



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI "M.FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

"Curva di Kuznets ambientale e commercio internazionale"

RELATORE:

CH.MA PROF.SSA Donata Favaro

LAUREANDO: Francesco Ferdinando Palmarsan

MATRICOLA N. 1136045

ANNO ACCADEMICO 2018 – 2019

Indice

Introduzione

Capitolo 1. La curva di Kuznets ambientale

- 1.1 La curva di Kuznets
- 1.2 La curva di Kuznets ambientale
- 1.3 Critiche alla curva di Kuznets ambientale

Capitolo 2. Il commercio internazionale nella curva di Kuznets ambientale

- 2.1 Il commercio nella curva di Kuznets ambientale secondo Grossman e Krueger
- 2.2 Variabili alternative legate al commercio
- 2.3 Pollution Haven Hypotesis ed evidenze empiriche del commercio

Capitolo 3. Politiche ambientali e la curva di Kuznets ambientale

- 3.1 Accordi internazionali e politiche ambientali
- 3.2 Evidenze empiriche delle policies
- 3.3 Environmental Taxation Kuznets Curve

Conclusione

Introduzione

Negli ultimi decenni, sulla Terra, si sono verificati diversi fenomeni legati al cambiamento climatico. Questi eventi hanno portato gli studiosi di tutto il mondo ad interrogarsi sulle cause e sui possibili effetti futuri. Il riscaldamento globale è senza dubbio il problema più conosciuto e discusso quando si parla di ambiente, ma non è sicuramente l'unico: il raffreddamento globale, i diversi regimi di precipitazioni (pioggia, neve ecc.), il concreto rischio per moltissime specie animali di estinguersi, le acque ricolme di sostanze nocive sono solo altre grandi problematiche con cui si deve convivere quotidianamente. Tutti questi eventi hanno un fattore in comune: l'inquinamento. Un eccessivo inquinamento ha, infatti, effetti catastrofici su tutti gli aspetti della vita dell'uomo e dell'ecosistema terrestre. Le tonnellate di plastica gettate nei mari, le emissioni di gas tossici da parte delle grandi fabbriche, la mancata consapevolezza dei propri gesti hanno causato e continuano a causare danni irreparabili e irreversibili per il pianeta. Molti studiosi, politici, ambientalisti e personaggi di spicco hanno sottolineato il problema rendendolo una delle tematiche più calde e discusse in tutto il mondo. Una lunga serie di documentari e saggi dedicati a questo argomento sono stati realizzati con il fine di sensibilizzare l'umanità a un tema che dovrebbe stare a cuore a tutti: il benessere del pianeta nel quale viviamo. È ormai opinione diffusa che uno stile di vita come quello attuale non sia sostenibile in eterno e anzi, l'orizzonte temporale in cui si può fare qualcosa di concreto è sempre più ridotto. Indubbiamente sono già stati fatti alcuni passi in avanti, ma la strada è ancora lunga e in salita.

Numerosi studiosi hanno scritto articoli e saggi per capire se tali cambiamenti siano davvero dovuti a un errato comportamento dell'uomo o se fossero normali cicli della vita terrestre. I punti di vista sono numerosi, ma la maggior parte degli scienziati condivide l'idea che l'intervento dell'uomo abbia alterato profondamente l'equilibrio terrestre. Le angolazioni da cui analizzare il problema sono molteplici: c'è chi lo ha analizzato da un punto di vista strettamente ambientale, chi da un punto di vista biologico, chi da una prospettiva meteorologica e chi ha analizzato le possibili correlazioni con l'economia. Quest'ultimo filone è molto ricco e articolato; esso presenta un elevato numero di studi il cui intento è capire in che modo la crescita economica e l'inquinamento siano correlati e collegati o se, addirittura, sia presente una causalità tra essi, sia questa unidirezionale o bidirezionale. Il passo successivo è quello di capire come questi due fattori possano convivere per garantire comunque uno sviluppo economico nel lungo periodo, ma al tempo stesso rispettare l'ambiente e tutto l'ecosistema che ci ospita. È stata osservata una relazione, chiamata curva

di Kuznets ambientale, che mette in rapporto questi elementi ed è stata spunto e punto di partenza per moltissime teorie e studi successivi.

Questo elaborato si propone di analizzare la curva di Kuznets ambientale e le sue varie interpretazioni, analizzandone la forma, le variabili e le idee di autori diversi. È stata data particolare importanza all'effetto che il commercio internazionale ha avuto e sta avendo attualmente sull'inquinamento. Per importare ed esportare prodotti è necessario che ci siano mezzi di trasporto che si muovano da un paese all'altro o da un continente all'altro, per esempio, e ciò inevitabilmente è una causa di inquinamento. Successivamente vengono presentate le iniziative, sia a livello globale che a livello di singoli stati, prese per tentare di limitare il deterioramento ambientale. Vengono forniti esempi di accordi internazionali e di tasse specifiche per capire che effetti hanno avuto in concreto. Viene inoltre analizzata la teoria della Environmental Taxation Kuznets Curve (ETKC), una relazione tra le tasse ambientali e il reddito.

Capitolo 1. La curva di Kuznets ambientale

1.1 La curva di Kuznets

Simon Smith Kuznets è stato un economista e statista di nazionalità statunitense vissuto nel ventesimo secolo, insignito del premio Nobel per l'Economia nel 1971 *"per la sua interpretazione, empiricamente fondata, della crescita economica, che ha portato ad una nuova e più approfondita analisi della struttura sociale ed economica e del suo processo di sviluppo"* (The Nobel Prize, 2019)

Egli nacque in Ucraina nel 1901, ma a 21 anni si trasferì negli Stati Uniti, dove studiò economia e ottenne il Ph. D. nel 1926 presso la Columbia University, una delle più prestigiose università private americane con sede a New York (The Library of Economics and Liberty, 2019). La brillante carriera universitaria diede la possibilità a Kuznets di lavorare per il "National Bureau of Economic Research" e fu qui che ebbe occasione di sviluppare la sua intuizione più brillante. Nel campo della crescita economica, i suoi studi, infatti, sono considerati ancora pionieristici per l'epoca, con un focus particolare sul reddito nazionale negli Stati Uniti. I suoi studi sul reddito nazionale e i suoi componenti (consumi, risparmi, investimenti ecc.) hanno permesso di comprendere meglio come misurare il PIL (Prodotto Interno Lordo) (Encyclopaedia Britannica, 2019). In seguito, Kuznets è stato professore in alcune delle Università più rinomate del mondo, tra cui l'Università della Pennsylvania e l'Università di Harvard, nel Massachusetts.

A Kuznets è anche riconosciuto il merito di aver individuato e studiato alcune variazioni nella crescita economica che avvengono ad intervalli regolari. Questi fenomeni sono chiamati "Cicli di Kuznets" e lo stesso economista è stato in grado di evidenziarne la dipendenza da molti fattori, tra i quali la popolazione, la qualità del lavoro e il commercio (Encyclopaedia Britannica, 2019). Questi cicli riguardanti la crescita economica di un paese sono sostenuti da evidenze empiriche e affermano che, nei paesi più poveri, la disparità di reddito tra persone ricche e persone povere sia molto elevata. Nei paesi più sviluppati, invece, questa differenza è minore. Lo stesso Kuznets spiega come tale disparità tenda a diminuire all'aumentare del reddito medio (The Library of Economics and Liberty, 2019).

Kuznets, nei suoi lavori, si è concentrato molto sulla crescita economica e sulla disparità di reddito tra le classi sociali più facoltose e quelle meno abbienti. Questo è stato la base dello studio che lo ha portato a vincere il premio Nobel per l'economia nel 1971. Kuznets (1955) analizza il rapporto tra la disuguaglianza economica e il tasso di sviluppo. Si nota come

all'aumentare del reddito pro capite, in un primo momento la disuguaglianza aumenta a sua volta, mentre successivamente, sempre all'aumentare del reddito, la disuguaglianza diminuisce. Ciò implica che inizialmente, ovvero quando un paese è in via di sviluppo, la disparità tenda ad aumentare, salvo poi diminuire in seguito, ovvero quando il paese avrà trovato una stabilità economica e sarà un paese sviluppato (Kuznets, 1955). La relazione tra reddito medio e disuguaglianza economica è una relazione che, rappresentata graficamente, si presenta come nella figura 1.1. La prima parte della curva in figura rappresenta i paesi in via di sviluppo in cui all'aumentare del reddito, aumenta anche la disuguaglianza. Si può notare la curva che sale. La seconda parte rappresenta i paesi già sviluppati nei quali all'aumentare del reddito medio, la disuguaglianza diminuisce. Si può notare la curva che scende. Il Turning Point, ovvero il punto di svolta, viene considerato uno snodo fondamentale in quanto rappresenta la soglia reddituale, oltre la quale il rapporto tra reddito e disuguaglianza inverte la propria pendenza. Prima del turning point, la relazione è direttamente proporzionale. Dopo il turning point invece è inversamente proporzionale. Questa caratteristica conferisce alla rappresentazione grafica una forma a campana, oppure anche detta a "U rovesciata". Il cambio di pendenza è stato spiegato dallo stesso Kuznets (1955): nella fase iniziale, la parte di popolazione più benestante tende ad investire il proprio capitale, incrementando così maggiormente la forbice con le persone meno ricche. Successivamente però, si attiva un meccanismo di tassazione più rigido e, di conseguenza, chi ha un capitale maggiore pagherà più tasse. A questo fenomeno è quindi seguita una diminuzione della disparità di reddito tra le varie classi sociali (Kuznets, 1955).

