto sia zero non può essere rifiutata ad un livello di significatività del 10% (colonna (3) e (4)). Se il valore dell'indice di complessità incrementa di una unità, il valore delle esportazioni verdi si riduce del 54%.

La riduzione risulta essere ancora più rilevante negli anni seguenti la crisi economico-finanziaria. Infatti, si osserva che l'incremento unitario dell'indice di complessità porterebbe le esportazioni verdi a diminuire dell'89% del loro valore monetario.

4. Risultati

Quindi, osservando la complessità a livello paese, è preferibile che uno stato produca ed esporti prodotti complessi. Considerando i soli beni ambientali, sembrerebbe che sia preferibile che il paese esporti beni ambientali meno complessi piuttosto che il contrario, per incrementare il flusso di esportazioni verdi.

In Tabella 4.1.4 è riportato uno schema riassuntivo dei risultati emersi applicando il secondo modello ai paesi divisi nelle quattro classi di reddito e considerando l'intero arco temporale in analisi.

Le relazioni sono pressoché le medesime.

Come ci si aspettava, si osservano un maggior numero di relazioni non significative considerando i paesi divisi in classi di reddito.

Tabella 4.1.3. Esportazioni verdi e Numero di settori verdi, numero di prodotti verdi e indice di complessità medio dei prodotti esportati dal paese

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Esp. Verdi (95-2007)	Esp. Verdi (95-2007)	Esp. Verdi (95-2007)	Esp. Verdi (95-2007)	Esp. Verdi (2008-2018)	Esp. Verdi (2008-2018)	Esp. Verdi (2008-2018)	Esp. Verdi (2008-2018)
GDP	0.29** (0.14)	0.29** (0.14)	0.27** (0.14)	0.27** (0.14)	0.41* (0.21)	0.40* (0.21)	0.36* (0.19)	0.36* (0.19)
Economic complexity	0.17 (0.16)	0.19 (0.16)	0.20 (0.16)	0.20 (0.16)	0.39*** (0.13)	0.38*** (0.12)	0.38*** (0.13)	0.37*** (0.13)
Outlook complexity	0.19 (0.12)	0.19 (0.12)	0.15 (0.13)	0.15 (0.13)	0.12 (0.11)	0.12 (0.11)	0.09 (0.11)	0.09 (0.11)
N. Settori verdi esp.	0.02*** (0.00)	0.02*** (0.00)		0.00 (0.01)	0.02*** (0.00)	0.02*** (0.00)		0.00 (0.01)
Product complexity ^o		-0.49 (0.31)	-0.55* (0.32)	-0.54* (0.32)		-0.80** (0.39)	-0.92** (0.39)	-0.89** (0.39)
N. Prodotti verdi esp.			0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)			0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Intercetta	-3.86*** (0.47)	-3.48*** (0.55)	-3.55*** (0.52)	-3.57*** (0.53)	-4.73*** (0.86)	-4.05*** (0.90)	-4.02*** (0.86)	-4.08*** (0.85)
Osservazioni	2372	2372	2372	2372	2056	2056	2056	2056
Paesi	187	187	187	187	187	187	187	187
R ² within	0.38	0.38	0.39	0.39	0.20	0.20	0.21	0.21
R ² between	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
R ² complessivo	0.83	0.84	0.84	0.84	0.85	0.85	0.85	0.85
Country_FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year_FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

^oProduct complexity è la media degli indici di complessità dei prodotti esportati da un paese in ciascun anno. La variabile dipendente Esportazioni verdi e la variabile indipendente GDP sono state considerate nelle specificazioni logaritmiche.

4. Risultati

Tabella 4.1.4. Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per la relazione tra esportazioni verdi e Numero di settori verdi, numero di prodotti verdi e indice di complessità medio dei prodotti esportati

Classe di reddito	(1) AR	(2) AR	(3) AR	(4) AR	(5) MAR	(6) MAR	(7) MAR	(8) MAR	(9) MBR	(10) MBR	(11) MBR	(12) MBR	(13) BR	(14) BR	(15) BR	(16) BR
Var.	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
N. Settori verdi esp.	+	+		N.S.	+	+		N.S.	+	+		+	+	+		N.S.
Product complexity		-	-	-		N.S.	N.S.	N.S.		-	-	-		N.S.	N.S.	N.S.
N. Prodotti verdi esp.			+	0.00			+	+			0.00	N.S.			+	+
FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Var.: Log (GDP); Economic complexity; Outlook complexity

+ c'è una relazione positiva con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; - c'è una relazione negativa con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; N.S. non significativo; FE Fixed effect paese e anno.

Il terzo modello di regressione è stato realizzato con l'intento di individuare se esiste una relazione tra il possedere un'economia sviluppata in alcuni settori selezionati e il valore delle esportazioni di beni ambientali.

I settori scelti sono quelli a cui appartengono i beni verdi che determinano i maggiori flussi delle esportazioni verdi.

Si sono considerati i settori a cui appartenevano i prodotti che sono risultati essere tra i 5 più esportati dalle regioni. Tra questi, si sono selezionati quelli che all'interno della lista congiunta contavano almeno 5 prodotti.

Per comprendere se un paese ha un'economia sviluppata in questi settori, per ogni stato si è calcolata la quota delle esportazioni di ciascun settore rispetto al totale delle esportazioni del paese. Se un paese è specializzato nella produzione di beni appartenenti ad un certo settore, e lo è da diversi anni, avrà sviluppato un ampio know how e/o economie di scala e di apprendimento nella produzione di quei beni.

Per questa ragione, si sono inserite nella regressione le variabili di controllo con un ritardo di uno e di due periodi.

Si vuole osservare se un paese che ha basato nel tempo la propria economia su questi settori, e quindi si suppone abbia sviluppato competenze specifiche nella produzione dei beni che vi appartengono, risulti di riflesso avere elevati flussi di esportazioni di beni ambientali.

4. Risultati

Il terzo modello di regressione (Tabella 4.1.5), come i precedenti, è stato strutturato dividendo l'arco temporale in due intervalli. I risultati delle regressioni realizzate sul primo intervallo di tempo sono riportati nelle colonne (1), (2), (3) e (4); quelli delle regressioni realizzate sul secondo intervallo di tempo sono riportati nelle colonne (5), (6), (7) e (8).

Le variabili di controllo sono state considerate prima con un ritardo di 1 periodo, colonne (2), (4), (6) e (8), e successivamente con un ritardo di due periodi, colonne (3), (4), (7) e (8).

Da ora in avanti, le variabili delle quote delle esportazioni dei settori selezionati (indicate come share export in Tabella 4.1.5) verranno chiamate per semplicità quote. Ciascun settore sarà distinto dal codice prodotto che lo identifica.

Il coefficiente della variabile indipendente è risultato significativo ad un livello al più del 10% in tutte le regressioni stimate, tranne che in colonna (1).

L'ipotesi nulla che il coefficiente del complexity outlook index sia uguale a zero, può essere rifiutata ad un livello di significatività dell'1% in tutte le regressioni stimate.

Per quanto riguarda le variabili di controllo introdotte nel terzo modello di regressione i risultati sono mostrati di seguito. Per ciascun settore si faranno delle considerazioni aggiuntive. Inoltre, si riporteranno delle riflessioni riguardo alla posizione dei prodotti appartenenti a ciascun settore nello spazio dei prodotti realizzato nello studio di Hidalgo et al. (2007). Come spiegato precedentemente, il concetto su cui si basa lo spazio dei prodotti è il seguente: i paesi tendono a diversificare le proprie economie attraverso prodotti strettamente correlati che si trovano molto vicini nello spazio dei prodotti a quelli che il paese già produce ed esporta in modo competitivo.

I. Settore 2711

In colonna (1) si osserva una relazione significativa e positiva tra il valore delle esportazioni verdi e le quote del settore 2711. Se un paese registra un incremento pari ad un punto percentuale nella propria quota di gas derivati dal petrolio o altri idrocarburi gassosi, si osserva un aumento nelle esportazioni di beni verdi del 9% (colonna (1)).

I risultati variano poco se si considerano le stime ottenute nella regressione effettuata sugli anni dal 2008 al 2018 (colonna (5)).

4. Risultati

Negli anni antecedenti la crisi economico-finanziaria si osserva una relazione positiva e significativa al 5% tra il valore delle esportazioni verdi e le quote del settore 2711 considerate con un ritardo di uno e di due periodi (colonne (2) e (3)).

Infatti, calcolando la statistica t-Student per il coefficiente di L. Share export HS4 2711 in colonna (2), si ottiene che $|t|=2>1,96$.

In particolare, se uno stato registra un incremento di un punto percentuale nella quota delle esportazioni degli idrocarburi gassosi registra, in media, un aumento del 4% nelle esportazioni di beni verdi nell'anno seguente e un aumento del 3% nel valore delle esportazioni verdi di due anni dopo.

La stima del coefficiente della variabile quota delle esportazioni del settore 2711 con un periodo di ritardo è risultata essere positiva e significativa anche in colonna (6), considerando gli anni posteriori la crisi economico-finanziaria.

Se si inseriscono nell'equazione della retta di regressione tutte le variabili di controllo considerate con e senza ritardo, il coefficiente della quota del settore senza ritardi rimane positivo e significativo ad un livello dell'1% in entrambi gli intervalli di tempo.

Il coefficiente delle quote delle esportazioni del settore con un ritardo di un periodo invece, risulta essere significativo e negativo prima della crisi economica (colonna (4)), e non significativo negli anni seguenti la crisi (colonna (8)).

I coefficienti della variabile di controllo considerata con un ritardo di due periodi non risultano essere significativi nelle regressioni con tutte le variabili di controllo.

I prodotti che costituiscono il settore 2711 sono interamente contenuti nella lista congiunta.

Di conseguenza, un incremento nelle esportazioni di uno qualsiasi dei prodotti appartenenti a questo settore genera anche un incremento nelle esportazioni verdi.

I 7 prodotti sono: il gas naturale liquefatto (271111), il propano liquefatto (271112), il butano liquefatto (271113), l'etilene, il propilene, il butilene e il butadiene liquefatti (271112, 271119), il gas naturale allo stato gassoso e altri combustibili allo stato gassoso (271121, 271129).

I paesi che risultano avere registrato i valori maggiori di esportazioni in questo settore nel 2018 sono stati: il Qatar, la Norvegia, gli stati Uniti e la Russia.

4. Risultati

Se si considerano gli stati che basano la propria economia principalmente su questo settore, nel 2018 sono risultati essere: il Turkmenistan (77,9%), Brunei (45,4%), St. Vincent e Grenadine (45,3%) e Qatar (41,6%). Questi stati erano risultati essere tra i maggiori esportatori di beni ambientali in termini relativi.

Si può affermare quindi, che le loro esportazioni verdi sono costituite per lo più da beni appartenenti a questo settore²².

Nel 2007 gli autori Hidalgo e Hausmann realizzarono uno studio empirico in cui calcolarono lo spazio dei prodotti a livello della terra, esportati tra l'anno 1998 e 2000.

