



Politecnico di Torino

Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale
Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione
a.a. 2022/2023

L'IMPATTO DELLA REGOLAMENTAZIONE AMBIENTALE SULLA COMPETITIVITÀ DELLE AZIENDE

Studio della letteratura sulle *Porter hypothesis*

Relatrice: Prof. Anna D'Ambrosio

Candidato: Simone Mandalà

*Mangio le tue mele
e non do niente in cambio*

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. I CONTORNI DEL PROBLEMA
 - 2.1. Definizioni
 - 2.1.1. Inquinamento
 - 2.1.2. Innovazione
 - 2.1.3. Competitività
 - 2.1.4. Regolamentazione
 - 2.2. Concetti (e strumenti) di regolamentazione
 - 2.2.1. Tradizionalista
 - 2.2.2. Revisionista
 - 2.2.3. "Resource based"
 - 2.3. Altri fattori influenti
 - 2.3.1. Network di ricerca
 - 2.3.2. Azioni legali
 - 2.3.3. Contesti politici
 - 2.3.4. La *green wave* e il *green washing*
3. GLI EFFETTI DELLA REGOLAMENTAZIONE SULLA COMPETITIVITÀ
 - 3.1. Prima di Porter
 - 3.1.1. *Pollution heaven* e regolamentazione asimmetrica
 - 3.2. Le ipotesi di Porter
 - 3.2.1. L'ipotesi *weak*
 - 3.2.2. L'ipotesi *strong*
 - 3.2.3. L'ipotesi *narrow*
 - 3.3. Dopo Porter
 - 3.3.1. La "buona" e la "cattiva" regolamentazione
4. METODOLOGIE E INDICI UTILIZZATI PER LE ANALISI
 - 4.1. Misurare il rigore della regolamentazione
 - 4.2. Misurare la competitività
 - 4.3. Competitività, innovazione e benessere di un Paese
5. RICERCHE EFFETTUATE
6. CONCLUSIONI

7. UNO SGUARDO AL FUTURO

8. BIBLIOGRAFIA

1. INTRODUZIONE

Una volta mi è capitato di pensare, un po' per gioco e un po' per noia, a cosa succederebbe se riportassimo in vita, ai giorni nostri, un uomo della fine del '700, quando l'illuminismo era agli sgoccioli, nel vecchio continente cominciava a esplodere la rivoluzione industriale e in quello nuovo nascevano realtà nazionali inedite che avrebbero cambiato di lì a poco l'equilibrio della politica mondiale. Ho immaginato di dovergli spiegare più di 200 anni di evoluzione riassumendo il più possibile tutti gli avvenimenti salienti. Ho poi capito che bisognava invece, per linee molto generali, tratteggiare quei fenomeni che contraddistinguono inequivocabilmente la nostra era rispetto a quelle passate. Ho immaginato di parlargli della rivoluzione digitale, di internet e dei social network, di provare a spiegargli, anche un po' goffamente, i progressi della scienza nel campo della medicina e delle tecnologie dell'informazione. Ho immaginato di menzionargli i grandi flussi migratori che dall'Africa e dal Medio Oriente puntano dritti al cuore dell'Europa, e poi le guerre mondiali e quella fredda, la decolonizzazione, i totalitarismi, la pandemia, la globalizzazione... Cercavo di raccogliere quanti più elementi possibili, per poi scegliere quali fossero rilevanti e quali no per capire questo nostro tempo.

Eppure, come il pesce di cui parla Marshall McLuhan non si accorge dell'acqua in cui nuota, neanche una volta mi è passato per la testa di menzionare il cambiamento climatico, che, figlio spurio proprio di quella rivoluzione industriale di fine '700, è la più grande peculiarità dell'epoca in cui viviamo e che, soprattutto, abbiamo cominciato a dare per scontato. Lo diamo per scontato proprio perché comincia a influenzare la vita di tutti i giorni. Senza andare molto lontano nel globo, la Sicilia (isola che mi ha dato i natali e cuore del mediterraneo) è la prima a soffrire per l'innalzamento della temperatura dei mari. Quando ho cominciato a fare le elementari, nell'oramai lontano 2003, ci parlavano del cambiamento climatico come di un mostro da combattere, un male al pari della fame nel mondo e delle ingiustizie, indefinibilmente lontano, senza contorni. Pochi anni dopo, fra infinite polemiche e tanta (ma tanta) gente che non ne capirà il motivo, introdurranno le targhe alterne e cominceranno a pedonalizzare le prime strade della mia città. Oggi, non potere circolare con la 127 del nonno in centro è un fatto assai scontato, la piovosità è aumentata (per diminuire drasticamente al nord Italia), i pesci leone stanno rimpiazzando gli scorfani, le vespe *orientalis* stanno rimpiazzando le nostrane vespe *crabro* e, senza particolare scandalo, le colture di melanzane e sparacelli stanno cedendo il posto a quelle di avocado e banane.

Sì, il *climate change* fa paura, ma riflettendoci un po' di più, ci sta anche subdolamente dando il tempo di abituarci ad esso, alle estati lunghissime che infuocano le strade e agli autunni tempestosi che le allagano. Alla rarità di certi cibi e alla facilità con cui se ne trovano altri, magari anche a prezzi più accessibili.

Secondo uno studio dell'Istituto per gli Studi di Politica Internazionale (ISPI, 2013), nella classifica di ciò che spaventa di più gli italiani, la crisi climatica compare solo dopo, in quest'ordine, la crisi economica, una possibile guerra mondiale, l'immigrazione clandestina. Queste tre "minacce" rappresentano (l'ultima un po' meno) shock circoscritti nel tempo e quindi facilmente individuabili.

Eppure la pentola piena d'acqua nella quale stiamo sguazzando si scalda sempre di più. Più precisamente di +0,98°C rispetto ai livelli preindustriali e di +1,5°C entro il 2040 (fonte: sesto rapporto di valutazione dell'IPCC, 2023). Le morti premature attribuibili all'esposizione a particolato sottile (PM2,5), ozono (O3) e biossido di azoto (NO2) nel 2012 sono state 84.000 in Italia e 524.000 nell'Eurozona (fonte: report dell'EEA sulla qualità dell'aria in Europa, 2015). Sempre in Italia sono aumentati i danni da siccità, che passano da 6 nel 2021 a 28 nel 2022 (+367%), quelli provocati da grandinate da 14 nel 2021 a 29 nel 2022 (+107%), i danni da trombe d'aria e raffiche di vento, che passano da 46 nel 2021 a 81 nel 2022 (+76%), e allagamenti e alluvioni, da 88 nel 2021 a 104 nel 2022 (+19%) (fonte: bilancio dell'Osservatorio CittàClima 2022 di Legambiente, 2023). E fra perdita di biodiversità, sfollati "climatici", danni al patrimonio artistico, all'agricoltura e all'economia in generale la lista può dilungarsi ancora. Seppur in misura non totale, il mercato, principale responsabile della crisi climatica, ha il potere e il dovere, se non di arrestare, quantomeno di limitare i danni che sta arrecando all'ambiente. E se la mano invisibile di Adam Smith, da sola, non ne è capace, c'è bisogno di strumenti che mettano un freno all'anarchia economica che ha contraddistinto gli ultimi decenni della nostra storia.

Il seguente elaborato non intende parlare di cambiamento climatico, ma è bensì una rassegna su tutto ciò che è stato detto a proposito degli strumenti a disposizione dell'economia e della politica per scoraggiare gli atteggiamenti inquinanti e rendere più conveniente la transizione verde di cui tanto si parla. Soprattutto non verranno restituiti risultati univoci ma una panoramica sui risultati di vari studi condotti, sperando di chiarire un po' le idee su un argomento che chiaro non lo è affatto.

Da quando si è cominciato a individuare nel settore industriale la principale causa dell'inquinamento (che a sua volta innesca il cambiamento climatico) si è anche cominciato a parlare di regolamentazione ambientale e di come questa impattasse nelle scelte strategiche delle imprese. Secondo la visione classica della regolamentazione ambientale, teorizzata da Gollop e Roberts nel 1983 e portata avanti soprattutto da Brian R. Copeland e M. Scott Taylor, questa non poteva che essere un freno alla competitività e quindi allo sviluppo economico di un intero settore o Paese, in quanto pone dei limiti alla libertà che un'azienda ha nello scegliere una strategia. I primi tentativi di regolamentazione si configurano infatti come limiti all'emissione di certe sostanze o divieti all'uso di certe tecnologie considerate pesantemente inquinanti; divieti che quindi compromettevano i settori

fortemente dipendenti da tali tecnologie. E anche quando le aziende sceglievano autonomamente di investire nella riduzione e nel controllo dell'inquinamento, questo investimento rappresentava un'allocazione delle risorse in attività non produttive. La visione che ne nasce è quindi quella di una tutela dell'ambiente opposta e contrapposta all'interesse economico.

Sul finire del secolo scorso però, Michael Porter e Claas Van Der Linde partoriscono una nuova concezione di inquinamento, inteso non più come semplice rilascio nell'ambiente di materiale indesiderato, ma come utilizzo non ottimale delle risorse. Se ne deduce che una riduzione dell'inquinamento può essere il risultato di una ristrutturazione del processo produttivo che preveda una riduzione degli input produttivi e degli output non redditizi. Un'adeguata regolamentazione ambientale, quindi, può spingere le imprese a innovare con il fine di creare processi e tecnologie che, richiedendo meno input e generando meno output non redditizio, oltre a ridurre l'inquinamento aumentino anche il valore della produzione. Da quel momento il dibattito si è acceso e decine di studi empirici sono stati condotti per trovare una correlazione che avvalorasse l'una o l'altra ipotesi.

Gran parte della letteratura successiva ha riconosciuto che la regolamentazione ambientale, pur rappresentando un onere finanziario che aumenta i costi operativi e di conformità delle imprese, può, in determinate circostanze, stimolare l'innovazione e la differenziazione delle imprese. Secondo i fautori più moderati delle ipotesi di Porter, la regolamentazione ambientale può spingere le imprese ad adottare pratiche più sostenibili e a sviluppare tecnologie pulite, favorendo così la competitività a lungo termine. Secondo i più entusiasti, la regolamentazione può anche portare allo sviluppo di tecnologie e processi che, oltre a essere rispettosi dell'ambiente, portano a un vantaggio di costo tale da compensare più che completamente il costo dell'investimento, oppure a creare opportunità di mercato per le imprese che offrono prodotti e servizi *green*, aprendo nuovi segmenti di clientela e consentendo una differenziazione positiva.

Di conseguenza, la letteratura successiva ha affrontato il tema del rapporto tra regolamentazione ambientale e competitività delle imprese in modo più sfaccettato, riconoscendo che l'impatto dipende da un'ampia serie di fattori, tra cui il settore industriale, la dimensione dell'impresa, la capacità di innovazione e le strategie di gestione ma anche il contesto politico nel quale un'impresa opera, l'influenza delle *lobby*, il livello di scolarizzazione e così via dicendo.

Cominciamo quindi, per comprendere meglio l'argomento, con una disamina dei concetti di inquinamento, innovazione, competitività e regolazione ambientale per poi vedere brevemente altri fattori (anche socioculturali) influenti per la nostra analisi. Dopodiché passeremo al setaccio tutte le maggiori ipotesi e teorie formulate dagli studiosi, per capire quali sono le principali correnti di pensiero e in quali condizioni queste si dimostrano veritiere o meno. Vedremo in particolare l'ipotesi del *pollution heaven*, l'ipotesi originale di Porter e i suoi ampliamenti a opera di

Adam B. Jaffe e Karen Palmer. Infine vedremo come si misurano regolamentazione e competitività, quali studi empirici sono stati condotti e quali evidenze hanno portato alla luce.

2. I CONTORNI DEL PROBLEMA

2.1 Definizioni

Il seguente elaborato verte tutto attorno a un problema: l'inquinamento. Di seguito vengono indagate una serie di definizioni utili per capire quali sono i contorni del problema, cosa si sta e cosa non si sta facendo e soprattutto cosa si *dovrebbe* fare per eliminarlo.

2.1.1 Inquinamento

L'uomo, per lottare contro la fame e le malattie e per raggiungere crescenti livelli di benessere, ha modificato profondamente l'ambiente in cui vive. Lo sviluppo dei concentramenti urbani e degli stabilimenti industriali, l'incremento della motorizzazione, l'impiego di prodotti chimici nell'agricoltura hanno accresciuto assai rapidamente l'impatto dell'attività antropica sull'ambiente circostante.

L'espressione *inquinamento ambientale* indica la presenza in un determinato luogo limitato o circoscritto di una o più sostanze estranee, dette *inquinanti*, capaci di alterare i componenti dell'ambiente in cui l'uomo vive: aria, acqua e suolo (fonte: enciclopedia Treccani). Meno rilevanti ai fini della nostra analisi, ma comunque degni di nota, sono gli inquinamenti in cui le sostanze inquinanti sono luce (i. luminoso), suono (i. sonoro), calore (i. termico), onde elettromagnetiche (i. elettromagnetico), o radiazioni (i. radioattivo). Talvolta invece che da sostanze estranee l'inquinamento può essere provocato da costituenti normali dell'ambiente, ma presenti in proporzioni ben superiori alla media.

L'inquinamento dell'ambiente non è causato esclusivamente dalle attività umane ma può anche essere di origine naturale. Quest'ultimo è dovuto soprattutto all'attività vulcanica e a fattori eolici come pure a contaminazioni locali naturali (frane nei fiumi, emanazioni di gas naturali ecc.). I fumi dei vulcani in attività sono capaci di riversare nell'atmosfera un'ingente quantità di polveri e di anidride solforosa. Egualmente ingenti sono le quantità di polveri trascinate dai venti in zone anche molto lontane da quelle di origine. Le acque dei mari possono venire contaminate da sorgenti sottomarine e dalla presenza di particolari vegetazioni localizzate in alcune aree come per esempio la presenza di alghe in eccesso. L'inquinamento naturale ha però un'importanza limitata, perciò in genere si fa riferimento soltanto a inquinanti prodotti dalle attività dell'uomo (fonte:

enciclopedia Treccani).

Nello studio dell'inquinamento spesso gli effetti non vanno considerati soltanto a livello locale (città, zone industriali), ma anche a un livello più globale che coinvolge gruppi di paesi (come l'aumento dell'acidità atmosferica e le conseguenti piogge acide) o addirittura l'intero Pianeta. È il caso del cambiamento climatico dovuto all'aumento della percentuale di anidride carbonica nell'atmosfera e alla deplezione dello strato di ozono nella stratosfera.

Già in tempi preistorici la fuliggine trovata sul soffitto delle caverne fornisce ampie prove della presenza di inquinamento associato alla ventilazione inadeguata di fiamme libere (J. D. Spengler, K. A. Sexton, 1983), ma è con la rivoluzione industriale che emerge l'inquinamento ambientale come lo conosciamo oggi. Il fiorire di grandi fabbriche e il consumo di enormi quantità di carbone e altri combustibili fossili ha dato luogo a un rilascio di sostanze nocive nell'atmosfera senza precedenti e il grande volume di scarichi industriali chimici s'è aggiunto al crescente carico di rifiuti antropici non trattati.