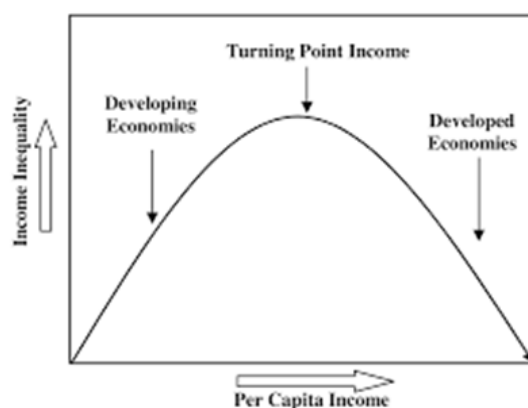


Figura 1.1 . La curva di Kuznets

Fonte: Yandle e altri (2002)

Questa relazione ha preso il nome di "Curva di Kuznets" in onore dell'economista statunitense che per primo ne ha divulgato la teoria (Yandle, Vijayaraghavan, Bhattara, 2002). Essa è stata oggetto di numerosi studi successivi ed ha ispirato moltissimi economisti in tutto il mondo. Essi ne hanno fornito diverse interpretazioni e l'hanno adattata anche a contesti non

strettamente sociali ed economici, diversamente da come inizialmente Kuznets l'aveva intesa e pensata.

1.2 La curva di Kuznets ambientale

Negli ultimi decenni, la temperatura media sulla Terra è aumentata in maniera esponenziale e questo fatto ha allarmato molti scienziati. Una delle cause principali di questo fenomeno è il cosiddetto “Effetto Serra” (Greenhouse Effect). L'effetto serra è un fenomeno climatico che consente di trattenere sulla Terra il calore che arriva attraverso i raggi solari grazie all'azione di alcuni gas. Questo involucro gassoso è composto da alcuni gas (tra cui la CO₂, il CH₄ e il N₂O, ovvero rispettivamente l'anidride carbonica, il metano e il gas esilerante) che hanno il compito di schermare la Terra dai raggi solari e di preservarne il calore al fine di mantenere la temperatura necessaria alla vita sul nostro pianeta (Enciclopedia Treccani, 2019). Senza i gas serra, la temperatura media sul nostro pianeta sarebbe di -18°C in prossimità del suolo, invece che i +15°C di adesso (WWF, 2019). Questa differenza è abbastanza rilevante da poter affermare che l'effetto serra sia fondamentale per rendere la Terra un pianeta abitabile.

Nonostante l'effetto positivo dei gas serra sul nostro pianeta, è bene ricordare che una quantità eccessiva di questi gas può provocare effetti negativi sotto molti aspetti. Infatti, all'aumentare della concentrazione dei gas serra, aumenta anche la quantità di calore trattenuto e di conseguenza la temperatura della Terra si innalza. Le attività umane rilasciano parecchi gas, specialmente l'anidride carbonica (CO₂), che si addensano nell'atmosfera, conservando una quantità di calore maggiore del necessario (Yin, Zheng e Chen, 2015). L'anidride carbonica è considerato uno degli indicatori migliori per misurare il livello di inquinamento ambientale di un dato paese (Alvarado e altri, 2018). Dal punto di vista economico, gli effetti ambientali delle attività sono definiti “esternalità”. Se quest'ultima porta ad un peggioramento delle condizioni ambientali, come l'aumento di CO₂, viene definita “esternalità negativa”; se invece porta ad un miglioramento, essa viene definita “esternalità positiva”. Grossman e Krueger (1991) si sono concentrati, in maniera particolarmente approfondita, sulle esternalità negative dovute all'emissione di anidride carbonica.

Secondo la WWF (World Wildlife Fund), una delle più importanti associazioni ambientaliste a livello globale, la temperatura media terrestre si è alzata di 0,74 °C solamente nel corso del ventesimo secolo. Si stima inoltre che entro il 2100, la temperatura sia destinata a salire di un valore compreso tra i 2°C e i 4°C nel caso in cui non si riuscisse a trovare un modo per ridurre drasticamente l'inquinamento. L'inquinamento è causato principalmente da attività antropiche

come la produzione su scala industriale, il trasporto di merci e persone, il riscaldamento, l'allevamento di bestiame e l'agricoltura (Enciclopedia Treccani, 2019). Tutte queste attività sono però fondamentali per l'uomo e farne completamente a meno sarebbe impossibile. Per il bene del pianeta e dei suoi abitanti, è dunque importante trovare un modo per permettere all'uomo di poter svolgere le proprie attività, con la conseguente crescita economica che esse comportano, tentando di salvaguardare il più possibile l'ambiente.

Il rapporto tra inquinamento e crescita economica è un tema che ha interessato e incuriosito diversi scienziati ed economisti ed è, inoltre, stata elaborata una teoria che mette in relazione questi due fattori: la curva di Kuznets ambientale.

La curva di Kuznets ambientale (Environmental Kuznets Curve) deve il proprio nome alla curva di Kuznets in quanto ne condivide alcuni aspetti. Entrambe le curve hanno la medesima forma a campana o a "U rovesciata"; a cambiare sono le variabili che le formano. Gene Grossman e Alan Krueger sono stati autori di moltissimi studi a riguardo. Specialmente nei loro lavori *Environmental impacts of a North American free trade agreement* (Impatti ambientali dell'Accordo Nord Americano per il Libero Scambio, 1991) ed *Economic growth and the environment* (Crescita economica ed ambiente, 1995) offrono prove empiriche e spunti di riflessione di un certo spessore relativi alla materia. Essi sono riconosciuti da tutti come primi interpreti e divulgatori di questa teoria (David, 2004).

Come visto in precedenza, la curva di Kuznets mette in relazione il reddito medio pro capite e la disuguaglianza economica. La curva di Kuznets ambientale, invece, mette in relazione il reddito medio pro capite e l'inquinamento. Benché esista anche la versione in cui la relazione è tra reddito aggregato ed inquinamento, la curva di Kuznets ambientale solitamente utilizzata, e che è stata oggetto di numerosi studi, mette in relazione il reddito pro capite medio e l'inquinamento.

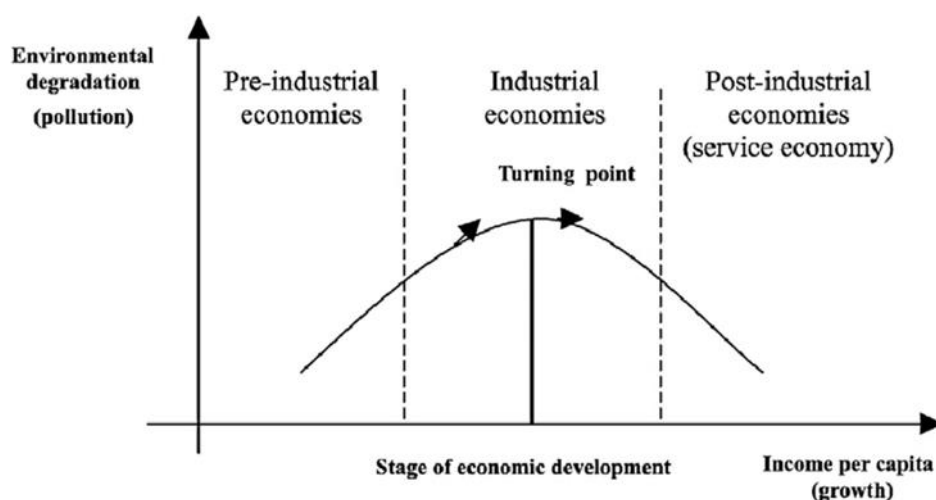


Figura 1.2 La curva di Kuznets ambientale

Fonte: Tanger e altri, 2011.

La curva di Kuznets ambientale rappresenta sul piano cartesiano il danno ambientale in relazione al livello di reddito pro capite della popolazione, messi rispettivamente sull'asse delle ordinate e delle ascisse. Il reddito pro capite può essere definito come l'ammontare di denaro o la quantità di Prodotto Interno Lordo ipoteticamente a disposizione di una persona residente in una determinata nazione. Esso è un indicatore del livello di sviluppo del paese: normalmente più è elevato, più il paese è sviluppato.

La forma a campana aiuta a comprendere l'andamento della curva: con l'aumentare del reddito, l'inquinamento aumenta solamente in una fase iniziale. Una volta raggiunto il punto di svolta (il cosiddetto Turning Point (TP) in inglese), come si può notare, l'inquinamento decresce. Ciò implica che da un certo reddito pro capite in poi, con l'aumentare di quest'ultimo, l'inquinamento diminuisca di conseguenza. Ciò potrebbe derivare dal fatto che inizialmente le persone si occupino di bisogni primari ed essenziali, ma una volta raggiunto un livello di reddito sufficientemente elevato, nasca il desiderio di prendersi cura anche dell'ambiente (Grossman e Krueger, 1995). Secondo Suri e Chapman (1998) l'inversione di pendenza ha due possibili cause: 1) una riduzione del consumo di energia; 2) una riduzione delle emissioni per singola unità di energia. La prima possibilità può dipendere da un maggiore rispetto delle persone che cercano di consumare di meno, consci che le proprie azioni hanno una ripercussione notevole a livello ambientale. La seconda possibilità è data dal fatto che con l'aumentare del reddito si possa ottenere una tecnologia più avanzata permettendo così di inquinare meno. Questa opzione sarebbe preferibile perché permetterebbe uno sviluppo sostenuto, ma comunque rispettoso di ciò che concerne le tematiche ambientali ed ecologiche. Gale e Mendez (1998) insistono molto su questa possibilità, indicando come la relazione tra reddito pro capite ed inquinamento risenta dei cambiamenti significativi degli effetti delle economie di scala e di tecnica. Gli autori, riprendendo Grossman e Krueger (1991), sostengono che raggiunto un certo livello di reddito, i cittadini esercitino pressione per dei criteri più stringenti a livello ambientale.

1.3 Critiche alla curva di Kuznets ambientale

La curva di Kuznets ambientale è stata oggetto di dibattito per molti anni e lo è tuttora. Benché una buona parte degli economisti sia concorde sulla sua esistenza, ci sono stati numerosi studi empirici in cui mancano evidenze della sua effettiva veridicità e applicabilità a contesti differenti tra loro.