Se si osserva la mappa dello spazio dei prodotti realizzata nello studio, i prodotti della categoria dei minerali, a cui appartengono i beni del settore 2711, si trovano nella periferia dello spazio e non sono prossimi a molti altri prodotti. Sono vicini ad alcuni prodotti appartenenti alla categoria sostanze chimiche. Di conseguenza, sembrerebbe che i paesi la cui economia è basata principalmente sull'esportazione di idrocarburi gassosi avranno difficoltà nel diversificare il proprio paniere di beni.

Infatti, il loro complexity outlook index relativo all'anno 2018 risulta essere negativo, compreso tra il valore registrato dal Turkmenistan, pari a -1,16, e quello registrato dal Qatar, pari a -1.

Si consideri inoltre che, nonostante il settore 2711 sia stato incluso nella lista congiunta, uno dei principali obiettivi nella lotta contro i cambiamenti climatici è la decarbonizzazione, la sostituzione dell'uso di idrocarburi fossili con fonti di energia rinnovabile.

Nello studio empirico condotto da Mealy e Teytelboym (2020) , oltre al green complexity index, si è calcolato il green complexity potencial (GCP).

L'indice mira a stimare il "potenziale" dei paesi nel diversificarsi, introducendo nei propri panieri prodotti verdi e tecnologicamente sofisticati. Il GCP è simile al Complexity Outlook Index ma anziché considerare tutti i beni e servizi nel commercio mondiale, si considerano solo i beni verdi.

Nel 2014, il Qatar e il Turkmenistan, sono risultati essere tra i 10 paesi con un valore di GCP inferiore. Quindi, è probabile che questi paesi, se non trovano il modo di diversificare il proprio paniere con altri beni ambientali diversi dai combustibili gassosi, in futuro potrebbero non essere più considerati stati che basano la propria economia per lo più su beni ambientali.

²² V. appendice A, Tabella A3: i 13 maggiori esportatori di beni verdi in valore relativo considerando la lista congiunta e considerando la lista di EPP, relativamente all'anno 2018

II. Settore 8411

Osservando la colonna (1), un incremento pari ad un punto percentuale nella quota dei turboreattori, delle turboeliche e di altre turbine a gas e loro parti genera un aumento nelle esportazioni di beni verdi del 3% negli anni antecedenti la crisi economica, e del 17% negli anni seguenti la crisi (colonna (5)).

Le quote delle esportazioni del settore HS4 8411 con un ritardo di un periodo sono significative solo nella regressione in colonna (6), realizzata sugli anni dal 2008 al 2018.

Negli anni successivi la crisi, un incremento pari ad un punto percentuale nella quota delle esportazioni di turboreattori, turboeliche e altre turbine a gas e loro parti, genera l'anno seguente un aumento delle esportazioni di beni verdi del 14%.

Non sembra sia fondamentale avere sviluppato delle competenze nel tempo nella produzione dei beni appartenenti a questo settore, poiché la relazione tra le esportazioni verdi di un paese e la quota delle esportazioni del settore con un ritardo di due periodi non è significativa in nessuna delle regressioni stimate.

Anche in questo caso i prodotti che costituiscono il settore HS4 8411 sono interamente contenuti nella lista congiunta.

Quindi, un incremento nelle esportazioni in uno qualsiasi dei prodotti appartenenti a questo settore genera anche un incremento nelle esportazioni verdi.

I paesi che risultano avere registrato i valori maggiori di esportazioni in questo settore nel 2018 sono stati: Regno Unito, Stati Uniti, Francia, Germania e Canada. Tutti gli stati elencati appartengono all'insieme dei paesi maggiori esportatori di beni verdi.

Se si considerano gli stati che possiedono il valore maggiore nella quota delle esportazioni in questo settore, nel 2018 sono risultati essere: Aruba (5,6%), Regno Unito (2,7%), Benin (2,7%), São Tomé e Príncipe (2,5%) e Francia (1,8%).

Le economie di questi paesi non sono basate principalmente sulla produzione di turbine a gas e loro parti, ma le esportazioni riservate al settore occupano al più il 5,6% del totale delle loro esportazioni.

Il settore HS4 8411 appartiene alla categoria dei macchinari.

Osservando lo spazio dei prodotti realizzato nello studio empirico condotto da Hidalgo et al. (2007), i prodotti appartenenti a questa categoria si trovano in prossimità del nucleo dello spazio dei prodotti.

Tuttavia, i complexity outlook index nel 2018 degli stati Aruba, Benin e São Tomé e Príncipe sono risultati essere negativi e rispettivamente pari a -0,2, -0,7 e -0,1. Francia e Regno Unito invece, hanno registrato nello stesso anno un valore positivo dell'indice, rispettivamente pari a 0,8 e 0,7.

III. Settore 8703

I coefficienti delle variabili quota del settore degli autoveicoli progettati principalmente per il trasporto di persone con e senza ritardo, non risultano essere significativi in nessuna delle regressioni stimate negli anni antecedenti la crisi economico-finanziaria (colonne (1), (2) e (3)).

Negli anni successivi la crisi invece, si osserva una relazione positiva e significativa tra le esportazioni verdi e le quote del settore considerate senza ritardo e con due periodi di ritardo (colonne (5), (6) e (8)).

La stima del coefficiente della quota del settore con un periodo di ritardo risulta essere positiva e significativa al livello dell'1% in colonna (6), e negativa e significativa al livello del 10% se si considerano tutte le variabili di controllo, in colonna (8).

Poiché il valore del coefficiente cambia segno in base alle variabili di controllo che vengono inserite nella regressione, le stime non sembrano essere robuste.

Anche in questo caso, i prodotti che costituiscono il settore 8703 sono interamente contenuti nella lista congiunta.

Di conseguenza, un incremento nelle esportazioni di uno qualsiasi dei prodotti appartenenti a questo settore genera anche un incremento nelle esportazioni verdi.

Il codice prodotto 870323, che nel 2018 ha registrato il più alto flusso di esportazioni a livello mondiale e da solo costituisce l'8% del totale delle esportazioni verdi mondiali, appartiene a questo settore.

I paesi che nel 2018 hanno registrato i maggiori flussi di esportazioni in questo settore sono stati: la Germania, il Giappone, gli Stati Uniti e il Messico. Questi paesi rientrano tra i primi 6 maggiori esportatori di beni ambientali.

4. Risultati

Se si considerano gli stati che possiedono il valore maggiore nella quota delle esportazioni in questo settore, nel 2018 sono risultati essere: la Repubblica Slovacca (19,5%), il Giappone (10,6%), il Messico (9,6%) e la Repubblica Ceca (9,5%).

Osservando lo spazio dei prodotti realizzato da Hidalgo et al (2007), i prodotti appartenenti alla categoria dei veicoli si trovano in prossimità del nucleo dello spazio dei prodotti.

La loro posizione è in prossimità di numerosi altri prodotti tra cui: i metalli, i prodotti di derivazione tessile e i prodotti elettronici.

Infatti, i valori del complexity outlook index degli stati appena menzionati, nel 2018, sono risultati essere tutti positivi, ad esclusione del valore registrato dal Giappone, pari a -0,4.

IV. Settore 8704

Un aumento dell'1% nella quota di autoveicoli a motore progettati principalmente per il trasporto delle merci, genera un incremento del 22% nelle esportazioni verdi considerando gli anni dal 1995 al 2007 (colonna (1)) e del 15% considerando gli anni dal 2008 al 2018 (Colonna (5) e (8)).

La relazione tra le esportazioni verdi di un paese e la quota delle esportazioni del settore con un ritardo di un periodo è significativa solo negli anni dal 2008 al 2018.

La relazione tra le esportazioni verdi di un paese e la quota delle esportazioni del settore con un ritardo di due periodi non è significativa in nessuna delle regressioni stimate.

Quindi, sembra che per incrementare il valore delle esportazioni verdi non sia fondamentale avere sviluppato nel tempo delle competenze nella produzione dei prodotti appartenenti al settore degli autoveicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di merci.

Anche in questo caso i prodotti che costituiscono il settore sono interamente contenuti nella lista congiunta.

I paesi che risultano avere registrato i valori maggiori di esportazioni in questo settore nel 2018 sono stati: Messico, Stati Uniti, Germania, Giappone e Francia. Questi paesi appartengono ai principali esportatori di beni ambientali.

Se si considerano gli stati che possiedono il valore maggiore nella quota delle esportazioni in questo settore, nel 2018 il Messico si è riconfermato essere il primo, con il 5% delle sue esportazioni basate sul settore 8704, seguito da Grenada (4,2%), dall'Argentina (4,1%), da Belarus (3,6%) e dalla Turchia (2,4%).

Le considerazioni sulla posizione del settore nello spazio dei prodotti di Hidalgo et al.(2007) sono le medesime di quelle fatte per il settore 8703, in quanto entrambi appartengono alla categoria dei veicoli.

I valori del complexity outlook index del Messico, dell'Argentina e di Belarus nel 2018, risultano essere positivi e compresi tra 0,1 e 0,9. La Turchia possiede il valore più alto di complexity outlook index nel gruppo di paesi, pari a 2,6, e Grenada, invece, possiede un valore di complexity outlook index inferiore allo zero, pari a -0,5.

V. Settore 8711

Se si considerano le regressioni effettuate sugli anni antecedenti la crisi, si osserva in colonna (1) che un incremento pari ad un punto percentuale nella quota delle esportazioni di motocicli muniti di motore ausiliario genera un aumento del 18% nelle esportazioni di beni verdi.

Il valore della stima del coefficiente non varia di molto anche se si considerano tutte le variabili di controllo (colonna (4)).

Non sono risultate esservi relazioni significative tra le esportazioni verdi di un paese e le quote delle esportazioni del settore dei motocicli e cicli muniti di motore ausiliario sugli anni seguenti la crisi economica.

In colonna (8) si osserva che un incremento pari ad un punto percentuale nella quota delle esportazioni di questo settore, genera un aumento del 48% nelle esportazioni di beni verdi l'anno seguente.

È interessante osservare che l'ipotesi nulla che il coefficiente della quota delle esportazioni nel settore 8711 con due periodi di ritardo sia uguale a zero, può essere rifiutata ad un livello di significatività del 1% in tutte le regressioni stimate.

L'aumento di un punto percentuale delle quote delle esportazioni in questo settore porta le esportazioni verdi di due anni dopo ad aumentare del 12% (colonna (3)) negli anni dal 1995 al 2007, e del 4% negli anni dal 2008 al 2018.

L'accumulo di competenze nel tempo nella produzione di beni appartenenti a questo settore sembra essere un aspetto di fondamentale importanza per vedere incrementare le proprie esportazioni verdi, soprattutto negli anni antecedenti la crisi economica.

In questo caso, il settore dei motocicli muniti di motore ausiliario non è completamente contenuto nella lista congiunta. Bensì un prodotto che costituisce il settore non è stato incluso.

4. Risultati

Il codice che identifica il prodotto escluso è 871190 e comprende motocicli e cicli muniti di motore ausiliario senza accensione a scintilla.

La percentuale delle esportazioni del bene 871190 rispetto alle esportazioni totali del settore 8711 è progressivamente cresciuta nei 24 anni in osservazione. Nel 1995 il bene 871190 costituiva l'1% delle esportazioni del settore, nel 2018 la percentuale è arrivata ad essere il 18% del totale delle esportazioni del settore.

