

Abstract Tesi

Fin dagli inizi degli anni '90, il deterioramento ambientale ha ricevuto un'attenzione sempre maggiore ed è diventato uno dei problemi più dibattuti a livello internazionale. Grossi passi avanti sono stati fatti in quanto gli effetti negativi sulla salute umana e sulla sopravvivenza degli ecosistemi sono scientificamente accertati. Considerando questo scenario, le autorità internazionali si stanno coordinando per porre in essere delle politiche che promuovano uno sviluppo sostenibile, attraverso un utilizzo più efficiente delle risorse naturali e una riduzione delle emissioni. Tale processo prevede un meccanismo di adattamento del consumo e della produzione di lungo termine. Dal lato della produzione, molte ricerche hanno studiato la relazione che intercorre tra problemi ambientali, politiche ambientali e aspetti economici e molte ipotesi sono state formulate (*Porter Hypothesis*, *Pollution Haven*, ecc.). Tra i fattori economici più rilevanti, un ruolo importante è giocato dal commercio internazionale e dall'innovazione; infatti, i governi stanno emanando politiche che incentivino l'implementazione del commercio e dell'innovazione in un'ottica sostenibile da parte delle imprese, le quali devono anche prendere in considerazione aspetti economici e finanziari. Alla luce di questo, è comprensibile quanto la relazione tra commercio, innovazione e sostenibilità sia complesso e richieda una intensa collaborazione tra tutti i portatori di interesse, dai governi ai consumatori e alle imprese.

Considerando l'importanza che tale relazione ha a livello globale, questa tesi mira a investigare l'interconnessione delle politiche ambientali con l'adozione di eco-innovazioni e la decisione di esportare da parte delle imprese. Inoltre, si prefigge di analizzare l'effetto del commercio internazionale e dell'innovazione sulle emissioni a livello aggregato. La tesi si suddivide in tre capitoli. Nei primi due, viene effettuata e descritta un'analisi teorica ed empirica della relazione suddetta con riferimento all'impresa; mentre nel terzo capitolo, tale relazione viene studiata a livello macroeconomico.

Il primo capitolo tratta del ruolo dell'eterogeneità tra imprese all'interno delle dinamiche concernenti la *Porter Hypothesis*. Nello specifico, l'effetto di una tassa Pigouviana sulle decisioni tecnologiche e commerciali di un'impresa viene trattato adottando la versione del modello di commercio internazionale di Melitz proposta da Helpman nel 2006. Le imprese, alla luce dell'introduzione della tassa da parte dei governi, possono decidere se adottare una tecnologia *green* o meno. Nel dettaglio, esistono tre tipologie di tecnologie: *dirty*, *clean 1* e *clean 2*, ognuna delle quali richiede diversi livelli di costi fissi e costi variabili. Le tecnologie *clean* permettono di abbattere completamente l'inquinamento prodotto, quindi non richiedono il pagamento della tassa da parte dell'impresa; inoltre, l'innovazione di tipo 2 è più complessa di quella di tipo 1. La decisione relativa alla tecnologia

da adottare ha un forte impatto sulla produttività e, conseguentemente, sulla propensione ad esportare delle imprese. L'analisi teorica condotta suggerisce quattro risultati importanti. Primo, se tutte le imprese decidessero di non adottare una innovazione di tipo *clean*, le autorità potrebbero sfruttare la tassa come uno strumento efficiente per ridurre l'inquinamento; questo perché le imprese meno produttive lascerebbero il mercato e ciò comporterebbe una riduzione delle emissioni e un miglioramento della produttività media. Secondo, se le imprese potessero scegliere tra due tecnologie solamente, *dirty* o *clean*, esse adotteranno la seconda solamente se l'entità della tassa è particolarmente elevata. Terzo, se si considera uno scenario in cui solamente le tecnologie *clean* possono essere scelte, le imprese sceglieranno quella più complessa solo se sono molto efficienti e, quindi, se è economicamente conveniente introdurla. Infine, se le imprese hanno la possibilità di scegliere tra tutte e tre le tipologie di innovazione, la scelta dipenderà da diversi aspetti tra cui il valore della tassa e la relazione tra costi variabili e fissi che ciascuna tecnologia richiede.