Saranno poi le visibili conseguenze dei bombardamenti atomici di Hiroshima e Nagasaki a portare il tema dell'impatto delle attività umane sull'ambiente e sulla salute delle persone tra le masse (A. C. Revkin, 2012). Seguiranno alcuni eventi estremi cruciali per la consapevolezza dell'opinione pubblica sull'inquinamento, come il *grande smog* di Los Angeles del 1940 o la *grande puzza* del Tamigi del 1958, durante la quale, a causa dell'ingente quantità di acque reflue non trattate riversate nel fiume combinate con un'estate particolarmente calda, la capitale britannica venne invasa per diverse settimane da un'insopportabile odore di escrementi (S. Halliday, 1999). Ma fu soprattutto il *grande smog* del 1952, sempre a Londra, a portare davanti agli occhi di tutti il legame a doppio filo che tiene insieme l'inquinamento atmosferico con i danni alla salute umana. Durante i primi giorni di dicembre del '52 -complice una fatale condizione atmosferica che non permise il ricambio dell'aria- la città fu invasa da una densa coltre di smog prodotto dalle numerose ciminiere che causò un numero di morti per complicazioni respiratorie inizialmente stimato intorno ai 4.000, successivamente corretto a 12.000 (E. T. Wilkins, 1954). Proprio nella Londra di quel periodo infatti, dall'unione tra i termini *smoke* e *fog* nasce la parola *smog*, oggi ampiamente utilizzata in tutto il mondo (fonte: enciclopedia Treccani). Col passare delle settimane, si fecero sempre più evidenti le dimensioni catastrofiche dell'evento e venne istituito un comitato, guidato dall'ingegnere civile Sir Hugh Beaver, il cui obiettivo fu quello di determinare le fonti di inquinamento e stilare una serie di raccomandazioni per le industrie e i cittadini (B. J. Polivka, 2018). Questi documenti rappresentarono le basi del Clean Air Act del 1956, ovvero il primo esempio di moderna regolamentazione ambientale (anche se, come vedremo in seguito, già nei secoli precedenti si trovano testimonianze di tentativi embrionali di regolamentazione).

La prima visione di inquinamento che ci torna utile per l'analisi del problema è quella che si concentra esclusivamente sui prodotti di scarto delle aziende (soprattutto del settore manifatturiero) quali rifiuti e gas di scarico. Dal punto di vista dell'azienda, quindi, l'inquinante è un prodotto indesiderato del processo di produzione. Questo prodotto, non avendo alcun valore, deve essere eliminato, ma non se ne può impedire la creazione, poiché questa va di pari passo con la creazione del prodotto desiderato (quello che sarà poi venduto sul mercato). Secondo quest'ottica, una regolamentazione che tende a tassare maggiori produzioni di rifiuti, finisce per colpire in generale le maggiori produzioni, ed è quindi un freno alla produttività.

Saranno Michael Porter e Claas Van Der Linde, nell'articolo *Green and competitive: ending the stalemate*, pubblicato nell'Harvard Business Review 73 n. 5 dell'ottobre 1995, a proporre una nuova concezione di inquinamento che cambia le carte in tavola. I due professori propongono un'equazione molto semplice: inquinamento = inefficienza.

L'inquinamento, secondo questa visione, è una forma di spreco economico. Quando rottami, sostanze nocive o forme di energia vengono scaricate nell'ambiente come inquinamento, è segno che le risorse sono state utilizzate in modo incompleto, inefficiente o inefficace. Inoltre, le aziende devono svolgere attività supplementari che aggiungono costi ma non creano valore per i clienti, ad esempio la movimentazione, lo stoccaggio e lo smaltimento degli scarichi. Il concetto di *produttività delle risorse* apre un nuovo modo di considerare sia i costi completi del sistema che il valore associato a qualsiasi prodotto. Le inefficienze delle risorse sono più evidenti all'interno di un'azienda sotto forma di utilizzo incompleto dei materiali e controlli di processo inadeguati, che si traducono in inutili sprechi, difetti e materiali immagazzinati e non venduti. Ma ci sono anche molti altri costi nascosti sepolti nel ciclo di vita del prodotto. Gli imballaggi scartati dai distributori o dai clienti, ad esempio, spremano risorse e aggiungono costi. Anche i clienti, infatti, sostengono costi aggiuntivi quando utilizzano prodotti che inquinano o spremano energia. Quando i prodotti che contengono materiali utilizzabili vengono scartati e quando i clienti pagano, direttamente o indirettamente, per lo smaltimento dei prodotti, le risorse vengono perse (M. Porter, C. Van Der Linde, 1995).

Se inquinamento = inefficienza, sarà pur vero anche che inquinamento = costo. Il costo dell'inquinamento non sta più, quindi, solamente nel suo smaltimento, ma è ad esso intrinseco. Sono un costo gli inutili sprechi, i difetti e i materiali immagazzinati citati prima, sono un costo i litri d'acqua che potrebbero essere riutilizzati e i megaWatt di energia che potrebbero essere risparmiati.

Ci sono però, oltre a questo costo monetario legato a uno sfruttamento non ottimale delle risorse, anche dei costi sociali che è bene indagare. Il primo tipo di costo sociale, individuato già ben prima di Porter e Van Der Linde, è legato al danno che gli inquinanti arrecano a tutta la comunità. Questi danni sociali si traducono

presto in danni monetari, dato che i governi (o enti di altro tipo) dovranno poi affrontare maggiori spese ad esempio in bonifiche di territori, sistemi di reperimento di materie prime divenute rare (ad es. acqua nei territori colpiti da siccità) o in investimenti nei sistemi sanitari nazionali (investimenti affrontati, dove la sanità non sia pubblica, dagli stessi cittadini) per far fronte al crescente numero di complicanze legate alla cattiva qualità di aria, acqua e suolo. Secondo uno studio dell'Agenzia europea dell'ambiente (EEA) basato sui dati di emissione raccolti dall'European Pollutant Release and Transfer Register (E PRTR), l'inquinamento atmosferico e i gas serra emessi dai grandi siti industriali in Europa sarebbero costati alla società tra 277 e 433 miliardi di euro. Ciò equivale a circa il 2-3 per cento del PIL dell'Unione Europea, ed è superiore al PIL del 2017 (l'anno considerato dallo studio) di molti singoli Stati membri.

Un ulteriore tipo di costo sociale più indiretto del precedente, che è stato indagato più dal mondo giornalistico che da quello scientifico, è legato ai crescenti disordini politici e sociali che la scarsità delle risorse porta con sé. Se, come Porter e Van Der Linde suggeriscono, bisogna guardare all'inquinamento anche come all'utilizzo inadeguato delle risorse a disposizione, è inevitabile che questo tipo di inquinamento sia a sua volta causa degli innumerevoli conflitti che oggi si disputano in giro per il Pianeta per il controllo delle diverse risorse lì dove queste cominciano a scarseggiare. È il caso delle guerre che si combattono in Congo per il controllo delle miniere di coltan e cobalto o degli svariati tentativi di colpi di stato in Venezuela, dove alla scoperta di un nuovo grande giacimento di coltan e magnesio (oltre a quelli già esistenti di petrolio, oro e litio) è corrisposto un acuirsi quasi immediato delle tensioni politiche interne e delle ingerenze da parte di agenzie di stampa estere e altri enti stranieri. Potrebbe anche essere il caso, secondo la sinistra previsione di Laura Silvia Battaglia (2023), delle future guerre che vedremo combattersi sul nostro territorio per il controllo delle sorgenti d'acqua. Secondo il rapporto dell'UNESCO sullo sviluppo delle risorse idriche 2022 (p. 143), si stima che, in tutto il globo, il numero di conflitti relativi all'inquinamento e all'esaurimento delle acque sotterranee iniziati tra il 2000 e il 2019 sia più di quattro volte superiore a quello dei conflitti iniziati tra il 1980 e il 1999 (ICTA-UAB, s.d.).

Tutte queste evidenze portano a una conclusione: i costi dell'inquinamento, così come ci sono stati esposti dai libri di testo, sono sottostimati. Alcuni di questi non sono neanche commensurabili. Riduzione dell'inquinamento significa aumento della qualità della vita.

2.1.2 Innovazione

L'enciclopedia Treccani definisce l'innovazione come la fase conclusiva e fondamentale del processo di crescita economica e tecnologica dell'impresa avviato da invenzioni o scoperte. Le modalità con le quali si presenta sono varie: nuovo prodotto, nuovo processo produttivo, nuove forme di organizzazione industriale e finanziaria, nuovo mercato di sbocco, nuove materie prime o semilavorati ecc. In quanto variabile economica esogena, l'innovazione non è subordinata all'andamento dell'economia ma, seguendo il proprio sviluppo, può diventarne un fattore trainante in grado di garantire un notevole vantaggio competitivo all'impresa che per prima ha innovato. Secondo J. A. Schumpeter, che ha dedicato alla definizione della nozione di innovazione una particolare attenzione, questa costituisce il principale fattore dello sviluppo economico e del mutamento industriale.

Schumpeter fa anche una distinzione importante, quella tra l'*invenzione*, che è l'acquisizione di conoscenze scientifiche e tecnologiche non direttamente applicate alla produzione, e l'*innovazione*, che consiste nel «far qualcosa di nuovo». E non è detto che ogni innovazione nasca da una corrispondente nuova invenzione.

Nella sua *Teoria dello sviluppo economico* (1912) l'economista esamina la struttura industriale europea della fine del XIX secolo costituita da molte piccole imprese, e all'interno di questo contesto sottolinea:

- la facilità di entrata nell'industria;
- la consistente presenza di nuove imprese;
- la presenza di imprenditori nuovi con idee innovative, nuovi prodotti e nuovi processi.

In una situazione iniziale di equilibrio (economia concorrenziale, assenza di profitti) l'esistenza di un imprenditore innovatore distrugge l'equilibrio stazionario (distruzione creativa). Da questa azione di rottura trae origine il processo di sviluppo. L'imprenditore innovatore guadagna un profitto (definito come il corrispettivo che spetta a chi crea ricchezza per la collettività) perché produce a costi più bassi rispetto ai suoi concorrenti. Gli altri imprenditori, quindi, intravedendo la possibilità di un profitto introdurranno a loro volta l'innovazione. Spariscono così i profitti associati all'innovazione che si diffonde e il mercato torna in equilibrio.

Questo ciclo economico, caratterizzato da fasi *espansive* (quando i concorrenti cominciano a imitare l'innovazione) seguite da fasi *depressive* (quando l'innovazione, oramai largamente diffusa, incrementa la concorrenza e abbatta i profitti) è avvalorato dalla teoria neoclassica dell'economia, nella quale l'imprenditore è un agente razionale che persegue la massimizzazione del suo *payoff*, ovvero il suo profitto, e per fare ciò coglie tutte le occasioni che gli si

presentano. La struttura industriale esaminata è infatti molto simile a quella della concorrenza perfetta: con tante imprese tutte di simili dimensioni, basse barriere all'ingresso, prezzi dei prodotti molto vicini al loro costo marginale e profitti molto bassi.

Sempre Schumpeter però, quando in *Capitalismo, socialismo e democrazia* (1942) analizzerà invece la struttura del mercato americano di inizio XX secolo, dove sono presenti anche alcune grandi imprese, noterà delle sostanziali differenze:

- l'esistenza di elevate barriere all'entrata;
- la formalizzazione del processo innovativo con la creazione di laboratori di R&S;
- l'investimento di grandi risorse finanziarie in progetti di R&S di larga scala.

L'innovazione (che non è più una variabile esogena) viene prodotta nelle grandi imprese e garantisce un profitto che queste reinvestono in strutture di ricerca che a loro volta permettono di prolungare le condizioni di monopolio. Il fatto innovativo esogeno iniziale si traduce in una struttura stabile di monopoli capaci di indirizzare il flusso di innovazione.

Se nei mercati concorrenziali si hanno elevati incentivi a introdurre innovazioni, scarse risorse disponibili per investimenti in R&S e impossibilità ad appropriarsi interamente della rendita dell'attività innovativa, i mercati fortemente concentrati sono caratterizzati da una maggiore disponibilità di risorse da investire in R&S da parte delle imprese più grandi, quindi da un'elevata capacità di appropriazione della rendita derivante dall'innovazione e conseguentemente da scarsi incentivi a continuare a innovare.

Il mercato americano dell'inizio del secolo scorso è molto più simile a quello del mondo di oggi, caratterizzato da pochi colossi multinazionali, solitamente largamente integrati (perlopiù orizzontalmente ma anche ai diversi stadi della catena del valore), che emergono da un mare di piccole imprese iperspecializzate. Già questo basta ad affermare con certezza che, in assenza di stimoli esterni, l'innovazione non dovrebbe essere incentivata a sufficienza da garantire un rinnovamento dello stato della tecnica. A ciò si aggiunge il fatto che la visione neoclassica dell'economia è stata sostituita da una più recente e (come quasi universalmente riconosciuto) più veritiera: la visione keynesiana. Secondo John Maynard Keynes gli imprenditori non sono agenti razionali e la massimizzazione del profitto dell'azienda non è il loro unico payoff. Questi infatti sono spesso riluttanti al cambiamento, per paura di esso, perché non vi intravedono una reale opportunità di crescita o anche soltanto perché non si accorgono delle possibili occasioni di investimento che possono cogliere. Fortunatamente, anche senza tirare in ballo gli stimoli esterni, il tasso di innovazione di un settore o Paese dipende da tanti altri fattori oltre a quelli finora citati.

I due modelli appena visti possono essere collegati allo specifico stadio del ciclo di vita di un'industria: all'inizio della storia di un'industria, quando la tecnologia è in continuo cambiamento, l'incertezza è molto elevata, le barriere all'entrata sono basse e le nuove imprese (di piccola dimensione) sono i principali innovatori; quando l'industria si sviluppa e i cambiamenti tecnologici seguono traiettorie ben definite, le economie di scala, le curve di apprendimento, le barriere all'entrata e le risorse finanziarie diventano fattori rilevanti e le grandi imprese con potere monopolistico dominano l'attività innovativa.

Tuttavia la relazione tra struttura di mercato e tasso di innovazione tracciata da Schumpeter non è unidirezionale. Se quanto detto finora fosse abbastanza per spiegare la realtà, alla nascita di ogni nuovo settore dell'economia si avrebbe una fase di concorrenza perfetta nella quale vi sono regolari cicli di innovazione, fin quando un'impresa non riesce a guadagnare una quota di mercato rilevante abbastanza da permetterle di monopolizzare, e quindi fossilizzare, l'attività innovativa.

E invece, una volta che la struttura del mercato ha determinato il tasso d'innovazione, non è detto che l'innovazione non cambi a sua volta la struttura del mercato. Guardando ai grandi cambiamenti tecnologici nella storia, infatti, notiamo che questi non sono uniformemente distribuiti nel tempo ma tendono a concentrarsi in periodi (e in settori) limitati nei quali lo stato della tecnica fa un "salto in avanti". Ciò è coerente con quanto descritto dall'economista, che, tra le altre cose, ritiene che gli imprenditori sono più propensi ad innovare se altri lo hanno già fatto, che l'innovazione in un settore stimola innovazioni in settori collegati e che il successo di alcune innovazioni determina un clima di fiducia che facilita l'accesso al credito per altri progetti innovativi. Tale idea è confermata dall'osservazione dell'andamento della registrazione di nuovi brevetti e delle nuove richieste di finanziamenti per investimenti in R&S che presentano picchi solitamente concentrati nell'arco di pochi anni (fonte: European Patent Office; CNR 2018).

2.1.3 Competitività

Con il termine competitività s'intende la capacità di giocare con successo nell'arena della concorrenza interna e internazionale. Si può parlare di aziende o di prodotti competitivi, ma anche di nazioni o di interi settori produttivi. La competitività dipende sia dal prezzo che da altri fattori. Fra questi ultimi figurano, a livello dell'azienda, quelli che attengono al prodotto (qualità, contenuto innovativo, servizio post-vendita) e quelli che attengono al processo (modelli produttivi e organizzativi, marketing, distribuzione, politiche del marchio). Ma esistono anche, fra i fattori diversi dal prezzo, quelli che riguardano il Paese intero

(qualità delle istituzioni, certezza dei contratti, partnership pubblico-privato, accettazione dei valori di mercato, qualità del capitale umano).