Frankel (2003) e Dinda (2004), in due studi diversi tra di loro, individuano tre medesimi effetti legati alla crescita che influenzano l'ambiente e che possono essere utili per comprendere meglio la curva di Kuznets ambientale e la sua forma. Questi tre effetti sono i seguenti:

- Effetti di scala: una produzione su scala maggiore richiede necessariamente una maggiore quantità di input. Il processo di produzione quindi farà salire la quantità di rifiuti e la quantità di emissioni inquinanti (anidride carbonica per esempio). Se il livello di tecnologia non migliora, all'aumentare della scala di produzione conseguirà un peggioramento della qualità ambientale dovuto alle già citate cause.
- Effetti di composizione: la composizione della produzione cambia nel corso del processo di crescita economica. Nelle prime fasi di sviluppo, si passa dall'agricoltura alle industrie pesanti che sfrutta in maniera intensa l'energia; ciò implica un aumento considerevole nelle emissioni. Nelle fasi successive, alle industrie pesanti, si passa alle industrie di servizi. Essendo i servizi intensivi di tecnologia, le emissioni diminuiranno e così anche l'inquinamento. Nel breve periodo, la crescita economica fa aumentare l'inquinamento, salvo poi farlo diminuire in un orizzonte temporale più lungo.
- Effetti legati alla tecnologia: insieme alla crescita economica, si hanno sempre maggiori investimenti in ricerca e sviluppo di nuove tecnologie. Questi investimenti permettono di sviluppare nuovi processi e nuovi macchinari meno inquinanti dei precedenti. Ciò implica che per produrre la medesima quantità, le emissioni inquinanti sono minori. Nel lungo periodo quindi, la crescita economica aumenta e migliora la tecnologia disponibile, facendo così diminuire i danni ambientali.

Tutti questi effetti assecondano la teoria della curva di Kuznets ambientale; dopo un primo periodo in cui hanno effetti negativi dal punto di vista ambientale, poi diminuiscono le emissioni e l'inquinamento prodotto si riduce in maniera considerevole (Dinda, 2004). Anche Gale e Mendez (1998) insistono molto su questa possibilità, indicando come la relazione tra reddito pro capite e inquinamento risenta dei cambiamenti significativi degli effetti delle economie di scala e di tecnica. A livello teorico quindi, la curva di Kuznets è sostenuta da argomentazioni ben fondate.

Ci sono molti studi che sostengono la curva di Kuznets anche dal punto di vista empirico. Yin, Zheng e Chen (2015) hanno studiato le emissioni di anidride carbonica CO₂ in Cina. La Cina è un paese che sta vivendo una fase di crescita economica, di industrializzazione e di urbanizzazione e richiede quindi altissime quantità di energia. I tre autori hanno raccolto dati empirici sufficienti a testimoniare l'esistenza di una curva a forma di "U rovesciata" che inizialmente sale e successivamente scende all'aumentare del reddito medio pro capite.

Un'altra testimonianza empirica è fornita da Rana e Sharma (2019). Gli autori hanno dimostrato che anche in India c'è una relazione diretta tra reddito medio pro capite ed emissioni di anidride carbonica e questa relazione segue la curva di Kuznets ambientale.

Dinda (2004) ha raccolto dati empirici per verificare la curva di Kuznets ambientale. L'autore si è concentrato su tre indicatori principali: gli indicatori della qualità dell'acqua, gli indicatori della qualità dell'aria e altri indicatori ambientali generali. Per quanto concerne gli indicatori della qualità dell'aria, è stata provata l'esistenza di una curva a "U rovesciata" per SO₂ (anidride solforosa), CO (monossido di carbonio) e N₂O (ossido di diazoto). Tutti questi gas sono pericolosi perché hanno effetti negativi sulla salute dell'essere umano. Gli indicatori della qualità delle falde acquifere presi in considerazione sono tre: la concentrazione di agenti patogeni nell'acqua, la quantità di metalli pesanti e di componenti chimici tossici rilasciati dall'attività umana e la misura di deterioramento del regime di ossigeno nell'acqua. L'autore trova evidenze empiriche riguardo all'esistenza della curva di Kuznets ambientale per tutti e tre gli indicatori presi in considerazione, ma sottolinea come autori diversi abbiano avuto risultati differenti. Shafik (1994) per esempio ha trovato evidenze che suggerivano una forma a "N", in cui dopo una momentanea diminuzione di emissioni di sostanze nocive, la curva tende a salire nuovamente acquisendo una forma simile a una "N". Per gli indicatori ambientali generali, per esempio i rifiuti solidi, la sanità urbana, l'accesso ad acqua potabile, l'utilizzo di energia, il volume del traffico ecc., Dinda (2004) sostiene non ci siano prove empiriche che testimoniano una curva a "U rovesciata".

Uno studio interessante è stato svolto da Alvarado e altri (2018). Essi hanno esaminato la relazione tra reddito medio pro capite ed emissioni di anidride carbonica in due maniere diverse: prima a livello globale e poi raggruppando i paesi in base al loro reddito. I dati di 151 paesi nel periodo dal 1980 al 2016 sono stati analizzati attraverso i panel data, ovvero dati riguardanti le osservazioni di diverse variabili in un periodo di tempo prestabilito. In entrambe le maniere, è stata riscontrata una robusta evidenza empirica riguardo l'esistenza di una relazione tra le emissioni di anidride carbonica e reddito. Ajmi e altri (2015) invece sostengono che la curva di Kuznets non sia applicabile alle emissioni di anidride carbonica secondo il loro modello.

Stern (2004) propone una visione alternativa. Egli sostiene che all'aumentare del reddito diminuiscano le emissioni solo di determinati fattori inquinanti tradizionali, e quindi maggiormente studiati, ma che essi vengano sostituiti con "nuovi" agenti inquinanti a cui molti scienziati non danno la giusta considerazione.

Nonostante esistano delle critiche alla curva di Kuznets ambientale, è possibile affermare che una larga maggioranza degli scienziati e degli economisti siano concordi sulla sua veridicità

ed applicabilità a diversi agenti inquinanti. Ognuno di loro ha sviluppato modelli diversi con variabili volte a capire meglio la relazione tra crescita economica ed inquinamento. Queste variabili sono molteplici, ma ormai è chiaro che una in particolare giochi un ruolo fondamentale all'interno di ogni modello: l'apertura commerciale.

Capitolo 2 – Il commercio nella curva di Kuznets ambientale

2.1 Il commercio nella curva di Kuznets ambientale secondo Grossman e Krueger

Gli economisti statunitensi Gene Grossman e Alan Krueger hanno svolto alcuni studi molto importanti per la teoria della curva di Kuznets ambientale. Il loro contributo è stato fondamentale per la comunità economica. Tra i loro lavori principali sulla tematica economico-ambientale vanno citati principalmente due lavori: *Environmental impacts of a North American Free Trade Agreement* (Impatti ambientali dell'accordo nordamericano per il libero scambio) del 1991 e *Economic growth and the environment* (Crescita economica e inquinamento) del 1995. Questi studi sono stati il punto di partenza di molti studi successivi. Grossman e Krueger (1991) analizzano, prendendo spunto dalla curva di Kuznets, gli effetti del NAFTA dal punto di vista ambientale. NAFTA è l'acronimo di North American Free Trade Agreement, ovvero Accordo Nordamericano per il Libero Scambio, ed è un trattato entrato in vigore il primo gennaio 1994. Esso è stato firmato dai tre paesi che compongono il continente Nord Americano, cioè Canada, Messico e Stati Uniti e può essere considerato un'evoluzione del Free Trade Agreement, un accordo precedente tra Canada e Stati Uniti in vigore dal 1989 (Schoenbaum, 1993). Questo accordo ha come obiettivo comune quello di creare un unico mercato, potenzialmente il più ampio e ricco al mondo con conseguenti sviluppi politici. Il NAFTA elimina i dazi doganali tra i paesi contraenti in modo tale da rendere più agevole ed economico il libero scambio di beni e servizi tra i tre paesi firmatari. L'eliminazione di questi costi dovuti all'import e all'export consente di sviluppare economie di scala ed economie di specializzazioni; ciò è alla base della "teoria dei vantaggi comparativi" proposta dall'economista inglese David Ricardo: il quale sostiene che, attraverso la specializzazione di ogni paese in determinati settori, si produrrà di più e in maniera più efficiente. Effettivamente Grossman e Krueger (1991) si soffermano proprio su questa teoria. Per disincentivare l'inquinamento, spesso vengono prese delle contromisure volte a tassare maggiormente le attività nocive dal punto di vista ambientale ed ecologico. Secondo i due autori, con questo accordo c'è il rischio che la produzione di determinati beni ad alto inquinamento venga spostata nel paese con una legislazione meno stringente in tema di inquinamento ed emissioni. Dal punto di vista solamente ambientale, questo avrebbe effetti positivi per il paese che non deve più produrre quel bene, ma avrebbe, allo stesso tempo, effetti ampiamente negativi sul paese in cui è stata spostata tutta la produzione. Dal momento in cui il libero scambio di merce sposta la produzione nel paese con la regolamentazione

meno stringente, si avrà un aumento dell'inquinamento a livello complessivo. Già dai primi studi, si può notare come sia presente una variabile riferita all'apertura commerciale del paese, fattore molto importante per stabilire con maggiore precisione la relazione che intercorre tra inquinamento e crescita economica.

Grossman e Krueger (1991) hanno costruito un modello econometrico che si propone di analizzare la relazione tra il reddito e la qualità dell'aria. Il modello presenta delle variabili dummy per il reddito per ogni intervallo di \$2000. Le variabili esplicative del modello riguardano anche la posizione delle città di cui è stata analizzata l'aria; per esempio la vicinanza o meno alla costa o al deserto. Inoltre è interessante come fosse già presente una variabile esplicativa riguardante l'intensità degli scambi. Fin da questo modello, la propensione di un paese all'internazionalizzazione, legata al commercio con altri paesi, è stata variabile esplicativa per molti dei modelli econometrici proposti per analizzare la curva di Kuznets ambientale. Molti scienziati hanno elaborato modelli alternativi o integrativi includendo sempre l'apertura commerciale.

I risultati di Grossman e Krueger (1991) confermano l'esistenza di una relazione a "campana" per l'anidride solforosa (SO_2) e la materia nera. Entrambe le variabili sono indicatori della qualità dell'aria. Esse aumentano quando il reddito pro capite aumenta a livelli bassi, ma decrescono all'aumentare del reddito pro capite a livelli più alti. Grossman e Krueger forniscono anche una stima del turning point, che avviene tra i 4000 e i 5000 dollari americani del 1985.