Tra i cinque settori selezionati, è quello ad occupare un percentuale media inferiore nel valore totale delle esportazioni verdi.

I paesi che hanno registrato il maggior valore di esportazioni verdi in questo settore nel 2018 sono stati: Cina, Giappone, Germania e India.

Se si considerano gli stati che possiedono il valore maggiore nella quota delle esportazioni in questo settore, nel 2018, sono risultati: Togo (0,5%), Grenada (0,5%), Indonesia (0,5%) e Austria (0,5%).

Il settore appartiene alla categoria dei veicoli e quindi valgono le stesse considerazioni fatte per i settori 8703 e 8704, riguardo allo spazio dei prodotti. Grenada e Austria possiedono un complexity outlook index positivo, pari rispettivamente a 0,1 e 1,7. Togo e Indonesia registrano nel 2018 un indice di complessità della prospettiva negativo, rispettivamente pari a -0,7 e -0,4.

Complessivamente, si può affermare che tra le motivazioni per cui i valori delle esportazioni verdi aumentano all'aumentare della quota di questi settori c'è il fatto che essi sono interamente, o quasi, compresi nella lista congiunta.

Quando uno stato incrementa di un punto percentuale la propria quota in un settore sta, o diversificando il proprio paniere, oppure sostituendo parte delle proprie esportazioni in altri settori con quelle appartenenti ai settori menzionati. In ogni caso, si verifica un incremento nei valori esportati del settore e quindi, anche un aumento indiretto nelle esportazioni di beni verdi inclusi nella lista congiunta.

Inoltre, i settori selezionati sono quelli che generano i maggiori flussi di esportazioni verdi tra quelli appartenenti alla lista.

4. Risultati

Il valore delle esportazioni verdi del settore dei combustibili fossili ha generato, mediamente nei 24 anni in osservazione, circa il 10% del totale delle esportazioni verdi registrate, il settore degli autoveicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone circa il 23,5% ,il settore degli autoveicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di merci circa il 4,23% , il settore dei turboreattori, delle turboeliche e di altre turbine a gas e loro parti circa il 3,5% e il settore dei motocicli muniti di motore ausiliario circa lo 0,7%.

Ad ogni modo, è probabile che vi siano altre cause che spiegano la relazione tra il valore delle esportazioni verdi e le quote delle esportazioni di questi settori.

Tuttavia, i dati utilizzati nella presenta trattazione non sono in grado di catturarle.

Di conseguenza, l'indagare sulle possibili altre cause è lasciato ad eventuali studi futuri sul tema.

Tabella 4.1.6 è riportato lo schema riassuntivo dei risultati ottenuti applicando il modello sugli anni dal 1995 al 2018 e dividendo i paesi in classi di reddito.

Si osserva che esiste una relazione positiva e significativa in tutte le classi di reddito tra il valore delle esportazioni verdi e la quota delle esportazioni dei settori 2711 e 8411.

Si osserva che non c'è una relazione significativa tra le quote delle esportazioni nel settore 8703 e le esportazioni verdi dei paesi a medio basso reddito.

Introducendo un ritardo di un periodo nella variabile delle quote delle esportazioni dei settori si osservano alcune relazioni significative con segno negativo.

Tuttavia, ad esclusione del settore 8703 per i paesi a medio basso reddito, i risultati sembrano variare molto in base alle variabili che vengono introdotte nella regressione.

Di conseguenza, sembrerebbe che le stime non siano robuste.

4. Risultati

Tabella 4.1.5: Esportazioni verdi e quota delle esportazioni dei cinque settori che generano maggiori flussi di esportazioni verdi. Con e senza l'inserimento di un lag

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (2008- 2018)	Esp. Verdi (2008- 2018)	Esp. Verdi (2008- 2018)	Esp. Verdi (2008- 2018)
GDP	0.21 (0.13)	0.33** (0.15)	0.32** (0.15)	0.25* (0.13)	0.47* (0.25)	0.50* (0.26)	0.52* (0.27)	0.47* (0.25)
Economic complexity	0.17 (0.17)	0.19 (0.19)	0.37*** (0.14)	0.33** (0.15)	0.38*** (0.13)	0.40*** (0.14)	0.47*** (0.14)	0.39*** (0.13)
Outlook complexity	0.57*** (0.15)	0.47*** (0.14)	0.39*** (0.12)	0.42*** (0.12)	0.46*** (0.11)	0.46*** (0.12)	0.42*** (0.13)	0.45*** (0.11)
Share export HS4 2711	0.09*** (0.01)			0.11*** (0.01)	0.08*** (0.02)			0.09*** (0.02)
L. Share export HS4 2711		0.04** (0.02)		-0.02*** (0.01)		0.05*** (0.02)		-0.00 (0.01)
L2. Share export HS4 2711			0.03** (0.02)	-0.00 (0.01)			0.02 (0.02)	-0.01 (0.01)
Share export HS4 8411	0.03*** (0.01)			0.28** (0.11)	0.17** (0.08)			0.17* (0.09)
L. Share export HS4 8411		0.04 (0.04)		-0.02 (0.02)		0.14*** (0.05)		0.04 (0.06)
L2. Share export HS4 8411			-0.12 (0.10)	-0.13 (0.11)			0.10 (0.07)	0.06 (0.09)
Share export HS4 8703	0.04 (0.03)			0.04 (0.03)	0.11*** (0.03)			0.12*** (0.03)
L. Share export HS4 8703		-0.03 (0.03)		-0.03 (0.02)		0.08*** (0.03)		-0.04* (0.02)
L2. Share export HS4 8703			-0.00 (0.01)	0.01 (0.00)			0.07** (0.03)	0.04* (0.02)
Share export HS4 8704	0.22*** (0.07)			0.21*** (0.06)	0.15*** (0.04)			0.15*** (0.03)
L. Share export HS4 8704		0.06 (0.05)		0.01 (0.03)		0.07* (0.04)		0.05*** (0.02)
L2. Share export HS4 8704			0.07 (0.04)	0.07 (0.05)			-0.01 (0.03)	-0.02 (0.02)
Share export HS4 8711	0.18** (0.08)			0.16** (0.06)	-0.13 (0.32)			-0.30 (0.28)
L. Share export HS4 8711		0.06 (0.06)		0.01 (0.04)		0.35 (0.28)		0.48** (0.24)
L2. Share export HS4 8711			0.12*** (0.02)	0.10*** (0.03)			0.04*** (0.01)	0.04*** (0.01)
Intercetta	-2.25*** (0.43)	-2.41*** (0.49)	-2.32*** (0.50)	-2.31*** (0.44)	-3.11*** (0.93)	-3.01*** (0.95)	-2.94*** (0.98)	-3.10*** (0.91)
Osservazioni	2372	2178	1989	1984	2056	2055	2055	2054
Paesi	187	187	186	186	187	187	187	187
R ² within	0.49	0.37	0.38	0.53	0.32	0.18	0.14	0.33
R ² between	0.77	0.86	0.86	0.81	0.89	0.91	0.88	0.89
R ² complessivo	0.71	0.80	0.80	0.75	0.87	0.88	0.85	0.87
Country_FE	YES							
Year_FE	YES							

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

La variabile dipendente Esportazioni verdi e la variabile indipendente GDP sono state considerate nelle specificazioni logaritmiche

4. Risultati

Tabella 4.1.6: Confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per le esportazioni verdi e quota delle esportazioni dei cinque settori che generano maggiori flussi di esportazioni verdi. Con e senza l'inserimento di un lag

Classe di reddito	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Var.	AR	AR	AR	MAR	MAR	MAR	MBR	MBR	MBR	BR	BR	BR
	YES											
Share export HS4 2711	+	+		+	+		+	+		+	+	
Share export HS4 8411	+	+		+	+		+	+		+	+	
Share export HS4 8703	+	+		+	+		N.S.	N.S.		+	+	
Share export HS4 8704	+	+		N.S.	+		+	+		+	+	
Share export HS4 8711	N.S.	N.S.		N.S.	-		+	N.S.		+	+	
L. Share export HS4 2711		N.S.	+		-	+		N.S.	+		-	+
L. Share export HS4 8411		N.S.	+		N.S.	N.S.		N.S.	+		-	N.S.
L. Share export HS4 8703		N.S.	+		N.S.	+		-	-		-	N.S.
L. Share export HS4 8704		N.S.	N.S.		N.S.	N.S.		N.S.	+		N.S.	N.S.
L. Share export HS4 8711		N.S.	N.S.		N.S.	N.S.		+	N.S.		N.S.	+
FE	YES											

Anno: 1995-2018

Var.: Log (GDP); Economic complexity; Outlook complexity

+ c'è una relazione positiva con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; - c'è una relazione negativa con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; N.S. non significativo; FE Fixed effect paese e anno.

5 Conclusioni

La presente trattazione ha esaminato l'andamento del commercio mondiale di beni ambientali dal 1995 al 2018.

Le analisi sono state svolte su un insieme di 490 prodotti verdi su cui si disponevano informazioni sul valore delle esportazioni e delle importazioni di ciascun paese. L'insieme dei prodotti è stato ottenuto dalla combinazione degli elenchi di beni ambientali già esistenti realizzati dall'Organizzazione Mondiale del Commercio (WTO, 2010), dall'APEC (APEC,2012) e dall'OECD (OECD,1999; OECD,2014).

Le analisi sono state inizialmente condotte su un insieme di 243 paesi.

Gli elenchi hanno evidenziato una sovrapposizione limitata e il 66% dei codici prodotto sono risultati essere inclusi in solo un elenco.

Nonostante la diversità degli elenchi, le esportazioni dei beni appartenenti a ciascuna lista sono risultate essere cresciute nei 24 anni in osservazione con lo stesso andamento, registrando un tasso di crescita medio annuale del 5%.

Si è osservato che il commercio mondiale dei beni ambientali è complessivamente cresciuto nei 24 anni in osservazione e ha registrato un aumento più rapido tra l'anno 1995 e 2008, pari ad una crescita del 70,67%.

I risultati hanno suggerito che l'87% dei paesi possiede un'economia basata principalmente su prodotti non verdi. Vi sono poi un numero ristretto di paesi i cui flussi di esportazioni sono costituiti principalmente da beni classificati come ambientali. Tra questi il Turkmenistan (79,3%), Brunei (49,7%) e Qatar (42,6%). I paesi elencati sono risultati essere fortemente specializzati nell'esportazione di prodotti appartenenti al settore dei gas di petrolio e altri idrocarburi gassosi e le loro esportazioni verdi sono costituite quasi esclusivamente da prodotti appartenenti a questo settore.

I risultati hanno suggerito che per i paesi risulta più vantaggioso o specializzarsi nella produzione di beni ambientali oppure concentrarsi su altri mercati. Porsi in una via di mezzo non risulta conveniente perché probabilmente non permette di possedere una quota di mercato sufficientemente ampia nel settore verde da trarne sufficienti ricavi.

Nel 2018 si è osservato che il 70% dei paesi ha importato più di 350 diversi prodotti verdi. Tra il 1995 e il 2007, si è osservato una tendenza tra i paesi a diversificare il proprio commercio nel settore ambientale.