Ai fini del nostro studio però, ci torna più utile il concetto di *vantaggio competitivo*, che Robert Grant definisce come la «capacità dell'impresa di superare gli avversari nel raggiungimento del suo obiettivo primario: la redditività» (Grant, 1991); mentre, per Enrico Valdani, è la «capacità distintiva (o competenza distintiva) di un'impresa di presidiare, sviluppare e difendere nel tempo, con maggiore intensità dei rivali, una capacità market driving o una risorsa critica che possono divenire fattori essenziali per il successo» (Valdani, 2003).

Il vantaggio competitivo è influenzato da cambiamenti endogeni, ovvero interni all'azienda, e dalla capacità dell'azienda di reagire e anticipare i cambiamenti esogeni, esterni alla stessa. Come evidenzia Samuel L. Hart in un articolo sull'*Academy of Management Review*, il vantaggio competitivo di un'organizzazione deriva sì da fattori endogeni, ma anche dal rapporto con l'ambiente politico e sociale nella quale opera. Sono infatti importanti, al pari delle capacità organizzative e del loro continuo apprendimento, la qualità e la buona integrazione di tutti gli stakeholder nella strategia d'impresa, una politica stabile, una strategia ambientale proattiva e soprattutto le risorse (e la capacità di sfruttarle sapientemente) cui l'organizzazione può attingere. Quest'ultimo aspetto lo approfondiremo quando parleremo della visione *resource based* della regolamentazione ambientale.

Abbiamo visto nel paragrafo precedente il ruolo centrale rappresentato dalle innovazioni di prodotto o processo nella creazione del vantaggio competitivo, ma è anche emerso che questo vantaggio competitivo, una volta conquistato, va mantenuto. Porter, in *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance* (1985), identifica tre possibili strategie alternative e due diverse tipologie di vantaggio competitivo connesse ad esse.

Leadership di costo (impresa "product-driven")

La strategia di costo, con il relativo vantaggio di costo, è la capacità dell'impresa di produrre prodotti simili o equivalenti a quelli offerti dai concorrenti ad un costo minore. Tale strategia è tipica di settori in cui i prodotti sono fortemente standardizzati e la concorrenza è soprattutto focalizzata sul prezzo. I rischi connessi a tale strategia derivano dai mutamenti tecnologici che possono annullare i vantaggi precedenti; i bassi costi di apprendimento per le imprese esterne al settore; l'incapacità di innovare poiché ci si concentra solo sul contenimento dei costi; l'aumento generale dei costi.

Differenziazione (impresa "market-driven")

La strategia di differenziazione, con il connesso vantaggio di differenziazione, è la capacità dell'impresa di imporre un *premium price* per i propri prodotti superiore

ai costi sostenuti per differenziarli, cioè dotarli di caratteristiche uniche che abbiano un qualche valore per i propri clienti al di là della semplice offerta di un prezzo basso. I rischi connessi a tale strategia possono derivare dal fatto che il consumatore non riconosca il fattore differenziale o non sia disposto a pagarlo, dalla contraffazione o dall'imitazione.

Focalizzazione

Tale strategia può essere orientata ai costi oppure alla differenziazione. Nel primo caso, con questa strategia un'impresa mira al perseguimento di un vantaggio di costo limitatamente ad uno o a pochi segmenti del mercato. Nel secondo caso, la focalizzazione è indirizzata alla differenziazione, cioè consiste nell'identificare un segmento di clientela particolarmente sensibile alla qualità. I rischi connessi a tale strategia derivano dal fatto che la nicchia prescelta non sia sufficientemente ampia da consentire alle imprese di operare con efficienza o che le imprese concorrenti che operano con un raggio di azione più vasto riescano, con aggiustamenti marginali ai loro prodotti, a soddisfare le esigenze di tale nicchia.

Chiaramente queste tre strategie possono ibridarsi: non sono infrequenti esempi di imprese che hanno adottato prima una strategia di differenziazione, e poi, grazie all'aumento della quota di mercato e alle economie di scala, hanno pure conseguito una leadership di costo.

2.1.4 Regolamentazione

L'enciclopedia Treccani definisce il termine "regolamentazione" come «un intervento pubblico di carattere amministrativo, realizzato da un ente all'uopo preposto e volto a condizionare i meccanismi spontanei del mercato. Pertanto, nell'ambito dei possibili interventi statali, la regolamentazione si colloca in una zona intermedia tra il controllo indiretto effettuato (per esempio tramite tasse e incentivi) e il controllo diretto riconducibile alla proprietà pubblica delle unità produttive (nazionalizzazione)». La regolamentazione implica, per usare la distinzione introdotta da I. Berlin (1969), una «riduzione della libertà negativa a favore della libertà positiva», che nel caso specifico viene a essere identificata con il benessere collettivo.

La regolamentazione è stata spiegata sulla base di due principali teorie: la teoria dell'interesse pubblico e quella della cattura. Ambedue queste concettualizzazioni sono nate nell'ambito delle dottrine politiche e sono state successivamente sviluppate con un bagaglio analitico più propriamente economico. Pur se vengono presentate generalmente come teorie alternative, non sembra improprio evidenziarne gli elementi di complementarità.

La *teoria dell'interesse pubblico* si basa sulla constatazione che i meccanismi di mercato sono soggetti ad alcuni fallimenti (*market failure*) e che pertanto un intervento pubblico di natura regolamentativa può consentire l'ottenimento di risultati che le libere forze del mercato non potrebbero raggiungere. La teoria dell'interesse pubblico si basa dunque sui seguenti presupposti: a) la presenza di fallimenti del mercato; b) la maggiore capacità dell'intervento regolamentativo di porre rimedio a tali fallimenti rispetto ad altri tipi di interventi, privati o pubblici che siano.

La seconda teoria, che ha visto la luce negli anni Sessanta, è la cosiddetta *teoria della cattura*, che interpreta la regolamentazione come frutto di interessi particolari che da essa risultano favoriti. Tale teoria è orientata all'ambito della regolazione della concorrenza e all'operato dell'antitrust più che alla tutela dell'ambiente, ma è bene dare un accenno di quale fosse l'idea che si è andata affermando verso la fine degli anni del *boom*, soprattutto in quei paesi (USA, paesi anglosassoni) dove il processo inflazionistico degli anni settanta e la rapidità, e soprattutto la natura, del progresso tecnico degli anni ottanta hanno reso più difficile il compito della regolamentazione, necessitando essa di adeguamenti sempre più rapidi e ampi. Alle mutate condizioni economiche hanno fatto riscontro correnti di pensiero sempre più favorevoli a un minore intervento dello stato nell'economia.

La teoria della cattura si basa sull'idea che gli interessi economici concentrati abbiano maggiori risorse, conoscenze e accesso alle istituzioni politiche, permettendo loro di influenzare la regolamentazione a proprio vantaggio. Questi interessi possono esercitare pressioni sui regolatori, ad esempio attraverso finanziamenti politici, *lobbying* o offerte di posti di lavoro futuri, al fine di ottenere normative che limitino la concorrenza o favoriscano specifici interessi economici.

Come accennato prima, l'inflazione degli anni Settanta ha alimentato la percezione che la regolamentazione potesse essere lenta, inefficace e soggetta a influenze indebite da parte di interessi particolari che ostacolano la competitività e l'innovazione, portando a una crescente insoddisfazione per l'intervento statale nell'economia. Di conseguenza, sono emerse correnti di pensiero favorevoli a politiche di deregolamentazione e a un approccio più liberale nei confronti dell'intervento dello Stato nell'economia. Con qualche anno di ritardo, questa tendenza è arrivata anche in Italia, dove, per ristrutturare il devastante debito pubblico accumulato durante gli anni '80 e i primi '90, abbiamo assistito alla più grande ondata di privatizzazioni della nostra storia.

È importante sottolineare che successive modificazioni della teoria della cattura non negano la necessità di una regolamentazione adeguata e di un'autorità antitrust indipendente. Piuttosto, evidenziano i rischi di influenze indebite e corruzione che possono minare l'efficacia della regolamentazione. Pertanto, si suggerisce un costante monitoraggio e vigilanza per garantire che le politiche

regolatorie siano in linea con l'interesse pubblico e la tutela della concorrenza.

La teoria della cattura quindi, sorta in contrapposizione alla precedente, parte dalla constatazione che i settori dov'è maggiormente presente la regolamentazione (energetico, assicurativo, ecc.) non sempre sono caratterizzati dai fallimenti del mercato sopra ricordati: in tali circostanze la regolamentazione sembra volta a favorire alcune categorie di imprese, o lavoratori, a scapito di altre. Tali considerazioni, di natura prevalentemente politica, devono la loro celebrità a un articolo di George J. Stigler (*The Theory of Economic Regulation*, 1971) che reinterpreta tali meccanismi sulla base di tradizionali schemi analitici propri dell'economia: vengono elencati i vantaggi che possono derivare al settore economico regolamentato (barriere all'entrata, prezzi minimi, attenuazione della concorrenza di prodotti o servizi sostitutivi, ecc.) e i costi che devono essere affrontati per propiziare l'adozione della misura regolamentativa. In tale contesto, i meccanismi della politica vengono interpretati come mero frutto di scelte razionali degli operatori economici, tra i quali devono essere ricompresi anche i partiti politici. La teoria della cattura ha dato origine a un filone di ricerca, sviluppatosi di recente, che analizza i rapporti tra decisione politica, scelta amministrativa e condotta d'impresa.

Sono di tutta evidenza gli elementi di contrasto tra le due teorie summenzionate; in particolare, nella seconda la regolamentazione perde il suo connotato virtuoso. Peraltro, tra di esse si possono individuare alcune complementarità. La teoria dell'interesse pubblico al suo stadio puro è carente nello spiegare i meccanismi politici che portano all'imposizione e all'attuazione di un meccanismo regolamentativo. La teoria della cattura fornisce spiegazioni su questi aspetti, nella misura in cui individua i gruppi d'interesse che si avvantaggiano degli effetti redistributivi che ogni forma di regolamentazione inevitabilmente arreca. D'altro canto, la teoria della cattura, nella sua forma pura, implica un sistema democratico assai peculiare dove *lobbies* particolari impongono direttamente i propri interessi. Invece una *lobby* riesce a ottenere leggi o interventi regolamentativi a essa favorevoli solo se questi possono essere presentati come soluzione di problemi generali. La teoria della cattura, priva del supporto della teoria dell'interesse pubblico, darebbe del processo decisionale politico o amministrativo, quale che sia lo specifico assetto istituzionale, una descrizione troppo brutale e probabilmente irrealistica (Sabbatini, 1994).

È ancora più difficile infatti pensare alla regolamentazione ambientale, il cui fine ultimo è la tutela dell'ambiente, secondo la sola teoria della cattura, perché risulta più complicato individuare gli interessi privati che una lobby può avere senza il supporto di una comunità, anche ristretta (scienziati, ambientalisti, ecc.), che abbracci la causa e ne riconosca l'urgenza.

La tutela dell'ambiente è divenuta un importante problema politico, sociale e scientifico soltanto negli ultimi 35 anni, ma essa ha numerosi antecedenti storici e culturali, quali l'interesse del romanticismo per la natura, la tradizione sanitaria iniziata dopo il 1850 in Inghilterra da Chadwick, il *Conservation Movement* della fine dell'800 negli Stati Uniti e le iniziative degli inizi del Novecento per proteggere la salute dei lavoratori dell'industria.

La prima legge riconducibile a un tentativo di regolamentazione ambientale risale al 1272, quando Re Edoardo I d'Inghilterra emana un'editto che vieta la combustione di "carboni di mare", dei carboni bituminosi all'epoca largamente usati nelle fonderie e che produceva molta fuliggine e un forte olezzo. Furono poi le città Chicago e Cincinnati, negli USA, le prime a emanare nel 1881 delle leggi a garanzia di un'aria più pulita e respirabile, seguite dal famoso *Clean Air Act* londinese del 1956 (successivamente accompagnati dal *Clean Water Act* e dal *National Environmental Policy Act*). Dal decennio successivo tutte le principali democrazie industriali hanno cominciato a dotarsi della propria legislazione in materia. In Italia, la prima legge a tutela dell'ambiente è la Legge Merli del 10 maggio 1976.

Ed è proprio in quegli anni ('60/'70) che il movimento ambientalista è emerso come forza politica e intellettuale a livello mondiale. La preoccupazione per l'ambiente, almeno a livello di élites, è stata risvegliata da libri quali *Silent Spring* di Rachel Carson, mentre a livello più ampio una maggiore coscienza dei problemi legati alla tutela dell'ambiente si è manifestata con la celebrazione della Giornata della Terra (1970) e con la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano (Stoccolma, 1972: v. O'Riordan, 1981).

Man mano che l'impatto sull'ambiente diveniva maggiore, aumentava anche la consapevolezza e l'interesse per quell'impatto. Le nozioni scientifiche relative agli effetti delle attività umane sugli ambienti naturali e, di conseguenza, sulla salute, sono cresciute enormemente negli ultimi tre decenni, benché la nostra incertezza e ignoranza al riguardo siano tuttora profonde. L'aumento generale della ricchezza ha fatto sentire maggiormente l'esigenza di un ambiente migliore, come risulta dalla stretta correlazione tra ricchezza nazionale e interesse per l'ambiente. Cinema e televisione hanno pubblicizzato con grande realismo tremendi disastri ambientali come le fuoruscite di petrolio dalla Santa Barbara, dalla Torrey Canyon e dalla Amoco Cadiz, o i disastri chimici di Seveso in Italia e di Bhopal in India, o gli incidenti nucleari di Three Mile Island e di Černobyl. La nascita di una nuova etica ambientale, centrata sulla conservazione e sull'armonia con la natura, ha influito su alcuni intellettuali e sull'opinione di alcune élites. Le preoccupazioni ambientali, unite all'avversione per molti aspetti dell'industrializzazione, hanno generato nuovi movimenti politici (per esempio i Verdi).

Queste diverse forze hanno determinato la richiesta, avanzata con grande energia a livello politico, di misure per la tutela dell'ambiente. Tali richieste sono

state l'espressione di una combinazione di fattori, e cioè la preoccupazione pubblica, largamente condivisa, per i problemi dell'ambiente e gli sforzi di pubblicizzazione e di sostegno più specializzato portati avanti sia da gruppi privati impegnati nella difesa dell'ambiente e della salute, sia da uffici governativi con compiti di tutela dell'ambiente. A livello di industrie e di enti pubblici si è in genere riscontrato il tentativo non tanto di respingere queste richieste, ma di conciliarle coi propri interessi.

I problemi relativi alla tutela dell'ambiente vengono distinti per convenzione in due categorie, comprendenti la prima l'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo, e la seconda la tutela e gestione delle risorse naturali. Come verrà spiegato in seguito, per affrontare queste due categorie di problemi sono stati sviluppati strumenti giuridici e organizzativi diversi, ma a livello teorico entrambe presentano la questione delle risorse utilizzate o godute in comune. Questa impostazione teorica fu sviluppata per la prima volta da Garret Hardin in *The Tragedy of the Common*, che scelse come esempio quello degli allevatori di bestiame che fanno pascolare le proprie mandrie su pascoli comuni. Il problema generale è costituito dalla necessità di un'azione collettiva da parte degli individui per affrontare la questione dell'interdipendenza reciproca nell'utilizzazione delle risorse. Ciascun allevatore è incentivato ad accrescere la dimensione della sua mandria, e pertanto ad accrescere la porzione di pascolo comune che essa consuma. Tale incentivazione porta a un'utilizzazione eccessiva e quindi all'esaurimento delle risorse comuni, e anche se gli allevatori se ne rendono perfettamente conto, non per questo si tratterranno dal farlo. L'autolimitazione da parte di un singolo allevatore non comporterà di per sé un'autolimitazione simile da parte degli altri; inoltre, il singolo allevatore potrà usufruire solo in piccola parte del beneficio comune derivato dalla sua autolimitazione; la maggior parte del beneficio andrà agli altri, che saranno spinti ad appropriarsi di una parte ancora maggiore del bene comune nel periodo che precede il suo esaurimento. Pertanto, nessun singolo allevatore ha interesse ad autolimitarsi, mentre è incentivato a tentare di superare gli altri nel consumo. Poiché tutti ragionano allo stesso modo, i beni comuni vengono distrutti. Questa è la *tragedia dei commons*: il fallimento di mercato dell'utilizzo privato delle risorse comuni.