Il secondo capitolo riporta l'applicazione empirica del modello teorico presentato nel capitolo precedente. Specificatamente, con riferimento ai dataset CIS2008 e CIS2014 e alle imprese tedesche, vengono testati l'impatto negativo delle politiche ambientali sulla propensione ad esportare e l'effetto positivo delle stesse politiche sull'adozione di innovazioni ambientali. Lo studio ha evidenziato come l'ipotesi denominata *Pollution Haven Effect* sia confermata per i dati CIS2014. Dato che ci si aspetta un impatto superiore della politica ambientale sui settori più inquinanti, il coefficiente relativo alla regolamentazione è stato differenziato sulla base dell'intensità di inquinamento prodotto da ciascun settore. I settori sono stati classificati come *green*, *grey* e *brown* e i risultati riportano un effetto negativo della regolamentazione sulla propensione ad esportare dei settori *brown*. È stato, inoltre, messo in luce che l'adozione di innovazioni ambientali spinge le imprese ad aprirsi ai mercati esteri e che, queste ultime, siano incentivate dalle politiche ambientali (*weak Porter Hypothesis*).

Dato che i governi devono considerare che le imprese possono reagire diversamente all'introduzione di nuove politiche, l'analisi è stata condotta anche su tre sotto campioni: piccole, medie e grandi imprese. Questo ha permesso di evidenziare le differenze in termini di efficienza e competitività. Con riferimento alle piccole imprese, le politiche ambientali non impattano sulla loro propensione ad esportare ma sono rilevanti per l'introduzione di eco-innovazioni. Le imprese di medie e grandi dimensioni sono disincentivate dal diventare esportatrici se una regolamentazione viene introdotta, quindi sono meno competitive.

La tesi viene conclusa con il terzo capitolo all'interno del quale si analizza l'*environmental Kuznets curve* per diversi Paesi dell'Unione Europea. Nello specifico, si studiano le diverse cause che possono impattare sull'emissione di inquinanti aerei da parte dei paesi (livello di internazionalizzazione, innovazione, ecc.). Il livello aggregato delle emissioni viene decomposto attraverso l'indice *Log*

Mean Divisia in tre effetti separati (*scale, composition e technique*) e successivamente si analizzano le determinanti di ciascuno di essi attraverso una stima *Seemingly Unrelated Regression*. L'analisi è condotta attraverso tre step. Primo, viene testata l'ipotesi di *l'environmental Kuznets curve*. Come secondo step, viene analizzato l'impatto di diversi fattori economici su ciascun effetto ottenuto attraverso la decomposizione: commercio internazionale, eco-innovazione, dotazione relativa di fattori produttivi e l'utilizzo di energia rinnovabile. L'uso di energia rinnovabile e l'adozione di eco-innovazioni servono per catturare il progresso tecnologico di un paese e le sue modalità di utilizzo delle risorse; mentre, l'apertura al commercio internazionale viene considerata in quanto può avere un effetto ambiguo sul livello aggregato di emissioni, può incentivarne la produzione o ridurla. Come fase finale si considera il fatto che il commercio possa avere un effetto indiretto sull'inquinamento, quindi si prendono in considerazione variabili di interazione. L'analisi dei Paesi Europei nel periodo 2008-2014 ha evidenziato come le variabili adottate impattino diversamente sui tre effetti sopra citati e che tale diversità sia collegata al tipo di inquinante studiato. Innanzitutto, l'ipotesi della *environmental Kuznets curve* non è mai verificata. Il grado di apertura del mercato agisce attraverso l'effetto *scale* e incrementa l'inquinamento aereo; esso agisce attraverso un aumento dell'attività economica dovuta all'espansione del mercato. Il commercio influenza le emissioni anche in modo indiretto e lo fa attraverso il tasso di crescita, la dotazione di fattori produttivi e l'uso di rinnovabili.

Parole chiave: commercio internazionale, eco-innovazione, tassa Pigouviana, imprese manifatturiere tedesche, *environmental Kuznets curve*.