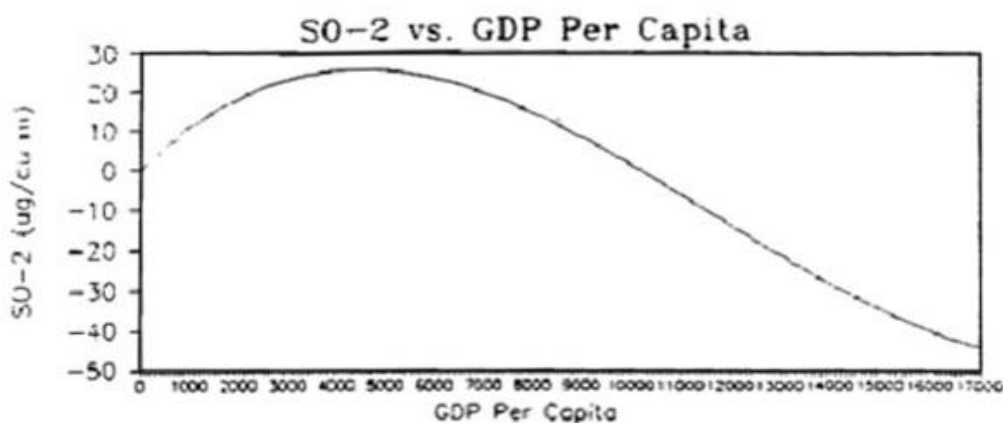


Figura 2.1 Anidride solforosa.

Fonte: Grossman e Krueger, 1991.

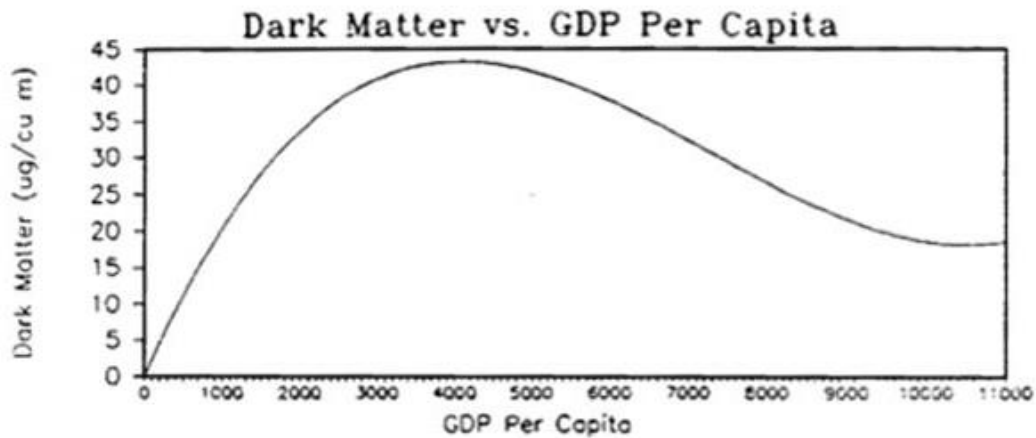


Figura 2.2 Materia nera

Fonte: Grossman e Krueger, 1991.

Grossman e Krueger (1991) concludono che gli impatti a livello ambientale del libero commercio non dipendano solamente da un cambio di regolamentazione finalizzata alla tutela dell'ambiente. I due economisti americani sostengono che ciò dipenda anche da come cambia dalla ripartizione della forza lavoro tra i vari settori delle attività economiche e dall'adozione di tecnologie più o meno efficienti nella produzione di beni e servizi.

2.2 Variabili alternative legate al commercio

La curva di Kuznets ambientale è stata, inoltre, oggetto di numerose critiche sotto diversi punti di vista. Stabilire con certezza cosa influenzi, o cosa invece lasci inalterato, lo stato d'inquinamento o le emissioni è un compito arduo che molti scienziati hanno provato ad affrontare. Molti modelli econometrici alternativi sono stati proposti in contrapposizione con quello presentato da Grossman e Krueger. Benché la crescita economica sia sicuramente uno dei fattori che influenza maggiormente l'inquinamento, è bene ricordare che non si tratta dell'unico. Un altro fattore che viene spesso analizzato è l'apertura commerciale. Arrow e altri (1995) muovono diverse critiche alla curva di Kuznets ambientale secondo il modello di Grossman e Krueger. In primo luogo, la curva analizza soltanto i costi a breve termine, senza considerare gli agenti inquinanti nel lungo periodo e neppure l'accumulo di materiali inquinanti. Successivamente essi pongono l'attenzione sul fatto che la EKC analizzi solamente le emissioni, non prendendo in considerazione le condizioni delle risorse naturali e gli eventuali danni arrecati. La terza critica è più un punto di vista sociale della situazione;

Arrow e altri (1995), infatti, sostengono che dopo il turning point, l'inquinamento diminuisca solo a causa di legislazioni o di incentivi volti al rispetto e alla tutela dell'ambiente. Questo significa che non c'è un vero miglioramento tecnologico per rendere economicamente sostenibile la crescita nel lungo periodo. Inoltre, spesso queste iniziative hanno una visione limitata e ignorano gli effetti internazionali dei provvedimenti presi. La quarta critica, articolata in maniera migliore e condivisa da molti scienziati e studiosi, sottolinea il fatto che la riduzione di un fattore inquinante in un determinato paese possa implicare il trasferimento del fattore in un altro paese oppure l'aumento di altri fattori inquinanti all'interno dello stesso paese (Arrow e altri, 1995). Questa è chiaramente una problematica non trascurabile ed è, infatti, uno dei motivi principali per cui l'apertura commerciale viene sempre inclusa nei modelli econometrici orientati ad analizzare le relazioni tra crescita economica e inquinamento.

Negli anni e nei decenni successivi sono stati svolti numerosi studi e ognuno di questi ha avuto modelli econometrici diversi. Nella maggioranza di questi, il commercio e l'apertura commerciale avevano un ruolo di primo piano. Le variabili analoghe analizzate sono state numerose: import, export, investimenti in paesi esteri e apertura commerciale per citare le più utilizzate.

Per esempio, Halicioglu (2009) analizza la qualità dell'aria in Turchia dal 1960 al 2005. Nel suo modello è presente una variabile esplicativa legata al commercio estero. Dal suo studio si evince come il commercio influisca negativamente sulle emissioni inquinanti, aumentandone le quantità.

Gli studiosi Rana e Sharma (2019) inseriscono addirittura tre variabili differenti riguardo l'apertura commerciale nel loro paese d'origine, l'India. Nel loro modello, infatti, sono presenti le variabili "Foreign Direct Investments", "Export" e "Import" e giungono a diverse conclusioni interessanti degne di nota. Innanzitutto è stata dimostrata l'unidirezionalità della causalità dei FDI nei confronti delle emissioni di CO₂: ciò implica che una maggiore apertura commerciale comporti maggiori emissioni di anidride carbonica. Vale la pena, inoltre, sottolineare come invece ci sia una causalità bidirezionale tra le emissioni di CO₂ e il reddito medio pro capite: ciò implica che, in India, il reddito sia causa di maggiori emissioni di CO₂, ma che allo stesso tempo le emissioni di CO₂ siano causa dell'aumento di reddito nel paese.

Anche Dogan e Turkekul (2016) hanno analizzato le emissioni di CO₂ negli Stati Uniti dal 1960 al 2010, ma nel loro caso la media pro capite. Le variabili esplicative del loro modello sono il Prodotto Interno Lordo (PIL), il consumo di energia, il livello di urbanizzazione, lo sviluppo finanziario e l'apertura commerciale. Questa variabile è misurata come percentuale del commercio sul Prodotto Interno Lordo. Il livello di apertura commerciale influenza

positivamente le emissioni di CO₂: dunque maggiore è l'intensità del commercio, maggiori saranno le emissioni. I risultati sono diversi da molti studi precedenti perché smentiscono la presenza della curva di Kuznets ambientale per le emissioni. Dogan e Turkekul (2016) affermano che all'aumentare dell'apertura commerciale, aumenta anche l'inquinamento, indipendentemente dal livello di reddito medio pro capite.

Ci sono anche studi che sottolineano come non sia certo l'effetto esercitato dal commercio sui fattori inquinanti. Per esempio, Antwer, Copeland e Taylor (2001) sviluppano un modello che comprende l'inquinamento, il reddito, il commercio e la dotazione di fattori dei paesi. Gli autori teorizzano un mondo con due paesi (A e B), due beni (che chiameremo X e Y) e due fattori (il capitale K e il lavoro L). Il bene X è intensivo di capitale e la sua produzione produce inquinamento. Il bene Y è invece intensivo di lavoro e non produce inquinamento. Assumendo che ci siano dazi tra un paese e l'altro, il prezzo del bene a livello domestico sarà minore rispetto al suo prezzo nell'altro paese.

Assumiamo che il paese A decida di tassare la produzione del bene inquinante X. Se la tassazione per produrre il bene inquinante è minore rispetto al dazio che si paga per poterlo eventualmente importare, il paese A preferirà importarlo. Questo implica che il paese B non ha interesse a tassare l'unico bene che produce, ovvero quello inquinante, e continuerà a produrlo con effetti negativi a livello ambientale. Se costa di più importare il bene inquinante X che produrlo internamente, considerando anche la tassazione per le emissioni, allora il paese A potrebbe decidere di produrlo autonomamente. L'effetto del commercio è dunque incerto.

Antweiler, Copeland e Taylor (2001) concludono che ci possono essere due diverse forze che determinano il vantaggio comparato. La prima, definita "effetto della dotazione fattoriale", stabilisce che l'apertura commerciale comporterà che il commercio sarà guidato dalle differenze di dotazioni fattoriali dei diversi paesi, seguendo il modello di Heckscher Ohlin Samuelson (HOS). Quindi il paese relativamente abbondante di capitale produrrà il bene inquinante X ed importerà il bene Y dall'altro paese, relativamente abbondante di lavoro. La seconda forza che determina il vantaggio comparato è la Pollution Haven Hypothesis (PHH). Secondo questa teoria, i paesi sviluppati spostano la produzione di beni inquinanti nei paesi in via di sviluppo.