L'inquinamento dell'aria e quello dell'acqua rappresentano un aspetto di questa tragedia. Un bacino d'acqua o di aria è uno scarico comune in cui vengono riversati agenti inquinanti e altri residui, e la sua contaminazione va a detrimento di tutti i suoi utenti. Tuttavia, a causa della logica dei beni in comune, nessuno di coloro che inquina è incentivato ad autolimitare i propri scarichi senza garanzia che gli altri faranno altrettanto. Il problema dei beni in comune non deve essere considerato soltanto in funzione della tutela dell'ambiente: esso può riguardare qualunque tipo di risorsa. Se non è garantita la tutela dei diritti o della proprietà, chiunque può impadronirsi liberamente del lavoro di un altro, e la rovina dei beni in comune si estende. Per risolvere questo problema occorre un'azione collettiva che limiti l'utilizzo dei beni comuni da parte dei singoli, così che tutti possano trarne

beneficio. Esistono due soluzioni opposte: una è l'istituzione della proprietà privata, l'altra è che la proprietà e la sua amministrazione siano nelle mani dello Stato.

Nelle democrazie industrializzate si è fatta largo con forza l'idea della proprietà privata come risposta primaria al problema, non solo per creare degli incentivi a un uso avveduto delle risorse, al risparmio e agli investimenti, ma anche per promuovere la libertà attraverso il decentramento del potere economico. I sistemi basati sulla proprietà privata falliscono, tuttavia, quando l'utilizzazione individuale di un bene da parte di chi lo possiede produce effetti negativi sul benessere degli altri. La cosa più facile è che questo avvenga a causa di effetti diffusivi: l'inquinamento prodotto da A sulla sua proprietà si sposta sulla proprietà di B. L'esistenza di questi effetti esterni è dovuta a interdipendenze fisiche nell'utilizzazione di risorse comuni, quali l'aria, l'acqua o lo spazio, che (finché non si trova il modo di privatizzarle) non appartengono ad alcuna persona singola. Queste interdipendenze conducono spesso a un abuso delle risorse comuni: per esempio, A riverserà nell'aria una quantità eccessiva di residui perché non si sarà preoccupato degli effetti negativi della sua condotta su B. Se anche B inquina, ne conseguirà ancora una volta la rovina dei beni comuni. Per queste ragioni una saggia amministrazione dei beni comuni rappresenta un pubblico interesse che non può essere realizzato attraverso un processo decisionale individuale e decentrato.

Una seconda risposta è quella di affidare direttamente allo Stato la proprietà e l'amministrazione delle risorse. Come spiega la teoria dei giochi, un regolatore esterno, "al di sopra" delle istanze dei singoli, può calcolare l'ottimo sociale assegnando a ciascuno una quota di usufrutto del bene inferiore alla quota che il singolo si accaparrerebbe in concorrenza con gli altri singoli. Diversi fautori della proprietà privata e del libero mercato hanno bollato tale soluzione come utopistica e quindi irrealizzabile.

Una terza possibilità è costituita da un sistema misto di proprietà privata e statalismo. La regolamentazione ambientale, come già si sarà capito, si inserisce proprio in questa terza visione, ed è il sistema prevalentemente usato dai governi per perseguire la tutela dell'ambiente. La proprietà delle risorse e la responsabilità delle decisioni relative alla loro utilizzazione sono fondamentalmente conferite a privati o ad autorità pubbliche subordinate. Il governo, però, si serve di norme e disposizioni per disciplinare le decisioni relative alle risorse eventualmente prese dai proprietari. La regolamentazione è usata per sottoporre a controllo l'inquinamento, garantire la sicurezza nel trattamento e nell'eliminazione delle scorie tossiche, proibire o limitare la produzione e l'uso di sostanze chimiche pericolose, disciplinare l'uso dei terreni, impedire o modificare progetti di sviluppo che potrebbero causare danni all'ambiente (Stewart & Krier, 1978).

2.2 Concetti (e strumenti) di regolamentazione

Il ruolo della politica è fondamentale poiché sia l'inquinamento che l'innovazione generano fallimenti del mercato che richiedono un intervento pubblico ben progettato per evitare che le imprese inquinino troppo e innovino troppo poco rispetto all'ottimo sociale (De Santis, Esposito & Jona Lasinio, 2021).

La prima distinzione tra i tipi di intervento della politica nell'economia si ha con i cosiddetti strumenti *non market oriented* (non orientati al mercato, detti anche strumenti *command and control* o *di regolamentazione diretta*) e *market oriented* (orientati al mercato). I primi non sono orientati al mercato perché il potere pubblico agisce direttamente sulle variabili strategiche delle imprese, non consentendo margini di flessibilità: si tratta, ad esempio, degli obblighi ad adeguarsi ad un certo comportamento emissivo e delle sanzioni, amministrative o penali, in caso di inadempimento (Oates, 1990). Nella normativa europea è possibile individuare diverse tipologie di standard ambientali a cui produttori e consumatori sono tenuti ad adeguarsi: standard di emissione, che stabiliscono la quantità massima di emissione consentita per unità di materia in un corpo ricettore come l'acqua o l'aria; tali norme definiscono degli indici di qualità che i soggetti regolati devono rispettare. Gli standard di qualità del corpo ricettore determinano invece la concentrazione massima degli inquinanti in un determinato corpo ricettore. Le norme che definiscono gli standard di processo impongono l'obbligo per i produttori di usare determinate tecnologie (*best available technologies*); infine, gli standard di prodotto sono definiti da norme che specificano la qualità ambientale dei prodotti.

Gli svantaggi relativi al *command and control* sono stati ampiamente evidenziati dalla letteratura economica (Kolstad et al, 1990). Uno dei principali limiti risiede nel fatto che questa forma di regolazione non promuove una convergenza dei costi marginali di abbattimento tra soggetti eterogenei, non riuscendo a sfruttare le differenti opportunità di riduzione dell'inquinamento tra le parti private, e non fornisce alcun incentivo a investire nella ricerca e sviluppo di tecnologie con performance superiori allo standard imposto. In secondo luogo, se la definizione di uno standard ottimale *ex ante* non è accompagnata da una garanzia del rispetto della legge *ex post* tramite un sistema ben calibrato di sanzioni, di fronte all'imposizione di uno standard ambientale il soggetto inquinante tenderà a bilanciare il costo di investimento necessario per rispettare lo standard ambientale con il costo sanzionatorio in caso di mancato adempimento, ponderato per la probabilità di essere effettivamente sanzionato, ed effettuerà l'investimento solo se, in valore atteso, il primo tipo di costo sarà inferiore al secondo.

Un ultimo aspetto risiede nel fatto che vincoli troppo stringenti rischiano di non promuovere l'innovazione ma al contrario di proteggere lo *status quo*. Un'ampia letteratura teorica ed empirica di politica economica ha evidenziato

come, a differenza di quanto ci si potrebbe attendere, la richiesta di regolazione del mercato non provenga direttamente dal legislatore, ma piuttosto da *lobby* industriali, capaci di sfruttare una regolazione di tipo *command and control* a loro vantaggio (Buchanan & Tullock, 1975). Di fatto, è stato evidenziato come l'imposizione di standard ambientali abbia storicamente accresciuto i costi per i nuovi entranti, preservando in alcuni casi il potere di mercato di imprese inefficienti (Keohane et al, 1996).

Anche se la letteratura economica si è principalmente focalizzata sugli svantaggi relativi a questo tipo di regolazione, considerata troppo interventista, per favorire una forma di regolazione più "soft" e market-oriented, è opportuno ricordare anche i vantaggi relativi al *command and control*. In primis, è una forma di regolazione chiara e diretta che assicura certezza all'interno dei mercati. Gli agenti regolati sono infatti consapevoli di non poter essere ritenuti responsabili per un eventuale danno ambientale nella misura in cui risultano aver adempiuto lo standard ambientale imposto per legge, e questo crea un importante incentivo a sostegno di investimenti tesi al rispetto degli standard legali. Inoltre, questa forma di regolazione diretta aumenta di convenienza al ridursi dei suoi costi amministrativi, e quindi al ridursi del numero di soggetti da regolare, mentre la sua efficacia aumenta al ridursi della eterogeneità dei soggetti regolati: minore è la variabilità di costo tra i soggetti regolati, minori saranno le potenzialità di sfruttamento delle diverse opportunità di riduzione dell'inquinamento, a favore di una regolazione omogenea. Infine, la possibilità di aggiornare lo standard in funzione delle nuove informazioni e tecnologie possibili rappresenta un requisito fondamentale ad assicurare certezza informativa.

Al contrario, per gli strumenti *market oriented*, quali la tassazione ambientale o il sistema di permessi emissivi, il regolatore si limita a stabilire, con un intervento relativamente leggero, la cornice di riferimento (l'ammontare della tassa, o l'ammontare dei permessi ad inquinare complessivamente allocati, a seconda della tipologia di strumento), agendo solo indirettamente, mediante gli incentivi e i segnali forniti dal prezzo, sulle decisioni delle imprese, le quali peraltro possono poi scegliere liberamente le proprie variabili strategiche, valutando benefici e costi dell'attività emissiva. Negli approcci *market oriented* si rovescia il ruolo del mercato, concepito non più soltanto come causa dei problemi ambientali, ma anche come possibile soluzione degli stessi: infatti, è l'imposizione di un prezzo corretto sul bene ambientale a garantirne una tutela efficiente. Con gli strumenti di mercato, inoltre, l'onere di comparazione di costi e benefici è trasferito dal regolatore (che invece lo esercita nel caso di *command and control*) al soggetto regolato, che, disponendo di maggiori informazioni, può tendenzialmente effettuare l'analisi a un minor costo e con maggiore accuratezza (Boffa & Clò, 2019).

In generale, l'analisi economica considera la tassazione una forma di regolazione efficiente, che internalizza i costi ambientali mediante uno strumento

flessibile, che è in grado di sfruttare l'eterogeneità nei costi di abbattimento (chi ha benefici privati superiori tenderà a produrre di più), generando nel lungo periodo un incentivo all'equalizzazione dei costi marginali di abbattimento tra soggetti eterogenei. Resta comunque il problema della fissazione di un livello ottimale di tassazione ambientale. Questo approccio "fiscale" è stato adottato con crescente intensità nei Paesi europei a partire dall'inizio degli anni Novanta, pur se in maniera non coordinata né tantomeno omogenea.

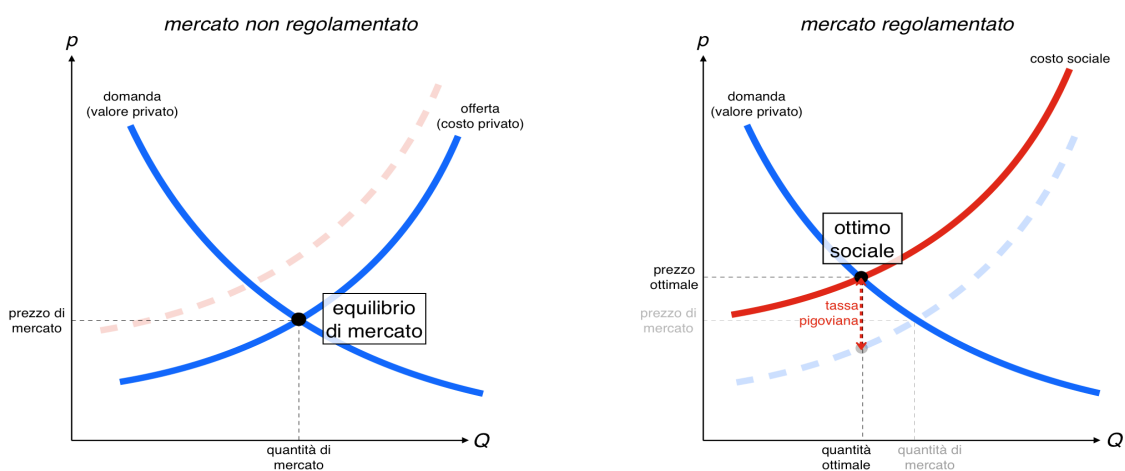
Vediamo nei prossimi paragrafi come si declinano le diverse visioni di regolamentazione che sono emerse durante questi decenni di studio del fenomeno e quali strumenti prevedono.

2.2.1 La visione tradizionalista

Nella visione "tradizionalista" dell'economia ambientale neoclassica lo scopo della regolamentazione ambientale è correggere un fallimento di mercato, eliminando un'esternalità negativa mediante l'internalizzazione dei suoi costi nelle imprese.

Nel caso delle industrie fortemente inquinanti l'esternalità consiste nel danneggiamento dei soggetti terzi (ad esempio i residenti intorno a una fabbrica inquinante). Il fallimento di mercato si ha perché compratori e venditori non tengono conto di tale esternalità, quindi le forze di mercato (domanda e offerta) non riescono a garantire una quantità di equilibrio efficiente, ossia non viene massimizzato il benessere totale per la società.

fig. 1: equilibrio di mercato in caso di esternalità e in caso di sua internalizzazione



fonte: propria

In figura 1 si nota come il costo sociale (per tutta la collettività) è superiore al costo privato (per le sole imprese produttrici) in quanto comprende, per ogni unità di bene prodotta, oltre al costo privato anche il costo dei soggetti terzi danneggiati dall'inquinamento. La condizione di equilibrio di mercato non è efficiente: la quantità prodotta dal mercato è troppo elevata, il prezzo è troppo basso e non viene garantita una condizione ottimale di benessere per la collettività.

Lo strumento tipico per raggiungere la condizione ottimale, secondo la visione tradizionalista della regolamentazione, è una tassa pari all'ammontare del costo di aggiustamento, detta *tassa pigoviana* (dal nome dell'economista Arthur Pigou, che la teorizzò per la prima volta nel 1920). Questa tassa non solo evita la necessità di spese pubbliche ma, oltre a garantire il raggiungimento dell'equilibrio ottimale per la società, può essere una fonte di entrate. In questo caso l'imposta internalizza gli effetti esterni, inducendo compratori e venditori a comportarsi come se tenessero conto del costo dell'inquinamento. Inoltre, i consumatori dovrebbero essere indirizzati verso acquisti di beni alla cui produzione o uso è legato un minore degrado ambientale; i produttori di tali beni pagheranno meno tasse e i loro prezzi dovrebbero di conseguenza essere inferiori rispetto a quelli più inquinanti (Pigou, 1920).

Il grande problema di questo strumento consiste nello stabilire con precisione il valore del costo di aggiustamento. I *policy makers* devono infatti essere in possesso di una mole notevole di informazioni per poter scegliere il livello di tassazione in grado di promuovere nel modo più efficace la tutela dell'ambiente, evitando al contempo danni economici.