L'analisi del commercio mondiale ha evidenziato un forte sbilanciamento tra i paesi appartenenti a classi di reddito diverse. In modo particolare, tra la classe ad alto reddito, a cui è risultato appartenere il 70%-80% del valore totale di importazioni ed esportazioni verdi nell'arco temporale in analisi, e le altre classi di reddito. Anche dividendo i paesi su base geografica, raggruppandoli in regioni, sono emersi fortemente gli squilibri presenti nel commercio mondiale di beni ambientali.

Successivamente, utilizzando la regressione a effetti fissi paese e anno su dati panel si sono cercate le risposte alle seguenti domande.

Per incrementare il valore dei flussi delle esportazioni verdi è preferibile che un paese adotti una strategia di diversificazione, oppure che si specializzi fortemente nella produzione di alcuni prodotti ambientali? Esiste una relazione tra il possedere un'economia sviluppata in alcuni settori selezionati e il valore delle esportazioni di beni ambientali?

Il numero di paesi su cui si sono applicati i modelli di regressione è stato ridotto a 187 così che tutti gli stati riportassero osservazioni su tutte le variabili utilizzate.

È emersa una relazione positiva e significativa tra il valore del prodotto interno lordo e il valore delle esportazioni verdi registrate da ciascun paese in ciascun anno. Il valore della stima del coefficiente del PIL è risultato variare lievemente in base alle variabili di controllo che sono state inserite nei modelli di regressione.

I risultati ottenuti hanno suggerito che l'adozione di una strategia di diversificazione ha effetti positivi sul valore delle esportazioni di beni ambientali di un paese. Esportare un prodotto verde in più aumenta il valore delle esportazioni verdi dell'1%. Inoltre, è emerso che è preferibile che uno stato produca ed esporti prodotti complessi per incrementare il valore delle proprie esportazioni verdi.

Invece, considerando i soli beni ambientali, sembrerebbe che sia preferibile che il paese esporti beni ambientali meno complessi piuttosto che il contrario per aumentare i propri flussi in uscita di beni ambientali.

I risultati hanno mostrato una relazione positiva e significativa in tutto l'arco temporale in analisi tra il valore delle esportazioni verdi e i valori delle quote delle esportazioni registrate dai paesi nei settori degli idrocarburi gassosi, delle turbine a gas, dei veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone e di merci e dei motocicli muniti di motore ausiliario.

5. Conclusioni

Considerando le variabili con uno o due periodi di ritardo, i risultati sono risultati variare in base al settore e al periodo storico considerato, se prima o dopo la crisi economica.

Tuttavia, è emersa una relazione significativa e positiva in tutte le regressioni stimate tra le esportazioni verdi e le quote delle esportazioni verdi nel settore dei motocicli muniti di motore ausiliario con due periodi di ritardo. Quindi, l'accumulo di competenze nel tempo nella produzione di beni appartenenti a questo settore si è mostrato essere un aspetto di fondamentale importanza per vedere incrementare le proprie esportazioni verdi.

La principale limitazione del presente studio empirico risiede nell'inesistenza di una definizione e di un settore concordato e definito a livello internazionale di beni verdi. Non esistendo un insieme di beni ambientali concordato, i risultati degli studi empirici cambiano in base all'insieme di beni su cui si effettua l'analisi. Questa, rappresenta una grossa limitazione.

Inoltre, si pensi che la lista più recente di beni ambientali è stata realizzata nel 2014.

I beni appartenenti alla lista congiunta oggi potrebbero non essere più considerati a basso impatto sull'ambiente; è probabile che siano stati sostituiti da tecnologie più recenti e performanti.

Quindi, le liste dovrebbero essere costantemente riviste per poter avere dei risultati empirici aggiornati sull'andamento e le determinanti del settore dei beni ambientali.

Inoltre, data l'urgenza e la crescente importanza nell'adottare strategie commerciali a basso impatto ambientale, gli esperti dovrebbero impegnarsi a superare gli ostacoli esistenti e identificare una definizione univoca e chiara di cosa sia un bene ambientale.

6 Riferimenti bibliografici e sitografici

- Albino, V., Luca, F., & Ilaria, G. (2017). "Green product development: What does the country product space imply?". *Journal of Cleaner Production*, 1076-1088.
- APEC. (2012). *APEC Leaders Declaration: Annex C. Technical report*. Asia- Pacific Economic Cooperation.
- Balineau, G., & De Melo, J. (2011). "Stalemate at the Negotiations on Environmental Goods and Services at the Doha Round". Document de travail P28: Ferdi.
- Balineau, G., & De Melo, J. (2013). "Removing barriers to trade on environmental goods: an appraisal". In: *World Trade Review*, 12, 693-718. doi: 10.1017/S1474745613000074
- Cantore, N., & Cheng, C. F. (2018). International trade of environmental goods in gravity models. *Journal of Environmental Management*, 223, 1047-1060. doi:10.1016/j.jenvman.2018.05.036
- Claro, E., Lucas, N., Sugathan, M., Marconini, M., & Lendo, E. (2007). "Trade in Environmental Goods and Services and Sustainable Development: Domestic Consideration and Strategies for WTO Negotiations". Ginevra: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).
- Cottier, T. (2009). "WTO Negotiations on Environmental Goods and Services: A Potential Contribution to the Millennium Development Goals". Ginevra: UNCTAD.
- Dangelico, D. R., & Pontrandolfo, P. (2010). "From green product definitions and classifications to the Green Option Matrix". In: *Journal of cleaner production*, 18, 1608-1628. doi:10.1016/j.jclepro.2010.07.007
- De Melo, J., & Sollender, J.-M. (2020). "Barriers to trade in environmental goods: How important they are and what should developing countries expect from their removal". *World Development*, 130(104910). doi:10.1016/j.worlddev.2020.104910
- Durif, F. C. (2010). "In Search of a Green Product Definition". In: *Innovative Marketing*, 6, 25-33.
- Gaigne, C., & Tamini, L. D. (2021). "Environmental Taxation and Import Demand for Environmental Goods: Theory and Evidence from the European Union". *Environmental & Resource Economics*, 78, 307-352. doi:10.1007/s10640-020-00534-w
- Hamwey, R. (2005). "Environmental Goods: Identifying Items of Export Interest to Developing Countries". Ginevra: United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD); Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP).
- Hartmann, P. A.-I. (2006). "Green value added". *Marketing Intelligence & Planning*, 673-680.

6. Bibliografia

- Hidalgo, C. A., Klinger, B., Barabási, A. L., & Ricardo, H. (2007). "The Product Space Conditions the Development of Nations". *Science* 317, 317, 482-487.
- Howse, R., & Bork, P. B. (2006). "*Options for Liberalising Trade in Environmental Goods in the Doha Round*". *Issue Paper No.2*. Ginevra: International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).
- Mealy, P., & Teytelboym, A. (2020). "*Economic Complexity and The green Economy*". Institute for New Economic Thinking at the Oxford Martin School. Oxford: NETOxford Working Paper No. 2018-03. doi:10.1016/j.respol.2020.103948
- Monkelbaan, J., Brun, P., Pollitt, H., Hemmings, E., Ye, M., & Smith, R. (2016). "*Trade Sustainability Impact Assessment on the Environmental Goods Agreement*". Bruxelles: Commission European.
- OECD. (1996a). "*Interim Definition and Classification of the Environment Industry*", *OECD/GD(96)117*. Paris: OECD.
- OECD. (1996b). *The Environment Industry. The Washington Meeting*. Paris: OECD.
- OECD/Eurostat. (1999). "*The environmental Goods and services industry. Manual for Data Collection and Analysis*". Paris: OECD.
- Reinvang, R. (2014). "*The APEC list of Environmental Goods: An analysis of content and precision level*". Oslo: Vista Analysis AS.
- Ritter, Á. B. (2015). "Motivations for promoting the consumption of green products in an emerging country: exploring attitudes of Brazilian consumers". *Journal of Cleaner Production*, 106, 507-520.
- Sauvage, J. (2014). "*The Stringency of Environmental Regulations and Trade in Environmental Goods*". *OECD Trade and Environment Working Paper 2014-03*. Paris: OECD.
- Sdrolia, E., & Zarotiadis, G. (2019). "A comprehensive review for green product term: from definition to evaluation". *In: Journal of Economic Surveys*, 33, 150-178. doi:10.1111/joes.12268
- Steenblik, R. (2005). "*Environmental Goods: A Comparison of the APEC and OECD Lists*". *OECD Trade and Environment Working Paper No. 2005-04*. Paris: OECD.
- Steenblik, R. (2005). "*Liberalising Trade 'Environmental Goods': Some Practical Considerations*". *OECD Trade and Environment Working Papers 2005/05*. Paris: OECD.
- Tamini, L. D., & Zakaria, S. (2018). "Trade in Environmental Goods: Evidences from an Analysis Using Elasticities of Trade Cost". *Environmental & Resource Economics*, 70(1), 53-75. doi:10.1007/s10640-017-0110-2
- UNCTAD. (1995). "*Environmental Preferable Product (EPPs) as a trade opportunity for developing country*". *UNCTAD/COM/70*. Ginevra.
- Vossenaar, R. (2013). "*The Apec List of Environmental Goods: An Analysis of the Outcome & Expected Impact*". Geneva: The International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD).

6. Bibliografia

WTO. (2001). *Conferenza ministeriale dell'OMC, Paragrafo 31, commercio e ambiente*. Doha.

WTO. (2008). *Report by the Chairman to the Trade Negotiations Committee, Committee on Trade and Environment in Special Session*. doc. TN/TE/18.

WTO. (2010). *Report by the Chairman to the Trade Negotiations Committee, Committee on Trade and Environment in Special Session*. doc. TN/TE/19.

WTO. (2011). *Report by the Chairman to the Trade Negotiations Committee, Committee on Trade and Environment in Special Session*. doc. TN/TE/20.

Zugravu-Soilita, N. (2016). Trade in environmental goods and sustainable development: What are we learning from the transition economies' experience? *FAERE Working Paper, 2016.16*.