Lau, Choong ed Eng (2013) si interrogano sugli effetti del commercio in Malesia, uno dei paesi maggiormente responsabili delle emissioni di CO₂ in Asia. La Malesia è un paese in via di sviluppo in cui è stata verificata l'ipotesi della curva di Kuznets ambientale sia nel breve sia nel lungo periodo, dal 1960 al 2008. Le variabili legate al commercio sono i "Foreign Direct Investments" e l'apertura commerciale. Gli autori hanno dimostrato che la relazione tra

crescita economica ed emissioni di CO₂, graficamente, ha la forma a “U rovesciata” tipica della curva di Kuznets ambientale, confermandone così la correttezza.

Un altro interessante punto di vista è fornito da Cole (2003); nel suo studio, si chiede se la curva di Kuznets ambientale sia robusta, ovvero se è stabile rispetto a valori anomali. Nel suo modello include il commercio. La conclusione è diversa da altri studi: egli, infatti, afferma che l’impatto che ha il commercio sulle emissioni non è significativo. Solo per l’anidride solforosa SO₂ è presente una correlazione sufficiente con la curva di Kuznets ambientale. Non è quindi possibile affermare che il commercio influenzi, né positivamente né negativamente, la produzione di agenti inquinanti (Cole, 2003).

2.3 Pollution Haven Hypothesis ed evidenze empiriche del commercio

Dinda (2004) sostiene che il commercio sia positivo dal punto di vista ambientale. L’autore sostiene che ragionevolmente il commercio alzi il reddito medio pro capite dei cittadini dei paesi in via di sviluppo. Riprendendo l’ipotesi di Grossman e Krueger (1991), Dinda (2004) spiega che all’aumentare del reddito, le persone inizieranno a pretendere che si presti più attenzione alle tematiche ecologiche. Maggiore è il flusso di merci in entrata e in uscita in un determinato paese, più veloce sarà il processo di sensibilizzazione dei cittadini a determinati temi.

Il commercio offrirebbe quindi diversi vantaggi, siano essi diretti (importazione di nuove tecnologie) o indiretti (aumento del reddito con conseguente aumento della consapevolezza ambientale). Frankel (2003) spiega come il commercio possa favorire la diminuzione dell’inquinamento. Secondo la “Gains from Trade Hypothesis”, i vantaggi derivanti dal commercio, quali una maggiore tecnologia e una maggiore innovazione a livello manageriale, avrebbero un effetto positivo dal punto di vista ambientale. Per questo motivo i Foreign Direct Investments delle grandi aziende multinazionali hanno un ruolo molto importante perché comportano investimenti non solo in denaro, ma anche in conoscenze e in capitale umano.

Anche Cole (2004) rimarca l’importanza di una variabile legata all’apertura commerciale ma, questa volta, con effetti controversi: non è detto che il commercio sia sempre un bene a livello ambientale. Esiste, infatti, una teoria legata ai cosiddetti “paradisi dell’inquinamento” chiamata “Pollution Haven Hypothesis” (PHH). In realtà, letteralmente, “haven” significa “rifugio, porto sicuro”. Così come i “tax haven” vengono tradotti come “paradisi fiscali”, anche in questo caso si preferisce il termine “paradiso” al termine “porto”; probabilmente ciò

dipende da un errata traduzione iniziale (“haven” significa porto e “heaven” significa paradiso, la pronuncia è praticamente identica) che col tempo si è mantenuta. Rana e Sharma (2019) spiegano che, secondo questa ipotesi, l’inquinamento diminuisce all’aumentare del reddito perché le imprese dei paesi più sviluppati riallocano il processo produttivo nei paesi in via di sviluppo, in cui la tassazione per le emissioni di agenti inquinanti è più permissiva e meno pesante dal punto di vista economico rispetto ai paesi di origine. Dalle diverse regolamentazioni tra paesi si può trarre beneficio per sfruttare il vantaggio comparato nella produzione di beni che inquinano maggiormente (Cole, 2014). I paesi in via di sviluppo possono, quindi, essere tentati di crearsi da soli questo vantaggio comparato, rendendo volutamente le regolamentazioni delle attività inquinanti meno restrittive rispetto ai paesi già sviluppati (Frankel, 2003). Ciò implicherebbe che i paesi non inquinano di meno perché le persone sono più attente all’ambiente, come sostenuto da Grossman e Krueger (1995), ma semplicemente che l’inquinamento venga spostato in altri paesi, finendo quindi per peggiorare la situazione ecologica e ambientale di questi ultimi.

Questa situazione può spingersi addirittura oltre: Elliot e Shimamoto (2008) hanno svolto uno studio secondo il quale, i paesi in via di sviluppo competano “in negativo” riguardo a ciò. Essi, infatti, sarebbero disposti ad abbassare ulteriormente i disincentivi all’inquinamento, al fine di attirare ulteriori investitori stranieri disposti a immettere capitale e aprire nuovi centri produttivi. I paesi in via di sviluppo, quindi, guadagnerebbero notevolmente dal punto di vista economico attraverso gli investimenti dei paesi stranieri (Foreign Direct Investments, FDI) rinunciando, però, a qualsiasi norma volta a rispettare l’ambiente, o quasi. Shao (2018) considera, addirittura, l’assenza di regolamentazione ambientale come potenziale fattore in grado di attirare investimenti stranieri, al pari della presenza di infrastrutture funzionali, della vicinanza a materie prime o del costo del lavoro. Se così fosse, si creerebbe un circolo vizioso che comporterebbe il continuo peggioramento delle condizioni ambientali; infatti, ogni paese non avrebbe come obiettivo la diminuzione dell’inquinamento, ma semplicemente lo spostamento delle filiali in paesi più permissivi. Si intuisce facilmente che, se così fosse, non sarebbe una situazione sostenibile nel lungo periodo, perché inevitabilmente, prima o poi, si dovrà agire per ridurre drasticamente l’inquinamento a livello globale ed aggregato e non solo a livello di singolo paese. Questo fenomeno è definito “race to the bottom”. Secondo questa teoria, il commercio e gli investimenti internazionali sarebbero dunque ampliamenti negativi per l’ambiente a livello globale (Frankel, 2003). I paesi in via di sviluppo si rendono protagonisti di una vera e propria corsa verso il fondo. Frankel (2003) spiega che i governi sono preoccupati dal fatto che le grandi aziende possano decidere di non investire più, o che scelgano di delocalizzare i siti produttivi e, per questa ragione, diminuiscono drasticamente

l'aliquota di imposta sulle emissioni CO₂, per esempio. Lo stesso Frankel (2003) ammette che si tratta di un problema serio, ma sottolinea come, secondo le ricerche di molti economisti, il costo del lavoro e l'accessibilità ai mercati siano fattori ben più importanti rispetto alla regolamentazione ambientale per una multinazionale che deve decidere dove espandersi.

Savona e Ciarli (2019) sostengono che il commercio a livello globale sia un incentivo per lo spostamento dei fattori inquinanti verso paesi in via di sviluppo e che, quindi, sia un fattore che favorisce la Pollution Haven Hypothesis. Secondo questo studio, il commercio ha quindi un effetto negativo sull'ambiente. Kearsley e Riddell (2010) osservano e dimostrano come effettivamente esistano paesi che sia possibile definire "paradisi dell'inquinamento". Nel loro studio mostrano che, logicamente, i paesi più sviluppati che delocalizzano la produzione di beni inquinanti, hanno benefici a livello ambientale.

Se si riduce il campo di ricerca ad un singolo paese, si può affermare che la Pollution Haven Hypothesis possa essere una variabile esplicativa della curva di Kuznets ambientale. Nei paesi in via di sviluppo verranno prodotti i beni che i paesi sviluppati non producono più perché troppo inquinanti; ciò implica che l'inquinamento aumenterà. L'apertura commerciale, legata ai Foreign Direct Investments e all'export di tali prodotti, farà aumentare il reddito. Questi due fattori sono esattamente i fattori caratterizzanti la parte iniziale della curva di Kuznets ambientale. Arrivati ad un determinato livello di reddito, il turning point più volte citato, i cittadini richiederanno maggiore attenzione per l'ambiente. Le grandi imprese decideranno di delocalizzare a loro volta la produzione dei beni inquinanti in paesi in via di sviluppo. All'aumentare del reddito quindi, sempre più prodotti inquinanti verranno delocalizzati e quindi l'inquinamento per il paese diminuirà. Questi sono i fattori che caratterizzano la seconda fase della curva di Kuznets.

Capitolo 3 – Politiche ambientali e curva di Kuznets ambientale

3.1 Accordi internazionali e politiche ambientali

È ormai sotto gli occhi di tutti la necessità di regolamentare l'inquinamento; sia esso sotto forma di emissioni, sotto forma di produzione eccessiva di plastica o di sostanze non biodegradabili. L'aumento della temperatura, lo scioglimento dei ghiacciai e l'estinzione di molte specie animali sono solo alcuni esempi dei danni causati dalle attività economiche dell'uomo. Per questa ragione, sempre più Stati stanno attuando iniziative con il fine di preservare il pianeta per le generazioni future. Essi agiscono attraverso le policies, ovvero delle politiche di natura regolamentare, o attraverso trattati internazionali volti a dettare degli standard minimi di qualità ambientale.

Uno dei trattati internazionali più importanti in tema ambientale è indubbiamente il protocollo di Kyoto. Questo atto esecutivo contiene le decisioni riguardanti l'attuazione di alcuni punti della "Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici", un trattato ambientale sottoscritto a Rio de Janeiro nel 1992, ed entrato in vigore due anni dopo, da più di 160 paesi con il fine di ridurre i gas serra emessi in seguito alle attività umane (Ferrara, 2003). Il protocollo di Kyoto è stato redatto nel dicembre del 1997 da più di 180 Stati, ma è entrato in vigore solamente nel 2005. L'obbligo principale per i paesi contraenti è quello di ridurre del 5% a livello complessivo le emissioni dei gas serra derivanti dalle attività umane. I gas serra in oggetto sono sei: l'anidride carbonica, il metano, il protossido di azoto, i fluorocarburi idrati, i perfluorocarburi e l'esaffluoruro di zolfo (Ferrara, 2003). Specialmente l'anidride carbonica CO₂ è stata oggetto di numerosi studi per capire la qualità dell'aria, come ad esempio: Grossman e Krueger (1991), Frankel (2003), Dogan e Turkekul (2016), Rana e Sharma (2019) ecc.