Un'evoluzione più recente della tassa pigoviana in un'ottica ancora più orientata al mercato consiste in un meccanismo di quote di scambio di emissioni detto *cap and trade*, che parte dalla considerazione scientifica per cui la riduzione delle emissioni di gas serra arreca lo stesso beneficio ambientale indipendentemente da dove tali emissioni vengano ridotte e da chi le riduca; a parità di beneficio, conviene quindi ridurre le emissioni laddove il costo di abbattimento sia più contenuto. In questo meccanismo, il regolatore fissa il livello massimo di inquinamento consentito, creando al contempo un mercato di scambio dei permessi ad inquinare, in cui si determinano, sulla base della domanda e dell'offerta, i prezzi degli stessi. Nel *cap and trade*, dunque, le quantità sono fisse e i prezzi variabili: si tratta di una soluzione simmetrica rispetto alla tassa pigoviana. Il principio di questo strumento regolatorio si basa sul lavoro di Ronald H. Coase, il primo a sostenere che finché i costi di contrattazione (cioè di definizione, negoziazione e applicazione di un contratto) sono trascurabili, l'istituzione di un sistema di diritti di proprietà liberamente negoziabili tra le parti in un mercato ambientale costituisce uno strumento economico e giuridico efficiente per promuovere l'internalizzazione ottimale delle esternalità ambientali. La soluzione *cap and trade* raggiunge quindi un equilibrio efficiente in cui i permessi sono

acquistati da chi li valuta di più, l'inquinamento viene ridotto da chi può farlo al minor costo e il prezzo dei permessi tenderà al minor costo marginale di abbattimento dell'inquinamento (Coase, 1960).

L'internalizzazione, secondo la visione tradizionalista, comporta sempre e comunque dei costi aggiuntivi per le imprese soggette a regolamentazione. Le aziende, quindi, dovranno affrontare costi di produzione più elevati, ma anche una riduzione del tempo di gestione da dedicare ad altre attività. Tutto ciò può avere effetti negativi sia a livello aziendale, settoriale ma anche nazionale. In questa situazione quindi le imprese potrebbero perdere quote di mercato e i settori potrebbero smettere di produrre beni inquinanti cambiando la composizione della produzione oppure spostare gli impianti produttivi verso regioni dove il costo di abbattimento dell'inquinamento sia più contenuto. Da questa prospettiva nasce la teoria "*The Pollution Haven Hypothesis*" che vedremo più avanti.

2.2.2 La visione revisionista

Questa visione, contrapposta alla precedente, nasce da Michael Porter e Class Van Der Linde che nel loro scritto "*Toward a New Conception of Environment Competitiveness Relationship*" del 1995, hanno per la prima volta affermato che una buona regolamentazione può incentivare il miglioramento delle prestazioni ambientali e diventare quindi una possibile fonte di vantaggio competitivo. Secondo questo punto di vista, infatti, il miglioramento ambientale può portare a processi più efficienti, ad un miglioramento della produttività e quindi a minori costi di conformità ma anche a nuove opportunità di mercato. Su cosa effettivamente debba fare questa "buona regolamentazione" neanche gli autori sono stati troppo chiari. Negli anni immediatamente successivi però molti altri economisti hanno dato il loro contributo, teorizzando nuovi strumenti o rivalutandone di vecchi.

Gli incentivi economici costituiscono un buono strumento istituzionale per la promozione della tutela dell'ambiente secondo questa visione, che ha catturato sempre maggiore attenzione via via che si sono manifestati più chiaramente i difetti della regolamentazione "tradizionale", almeno sul lungo periodo (Schelling, 1983). La regolamentazione diretta rende obbligatori o proibisce determinati risultati, imponendo o vietando determinati comportamenti. Gli incentivi economici impongono livelli diversi di penali pecuniarie per attività che danneggiano (ad esempio, una tassa su ogni unità di inquinamento che viene emessa), mentre premiano quelle che favoriscono la tutela dell'ambiente (ad esempio, un premio per ciascuna unità di inquinamento eliminata). Gli economisti hanno da lungo tempo cominciato a sostenere l'uso di incentivi economici piuttosto che la regolamentazione diretta. Gli incentivi economici riescono a ottenere una riduzione dell'inquinamento a costi inferiori rispetto a quelli della regolamentazione, perché

lasciano alle imprese una certa elasticità nel decidere in che misura esercitare il controllo. Chi può eliminare l'inquinamento a costi relativamente bassi lo farà di più e pagherà meno tasse o riceverà premi in maggior quantità. Chi invece ha costi di depurazione elevati lo farà di meno e pagherà più tasse o riceverà meno in premi. Tali incentivi forniscono inoltre alle imprese uno stimolo economico continuo a sviluppare e adottare nuovi procedimenti e prodotti superiori dal punto di vista ambientale (Stewart & Gerelli, 1991).

In realtà, l'uso di premi o altri incentivi a sostegno della tutela ambientale è stato per vari motivi limitato (quando non ostacolato) dai regolamentatori. Infatti, un sistema di soli premi richiederebbe una spesa pubblica assai notevole, avrebbe il risultato perverso di sovvenzionare le attività che comportano rischi maggiori per l'ambiente e di indurre a "ricatti" da parte delle imprese la cui attività è dannosa per l'ambiente e che quindi potrebbero esigere un sussidio per ridurla. Molti governi hanno concesso agevolazioni fiscali o sovvenzioni all'industria per contribuire a far fronte ai costi legati ai controlli di regolamentazione ambientale, ma queste misure non possono considerarsi veri incentivi economici in quanto non forniscono alcuno stimolo al controllo e hanno soltanto lo scopo di alleggerire il peso dei requisiti imposti dalla regolamentazione. L'OCSE si è opposta a tali misure in quanto introdurrebbero distorsioni ingiustificate nella concorrenza, e ha sostenuto il principio che «chi inquina paga», cioè chi inquina deve sopportare l'onere economico dei controlli. Benché le sovvenzioni governative per il controllo dell'inquinamento non siano scomparse del tutto, oggi vengono utilizzate meno di quando furono introdotte per la prima volta i principali standard di regolamentazione, e vanno intese soprattutto come misure transitorie.

2.2.3 La visione "resource based"

L'ultima visione nasce sempre dalle menti di Porter e Van Der Linde, ma viene perfezionata da Paul A. Fouts e Michael V. Russo nel loro articolo "A resource based perspective on corporate environmental performance and profitability" pubblicato nel 1997 nell'*Academy of Management journal* n. 40. I primi affermano che «la fonte del vantaggio competitivo per un'impresa deriva dalle risorse che essa detiene e dalla sua capacità di sfruttarle», i secondi individuano le risorse e le capacità organizzative che collegano la strategia ambientale e le prestazioni organizzative, ampliando l'analisi revisionista di come la politica ambientale può influire sulle performance aziendali in due modi principali. Per prima cosa si concentra sulle performance come variabile chiave del risultato e, successivamente, dà importanza agli asset intangibili come il *Know-how*, la cultura aziendale e la reputazione. Tale visione completa la più antica teoria della *Structure Conduct Performance* che, invece, collega le performance aziendali solo alla struttura del settore in cui l'impresa opera.

La visione “resource based” spiega come il vantaggio competitivo di un’organizzazione sia il risultato dello sviluppo di preziose capacità organizzative, come l’innovazione continua, l’apprendimento organizzativo e l’integrazione di tutti gli *stakeholder* nella strategia d’impresa, tutto ciò associato ad una strategia ambientale proattiva (Hart, 1995; Marcus & Nichols, 1999). Questa visione genera un’approccio alla regolamentazione che punta, più che al controllo dell’output inquinante, al controllo del processo produttivo e al modo di utilizzare le risorse, e trova una forte corrispondenza con le teorie sul controllo della qualità sviluppate pochi anni prima.

Se fino alla fine degli anni ’70 il controllo dei requisiti di qualità di un prodotto era affidato a un campionamento dell’output (con conseguente scarto o rilavorazione del prodotto difettoso), con il declino del *boom* cominciato nel secondo dopoguerra e la conseguente migrazione dell’economia occidentale dal settore secondario al terziario, ci si è accorti che gli stessi risultati potevano essere raggiunti controllando, anziché i difetti del prodotto finito, tutte le fasi del processo produttivo e tutti i fattori in esso coinvolti, con una conseguente riduzione degli scarti e delle rilavorazioni. Questo approccio si chiama *total quality management* e fu teorizzato per primo da Armand Vallin Feigenbaum nel suo libro *Total quality management* (1983) e da Kaoru Ishikawa e David John Lu in *What is total quality control? The Japanese way* (1985).

Lo strumento normativo più conforme alla visione resource based della regolamentazione è lo *standard*. Questo strumento però nasce molto prima e genera molte critiche, poiché, come accennato nel capitolo precedente, impone un limite (se non proprio un divieto) nella scelta delle strategie di un’impresa e, una volta raggiunto lo standard, disincentiva l’innovazione (Fabrizi, Guarini & Meliciani, 2018). Nuovi strumenti più in armonia con la visione resource based prevedono un mix di politiche che da un lato disincentivano l’uso di tecnologie e materie prime fortemente inquinanti e dall’altro incoraggiano gli investimenti in processi più sostenibili.

2.3 Altri fattori influenti

Vista la regolamentazione in generale bisogna chiedersi se questa, da sola, basti. Cosa funziona? Cosa no? In una visione più ampia del concetto di regolamentazione potremmo (un po' forzatamente) includere anche tutte quelle azioni che in qualche modo limitano il danno agendo su più fronti? E nella lotta contro il cambiamento climatico la strategia vincente è quella che mette tutte le carte in tavola o bisogna invece intraprendere poche azioni ma efficaci?

In questo capitolo vediamo quali altri fattori influenzano le scelte delle imprese nei processi di innovazione e di contrasto all'inquinamento ma anche le scelte dei regolatori nell'applicare politiche più o meno stringenti o più o meno orientate al mercato.

2.3.1 Network di ricerca

L'adesione delle imprese ai network di ricerca è da considerare un elemento fortemente strategico per lo sviluppo di nuove tecnologie innovative. I network devono infatti essere pensati come un luogo di innovazione, dove la creazione di conoscenza risulta fondamentale per migliorare la posizione competitiva (Powell & Grodal, 2006).

Secondo una definizione universalmente condivisa «Un network è una coalizione interdipendente di entità che opera senza controllo gerarchico ma che è impregnato di dense connessioni orizzontali, di mutualità e di reciprocità, in un sistema di valori condivisi che definisce i ruoli e le responsabilità dei membri» (Achrol & Kotler, 1999). Il ruolo delle entità di tali network è quello, dopo aver ricevuto informazioni, di processarle e trasmetterle. Nello specifico, ogni entità ha un proprio ruolo che ne determina la loro classificazione in attivi e passivi. I soggetti attivi si occupano di attività di ricerca e di integrazione informativa, mentre i soggetti passivi ricoprono il ruolo di depositari della conoscenza.

Powell e Grodal (2006) sostengono che nei settori tecnologici e scientifici nessuna impresa riesce singolarmente a possedere tutte le conoscenze e competenze per sviluppare significative innovazioni per il mercato, rendendo necessario e strategico un sistema di interazioni tra le imprese.

In letteratura, il networking è un fenomeno che ha assunto sempre più valore, facendo emergere l'importanza della collaborazione tra le diverse entità (imprese, enti di ricerca e università). Queste cooperazioni sono maggiormente affini per lo sviluppo di tipo tecnologico dei processi e dei prodotti *high quality*, categoria in cui

rientra l'innovazione ambientale. Inoltre, così come sostenuto da Horbach et al. (2013), i network risultano avere una maggiore rilevanza per le innovazioni ambientali che per quelle standard.

Un'altro aspetto importante, oltre al trasferimento di conoscenza e alla fiducia condivisa, è la relazione tra i benefici di un'impresa e il numero dei soggetti coinvolti: maggiore è l'estensione del network, maggiori saranno i benefici che l'impresa ottiene poiché aumentano conoscenza e competenze richieste. Tale considerazione è stata confermata da uno studio condotto da Simonin (1999) dimostrando che nelle relazioni durature si sviluppa un linguaggio e un modello condivisi fra tutte le parti che compongono il network. Questo comporta che effetti negativi come la conoscenza complessa o la mancanza di esperienza siano compensati dalla completezza della relazione esistente. In altri termini, reti forti possono superare il divario di conoscenza che è un aspetto potenzialmente negativo di reti troppo grandi ed eterogenee (Fabrizi et al, 2018). Inoltre, le organizzazioni con reti più ampie sono esposte a più esperienze, competenze diverse e opportunità aggiuntive (Beckman & Haunschild, 2002).

Un ulteriore aspetto da considerare, in riferimento a tale tema, è il coinvolgimento della dimensione amministrativa. Al fine di affrontare in maniera efficace le problematiche ambientali, è necessario un rapporto d'interdipendenza tra sistemi tecnologici e istituzione, in modo tale da ottenere la tecnologia più utile e coerente al potenziale problema (Unruh, 2000).

Come è già stato riportato in precedenza, l'implementazione di una regolamentazione ambientale è motivata dalla presenza di asimmetria informativa ed esternalità ambientale. In tal senso, De Marchi e Grandinetti (2013) sottolineano la necessità delle PMI di ottenere conoscenze e competenze dall'esterno per l'implementazione, in particolare, delle innovazioni ambientali. In altri termini, risulta che la presenza di network può potenziare la regolamentazione, in quanto può, ad esempio, aiutare a correggere questioni relative all'asimmetria informativa. Ma soprattutto, questo processo di trasferimento di conoscenze potrebbe essere più efficiente attraverso l'interazione tra attori esterni appartenenti allo stesso network ed attraverso una regolamentazione mirata.

Un'ulteriore possibilità di complementarità tra regolamentazione e network risiede nel superamento di problematiche relative al coordinamento tra Paesi. In sostanza, è possibile sfruttare l'estensione, anche geografica, dei network in modo tale da poter evitare duplicazioni di sforzi in ricerca e sviluppo dovuti all'implementazione asincrona di regolamentazione ambientale nei vari Paesi. Inoltre, l'intervento di una regolamentazione chiara e lineare permette di stimolare lo sviluppo d'innovazione nei network. Sono ancora poche le osservazioni fatte sulla complementarità tra questi due strumenti, ma indubbiamente le soluzioni innovative possono essere scoperte più facilmente attraverso la collaborazione tra le varie entità quali università, pubblica amministrazione e aziende. Questo perché, ad

esempio, la pubblica amministrazione e l'università, attraverso fondi pubblici o missioni istituzionali attente alle sfide ecologiche, possono essere maggiormente proiettate verso investimenti di lungo periodo.

Ciò è dimostrato dall'analisi empirica che indica la maggiore efficacia che si otterrebbe dall'utilizzo simultaneo di regolamentazione ambientale e politiche che stimolano la nascita di network di ricerca. Di conseguenza, i policy maker dovrebbero essere a conoscenza delle direzioni delle ricerche ambientali e delle correlate innovazioni presenti nei network nazionali ed internazionali quando devono definire le regolamentazioni ambientali (Fabrizi et al, 2018).

2.3.2 Azioni legali

Giovedì 17 novembre 2022, in un'aula del Tribunale di Torino, ha inizio un'azione legale civile contro la Regione Piemonte, responsabile, secondo la mamma Chiara, delle complicanze respiratorie del figlio di sei anni. Nel 2022 infatti, così come spesso anche negli anni passati, la qualità dell'aria di Torino e di tutte le altre grandi città della Pianura Padana hanno abbondantemente superato la soglia prevista dalla legge di 35 giorni con una media giornaliera del livello di PM10 superiore ai 50 microgrammi per metro cubo, esponendo la popolazione a livelli di inquinamento fuorilegge. Insomma, l'aria che respiriamo è *illegale*.

Il diritto privato ha affrontato le questioni dell'inquinamento e di altri effetti diffusivi di tipo fisico sviluppando le dottrine della violazione di proprietà, della turbativa e della negligenza allo scopo di limitare la libertà d'uso di un bene da parte del suo proprietario, in modo che tale uso non possa nuocere agli altri (Stewart & Krier, 1978). Queste limitazioni vengono esercitate attraverso provvedimenti giudiziari ingiuntivi o di risarcimento pecuniario dei danni. Molti dei casi affrontati nei primi tempi riguardavano danni alla proprietà dei vicini, mentre oggi hanno assunto maggiore importanza i danni alle persone. Si assiste a un numero crescente di azioni legali intraprese per definire i danni alla salute presumibilmente causati da sostanze chimiche tossiche, radiazioni e altre forme di inquinamento. Le controversie giudiziarie private, tuttavia, sono un mezzo di efficacia limitata per risolvere il problema della tutela dell'ambiente, nonostante la recente propensione di alcuni tribunali a interpretare in maniera meno restrittiva le dottrine tradizionali in materia di colpa e di prova del nesso di causalità che hanno limitato la possibilità di rimedi giudiziari nei casi di danni all'ambiente (Stewart & Gerelli, 1991).