Sitografia:

Istat: <https://www.istat.it/>

The Atlas of Economic Complexity: <https://atlas.cid.harvard.edu/>

World Bank Open Data: <https://data.worldbank.org/>

World Integrated Trade Solution: <https://wits.worldbank.org/default.aspx>

Appendice A: Summary Statistics

Tabella A1: Fonti delle liste utilizzate per realizzare la lista congiunta

Lista	Fonte Lista
Lista combinata WTO	<ul style="list-style-type: none"> WTO Report by the Chairman to The trade Negotiations Committee and Trade and Environment in Special Session TN/TE/20 (21 aprile 2011)
"core list" WTO	<ul style="list-style-type: none"> WTO Report by the Chairman to The trade Negotiations Committee and Trade and Environment in Special Session TN/TE/20 (21 aprile 2011)
Lista APEC di beni ambientali (2012)	<ul style="list-style-type: none"> 2012 APEC Leaders Declaration Annex C
Lista OECD (2014) e CLEG	<ul style="list-style-type: none"> Sauvage, J. "The Stringency of Environmental Regulations and Trade in Environmental Goods", OECD, Trade and Environmental Working Papers, 2014/03

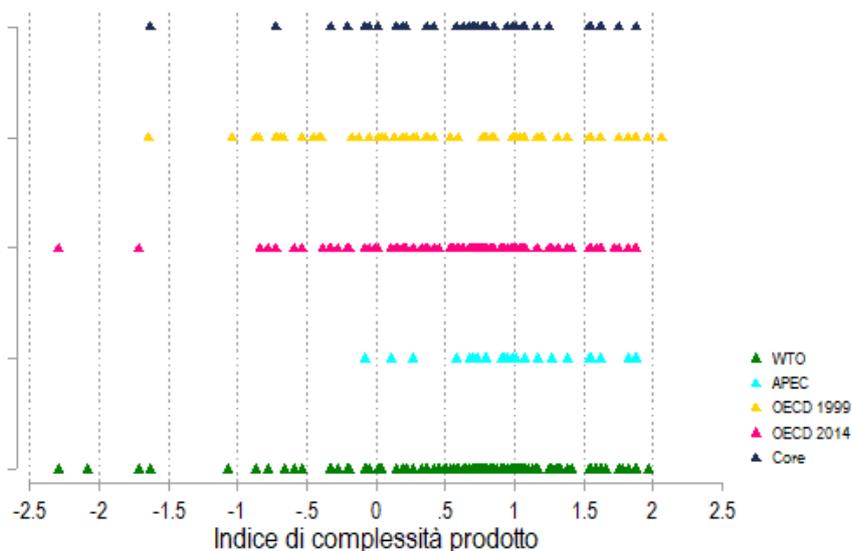


Figura A1: Indice di complessità dei prodotti appartenenti a ciascuna lista

Appendice A: Summary Statistics

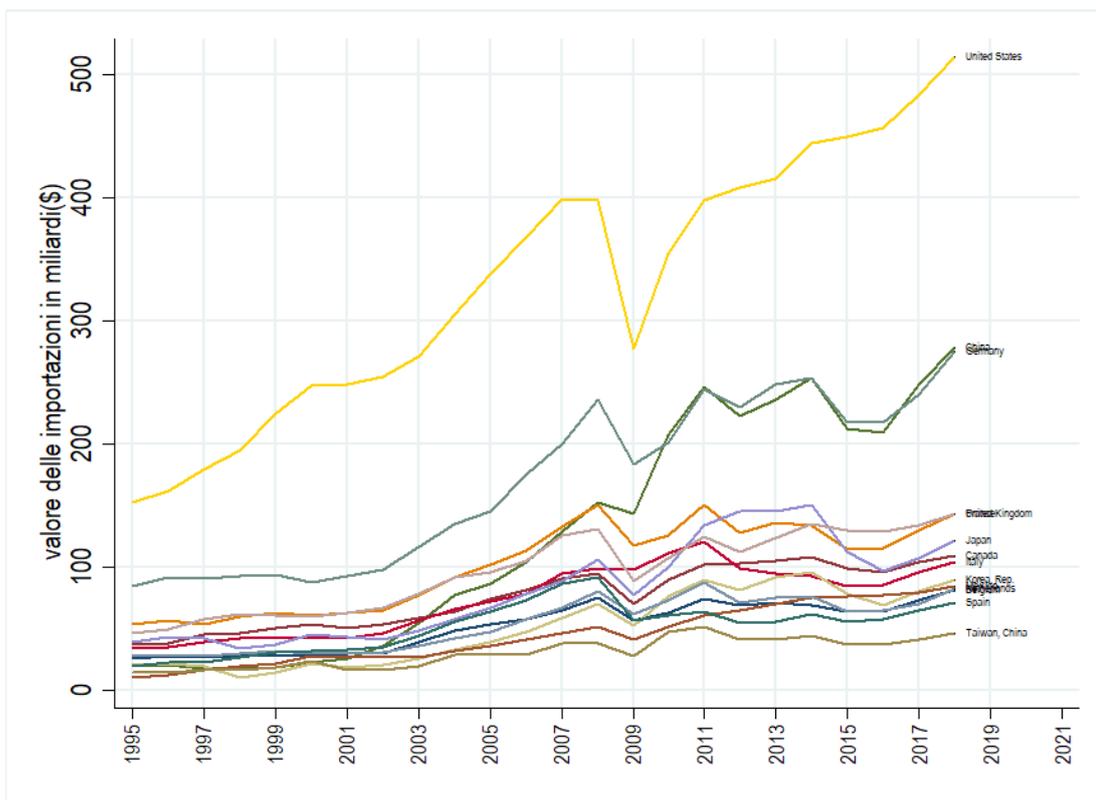


Figura A2: Andamento delle importazioni di beni verdi dei maggiori esportatori di beni ambientali

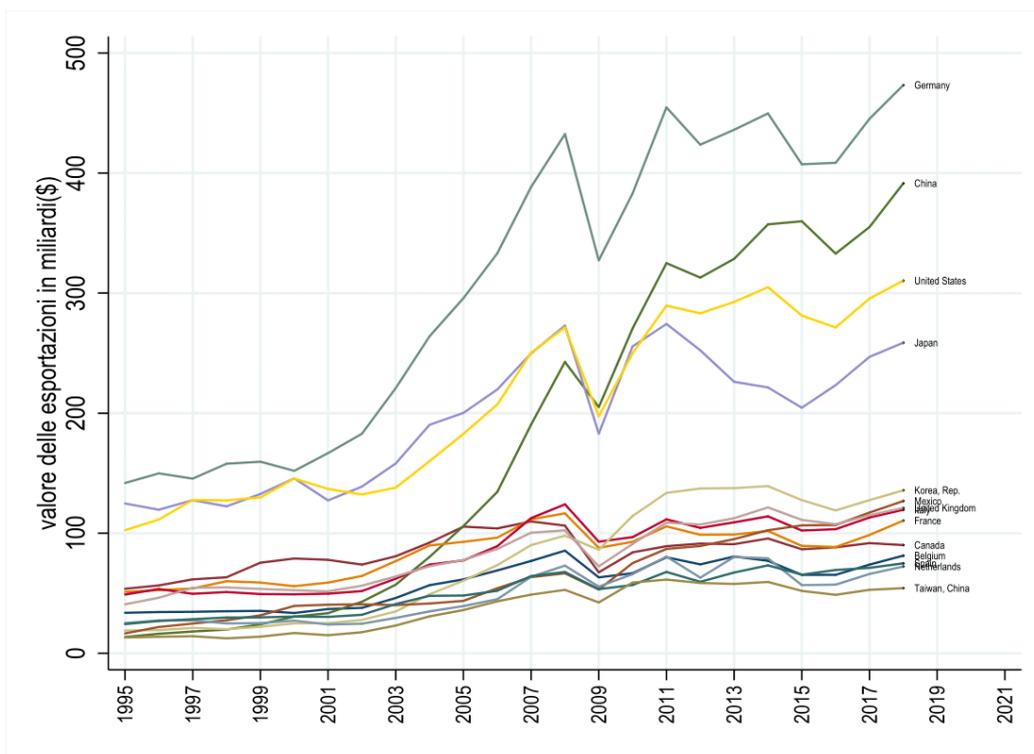
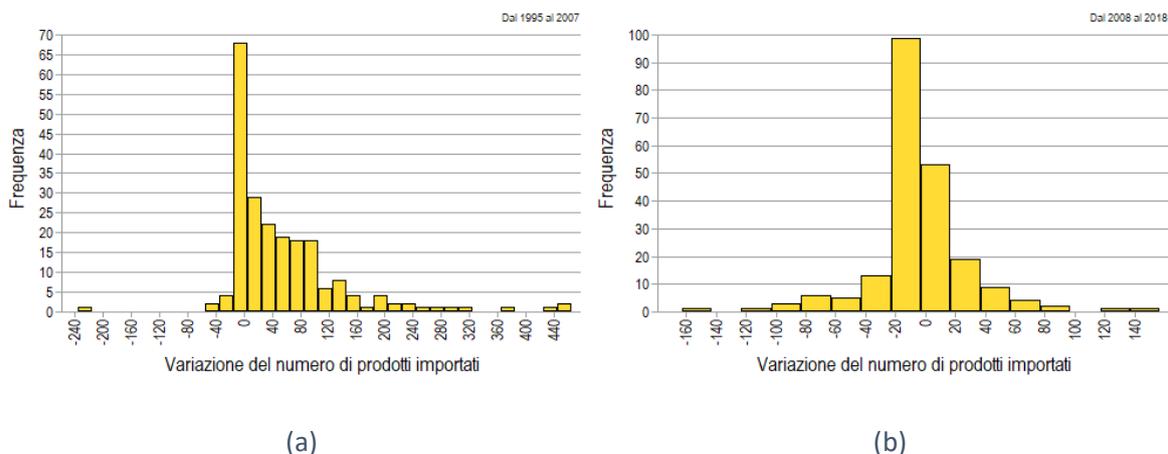
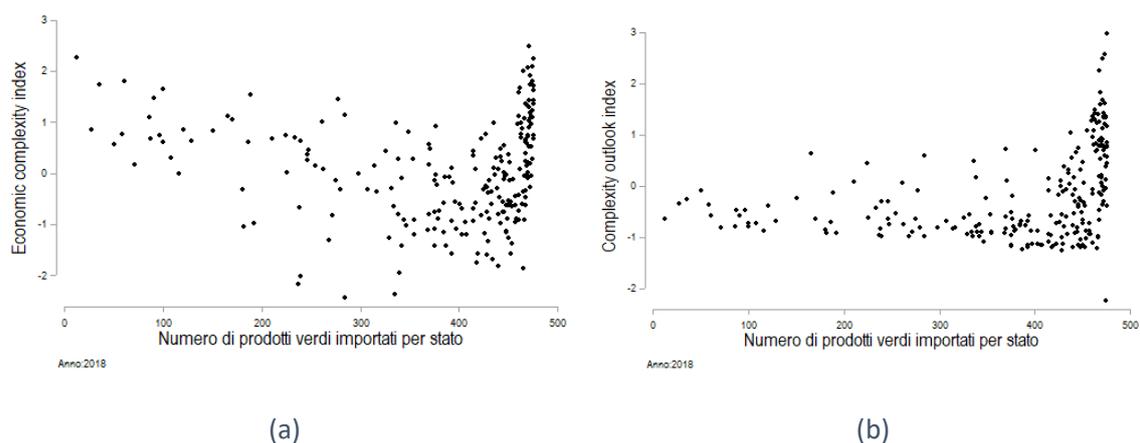


Figura A3: Andamento delle esportazioni di beni verdi dei maggiori importatori di beni ambientali

Appendice A: Summary Statistics



(a) (b)
 Figura A4: Istogramma di frequenza della variazione del numero di prodotti verdi importati tra il 1995 e il 2007(a) e tra il 2008 e il 2018 (b)



(a) (b)
 Figura A5: Grafico di dispersione tra il numero di prodotti verdi importati per stato e l'economic complexity index (a) e il complexity outlook index (b), nell'anno 2018