I settori su cui i paesi si devono maggiormente concentrare per ridurre le emissioni sono: l'energia, i processi industriali, l'agricoltura ed i rifiuti (Ferrara, 2003). È inoltre importante sottolineare come la riduzione del 5% a livello complessivo sia solamente un'indicazione di massima: ogni zona ha percentuali leggermente diverse. Per esempio, la riduzione per i paesi facenti parte dell'Unione Europea è prevista una riduzione dell'8%, mentre per i paesi in via di sviluppo non è prevista alcuna limitazione. Questa decisione è stata presa perché obbligare un paese in via di sviluppo a ridurre le emissioni ne rallenterebbe la crescita economica. Il protocollo di Kyoto prevede anche una procedura chiamata "Clean Development Mechanism" (CDM) ovvero "meccanismo di sviluppo pulito". Questo meccanismo incentiva le imprese dei

paesi sviluppati ad aprire nuovi siti produttivi nei paesi in via di sviluppo. Grazie a questo fenomeno, nei paesi in via di sviluppo, vengono introdotte tecnologie più pulite rispetto alle precedenti e ciò porterà ad una riduzione delle emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra (Shrestha e Timilsina, 2002). La tecnologia deve però essere più innovativa, altrimenti si rischia di ripercorrere i passi della Pollution Haven Hypothesis.

Nel dicembre 2015 viene sottoscritto l'Accordo di Parigi (Paris Agreement). Con questo trattato, i 196 paesi contraenti si impegnano a porre un freno al costante aumento della temperatura. Più precisamente, l'obiettivo è quello di limitare a $1,5^{\circ}\text{C}$ l'aumento della temperatura media rispetto ai livelli pre-industriali. Questo accordo è un passo avanti rispetto a quelli precedenti per diversi motivi. Esso è innanzitutto un atto internazionale vincolante e riguarda tutti i paesi, non solo quelli già sviluppati, a differenza del protocollo di Kyoto. L'accordo di Parigi prevede, infatti, gli stessi obblighi per tutti i paesi contraenti, senza avere un occhio di riguardo per i paesi in via di sviluppo. Inoltre è un accordo a lungo termine, che prevede l'impegno di incontrarsi ogni 5 anni per aggiornarsi sui risultati ottenuti e discutere dei possibili miglioramenti futuri (Bodansky, 2016).

Gli stati possono intervenire in diverse maniere per regolare l'inquinamento. Bertarelli e Lodi (2019) sottolineano come le tasse ambientali influenzino negativamente l'export di un paese, benché ne migliori la situazione ecologica. Le tasse ambientali sono comunque considerate il veicolo migliore per indurre le imprese a ricercare una via più verde per il futuro.

Uno strumento molto efficace per tassare l'inquinamento è la cosiddetta "tassa pigouviana". Questa tassa prende il nome da Arthur Cecil Pigou, economista inglese del XX secolo. Per spiegarne il funzionamento, Carlton e Loury (1980) illustrano un modello semplificato. Ammettiamo che, per produrre un determinato bene, un'azienda abbia un costo $C(q)$ e produca una quantità q . Nel processo produttivo di un determinato bene o servizio, le aziende generano anche le cosiddette "esternalità". Esse possono essere negative o positive, in base all'effetto che hanno sui soggetti esterni all'impresa, sia a livello di persone sia a livello di ambiente. Le emissioni di gas serra sono considerate quindi esternalità negative perché sono un effetto collaterale della produzione che danneggia l'ambiente (Bertarelli e Lodi, 2019). Applicando la tassa pigouviana, viene dunque tassata ogni unità del bene per disincentivarne la produzione eccessiva. Il nuovo costo di produzione non sarà più $C(q)$, ma bensì $C(q) + t(q)$. Questa tassa abbasserà l'ottimo di produzione per l'azienda che, producendo di meno, inquinerà anche di meno (Carlton e Loury, 1980). L'azienda sarà dunque indirettamente incentivata a trovare maniere più pulite per produrre il bene.

Un esempio di tassa pigouviana è la "carbon tax" (tassa sul carbonio). Questa ecotassa impone un'aliquota aggiuntiva sulle emissioni di biossido di carbonio, ovvero l'anidride

carbonica CO₂. La carbon tax è già realtà in moltissimi paesi: tra i primi ad adottarla possiamo citare Finlandia, Svezia e Norvegia, paesi da sempre molto sensibili alle tematiche ambientali. Essa è inoltre presente anche in Italia, dove è stata introdotta nel 1998. Il pedaggio urbano è esso stesso una tassa. Dover pagare per poter attraversare un'area urbana è un modo per disincentivare il traffico e ridurre l'inquinamento.

Vale la pena sottolineare come il progresso economico possa aiutare a ridurre le emissioni, ma che, allo stesso tempo, possa rappresentare un pericolo. Yin e altri (2015) sottolineano come l'energia nucleare possa ridurre il consumo di energia e di inquinamento per produrre energia, ma che al tempo stesso rischia di causare danni ambientali irreversibili in caso di fuoriuscite radioattive.

Nel 2015 l'Organizzazione delle Nazioni Unite ha adottato l'Agenda 2030. Essa è composta da 17 obiettivi comuni a tutti i 193 paesi membri, i quali hanno come obiettivo una crescita e uno sviluppo più sostenibili entro il 2030. Alcuni di questi obiettivi riguardano il cambiamento climatico, l'acqua, l'energia e l'ambiente. Questo è un altro passo che testimonia come ormai siano tutti consapevoli degli effetti negativi dell'inquinamento e di quanto sia importante porvi un limite, finché possibile, senza però limitare eccessivamente la crescita economica.

3.2 Evidenze empiriche delle policies

Questi accordi internazionali hanno spinto molti paesi a passare dalla teoria alla pratica. Sono, infatti, numerosi gli esempi di paesi che hanno adottato nuove politiche al fine di ridurre l'inquinamento. Non solo le emissioni però: molti paesi, tra i quali l'Irlanda, hanno iniziato a tassare anche l'uso dei sacchetti di plastica non riciclabili. Fino al 2002, in Irlanda, i sacchetti di plastica erano forniti gratuitamente ai clienti. Con l'introduzione di una tassa di 15 centesimi si è notato un decremento di più del 90% dell'utilizzo di questo prodotto (Convery, McDonnell e Ferreira, 2007). Tutto ciò è un beneficio dal punto di vista ambientale ed è un primo passo per cambiare le abitudini di un paese già sviluppato. Come sottolineato da molti autori, questa presa di coscienza collettiva è un elemento fondamentale per il turning point e l'inversione di pendenza della curva di Kuznets ambientale.

Molti economisti sostengono la teoria del "double dividend". Patuelli, Nijkamp e Pels (2005) affermano che le tasse ambientali, per esempio la carbon tax, siano, appunto, a "doppio dividendo". Con questa definizione, essi vogliono rimarcare come una loro introduzione gioverebbe sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista economico. Essi presentano

diversi esempi di letteratura che sostengono la loro affermazione, sottolineando però come i benefici a livello ambientale siano nettamente maggiori di quelli a livello economico. I dati raccolti evidenziano come il doppio dividendo sia sostenibile non solo a breve termine, ma anche in un orizzonte temporale maggiore.

Yin, Zheng e Chen (2015) indagano gli effetti delle regolamentazioni ambientali e del progresso tecnologico sulla curva di Kuznets ambientale dell'anidride carbonica CO₂ in Cina. Il paese asiatico sta affrontando una vertiginosa crescita economica e, di conseguenza, la richiesta di energia è in continuo aumento. È giusto sottolineare come la produzione di energia abbia come esternalità negative le emissioni di CO₂. Dopo i vari trattati internazionali alla quale il Paese ha aderito, anche la Cina ha preso le contromisure necessarie per ridurle. Da quando il governo cinese ha deciso di tassare queste emissioni, esse sono diminuite notevolmente, seguendo la curva di Kuznets ambientale. L'andamento dell'anidride carbonica segue esattamente la curva di Kuznets ambientale: essa infatti inizialmente aumenta, quando il reddito pro capite medio è basso. In un secondo momento, diminuisce quando il reddito pro capite cresce. In questo caso il turning point può essere individuato nel momento in cui il governo cinese ha introdotto le regolamentazioni.

È emerso un altro dato interessante dallo studio dei tre economisti: con l'introduzione di una regolamentazione sulle emissioni, le aziende hanno iniziato ad investire sempre di più nel settore della ricerca e dello sviluppo (R&S). Grazie a questi investimenti, sono disponibili tecnologie migliori che hanno aumentato l'efficienza degli impianti industriali nell'uso dell'energia, al fine di massimizzarne l'utilità e diminuirne la produzione, e con essa anche le emissioni. Yin, Zheng e Chen (2015) evidenziano come ci siano anche casi di fabbriche inquinanti che semplicemente si siano spostate all'interno del Paese. È stato notato come, specialmente le industrie siderurgiche, si spostino dalle città urbane alle aree limitrofe. Nonostante questo fenomeno, gli autori rimarcano il fatto che, rendendo più stringenti le regolamentazioni ambientali, le imprese tendano ad investire maggiormente in R&D. La Cina è comunque il paese maggiormente responsabile per le emissioni di CO₂ a livello globale, precedendo nettamente gli Stati Uniti, posizionati al secondo posto di questa graduatoria. Sono comunque notevoli gli sforzi effettuati dal governo cinese negli ultimi 10 anni: infatti, in questo periodo, ha investito somme ingenti nelle energie rinnovabili e nell'utilizzo responsabile.

Il passaggio a tecnologie più pulite è un elemento comune a molti studi riguardo a questa tematica. Bertarelli e Lodi (2019) hanno studiato gli effetti della tassazione delle esternalità negative.