2.3.3 Contesti politici

Come appare ovvio, il contesto politico è forse la causa remota di ogni scelta in materia di regolamentazione, ambientale e non. Abbiamo accennato, nel capitolo precedente, a una stretta correlazione tra ricchezza nazionale e interesse per l'ambiente. Questa correlazione, oltre che da un livello di benessere generale che permette alle masse di preoccuparsi non solo delle questioni strettamente legate alla sopravvivenza (“portare a casa la pagnotta”), nasce da una tendenza a mantenere coerenti tra loro le diverse legislazioni nel corso delle diverse legislature. A prescindere dal fatto che un tipo di approccio possa essere più o meno efficace di un altro, il fatto che questo sia stabile e duraturo permette alle imprese di prevederne il futuro andamento e di avere una maggiore certezza riguardo ai rischi e alle opportunità di eventuali investimenti. Dove la legislazione è saltuaria e incoerente, le imprese non sono incentivate né ad adeguarsi alla normativa in vigore né a innovare poiché non sanno se le future condizioni politiche permetteranno loro di sfruttare il valore generato dal loro investimento. In situazioni di forte instabilità politica, i più abili possono sfruttarne le incertezze a loro vantaggio.

C'è poi una conseguenza della stabilità politica che è quella della cooperazione internazionale: Paesi con politiche stabili tendono a cooperare e a porsi obiettivi comuni di lungo termine. Nella storia della diplomazia internazionale si hanno molteplici esempi di sforzi congiunti per cercare di dettare delle linee guida comuni a per i singoli Stati. Ne è un esempio la Conferenza delle Parti (COP) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), responsabile delle negoziazioni internazionali sui cambiamenti climatici. La COP si riunisce annualmente per valutare il progresso nel raggiungimento degli obiettivi dell'Accordo di Parigi e per discutere misure e politiche comuni per affrontare il cambiamento climatico.

Alcune delle più rilevanti *milestone* nella storia della tutela dell'ambiente e degli sforzi internazionali per affrontare le questioni ambientali sono le seguenti:

- Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano (Stoccolma, 1972): Questa conferenza, organizzata dalle Nazioni Unite, è considerata il primo vertice internazionale sull'ambiente. Ha portato all'adozione della Dichiarazione di Stoccolma sull'ambiente umano, che ha riconosciuto l'importanza della tutela ambientale e ha sottolineato la necessità di promuovere lo sviluppo sostenibile.
- Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (1987): La Commissione Brundtland, così chiamata dal nome della sua presidente, la dottoressa Gro

Harlem Brundtland, ha pubblicato il rapporto "Our Common Future", che ha introdotto il concetto di sviluppo sostenibile. Questo rapporto ha evidenziato la necessità di conciliare lo sviluppo economico con la protezione ambientale e ha influenzato le politiche ambientali a livello globale.

- Protocollo di Montreal (1987): Il Protocollo di Montreal è stato firmato per affrontare il problema della riduzione dello strato di ozono nell'atmosfera. Ha vietato l'uso di sostanze chimiche dannose per lo strato di ozono, come i clorofluorocarburi (CFC), e ha portato a una significativa riduzione dell'uso di tali sostanze e al progressivo ripristino dello strato di ozono.
- Agenda 21 (1992): L'Agenda 21 è stato un documento adottato durante la Earth Summit a Rio de Janeiro. È un piano d'azione per il XXI secolo che promuove lo sviluppo sostenibile a livello globale. Copre diverse aree tematiche, tra cui la protezione dell'ambiente, lo sviluppo economico e la promozione dell'equità sociale.
- Protocollo di Kyoto (1997): nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici del 1997 (UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change) si decide di vincolare i paesi industrializzati, noti come "Parti dell'Allegato I", a ridurre le proprie emissioni di gas serra entro un determinato periodo di impegno. Il periodo di impegno iniziale era dal 2008 al 2012. Durante questo periodo, i paesi sviluppati avevano l'obiettivo collettivo di ridurre le loro emissioni di gas serra del 5,2% rispetto ai livelli del 1990. Si decide anche di introdurre alcuni meccanismi flessibili per consentire ai paesi di raggiungere i propri obiettivi di riduzione delle emissioni in modo più efficiente. Questi meccanismi includono il Commercio di Emissioni, che permetteva ai paesi di acquistare e vendere quote di emissioni, e il Clean Development Mechanism (CDM), che permetteva ai paesi sviluppati di investire in progetti di riduzione delle emissioni nei paesi in via di sviluppo come parte dei loro sforzi di compensazione.
- Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG, 2015): Gli SDG sono stati adottati dalle Nazioni Unite come una guida per lo sviluppo sostenibile a livello globale fino al 2030. Redatti durante la COP21 (21^a Conferenza della COP) che ha partorito il famoso Accordo di Parigi del dicembre 2015, gli SDG sono considerati uno dei risultati più significativi nella storia degli sforzi globali per affrontare i cambiamenti climatici. L'obiettivo principale dell'Accordo di Parigi è quello di limitare l'aumento della temperatura media globale al di sotto dei 2°C rispetto ai livelli preindustriali tramite la riduzione delle emissioni di gas serra. Un elemento chiave di tale accordo è il sostegno finanziario: i Paesi sviluppati si impegnano a fornire finanziamenti ai Paesi in

via di sviluppo per aiutarli a mitigare i cambiamenti climatici e ad adattarsi ad essi. L'Accordo di Parigi è entrato in vigore il 4 novembre 2016, dopo che almeno 55 Paesi che rappresentano almeno il 55% delle emissioni globali lo hanno ratificato. Ad oggi, l'Accordo ha ricevuto una vasta adesione con la partecipazione di quasi tutti i Paesi del mondo.

2.3.4 La *green wave* e il *green washing*

In questi giorni sembra che il dibattito ambientalista sia più acceso che mai, ma c'è anche tanta confusione sulle sue rivendicazioni. L'ambientalismo di oggi è eterogeneo e spesso dilaniato da divisioni interne riguardo aspetti politici o obiettivi prioritari. I discorsi di attivisti e attiviste, prima fra tutte Greta Thunberg, hanno riaperto il confronto con chi di riduzione dell'inquinamento proprio non ne vuole sentire parlare, e soprattutto hanno fortemente polarizzato l'opinione pubblica. Fra chi crede che il *climate change* sia una bufala e chi, in nome dell'attivismo, compie dimostrazioni che bastano a fargli guadagnare la nomea di "terrorista climatico", le masse continuano a restare divise sia nelle diverse interpretazioni del problema sia nelle possibili azioni correttive che vanno intraprese.

Esiste sicuramente una *green wave*: un'onda che si è abbattuta con violenza nel dibattito pubblico e che ha fatto scoprire a una quantità sempre maggiore di persone che il problema esiste e che prima o poi (meglio prima che poi) dovremo farci i conti. Già dagli anni '60 il problema dell'inquinamento ha rotto gli argini della comunità scientifica per riversarsi nella coscienza popolare. In Italia la prima manifestazione ambientalista risale addirittura al 1952, quando gli abitanti della Valle del Bormida sfilarono in corteo per chiedere la regolamentazione degli scarichi dell'Azienda Coloranti Nazionali e Affini (ACNA), che aveva tinto i fiumi locali di un colore visibilmente ramastro. L'acqua di alcuni pozzi nei vicini comuni di Saliceto, Monesiglio e Camerana fu dichiarata non potabile già nel 1909 per una contaminazione di fenolo. L'attivismo nella valle raggiunse il suo picco nel 1987, quando fu fondata un'associazione contro l'inquinamento della val Bormida. Nel 1988 una grande manifestazione coinvolse oltre ottomila persone; le proteste ebbero il massimo risalto nazionale nel giugno dello stesso anno, quando alcune migliaia di persone bloccarono una tappa del Giro d'Italia che sarebbe dovuta passare nella zona (Fai Scuola, 2018).

Sono sempre convinto, come spiego nell'introduzione, che, nonostante di crisi climatica se ne parli sempre di più, cominciamo a dare per scontato il problema perché ne vediamo gli effetti poco alla volta e perché, comunque, sono già anni che se ne parla senza che questo tema sia mai stato portato in primissimo piano fra le priorità del progresso del genere umano. Adesso, se il proliferare di

manifestazioni e dimostrazioni ambientaliste, unite a una consapevolezza sempre maggiore e sempre più condivisa dell'ambientalismo, sono un segnale fortemente positivo, il rischio è quello che il tema della crisi climatica resti sempre un contorno alle questioni "più urgenti", e che, come ha accompagnato stando un passo indietro i discorsi sulla pandemia, sull'invasione dell'Ucraina e sul cambio dell'assetto geopolitico mondiale che si sta verificando, continui a restare all'ombra di chissà quale altra questione urgente si presenterà in futuro. Se l'onda che si infrange, distruggendo tutto ciò che trova sulla costa, non si trascina via i detriti del vecchio mondo, sulla battigia resterà solo una gran confusione e la crisi climatica resterà solo una delle innumerevoli crisi di questo mondo che sembra precipitare inesorabilmente.

Dicevamo poco fa che i più abili sfruttano le incertezze a loro vantaggio. In questo contesto di incertezza sugli obiettivi e sulla linea d'azione del movimento ambientalista c'è chi surfa la *green wave* costruendo un'immagine di sé ingannevolmente positiva sotto il profilo dell'impatto ambientale, allo scopo di distogliere l'attenzione dagli effetti negativi per l'ambiente dovuti alle proprie attività o ai propri prodotti. Questo fenomeno si chiama *green washing*, termine la cui introduzione viene fatta risalire all'ambientalista statunitense Jay Westerveld, che per primo lo impiegò nel 1986 per stigmatizzare la pratica delle catene alberghiere che facevano leva sull'impatto ambientale del lavaggio della biancheria per invitare gli utenti a ridurre il consumo di asciugamani, quando in realtà tale invito muoveva prevalentemente da motivazioni di tipo economico (Motavalli, 2011).

Un primo effetto negativo è la diminuzione della fiducia dei consumatori nei confronti dei mercati verdi (Furlow 2009) e del coinvolgimento degli investitori in investimenti sostenibili come i fondi ESG (Delmas & Burbano 2011). In particolare, se consideriamo quest'ultimo, una recente indagine di Statista (2021) mostra che per gli investitori istituzionali il più grande ostacolo agli investimenti sostenibili nel corso del 2020 e del 2021 è stato proprio il greenwashing.

Questo fenomeno sembrerebbe essere slegato dalle dinamiche politiche che regolano la normativa ambientale, ma non bisogna dimenticare che, nel mercato imperfetto che regola la nostra economia, le asimmetrie informative posso garantire a certe imprese di guadagnare quote di mercato tali da influenzare la politica. Dopotutto, come sostiene Wendell Berry, la credulità del pubblico è una risorsa economica. È proprio dalla politica che deve nascere una robusta legislazione in materia di trasparenza della comunicazione, per dare al consumatore tutti gli strumenti e le informazioni necessarie per potere scegliere consapevolmente il prodotto. Come dice Domenico Adonini, «le bugie sono le fondamenta del potere, i disinformati sono i mattoni della schiavitù».

3. GLI EFFETTI DELLA REGOLAMENTAZIONE AMBIENTALE SULLA COMPETITIVITÀ

3.1 Prima di Porter

Prima di Porter la visione della regolamentazione ambientale, come già accennato diverse volte, era opposta e contrapposta a quella dello sviluppo economico, tanto che figure del calibro di Nicholas Georgescu Roegen, Serge Latouche o André Gorz (ma anche Ivan Il'ič, Tolstoj o Ghandi) parlarono di *decrescita felice*, termine poi ripreso da altri accademici con accezione fortemente negativa per indicare una riduzione volontaria della produzione economica e dei consumi, con l'obiettivo di stabilire relazioni di equilibrio ecologico fra l'uomo e la natura.

È il caso di menzionare il primo scienziato che, pur inserendosi perfettamente nel contesto *new age* degli ambientalisti dell'epoca, si oppone a tale ottica: James Lovelock, quando nel 1979 pubblica la sua *Teoria di Gaia*, asserisce, in riferimento al problema dell'inquinamento, che questo non è causato da un impiego eccessivamente entusiastico di tecnologie avanzate ma al contrario dalla resistenza a quest'ultime in favore di strumenti obsoleti. In particolare, più che del settore industriale, che reputa capace di rinnovarsi di continuo, la colpa del grande disastro climatico sarebbe da imputare all'agricoltura e alla sua tecnologia primitiva.

Il chimico inglese, quando ancora la popolazione mondiale era di 4,3 miliardi, afferma: «Il problema di sfamare 8 miliardi di individui senza danneggiare seriamente il Pianeta sembrerebbe più urgente di quello dell'inquinamento industriale». E come esempio porta la produttività dei terreni agricoli inglesi di quegli anni, che, supportati da un settore industriale forte e tecnologicamente avanzato, sostentava una popolazione di 400 abitanti per chilometro quadrato lasciando ancora spazio per parchi, foreste, filari ecc. «In definitiva si può conseguire una tecnologia concreta ed economica e contemporaneamente mantenere una migliore armonia con il resto della Terra. Credo sia più probabile raggiungere questo obiettivo mantenendo, modificandola, l'attuale tecnologia, che non mediante una campagna reazionaria di "ritorno alla natura". [...] Si diceva del fuoco, la prima delle nostre armi tecnologiche, che esso era un buon servo ma un cattivo padrone. Lo stesso valga per le nuove armi della tecnologia».

Ciò che Lovelock non chiama in causa però è proprio la regolamentazione ambientale: la sua prospettiva resta ferma nel piano del rapporto tra uomo e Natura e non menziona azioni politiche o regolamentative che possano

conciliare il processo di armonia tra le due parti a cui auspica. Piuttosto fornisce una guida ideologica molto chiara che detta l'atteggiamento con cui affrontare tale tematica.

Le idee più largamente diffuse rimasero comunque quelle di Brian R. Copeland e M. Scott Taylor, dove fra tutela dell'ambiente e competitività aziendale si gioca una partita a braccio di ferro e il delicatissimo ruolo del regolamentatore è quello di trovare il giusto *tradeoff*.

3.1.1 Pollution heaven e regolamentazione asimmetrica

Le normative ambientali generalmente richiedono agli impianti inquinanti di intraprendere attività di abbattimento delle emissioni e impongono costi alle imprese. Pertanto, le differenze normative tra aziende, settori o giurisdizioni possono causare cambiamenti nei relativi costi di produzione. Tali modifiche potrebbero derivare da differenze nei costi diretti. Ad esempio, si stima che il sistema di scambio di quote di emissione dell'Unione europea (EU ETS), che regola le emissioni di carbonio di circa 12.000 impianti in tutta Europa, abbia aumentato i costi medi dei materiali (compreso il carburante) per le imprese regolamentate nei settori dell'energia, del cemento e della metallurgia dal 5% all'8% (Chan, Li & Zhang, 2013). Gli aumenti dei costi relativi potrebbero anche derivare da maggiori costi indiretti causati da modifiche indotte dalla politica ai costi dei fattori di produzione. Ad esempio, anche se non sono regolati direttamente dall'EU ETS, i consumatori europei devono affrontare costi dell'elettricità più elevati a causa del prezzo sulle emissioni di carbonio pagato dai produttori. Le differenze nelle normative ambientali possono quindi alterare la concorrenza tra le imprese modificando i relativi costi di produzione.