Appendice A: Summary Statistics

Tabella A2: i 13 maggiori esportatori di beni verdi in valore assoluto considerando la lista congiunta e considerando la lista di EPP, relativamente all'anno 2018

Lista Congiunta					Lista EPP				
Stato	Quota di mercato beni verdi		Valore assoluto in miliardi (\$)		Stato	Quota di mercato beni verdi		Valore assoluto in miliardi (\$)	
	Export	Import	Export	Import		Export	Import	Export	Import
DEU	24,8%	17,3%	473,3	274,9	CHN	4,5%	2,20%	122,4	47
CHN	14,5%	12,8%	391,4	278,6	DEU	1,9%	2,8%	36	45,3
USA	12,5%	17,5%	310,4	514,6	USA	1,3%	2,9%	31,9	84,1
JPN	27,4%	14,3%	258,7	121,8	ITA	3,6%	3,3%	24,2	20,4
KOR	19,1%	14,4%	135,7	89,9	BGD	57%	10,3%	23,2	6,9
MEX	25,9%	18,1%	126,8	84,1	VNM	8,3%	4,4%	24,1	12,0
GBR	14%	16,1%	121,1	142,9	IND	4,1%	2,2%	23,2	12,9
ITA	17,8%	17%	119,5	103,9	POL	5%	2,9%	16,3	9,2
FRA	12,8%	15,3%	110,5	143,2	FRA	1,7%	2,7%	14,6	25,8
CAN	16,9%	18,9%	90,3	109,5	TUR	6,6%	4,60%	14,4	11,1
BEL	14,6%	14,9%	81,3	81,4	CAN	2,5%	1,90%	13,1	11
ESP	15,7%	15,8%	74,9	71,3	NLD	1,7%	2,2%	13	17,8
NLD	9,5%	10,3%	72,2	82,6	GBR	1,4%	2,6%	12,3	23,0

DEU Germania; CHN Cina; USA Stati Uniti; JPN Giappone; KOR Repubblica di Corea; MEX Messico; GBR Regno Unito; ITA Italia; FRA Francia; CAN Canada; BEL Belgio; ESP Spagna; NLD Olanda; TWN Taiwan; BGD Bangladesh; VNM Vietnam; IND India; POL Polonia; TUR Turchia

Tabella A3: i 13 maggiori esportatori di beni verdi in valore relativo considerando la lista congiunta e considerando la lista di EPP, relativamente all'anno 2018

Lista Congiunta					Lista EPP				
Stato	Quota di mercato beni verdi		Valore assoluto in milioni (\$)		Stato	Quota di mercato beni verdi		Valore assoluto in milioni (\$)	
	Export	Import	Esportati	Importati		Export	Import	Esportati	Importati
TKM	79,3%	27,2%	6719	654,5	MNP	81,2%	2,5%	2	4,3
ATA	61%	10,1%	7,9	1,8	BGD	57%	10,3%	24116	6925,3
ASM	57,9%	6,6%	34,5	10	BEN	41%	10,5%	470	617,4
TTO	55,1%	13,9%	5808,3	1138,5	PAK	33,3%	5,8%	9878,6	4115,5
BRN	49,7%	25,5%	3514,2	1575,3	HTI	28,3%	4,1%	499,1	185,3
VCT	46,8%	9,8%	74,4	35,5	NPL	27,8%	2,8%	188,7	287,2
QAT	42,6%	11,5%	42200	7300,9	GUM	23,6%	2,1%	7	23,3
BMU	38,1%	9,3%	79,2	139,6	KHM	21,9%	6,2%	4901,3	1805,6
DZA	37,2%	20,5%	14048	10046	LSO	21,1%	4,6%	236,4	87,2
PNG	34%	19,6%	3154,5	898,4	HND	19,7%	8,7%	2139	1110,3
GNQ	31,6%	23,7%	1472	245,7	NIC	18,1%	9,9%	1197	678,7
BOL	31,1%	17,5%	3029,9	1851	AFG	15,3%	1,3%	182,1	120,7
SVK	31,1%	19,2%	31134	18909	SLV	14,5%	6,4%	1295	771,7

TKM Turkmenistan; ATA Antartide; ASM Samoa Americane; TTO Trinidad e Tobago; BRN Brunei; VCT St. Vincent e Grenadine; QAT Qatar; BMU Bermuda; DZA Algeria; PNG Papua Nuova Guinea; GNQ Guinea Equatoriale; BOL Bolivia; SVK Repubblica Slovacca; NFK Norfolk; MNP Isole Marianne Settentrionali; BGD Bangladesh; BEN Benin; PAK Pakistan; HTI Haiti; NPL Nepal; GUM Guam; KHM Cambogia; LSO Lesotho; HND Honduras; NIC Nicaragua; AFG Afghanistan; SLV El Salvador; SWZ eSwatini

Appendice A: Summary Statistics

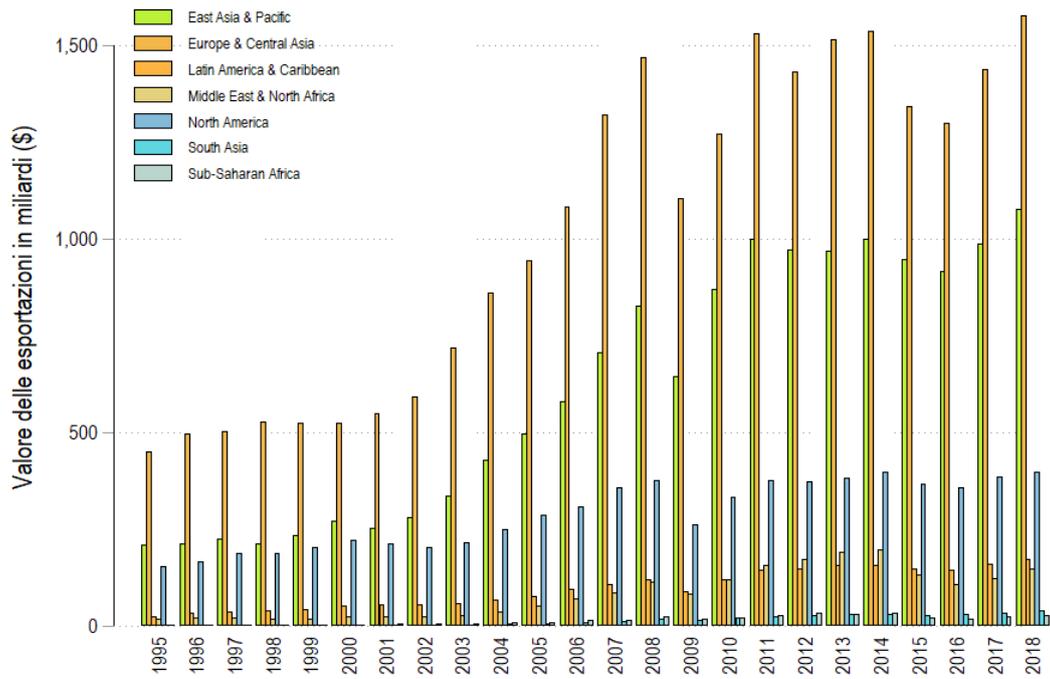


Figura A6: Valore delle esportazioni di beni verdi registrati dalle regioni nell'arco dei 24 anni in osservazione

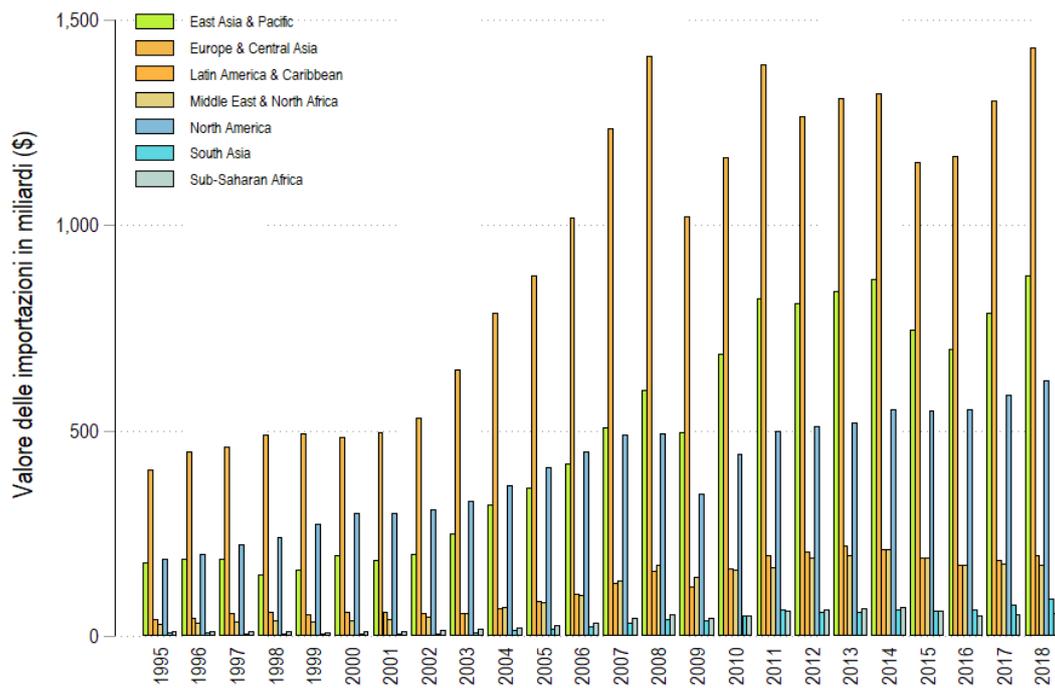


Figura A7: Valore delle importazioni di beni verdi registrati dalle regioni nell'arco dei 24 anni in osservazione