In un mercato in cui ci sono imprese con diverse tecnologie, e quindi con diversi livelli di inquinamento, con l'introduzione di una tassa pigouviana, il governo forza l'uscita delle aziende meno capaci di produrre contenendo le emissioni. Le altre imprese invece, continueranno a produrre. Se invece tutte le aziende inquinano a livelli elevati, il governo deciderà di applicare una tassa che avrà l'effetto di ridurre le emissioni. Questa manovra forzerà le imprese a trovare tecnologie più pulite. Quelle che non riusciranno in questo processo di innovazione, dovranno lasciare il mercato nel lungo periodo perché non in grado di sostenere i costi. L'introduzione di questa tassa avrebbe, quindi, un effetto positivo sull'ambiente, in quanto le emissioni sarebbero ridotte. Inoltre, le imprese sarebbero incentivate a sviluppare e applicare tecnologie migliori e quindi ad investire nel settore della ricerca e dello sviluppo (Bertarelli e Lodi, 2019).

Un altro risultato empirico interessante è il fatto che, dopo l'introduzione della tassa pigouviana, le aziende che lasciano il mercato sono quelle più piccole. Esse producevano quantità ridotte e la loro assenza dal mercato implicherà un riduzione delle emissioni piuttosto contenuta. Per le aziende più grandi, il peso fiscale sarà maggiore e ciò porterà a dover alzare il prezzo dei beni o dei servizi. A livello globale, questo rialzo farà perdere potere alle aziende locali e quindi diminuirà l'export in generale. Le imprese che riusciranno ad avere tecnologie migliori dal punto di vista ambientali, aumenteranno invece il loro export (Bertarelli e Lodi, 2019).

Le due autrici italiane sopraccitate forniscono anche una spiegazione più dettagliata sul perché e sul quando le aziende decidono di aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo dopo l'introduzione di una tassa ambientale. Secondo loro, le aziende scelgono di investire quando i benefici attesi della nuova tecnologia, intesi come la riduzione delle tasse ambientali pagate grazie allo sviluppo della medesima, sono maggiori dei costi delle tasse stesse. Anche i costi fissi ed i costi variabili della produzione influenzano questa scelta.

Come visto in precedenza, Bertarelli e Lodi (2019) notano che una tassa pigouviana sulle emissioni colpisca negativamente soprattutto le aziende più piccole e con produzione minore e spinga le imprese più grandi a trovare tecnologie migliori, poiché sono in grado di investire una quantità di capitale maggiore e quindi di avere probabilità più alte che tali investimenti portino a benefici concreti. Benché il risultato dal punto di vista ambientale sia positivo, le autrici suggeriscono che i governi dovrebbero introdurre provvedimenti "ad hoc". Secondo loro, le politiche ambientali andrebbero adottate tenendo conto delle caratteristiche delle aziende, soprattutto delle dimensioni.

Esse concludono che le tasse ambientali influenzino negativamente la propensione all'export di un paese, ma che, allo stesso tempo, ne incentivino positivamente la propensione ad un'innovazione ecosostenibile (Bertarelli e Lodi, 2019).

3.3 Environmental Taxation Kuznets Curve

L'Environmental Taxation Kuznets Curve (ETKC) è traducibile in italiano come “curva delle tasse ambientali di Kuznets”. Questa teoria è stata proposta da tre autori solamente di recente: Castiglione, Infante e Smirnova pubblicano i loro due articoli scientifici sull'argomento nel 2012 e nel 2014. La letteratura su questa ipotesi è limitata, ma gli autori illustrano in maniera interessante i risultati dei loro studi empirici sulla ETKC, oltre ad esporre i concetti teorici che la sostengono e ne giustificano l'andamento.

La curva delle tasse ambientali di Kuznets mette in relazioni il reddito e le tasse ambientali. Così come la curva di Kuznets e la curva di Kuznets ambientale, essa ha la forma di una “U rovesciata”. Castiglione, Infante e Smirnova (2012) hanno raccolto dati da 28 paesi europei ed hanno potuto empiricamente confermare l'esistenza e la forma di tale relazione. Secondo questa teoria, inizialmente le tasse ambientali aumenterebbero per un reddito medio basso, salvo diminuire quando il reddito medio è più elevato. Questo principio accomuna tutte e tre le curve di Kuznets. Gli autori hanno scelto di studiare i paesi europei poiché sono stati i primi ad introdurre politiche ambientali fin dalla fine degli anni '80; basti pensare che già nel 1990 la Finlandia fu la prima ad introdurre la carbon tax, seguita poco dopo dai Paesi Bassi, dalla Svezia, dalla Norvegia e dalla Danimarca. Questi cinque paesi sono globalmente riconosciuti come “eco-leaders” ancora oggi. Grazie alle loro politiche verdi, sono riusciti ad abbassare l'inquinamento e ciò ha portato ad una diminuzione della tassazione.

Nella ETKC, il turning point si raggiunge quando il reddito medio pro capite aumenta e quando la qualità delle istituzioni è elevata. Questo è un fattore fondamentale, in quanto, da un certo livello di reddito in poi, non sarà più necessario implementare nuove tasse ambientali se si è in grado di far rispettare quelle già esistenti. Di conseguenza, la diminuzione dell'inquinamento implica una diminuzione anche delle tasse (Castiglione, Infante e Smirnova, 2012). Vale la pena sottolineare come i tre autori vedano le tasse ambientali come generatrici di benefici economici oltre che dal punto di vista dell'inquinamento, sostenendo così la teoria del doppio dividendo.

Per individuare la ETKC, gli autori utilizzano le seguenti variabili indipendenti: la qualità della regolamentazione, un indice per la libertà economica, il livello di corruzione, la porzione

di PIL ottenuto grazie alle tasse, la porzione di export ed import rispetto al PIL e l'emissione di gas serra. Le prime variabili sono utili per capire la qualità delle istituzioni, le seconde per analizzare l'attività economica e le emissioni misurano la qualità ambientale. I dati sono stati raccolti su 28 paesi europei dal 1996 al 2008. I risultati danno ragione a Castiglione, Infante e Smirnova (2014) e sostengono l'ipotesi della ETKC. Prendendo ad esempio tre paesi, Polonia, Spagna e Norvegia si possono notare le tre fasi della curva.

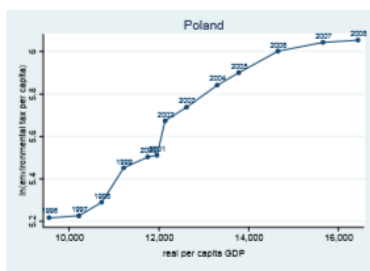


Figura 3.1. ETKC in Polonia.

Fonte: Castiglione, Infante e Smirnova, 2014.

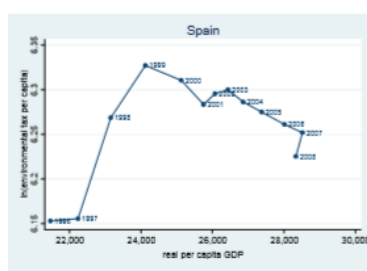


Figura 3.2. ETKC in Spagna.

Fonte: Castiglione, Infante e Smirnova, 2014.

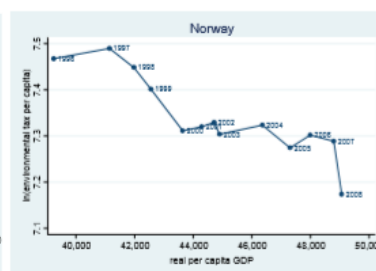


Figura 3.3. ETKC in Norvegia.

Fonte: Castiglione, Infante e Smirnova, 2014.

La Polonia attraversa la prima fase della ETKC, quella in cui all'aumentare del reddito aumentano anche le tasse ambientali. Nella Spagna si può notare il turning point ed il cambio di tendenza della curva. Nella Norvegia invece, con un reddito pro capite più elevato, si nota come la curva sia in fase calante e dunque, all'aumentare del reddito, diminuiscono le tasse ambientali. Empiricamente dunque, l'ipotesi della ETKC trova conferme concrete. Inoltre, l'esistenza di questa curva nei paesi europei, dimostra che tassare l'inquinamento non sia necessariamente un deterrente per la crescita economica. Molti paesi in via di sviluppo però non hanno ancora preso misure a protezione dell'ambiente perché reputano la crescita economica l'unico traguardo da raggiungere il prima possibile.

Gli autori sottolineano come l'introduzione delle politiche a protezione dell'ambiente siano una diretta conseguenza del miglioramento delle istituzioni. Per esempio, con delle leggi più severe, si nota come il turning point avvenga prima rispetto ad una situazione medesima con leggi più leggere. La capacità di mettere in atto questi provvedimenti è quindi un fattore molto importante ed è conseguenza della qualità degli organi decisionali di un determinato paese.

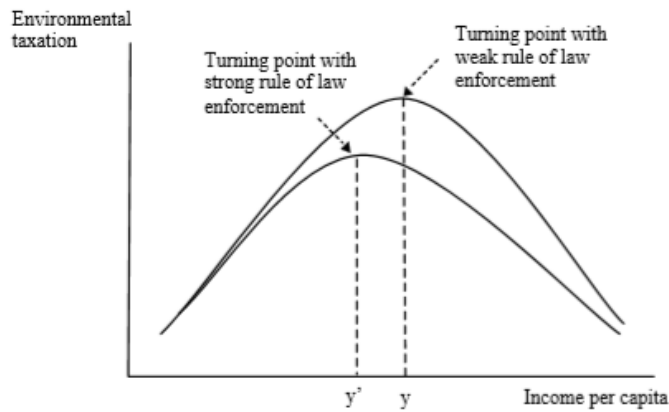


Figura 3.4. ETKC con leggi severe e leggere
 Fonte: Castiglione, Infante e Smirnova, 2014.