Pasurka (2008) trova prove che le differenze di rigore ambientale tra i paesi inducono differenze importanti nei costi di abbattimento dell'inquinamento. In nove paesi in Europa, Nord America e Asia, la quota di spesa in conto capitale nel settore manifatturiero assegnata alla riduzione dell'inquinamento nel 2000 variava dall'1% (Taiwan) al 5% (Canada). In termini di variazione settoriale, i costi di abbattimento sono in genere più elevati per le industrie ad alta intensità di inquinamento come la cellulosa e la carta, l'acciaio e la raffinazione del petrolio. Negli Stati Uniti, ad esempio, nel 2005 ciascuno di questi settori ha speso circa l'1% del proprio fatturato per conformarsi alle normative ambientali, mentre la media per tutti gli stabilimenti produttivi era dello 0,4% (Ferris & McGartland, 2014). È importante sottolineare che le differenze nei costi relativi possono derivare non solo dal rigore della regolamentazione ma anche dalla sua natura e progettazione (Iraldo et al, 2011), in particolare a causa dell'incertezza associata a diversi tipi di strumenti o politiche (Goulder & Parry, 2008).

Le politiche ambientali asimmetriche inducono modifiche ai relativi costi di produzione (effetto di primo ordine) e innescano risposte diverse da parte delle imprese. Le imprese possono rispondere attraverso decisioni riguardanti i prezzi, la produzione o gli investimenti (effetti di secondo ordine). Ad esempio, nel caso dei prezzi, le imprese possono decidere di assorbire l'aumento dei costi di produzione o di trasferirlo ai consumatori. Queste risposte aziendali a loro volta influenzano i risultati lungo varie dimensioni economiche, tecnologiche, internazionali e ambientali (effetti del terzo ordine). Questi effetti non sono unidirezionali, piuttosto ci sono collegamenti multipli e feedback dinamici. Le modifiche ai risultati tecnologici, ad esempio, possono innescare impatti sui costi o sulle strategie di investimento (Dechezleprêtre & Sato, 2017).

Il timore delle imprese e dei *policy maker*, in un mondo sempre più caratterizzato dall'integrazione del commercio e dei flussi di capitali, riguarda lo spostamento delle capacità di produzione ad alta intensità di inquinamento verso Paesi o regioni con una regolamentazione meno rigorosa che comporterebbe un'alterazione della distribuzione spaziale della produzione industriale e dei successivi flussi commerciali internazionali generando asimmetrie a livello politico-ambientale. Ciò ha destato preoccupazione in particolare tra i Paesi che stanno guidando l'azione contro il cambiamento climatico.

Costi normativi più elevati potrebbero, ad esempio, escludere gli investimenti produttivi nell'innovazione o nel miglioramento dell'efficienza e rallentare la crescita della produttività. Se l'aumento dei costi di regolamentazione viene trasferito ai prezzi dei prodotti in mercati altamente competitivi, potrebbero verificarsi distorsioni negli scambi, poiché i prezzi dei prodotti aumenterebbero maggiormente nei paesi con una regolamentazione relativamente severa. Le aziende nei paesi con costi più elevati perderebbero quindi quote di mercato a favore dei concorrenti nei paesi che producono esportazioni ad alta intensità di inquinamento a un prezzo più basso. Se si prevede che le differenze normative ambientali durassero, anche le decisioni delle aziende in merito all'ubicazione di nuovi impianti di produzione o investimenti diretti esteri potrebbero risentirne, con settori ad alta intensità di inquinamento, e quindi occupazione manifatturiera, che potrebbero gravitare verso paesi con politiche relativamente permissive e creare "paradisi di inquinamento" (Dechezleprêtre & Sato, 2017).

Sempre Copeland e Taylor, in *Trade, Growth, and the Environment* (2004), hanno evidenziato che gli accordi commerciali internazionali possono svolgere un ruolo importante nel prevenire la diffusione dell'inquinamento e nell'incoraggiare il rispetto delle normative ambientali. Ad esempio, l'inclusione di clausole ambientali negli accordi commerciali può disincentivare le imprese a spostare la produzione in paesi con normative ambientali meno rigorose.

Fino a quel momento però, secondo Porter e Van Der Linde, tutti gli attori coinvolti (dai politici ai manager agli ambientalisti) si sono concentrati sugli

impatti dei soli costi statici della regolamentazione e hanno ignorato i più importanti vantaggi di produttività compensativi derivanti dall'innovazione. Di conseguenza, si è agito troppo spesso aumentando inutilmente i costi e rallentano i progressi sulle questioni ambientali. Questa mentalità statica ha quindi creato una profezia che si autoavvera, portando a una regolamentazione ambientale sempre più costosa e inibitoria. «I regolatori tendono a legiferare in modi che scoraggiano l'innovazione. Le aziende, a loro volta, si oppongono e ritardano le normative invece di affrontarle innovando. L'intero processo ha generato un'industria di avvocati e consulenti che sottrae risorse a soluzioni reali» (Porter & Van Der Linde, 1995).

3.2 Le ipotesi di Porter

Secondo i dati del rapporto annuale del 2020 dell'Osservatorio del Mercato dei Fiori Olandese (Dutch Flower Group), l'industria florovivaistica olandese rappresenta circa il 60% delle esportazioni mondiali di fiori tagliati freschi. Questo fa dell'Olanda il principale esportatore di fiori tagliati freschi a livello globale. Come possono gli olandesi essere i leader mondiali nel settore dei fiori quando i due principali input produttivi del settore, la terra e il clima, sono così carenti nel Paese? La risposta, tra le altre ragioni, è che hanno innovato in ogni fase della catena del valore, creando tecnologia e input altamente specializzati che migliorano la produttività delle risorse e compensano gli svantaggi naturali del Paese (Porter & Van Der Linde, 1995).

In primo luogo, la coltivazione dei fiori viene effettuata in serre ipertecnologiche, dove è possibile controllare alla perfezione temperatura e umidità, ottimizzando la crescita delle piante. Inoltre, sono state sviluppate tecniche di automazione dei processi produttivi, come l'utilizzo di robot per la semina e la raccolta, che hanno permesso di ridurre i costi di produzione e migliorare la qualità del prodotto. In secondo luogo, l'industria ha investito in tecnologie per la conservazione dei fiori e in tecniche di refrigerazione avanzate che hanno permesso di aumentare la durata di conservazione dei fiori tagliati freschi, riducendo gli sprechi. In più, l'industria ha sviluppato un sistema logistico altamente integrato e automatizzato che ha ridotto a pochi secondi il meccanismo di acquisto nelle sale d'asta e che permette di gestire in modo efficiente i processi di stoccaggio, trasporto e distribuzione dei fiori in tutto il mondo. Infine, con l'aiuto di un clima politico stabile, si è investito in ricerca e sviluppo per creare nuove varietà di fiori e migliorare costantemente la qualità del prodotto. In particolare, l'industria ha investito nella selezione genetica e nel miglioramento delle tecniche di coltivazione per ottenere fiori di alta qualità e resistenza (Noldus, 2016).

L'abbondanza di manodopera e risorse naturali o la mancanza di pressione ambientale possono portare le aziende di un Paese a spendere le risorse nazionali in modo improduttivo. Se la terra fosse prontamente disponibile e il clima più favorevole, gli olandesi avrebbero gareggiato allo stesso modo di altri paesi. Invece sono stati costretti a innovare (Porter & Van Der Linde, 1995).

Alla base della vecchia visione c'era il presupposto che sia la progettazione del prodotto sia i processi di produzione fossero fissi. Tuttavia, quando i manager hanno ripensato alla questione della qualità, hanno abbandonato quella vecchia mentalità. Considerare i difetti come un segno di progettazione inefficiente di prodotti e processi e non come un inevitabile sottoprodotto della produzione è stato il primo passo in avanti. Le aziende ora si sforzano di integrare la qualità nell'intero processo. Questa nuova mentalità ha scatenato il potere dell'innovazione per provare a eliminare ciò che precedentemente veniva accettato come inevitabile compromesso. Come i difetti, l'inquinamento spesso rivela inefficienze nella progettazione del prodotto o nel processo produttivo. Gli sforzi per eliminare l'inquinamento possono pertanto seguire gli stessi principi di base ampiamente utilizzati nei programmi di qualità: utilizzare gli input in modo più efficiente, limitare al minimo l'utilizzo di materiali pericolosi e difficili da maneggiare, eliminare le attività non necessarie ecc. Invece di aggrapparsi a una prospettiva incentrata sulla conformità normativa, le aziende devono porsi domande come "cosa stiamo sprecando?" e "come possiamo migliorare il valore per il cliente?" (Porter & Van Der Linde, 1995).

Come già abbiamo ampiamente detto, secondo Porter e Van Der Linde, le normative ambientali possono creare nuove opportunità per le imprese che investono in tecnologie pulite e innovative, favorendo così contemporaneamente la tutela dell'ambiente e la competitività a lungo termine. Ciò accade anche perché l'imprenditore irrazionale, che solitamente non coglierebbe tutte le opportunità di investimento, si vede costretto dai vincoli della normativa a "ingegnarsi" perché i suoi profitti non vengano erosi dai costi della regolamentazione. Questa consapevolezza porta con sé un ulteriore incentivo ad innovare, poiché, incrociando quanto affermato da Schumpeter a proposito di innovazione con ciò che lo stesso Porter ha detto sul vantaggio competitivo, è più probabile che il primo imprenditore a innovare sfrutti il vantaggio competitivo per affermare la sua leadership che il secondo imprenditore possa adottare l'innovazione del primo appropriandosi della rendita da essa generata. I profitti derivanti dall'innovazione poi, nel lungo periodo, compenseranno parzialmente -e talvolta più che completamente- il costo aggiuntivo della regolamentazione. Insomma: meglio essere i primi a innovare.

Già nel 1990 Porter, affascinato dal concetto di competitività, prosegue i suoi studi sulla materia e pubblica "The Competitive Advantage of Nations", dove evidenzia il ruolo dei governi nello stimolo all'innovazione tramite un quadro

normativo stabile e trasparente, investimenti in infrastrutture e istruzione e soprattutto la collaborazione tra le imprese e gli istituti di ricerca. In particolare, la politica può intervenire indirettamente nell'economia, oltre che con gli strumenti già visti nei paragrafi precedenti, creando una domanda di prodotti a basso impatto ambientale cosicché le imprese, spinte dalla prospettiva di maggiori guadagni, sviluppino tali prodotti per soddisfare la nuova domanda. È stato il caso del governo giapponese che, a cavallo tra gli anni '70 e '80, ha stimolato, tramite un mix di regolamentazione e campagne di comunicazione, una nuova domanda di prodotti tecnologicamente avanzati che ha spinto le imprese locali a innovare per cercare di soddisfare tale domanda. Come diretto risultato di ciò, nei due decenni successivi il Giappone è stato leader mondiale nell'industria high-tech.

L'innovazione in risposta alla regolamentazione ambientale può rientrare in due grandi categorie. Il primo sono le nuove tecnologie e gli approcci che riducono al minimo i costi della gestione dell'inquinamento una volta che questi si verificano. Il secondo e molto più interessante tipo di innovazione affronta le cause alla radice dell'inquinamento, migliorando in primo luogo la produttività delle risorse.

I due economisti spiegano poi che ci sono almeno cinque motivi per cui normative adeguatamente elaborate possono portare a questi risultati:

- la regolamentazione segnala alle aziende le probabili inefficienze delle risorse e i potenziali miglioramenti tecnologici;
- la regolamentazione incentrata sulla raccolta di informazioni può portare a notevoli vantaggi aumentando la consapevolezza aziendale;
- la regolamentazione riduce l'incertezza che gli investimenti per affrontare l'ambiente saranno preziosi;
- la regolamentazione crea pressioni che motivano l'innovazione e il progresso;
- la regolamentazione livella le condizioni transitorie del campo di gioco. Infatti, senza regolamentazione, è possibile che nella fase di transizione un'impresa guadagni opportunisticamente una posizione dominante evitando gli investimenti ambientali per un periodo di tempo anche minimo.

Infine, notano: «ammettiamo prontamente che l'innovazione non può sempre compensare completamente il costo della conformità, specialmente nel breve termine, prima che l'apprendimento possa ridurre il costo delle soluzioni basate sull'innovazione" (Porter e Van Der Linde, 1995).

L'ipotesi di Porter ha riscosso un grande successo nel dibattito politico, soprattutto negli Stati Uniti, perché contraddice l'idea che la tutela dell'ambiente sia sempre dannosa per la crescita economica. Queste ipotesi sono state invocate per persuadere la comunità imprenditoriale ad accettare le normative ambientali,

in quanto potrebbe trarne vantaggio sia essa che altre parti interessate. In poche parole, normative ambientali ben progettate potrebbero portare in alcuni casi a una situazione "win-win", non solo proteggendo l'ambiente, ma anche aumentando i profitti e la competitività attraverso il miglioramento dei prodotti o del loro processo di produzione o attraverso il miglioramento della qualità del prodotto e compensando i costi dell'adeguamento alla normativa. La Figura 2 riassume la relazione causale tra una regolamentazione ambientale rigorosa ma flessibile, innovazione e performance sia ambientale che aziendale.

fig. 2 - schematizzazione dei nessi causali nell'ipotesi di Porter



fonte: propria

Non manca ovviamente chi la pensa diversamente. Schmalensee (1994) suggerisce che mentre la ricerca e lo sviluppo dedicati alla conformità ambientale possono aumentare con una regolamentazione più severa, questo aumento probabilmente avverrà a scapito di altri sforzi di ricerca che avrebbero potuto essere più redditizi. McCain (1978) osserva che le imprese regolamentate possono essere riluttanti a innovare o ad adottare tecnologie di controllo dell'inquinamento più efficienti se prevedono che eventuali guadagni risultanti nell'efficienza del controllo dell'inquinamento porteranno a un successivo inasprimento degli standard normativi.

Collocare l'impresa nel contesto di un mercato con concorrenza imperfetta e imporre altri requisiti normativi può anche modificare la natura degli incentivi dell'impresa. Biglaiser e Horowitz (1995) modellano esplicitamente le interazioni strategiche tra imprese regolamentate nel mercato della ricerca e mostrano che, se le imprese più inefficienti adottano una delle nuove tecnologie più efficienti dopo che questa diventa disponibile, un successivo aumento dell'aliquota fiscale sulle emissioni avrà l'effetto di ridurre la ricerca aggregata.

Jaffe e Palmer (1997) volendo testare empiricamente le affermazioni sollevate da Porter prima e in seguito anche da Class Van Der Linde, hanno cercato di chiarirle e schematizzarle, suggerendo una loro suddivisione in tre versioni: "weak" (debole), "strong" (forte) e "narrow" (ristretta). Vediamo adesso come si differenziano e cosa comportano.

3.2.1 L'ipotesi weak

L'ipotesi *weak* (debole) afferma che la regolamentazione ambientale ha un effetto positivo sull'innovazione ambientale, cioè una maggior innovazione volta a ridurre al minimo i costi dell'input/output ambientale soggetto a regolamentazione. La versione debole, insomma, afferma che una regolamentazione adeguatamente progettata può stimolare alcuni tipi di innovazione sicuramente buona per le prestazioni ambientali, ma non ci dice se questa innovazione sia buona o meno anche per le prestazioni aziendali né tanto meno se i maggiori profitti che permette di far guadagnare all'impresa bastino a compensare totalmente i costi della regolamentazione. Questa ipotesi si chiama "ipotesi dell'innovazione indotta" e affonda le sue radici teoriche nel libro "The theory of wages" dell'economista John Hicks (1932). Hicks, nel suo libro, evidenzia l'importanza del capitale umano e della formazione professionale per la determinazione dei salari, poiché un maggiore livello di istruzione e abilità può aumentare la produttività del lavoro e, di conseguenza, i salari.