Appendice A: Summary Statistics

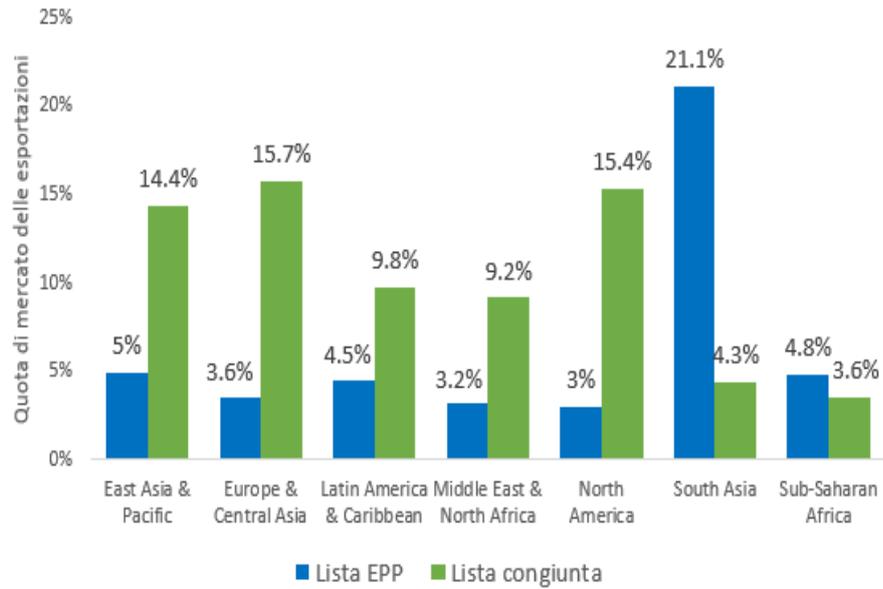


Figura A8: Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 1995

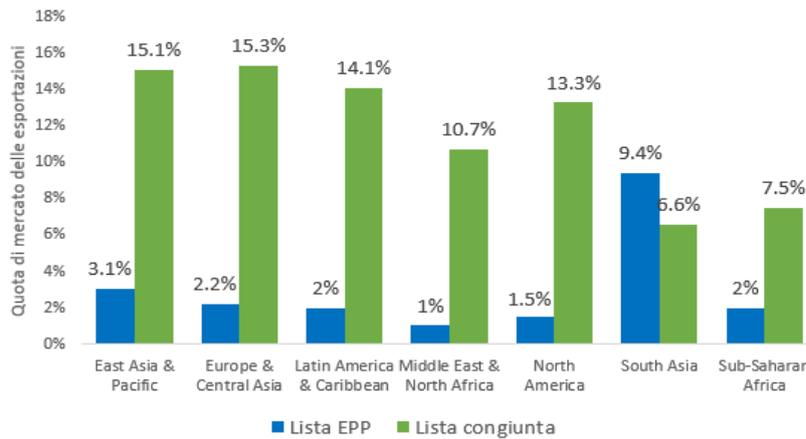


Figura A9: Quota delle esportazioni verdi sul totale delle esportazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 2018

Appendice A: Summary Statistics

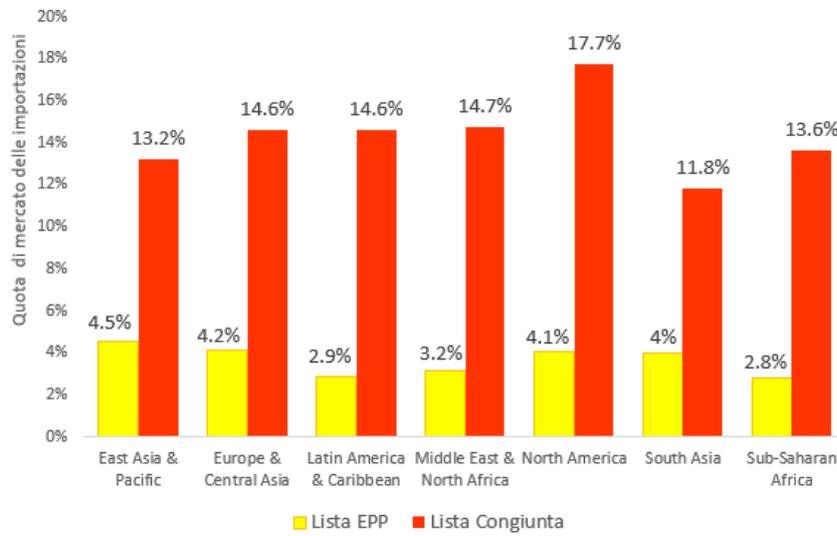


Figura A10: Quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 1995

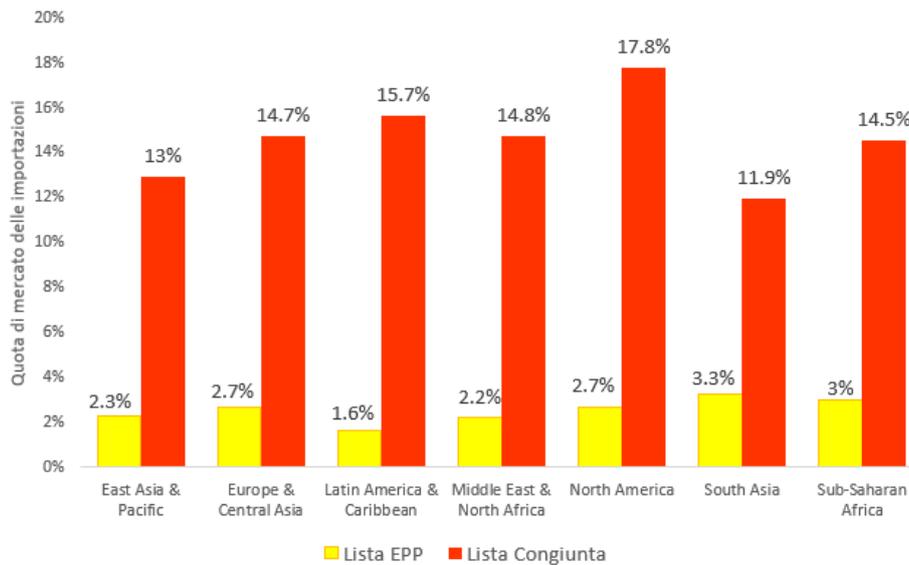


Figura A11: Quota delle importazioni verdi sul totale delle importazioni delle regioni della lista EPP e della lista congiunta, anno 2018

Appendice B-Descrizione codici prodotto

Tabella B1: Descrizione e benefici ambientali dei codici prodotto che sono rientrati tra i 5 beni ambientali maggiormente esportati da ciascuna regione

Codice prodotto	Descrizione	Benefici ambientali	Codice prodotto	Descrizione	Benefici ambientali
870323	<p>Autoveicoli e altri veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone con accensione a scintilla interna, pistone alternativo di combustione, motore di cilindrata compresa tra 1.500 cc e 3.000 cc.</p> <p>Ex/out: veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.</p>	Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.	870421	<p>Veicoli a motore per il trasporto di merci con accensione a compressione, combustione interna motore a pistoni (diesel o semi diesel), g.v.v. non superiore a 5 tonnellate.</p> <p>Ex/out: veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.</p>	Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.
870332	<p>Autoveicoli e altri veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone con accensione spontanea interna, pistone di combustione e motore di cilindrata tra 1.500 cc e 2.500 cc.</p> <p>Ex/out: veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.</p>	Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.	271111	Gas naturale liquefatto	Tecnologie ambientali, cattura e stoccaggio del carbonio, riduzione delle emissioni di gas flaring, tecnologie per il consumo efficiente di energia.
271121	Gas Naturale allo stato gassoso	Tecnologie ambientali tra cui cattura e stoccaggio del carbonio, riduzione delle emissioni di gas flaring, tecnologie per il consumo efficiente di energia, prodotti preferibili dal punto di vista ambientale in base alle caratteristiche dell'uso finale o dello smaltimento.	901380	Dispositivi, apparecchiature e strumenti ottici (Eliostati)	Gli eliostati orientano gli specchi nei sistemi di energia solare per riflettere la luce solare su un ricevitore CSP.

Appendice B: Descrizione codici prodotto

<p>870322</p>	<p>Autoveicoli e altri veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone con accensione a scintilla interna pistone alternativo di combustione e motore di cilindrata tra 1.000 cc e a 1.500 cc.</p> <p>Ex/out:Veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.</p>	<p>Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.</p>	<p>854140</p>	<p>Dispositivi fotosensibili semiconduttori, comprese le celle fotovoltaiche assemblate in moduli o costituite in pannelli; diodi emettitori di luce.</p>	<p>Le celle solari fotovoltaiche generano elettricità in un ambiente senza generare emissioni, rumore o calore. Sono particolarmente adatti alla generazione di elettricità in luoghi lontani da una rete elettrica. Le batterie solari sono ecologiche (generazione senza emissioni né rumori) e sono particolarmente applicabili per l'alimentazione in aree remote.</p>
<p>847989</p>	<p>Macchine e apparecchi meccanici con differenti utilizzi individuali. Tra questi quelli ad uso ambientale sono: presse per rifiuti; trituratori; attrezzature per la raccolta delle acque reflue e il loro campionamento; generatori di cloro; attrezzature per la separazione solido / liquido; macchinari e apparecchi per il monitoraggio dei gas di discarica; digestori anaerobici compresa la produzione di biogas; macchinari e apparecchi per il trattamento del percolato di discarica; macchine, apparecchi e veicoli per il compostaggio; apparecchiature per il campionamento del suolo; attrezzature per la bonifica del suolo; macchine per il recupero delle fuoriuscite di olio; mietitrici di erbaccia acquatica; macchine e dispositivi meccanici di scarto e usati come componenti nel motore dei veicoli.</p>	<p>Macchine ed apparecchi progettati per un'ampia gamma di aree di gestione ambientale compresi i rifiuti, le acque reflue, produzione di acqua potabile e bonifica del suolo. Compostaggio in nave: i sistemi possono gestire grandi quantità di sprechi e accelerare decomposizione. Compattatori di rifiuti: ridurre il volume dei rifiuti solidi consentendo un trasporto e uno smaltimento più efficiente. Parti per garantire l'equilibrio interno dell'umidità.</p>	<p>870431</p>	<p>Veicoli a motore per il trasporto di merci con accensione a scintilla, pistone a combustione interna, motore g.v.w. non superiore a 5 tonnellate.</p> <p>Ex/out: veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.</p>	<p>Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.</p>

Appendice B: Descrizione codici prodotto

271112	Propano liquefatto	cattura e stoccaggio del carbonio, riduzione delle emissioni di gas flaring, consumo efficiente di tecnologie energetiche, prodotti ecocompatibili basati sulle caratteristiche di utilizzo finale o smaltimento.	271113	Butano Liquefatto	cattura e stoccaggio del carbonio, altro, prodotti preferibili per l'ambiente in base alle caratteristiche dell'uso finale o dello smaltimento.
390210	Polipropilene	cattura e stoccaggio del carbonio, consumo efficiente di energia.	871120	motore alternativo a combustione interna a pistoni, cilindrata superiore a 50 cc ma non superiore a 250 cc.	Controllo dell'inquinamento atmosferico Energie Rinnovabili.
841112	Turboreattori di spinta superiore a 25kn.	cattura e stoccaggio del carbonio, consumo efficiente di energia.	870321	Automobili e altri veicoli a motore progettati principalmente per il trasporto di persone con accensione a scintilla interna, pistone alternativo a combustione, motore di cilindrata non superiore a 1.000 cc. Ex/out: Veicoli ibridi con elettrico il motore Veicoli a gas naturale con a serbatoio di gas naturale Veicolo a idrogeno.	Basso consumo di gas, carburante, emissioni di CO2 e inquinanti come NOx e SOx.