In concreto vengono già applicate molte tasse ambientali che hanno avuto effetti positivi; per esempio, la tassa sul petrolio in Germania ha portato allo sviluppo di sostanze alternative meno inquinanti, alla tassa sui rifiuti in Danimarca è seguita una raccolta più accurata e la tassa sulla circolazione dei mezzi privati nei centri urbani, applicata in molte città europee come Monaco, Stoccolma e Oslo ha avuto come conseguenza una diminuzione del traffico cittadino. Tutti questi sono esempi di come una tassa ambientale possa portare benefici e, a livello teorico, si suppone possa seguire il percorso tipico della ETKC.

La ETKC è una teoria che offre molti spunti di riflessione; tassare l'inquinamento può davvero avere un doppio dividendo, ma è giusto attuarlo solamente quando il reddito è a un livello abbastanza elevato. Prima infatti i paesi si concentrano esclusivamente sulla crescita economica e l'aggiunta di tasse ambientali ne rallenterebbe inevitabilmente il corso.

Conclusione

Le conseguenze dell'inquinamento sono visibili e note a tutti, purtroppo. È ormai pensiero condiviso che inquinamento e crescita economica siano legate ed esista una vera e propria relazione tra di esse: la curva di Kuznets ambientale. Molti studiosi hanno analizzato questo rapporto, con variabili diverse ed approcci differenti. Il commercio internazionale è risultato una variabile fondamentale e ambigua. Da una parte esso potrebbe essere un fattore positivo, poiché sposta conoscenze e tecnologie più avanzate, e quindi meno inquinanti, nei paesi in via di sviluppo, ma dall'altra parte potrebbe essere un fattore negativo. Esiste infatti la Pollution Haven Hypothesis, secondo la quale i paesi sviluppati tendano a spostare la produzione di beni che inquinano molto nei paesi in via di sviluppo. Addirittura essi si renderebbero protagonisti di una "race to the bottom". Secondo questa teoria, i paesi in via di sviluppo sarebbero addirittura disposti ad abbassare le tasse ambientali, togliendo così ogni disincentivo economico a non inquinare, per attirare maggiori investimenti. Al fine di contrastare e provare a porre un freno al deterioramento ambientale, a livello mondiale, sono stati presi dei provvedimenti, come il Protocollo di Kyoto. Ogni paese ha avuto la libertà di scegliere la strategia migliore per rientrare nei parametri ambientali stabiliti da questo accordo. Si è notato inoltre, come esista una relazione tra tasse ambientali e crescita economica: essa prende il nome di Environmental Taxation Kuznets Curve.

Rinunciare alla crescita economica è una richiesta insensata e probabilmente irrealizzabile. Non si possono però ignorare i segnali che il nostro pianeta ci sta mandando. Molti fenomeni climatici sono causa di un inquinamento intensivo da parte dell'uomo ed è giunto il momento di limitare i danni, per quanto possibile. Il continuo aumento dei gas serra nell'atmosfera è un pericolo per il corretto funzionamento dell'ecosistema. Diventa quindi necessario conciliare le esigenze economiche e le esigenze ambientali: investire in ricerca e sviluppo, produrre in maniera più consapevole e riciclare sono i primi e fondamentali passi che le aziende hanno intrapreso o che devono intraprendere al più presto per poter lasciare un pianeta abitabile alle generazioni future.

Bibliografia

Ajmi, A.N., Hammoudeh, S., Nguyen, D.K., Sato, J.R., 2015. *On the relationships between CO2 emissions, energy consumption and income: The importance of time variation*. Energy Economics, 49, 629-638.

Alvarado, R., Ponce, P., Criollo, A., Cordova, K., Kamran Khan, M., 2018, *Environmental degradation and real per capita output: New evidence at the global level grouping countries by income levels*. Journal of Cleaner Production 189, 13-20.

Antweiler, W., Copeland, B.R., Taylor, M.S., 2001. *Is free trade good for the environment?*. American Economic Review 91, 877–908.

Arrow, K., Bolin, B., Costanza R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C.S., Jansson, B., Levin S., Miller, K., Perrings, C., Pimentel D., 1995. *Economic growth, carrying capacity, and the environment*. Ecological Economics 15, 91-95.

Bertarelli, S., Lodi, C., 2019. *Heterogeneous firms, exports and pigouvian pollution tax: does the abatement technology matter?*. Journal of Cleaner Production 228, 1099-1110.

Bodansky, D., 2016. *The Paris Climate Change Agreement: A New Hope?*. The American Journal of International Law 110, 288-319.

Carlton, D.W., Loury, G.C., 1980. *The limitations of Pigouvian Taxes as a long-run remedy for externalities*. The Quarterly Journal of Economics 95, 559-566.

Castiglione, C., Infante, D., Smirnova, J., 2012. *Rule of law and its implications for the environmental taxation-income path across European Countries*. Munich Personal RePEc Archive 39433.

Castiglione, C., Infante, D., Smirnova, J., 2014. *Is There any Evidence on the Existence of an Environmental Taxation Kuznets Curve? The Case of European Countries under Their Rule of Law Enforcement*. Sustainability 6, 7242-7262.

Cole M.A., 2003. *Development, trade, and the environment: how robust is the Environmental Kuznets Curve?*. Environment and Development Economics 8, 557–580.

Cole, M.A., 2004, *Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages*. Ecological Economics, 48, 71-81.

- Convery, F., McDonnell, S., Ferreira, S., 2007. *The most popular tax in Europe? Lessons from the Irish plastic bags levy*. Environmental & Resource Economics 38, 1-11.
- Dinda, S., 2004. *Environmental Kuznets Curve Hypothesis: a Survey*. Ecological Economics 49, 431-455.
- Dogan, E., Turkekul, B., 2016. *CO2 emissions, real output, energy consumption, trade, urbanization and financial development: testing the EKC hypothesis for the USA*. Environmental Science and Pollution Research 23, 1203-1213.
- Elliot, R. J. R., Shimamoto, K., 2008, *Are ASEAN Countries Haven for Japanese Pollution-Intensive Industry?*. The World Economy, 31 (2), 167-181.
- Encyclopaedia Britannica, Inc., 2019, *Simon Kuznets* [online]. Disponibile su: <<https://www.britannica.com/biography/Simon-Kuznets>> [Data di accesso: 10.06.2019].
- Ferrara, V., 2003. *Le decisioni di Kyoto*. Enea, Dipartimento ambiente.
- Frankel, J.A., 2003. *The environment and globalization*. National Bureau of Economic Research, Working Paper 10090.
- Frankel, J.A., 2003. *The Environment and Globalization*. NBER, Working Paper 10090.
- Gale, L.R., Mendez, J.A., 1998, *The empirical relationship between trade, growth and the environment*. International Review of Economics and Finance 7(1), 53-61.
- Grossman, G.M., Krueger, A.B., 1991. *Environmental impacts of a North American free trade agreement*. Discussion Papers in Economics 158.
- Grossman, G.M., Krueger, A.B., 1995. *Economic growth and the environment*. Quarterly Journal of Economics, 353-357.
- Halicioglu, F., 2009. *An econometric study of CO2 emissions, energy consumption, income and foreign trade in Turkey*. Energy Policy 37, 1156–1164.
- Kearsley, A., Riddel, M., 2010. *A further inquiry into the Pollution Haven Hypothesis and the Environmental Kuznets Curve*. Ecological Economics 69, 905–919.
- Kuznets, S., 1955. *Economic Growth and Income Inequality*. The American Economic Review 45, 1-28.

- Lau, L., Choong, C., Eng, Y., 2014. *Investigation of the environmental Kuznets curve for carbon emissions in Malaysia Do foreign direct investment and trade matter*. *Energy Policy* 68, 490–497.
- Patuelli, R., Nijkamp, P., Pels, E., 2005. *Environmental tax reform and the double dividend: A meta-analytical performance assessment*. *Ecological Economics* 55, 564-583.
- Rana, R., Sharma, M., 2019, *Dynamic causality testing for EKC hypothesis, pollution haven hypothesis and international trade in India*, *The Journal of International Trade & Economic Development* 48, 348-364.
- Savona, M., Ciarli, T., 2019, *Structural Changes and Sustainability. A selected Review of the Empirical Evidence*. *Ecological Economics* 159, 244-260.
- Schoenbaum, T.J., 1993. *The North American Free Trade Agreement (NAFTA): Good for Jobs, for the Environment, and for America*. University of Georgia School of Law.
- Shao, Y.; 2018. *Does FDI Affect Carbon Intensity? New Evidence from Dynamic Panel Analysis*. *International Journal of Climate Change Strategies and Management* 10(1), 27–42.
- Shrestha, R.M., Timilsina, G.R., 2002. *The additionality criterion for identifying clean development mechanism projects under the Kyoto Protocol*. *Energy Policy* 30, 73–79.
- Stern, D., 2004. *The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve*. *World Development* 32 (8), 1419-1439.
- Suri, V., Chapman, D., 1998. *Economic growth, trade and energy: implications for the environmental Kuznets curve*. *Ecological Economics* 25, 195–208.
- Tanger, S.M., Zeng, P., Morse, W., Laband, D.N, 2011. *Macroeconomic conditions in the U.S. and congressional voting on environmental policy: 1970-2008*. *Ecological Economics* 70, 1109-1120.
- The Library of Economics and Liberty, 2019, *Simon Kuznets* [online]. Disponibile su: <<https://www.econlib.org/library/Enc/bios/Kuznets.html>> [Data di accesso: 10.06.2019].
- The Nobel Prize, 2019, *Simon Kuznets* [online]. Disponibile su: <<https://www.nobelprize.org/search/?s=simon+kuznets>> [Data di accesso: 20.06.2019].

Treccani, 2019, *Effetto serra* [online]. Disponibile su: <http://www.treccani.it/enciclopedia/effetto-serra_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/> [Data di accesso: 16.06.2019].

WWF, 2019, *Effetto serra* [online]. Disponibile su: <<https://www.wwf.ch/it/i-nostri-obiettivi/effetto-serra>> [Data di accesso: 16.06.2019].

Yandle, B., Vijayaraghavan, M., Bhattara, M., 2002. *The Environmental Kuznets Curve A Primer*. PERC Research Study, 02-1.

Yin, J., Zheng, M., Chen, J., 2015. *The effects of environmental regulation and technical progress on CO₂ Kuznets curve: an evidence from China*. Energy Policy 77, 97-108.