Appendice C -Modelli di regressione multipla

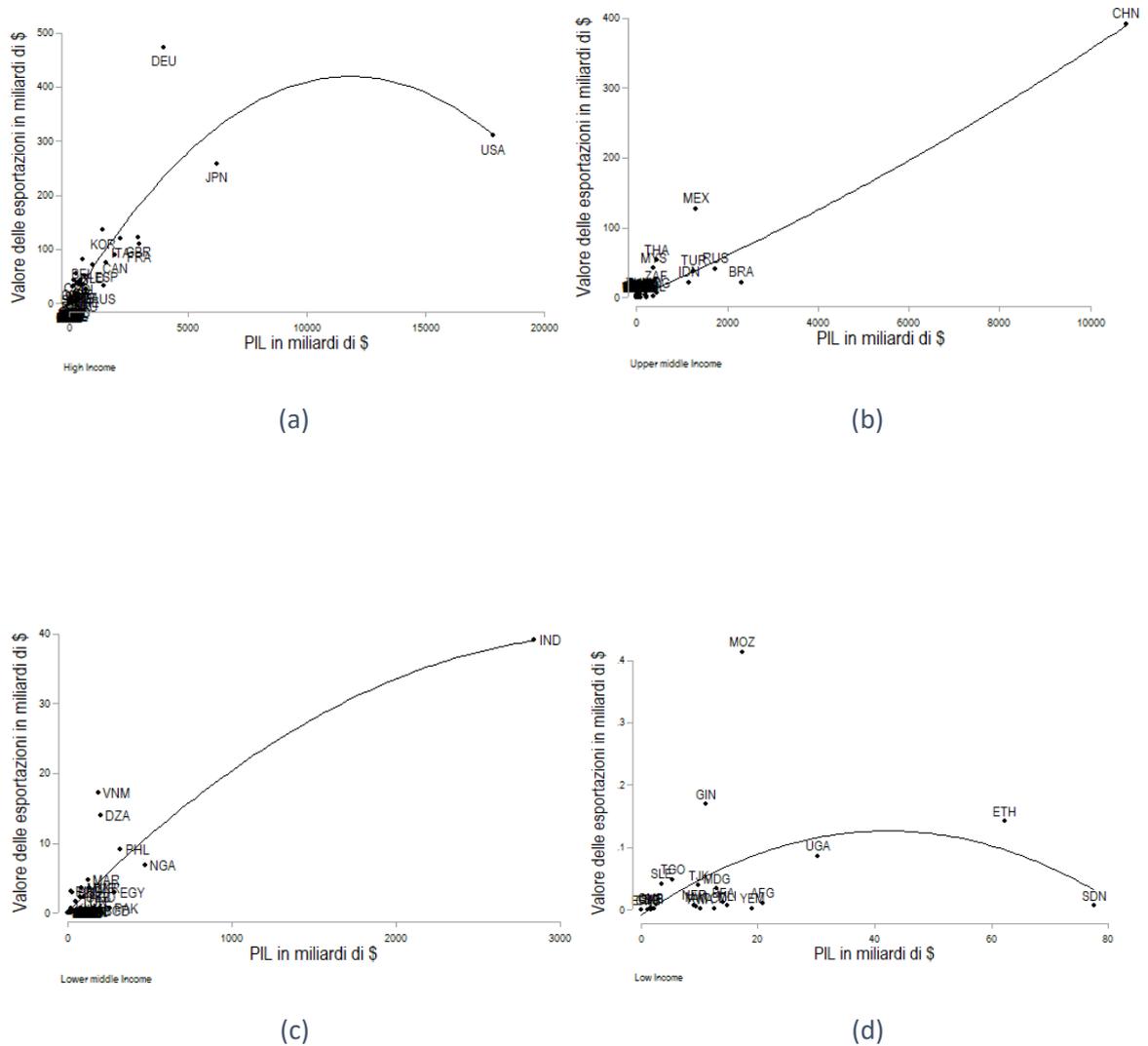


Figura C 1. Grafico di dispersione tra il PIL e Valore delle esportazioni verdi, nei paesi divisi in alto reddito (a), medio alto reddito (b), medio basso reddito (c) e basso reddito (d), Anno 2018

Tabella C.1: Esportazioni verdi e numero di prodotti verdi, indice di complessità medio dei prodotti esportati e indice di complessità pesato medio dei prodotti esportati

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (1995- 2007)	Esp. Verdi (2008- 2018)	Esp. Verdi (2008- 2018)	Esp. Verdi (2008- 2018)
Log (GDP)	0.27** (0.14)	0.27* (0.14)	0.27** (0.14)	0.36* (0.19)	0.37* (0.20)	0.36* (0.19)
Economic complexity	0.20 (0.16)	0.18 (0.17)	0.20 (0.16)	0.38*** (0.13)	0.39*** (0.13)	0.38*** (0.13)
Outlook complexity	0.15 (0.13)	0.16 (0.13)	0.15 (0.13)	0.09 (0.11)	0.09 (0.11)	0.09 (0.11)
N. Prodotti verdi esp.	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Product complexity ^o	-0.55* (0.32)		-0.55* (0.32)	-0.92** (0.39)		-0.92** (0.39)
Product complexity pesato ^{oo}		-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)		-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)
Intercetta	-3.55*** (0.52)	-3.97*** (0.44)	-3.55*** (0.52)	-4.02*** (0.86)	-4.78*** (0.83)	-4.02*** (0.87)
Osservazioni	2372	2372	2372	2056	2056	2056
Paesi	187	187	187	187	187	187
R ² within	0.39	0.38	0.39	0.21	0.21	0.21
R ² between	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
R ² complessivo	0.84	0.84	0.84	0.85	0.85	0.85
Country_FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

^oProduct complexity è la media degli indici di complessità dei prodotti esportati da un paese in ciascun anno.

^{oo}Product complexity pesato è la media degli indici di complessità dei prodotti esportati da un paese pesata dal valore di export che lo stesso ha registrato in quell'anno per quel prodotto (pci*valore_export).

La variabile dipendente Esportazioni verdi e la variabile indipendente GDP sono state considerate nelle specificazioni logaritmiche

Tabella C. 2: confronto i paesi appartenenti a classi di reddito diverse per le esportazioni verdi numero di prodotti verdi, indice di complessità medio dei prodotti esportati e indice di complessità pesato medio dei prodotti esportati

Classe di reddito	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	AR	AR	AR	MAR	MAR	MAR	MBR	MBR	MBR	BR	BR	BR
Var.	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Product complexity	-		-	N.S.		N.S.	-		-	N.S.		N.S.
Product complexity pesato		N.S.	N.S.		N.S.	N.S.		N.S.	N.S.		0.00	0.00
FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Anno: 1995-2018

Var.: Log (GDP); Economic complexity; Outlook complexity; N. Prodotti verdi esp.

+ c'è una relazione positiva con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; - c'è una relazione negativa con un livello di significatività inferiore o uguale al 10%; N.S non significativo; FE Fixed effect paese e anno.

Tabella C.3: Numero prodotti verdi esportati da ciascun paese e numero di settori verdi in cui un paese ha esportato almeno un prodotto verde.

	N. prodotti exp. (95-2018)	N. prodotti exp. (95-2018)	N. prodotti exp. (Anno<2007)	N. prodotti exp. (Anno<2007)	N. prodotti exp. (Anno>2007)	N. prodotti exp. (Anno>2007)
GDP	2.03** (1.00)		1.53 (1.67)		1.94* (1.08)	
L. GDP	1.79 (1.27)	5.43*** (1.65)	1.45* (0.83)	2.30** (1.15)	8.51*** (3.16)	13.08*** (4.25)
L2. GDP		-1.58 (1.06)		1.05 (1.22)		-3.55 (3.13)
Economic complexity	-0.75 (0.77)	-0.36 (0.79)	-1.54* (0.92)	-0.94 (0.98)	0.16 (1.05)	0.12 (1.04)
Outlook complexity	4.18*** (1.05)	4.13*** (1.07)	6.56*** (1.77)	7.46*** (1.92)	4.27*** (1.48)	4.28*** (1.48)
N. Settori paese	2.68*** (0.03)	2.67*** (0.04)	2.47*** (0.04)	2.44*** (0.05)	2.54*** (0.06)	2.54*** (0.06)
Intercetta	6.12 (5.60)	6.55 (5.46)	30.04*** (5.35)	31.66*** (5.13)	-4.07 (13.33)	-1.20 (13.36)
Osservazioni	4233	4038	1991	1800	2055	2054
Paesi	187	187	186	185	187	187
R ² within	0.93	0.92	0.89	0.88	0.86	0.86
R ² between	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00
R ² compl.	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Country_FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES
Year_FE	YES	YES	YES	YES	YES	YES

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

Il prodotto interno lordo è espresso in forma logaritmica

Tabella C.4: Esportazioni verdi e numero di prodotti verdi esportati da ciascuno stato in ciascun anno in base alla lista di appartenenza

	(1) Esportazioni Verdi (1995-2018)	(2) Esportazioni Verdi (anno<2007)	(3) Esportazioni Verdi (anno>2007)
GDP	0.07*** (0.02)	0.11*** (0.02)	0.08*** (0.02)
L.GDP	-0.03 (0.02)	-0.08*** (0.02)	-0.05*** (0.02)
Ind. Località	4.27*** (1.18)	0.59 (0.39)	1.88** (0.77)
Ind. Prospettiva	-10.85*** (3.19)	-1.80** (0.89)	-4.16** (2.04)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO)	0.15 (0.22)	0.18** (0.08)	0.41** (0.17)
N. prodotti verdi exp. (s. OECD1999)	0.28 (0.22)	0.22** (0.10)	0.40** (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. OECD2014)	0.33 (0.21)	0.17** (0.08)	0.41** (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, OECD2014)	0.27 (0.21)	0.19** (0.09)	0.44** (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, OECD1999)	-0.22 (0.21)	-0.21** (0.09)	-0.40** (0.17)
N. prodotti verdi exp. (s. APEC, OECD2014)	-0.42 (0.33)	-0.02 (0.12)	0.15 (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, Core)	0.73*** (0.27)	0.29* (0.16)	0.32* (0.19)
N. prodotti verdi exp. (s. OECD2014, OECD1999)	0.34 (0.31)	0.24* (0.14)	0.29 (0.22)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, APEC, OECD2014)	0.03 (0.23)	0.12 (0.08)	0.28* (0.17)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, OECD2014, Core)	0.29 (0.21)	0.22** (0.09)	0.41** (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. OECD2014, OECD1999, Core)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, OECD2014, OECD 1999)	0.28 (0.22)	0.26*** (0.10)	0.36* (0.19)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, APEC, OECD2014, OECD 1999)	0.08 (0.23)	0.09 (0.08)	0.38** (0.18)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, APEC, OECD2014, Core)	0.30 (0.24)	0.22** (0.11)	0.32 (0.20)
N. prodotti verdi exp. (s. WTO, OECD2014, OECD 1999, Core)	0.23 (0.20)	0.21** (0.10)	0.42** (0.18)
N. prodotti verdi exp. In tutte le liste	-0.06 (0.25)	0.17** (0.09)	0.35** (0.17)
Intercetta	5.46* (3.08)	8.20* (4.52)	8.50*** (2.16)
Osservazioni	4256	2012	2057
Paesi	187	186	187
R ² within	0.61	0.39	0.41
R ² between	0.61	0.58	0.65
R ² complessivo	0.59	0.56	0.64
Country FE	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES

Gli errori standard sono riportati in parentesi sotto i coefficienti

* p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

s. significa solamente. Ovvero i prodotti che si trovano esclusivamente nella combinazione delle liste riportata dal nome della variabile. Il prodotto interno lordo e il valore delle esportazioni verdi sono espressi in forma lineare, in miliardi di U.S.\$