Questo concetto si ricollega alle ipotesi di Porter sull'impatto della regolamentazione ambientale sulla competitività in quanto Porter sostiene che l'innovazione tecnologica e quindi anche l'investimento in capitale umano possono aiutare le imprese a sviluppare nuove soluzioni e tecniche produttive che consentono di soddisfare gli standard ambientali senza compromettere la competitività. Inoltre, l'idea che i salari siano determinati in parte dal capitale umano sottolinea l'importanza di investire nelle competenze e nella formazione dei lavoratori per migliorare la produttività e la competitività dell'industria. Ciò significa che la regolamentazione ambientale non deve essere vista come un costo per le imprese, ma piuttosto come una sfida da affrontare attraverso l'innovazione e l'investimento anche in capitale umano per ottenere, tra gli altri effetti, anche un aumento dei salari.

3.2.2 L'ipotesi *strong*

L'ipotesi *strong* (forte) afferma che la maggior innovazione e il miglioramento dei processi produttivi, dovuti alla regolamentazione ambientale, comporterà un risparmio in termini di costi e un aumento di produttività che supereranno i costi della regolamentazione, permettendo quindi di compensarli più che completamente. Le compensazioni per l'innovazione, come accennato precedentemente, possono essere di processo o di prodotto. Le compensazioni di prodotto si hanno quando la regolamentazione produce non solo meno inquinanti ma crea prodotti più performanti o di qualità superiore, più sicuri, costi di prodotto più bassi derivanti dalla sostituzione di materiali o dalla riduzione degli imballaggi e possono comportare anche prodotti con un valore di rivendita o di scarto più alti o costi di smaltimento più bassi (Porter, Van Der Linde, 1995). Le compensazioni di processo invece comportano un effetto congiunto di riduzione dell'inquinamento e una maggiore produttività delle risorse derivanti da un rendimento del processo più elevato, meno tempi morti, risparmi sui materiali, un migliore utilizzo dei sottoprodotti, consumi energetici inferiori, costi ridotti di smaltimento dei rifiuti, costi inferiori di stoccaggio e conversione dei rifiuti in materie prime preziose. Tutte queste compensazioni sono spesso collegate in modo che il raggiungimento di una può portare alla realizzazione di molte altre (Porter, Van Der Linde, 1995). La versione forte dell'ipotesi rifiuta il ristretto paradigma di massimizzazione del profitto e postula che le imprese in circostanze operative normali non necessariamente trovino o perseguano tutte le opportunità redditizie per nuovi prodotti o processi. Lo shock di un nuovo regolamento può quindi indurli ad ampliare il loro pensiero e a trovare nuovi prodotti o processi che rispettino il regolamento e aumentino i profitti (Jaffe, Palmer, 1996).

Parlando sempre della versione *strong* sembra opportuno rilevare un'altra questione non meno importanti: l'effetto della regolamentazione ambientale sull'innovazione potrebbe portare un vantaggio competitivo per le aziende di quei Paesi che adottano le normative in precedenza (vantaggio del *first mover*). Infatti Porter e Van Der Linde (1995) notano che la domanda mondiale si muove sempre di più verso prodotti *green* e molte imprese utilizzano l'innovazione per ottenere un *premium price* sui prodotti verdi e aprire nuovi segmenti di mercato. I due autori evidenziano però che questo vantaggio può funzionare solo se gli standard ambientali nazionali sono anticipatori e coerenti con le tendenze internazionali nella protezione ambientale (Porter, Van Der Linde, 1995).

La maggior parte degli studi ha indagato sull'ipotesi *strong* prendendo come *proxy* della performance la produttività a livello aziendale. I risultati sono stati molto spesso ambigui, ragione per cui studi empirici più recenti sono passati ad un approccio di analisi al livello dell'intero Paese.

3.2.3 L'ipotesi *narrow*

Nell'ipotesi *narrow* (ristretta), invece, gli strumenti di politica ambientale flessibili, indirizzati al risultato più che alla progettazione dei processi di produzione, avranno maggiore probabilità di aumentare l'innovazione e migliorare le prestazioni delle imprese. La tipologia di regolamentazione ambientale adottata può fare la differenza sugli effetti che produce sull'innovazione e sulla competitività. Porter e Van Der Linde infatti identificano tre attributi principali che la regolamentazione deve avere per il successo in termini di innovazione indotta e competitività. Il primo luogo, il set normativo deve essere in grado di creare una spinta all'innovazione, lasciando le imprese libere di scegliere quali tecnologie sviluppare e adottare. In secondo luogo, la regolamentazione deve essere in grado di promuovere un'innovazione continua e non focalizzata su una determinata tecnologia. Terzo punto fondamentale, la politica deve cercare di eliminare il più possibile l'incertezza in ogni fase (Porter, Van Der Linde, 1995).

La visione condivisa dalla maggior parte degli studiosi è che gli strumenti *market-based* (es. imposte sulle emissioni e permessi negoziabili) risultano essere più favorevoli nell'incentivare l'innovazione, rispetto agli strumenti non *market-based* (es. standard tecnologici o di performance). Questa differenza nasce dalla maggior libertà che questi strumenti lasciano alle imprese per individuare delle soluzioni innovative originali per far fronte ai costi di *compliance*.

Nasce, da questa visione, la preoccupazione che asimmetrie di regolamentazione tra Paesi potrebbero comportare degli svantaggi per imprese regolamentate secondo una certa visione che agiscono nello stesso mercato di quelle regolamentate secondo un'altra. Questa osservazione si ricollega direttamente alla *pollution heaven hypothesis* e in un certo senso ne rappresenta l'antitesi: se prima il problema era il maggior vantaggio delle aziende site nei paradisi dell'inquinamento, adesso il vantaggio lo hanno quelle imprese che si trovano in Paesi con regolamentazioni ben progettate e politiche flessibili. Vedremo nel prossimo paragrafo che se la "buona" regolamentazione stimola l'innovazione e la produttività, quella "cattiva" le affossa.

3.3 Dopo Porter

Prima di Porter una certezza: l'ambiente contro la competitività. Dopo Porter solo una gran confusione.

C'è una gran confusione in letteratura su ciò che le ipotesi di Porter effettivamente dicono e soprattutto su ciò che *non* dicono. Come abbiamo notato in precedenza, non dicono che tutta la regolamentazione porta all'innovazione, ma solo che le normative ben progettate lo fanno. Ciò è coerente con l'interesse, maturato negli anni immediatamente successivi, verso normative ambientali basate sulle prestazioni e/o sul mercato. In secondo luogo, non affermano che questa innovazione compensi necessariamente il costo della regolamentazione, cioè non affermano che l'innovazione è "aggratis". Piuttosto, è vero che in molti casi queste innovazioni *potrebbero* compensare più che completamente il costo della regolamentazione (Ambec et al, 2011).

C'è una gran confusione anche tra le evidenze empiriche, che a volte sembrano dare credito a Porter e Van Der Linde, altre sembrano confutarli e la maggior parte delle volte semplicemente non portano a nessun risultato statisticamente significativo. Jaffe e Palmer (1997) trovano un legame positivo tra i costi di abbattimento dell'inquinamento e le spese di ricerca e sviluppo ma nessun legame con il numero di brevetti. Lanoie et al. (2010) invece trovano una relazione positiva tra costi di abbattimento e numero di brevetti, Johnston et al. (2010) esaminano non solo l'impatto del rigore delle politiche ambientali, ma anche l'impatto della loro stabilità e flessibilità, Nelson et al. (1993) scoprono che le normative sull'inquinamento atmosferico hanno aumentato significativamente l'età del capitale nelle società elettriche statunitensi negli anni Settanta. Insomma, i risultati sembrano arbitrari fra di loro e possono cambiare notevolmente in base alle variabili in ingresso utilizzate. Ciò ci guida dritti verso la questione centrale del prossimo capitolo, ovvero "cosa voglio misurare?" E "come misurarlo?"

Intanto, per dare un fondamento più solido alla teoria sottostante le ipotesi di Porter, parte della letteratura successiva si concentra sull'assunzione della razionalità dell'imprenditore. Una prima serie di articoli parte dalla recente letteratura sull'economia organizzativa e comportamentale: la razionalità dell'impresa è guidata dal suo manager, che ha motivazioni e obiettivi spesso diversi dalla massimizzazione del profitto. Questo, ad esempio, potrebbe essere avverso al rischio (Kennedy, 1994), resistente a qualsiasi cambiamento costoso (Aghion et al, 1997; Ambec e Barla, 2007) o limitato razionalmente (Gabel e Sinclair-Desgagné, 1998). Perde quindi buone opportunità di investimento (dal punto di vista del profitto dell'azienda) perché troppo rischiose, troppo costose -per il manager, non per l'azienda- o fuori dalle sue abitudini e dalla sua routine. Secondo Ambec e Barla (2006), il manager ha preferenze orientate al presente che lo fanno procrastinare su opportunità di investimento redditizie ma costose. Poiché il costo

dell'innovazione è *ora* mentre il vantaggio è *dopo*, un manager orientato al presente tenderà a rimandare qualsiasi investimento nell'innovazione. Rendendo questi investimenti più redditizi o richiedendoli per legge, le normative ambientali aiutano (o costringono) il manager a superare questo problema di autocontrollo, aumentando i profitti aziendali nel futuro.

C'è chi invece riconcilia le ipotesi di Porter con la massimizzazione del profitto ipotizzando un fallimento del mercato. In condizioni di concorrenza imperfetta tra imprese, Simpson e Bradford (1996) mostrano che un governo può fornire un vantaggio strategico alla propria industria nazionale imponendo una regolamentazione ambientale più rigorosa. Questo avviene perché le imprese che operano in un settore altamente regolamentato possono trarre vantaggio dalla creazione di barriere all'ingresso per i concorrenti stranieri che potrebbero non essere in grado di soddisfare gli standard ambientali richiesti. Ciò consente alle imprese nazionali di avere un vantaggio competitivo sul mercato interno. Inoltre, con concorrenza imperfetta ma prodotti differenziati, André et al. (2009) mostrano che uno standard minimo per la qualità ambientale del prodotto potrebbe avvantaggiare tutte le imprese risolvendo un problema di coordinamento, consentendo loro di raggiungere un equilibrio di Pareto. Mohr (2002) e Mohr e Saha (2008) forniscono un simile argomento di fallimento del coordinamento con ricadute tecnologiche. Quando il ritorno sull'investimento in R&S di un'impresa è in parte catturato dai suoi concorrenti, le imprese sottoinvestono. Una normativa ambientale che ne imponga l'adozione può quindi far passare l'industria da un equilibrio con bassi investimenti in R&S a un equilibrio con investimenti maggiori. Xepapadeas e Zeeuw (1999) analizzano l'impatto delle normative ambientali sulla dinamica del capitale, ipotizzando che una tassa sulle emissioni possa portare al ritiro del vecchio capitale, aumentando così la produttività media. Tuttavia, nonostante questo aumento di produttività, nel loro studio l'impatto sul profitto è negativo. In un documento correlato, Popp (2005) sostiene che i rendimenti incerti della R&S possono conciliare l'idea che in casi specifici i ricercatori osservano compensazioni complete della regolamentazione ambientale, mentre gli studi a livello economico in genere trovano un costo netto per la regolamentazione ambientale. Poiché i rendimenti per la ricerca e lo sviluppo sono molto distorti, alcune innovazioni si tradurranno in significativi risparmi sui costi anche se l'innovazione media non lo fa.

Un approccio correlato si basa su un "fallimento organizzativo" per riconciliare le ipotesi di Porter con l'impresa che massimizza sempre il profitto, formalizzando l'idea di Porter che la regolamentazione ambientale può superare l'inerzia organizzativa. Secondo Ambec e Barla (2002), i manager dispongono di informazioni private sui costi reali delle nuove tecnologie (che migliorerebbero sia la produttività che le prestazioni ambientali) e usano tali informazioni in modo opportunistico esagerando questi costi, estraendo così una rendita dall'azienda. Imponendo una regolamentazione ambientale, il governo abbassa la rendita estratta dai manager a beneficio dell'impresa. Il regolamento è redditizio per l'azienda

quando la rendita sottratta al manager compensa il costo del rispetto del regolamento. Questo tipo di approccio, seppur può sembrare quello più “con i piedi per terra”, è il più difficile da testare empiricamente.

Insomma, c'è confusione. Ma sicuramente una questione importante è stata sollevata: esiste una “buona” e una “cattiva” regolamentazione. Immaginando che tutti gli studi condotti siano attendibili e coerenti con l'analisi presa in esame, i diversi risultati possono essere attribuibili, oltre che sicuramente alle differenze nei settori industriali e nei contesti economici, politici e socioculturali, alle differenze nelle normative implementate, ovvero al fatto che alcune siano state “buone” e altre “cattive”. Il ruolo della politica è fondamentale poiché sia l'inquinamento che l'innovazione generano fallimenti del mercato. È quindi necessario un intervento pubblico che sia ben progettato non solo per evitare che le imprese inquinino troppo e innovino troppo poco rispetto all'ottimo sociale, ma anche perché la transizione avvenga in maniera morbida e senza lasciare nessuno indietro (De Santis, Esposito, & Jona Lasinio, 2021).

3.3.1 La “buona” e la “cattiva” regolamentazione

Abbiamo già detto che vincoli troppo stringenti nelle normative rischiano di non promuovere l'innovazione ma al contrario di proteggere lo *status quo*, innalzando forti barriere all'entrata per le nuove imprese e proteggendo quelle già affermate sul mercato che magari adottano tecnologie e processi migliorabili. Inoltre, quando le norme ambientali sono poco chiare e non sono accompagnate da risorse adeguate, le imprese possono trovarsi in difficoltà nell'adottare misure di conformità. Ciò costringe le imprese a dedicare risorse considerevoli per adattarsi alle nuove norme senza benefici significativi. Le norme ambientali poi non devono essere inconsistenti tra diverse giurisdizioni o settori, in quanto genererebbero confusione e incertezza per le imprese. Se le regole sono ambigue o se non c'è un quadro stabile e coerente le imprese saranno riluttanti a impegnarsi in soluzioni sostenibili.

In *Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship* (Journal of Economic Perspectives 9, no. 4, 1995), Porter e Van Der Linde enunciano i principi per una progettazione normativa che promuova l'innovazione, la produttività delle risorse e la competitività. La ricetta per la buona regolamentazione prevede i seguenti ingredienti:

Concentrarsi sui risultati, non sulle tecnologie

Le normative passate hanno spesso prescritto particolari tecnologie di bonifica, come catalizzatori o scrubber per l'inquinamento atmosferico. Le frasi "migliore tecnologia disponibile" (BAT) e "migliore tecnologia di controllo disponibile" (BACT) sono profondamente radicate nella pratica statunitense e implicano che

una tecnologia sia la migliore, scoraggiando quindi il suo superamento.

Attuare una regolamentazione rigorosa piuttosto che permissiva

Le aziende possono gestire la regolamentazione permissiva in modo incrementale, spesso con soluzioni di trattamento secondario o end-of-pipe. La regolamentazione, pertanto, deve essere sufficientemente rigorosa da promuovere una vera innovazione.

Regolamentare il più vicino possibile all'utente finale, incoraggiando nel contempo soluzioni a monte

Ciò consente normalmente una maggiore flessibilità per l'innovazione nel prodotto finale e in tutte le fasi della produzione e della distribuzione. Evitare del tutto l'inquinamento o, in alternativa, mitigarlo all'inizio della catena del valore è quasi sempre meno costoso rispetto alla bonifica o alla pulizia in fase avanzata.

Impiegare periodi transitori

Periodi transitori ampi ma ben definiti legati ai cicli di investimento di capitale del settore consentono alle aziende di sviluppare tecnologie innovative per il risparmio delle risorse piuttosto che costringerle a implementare frettolosamente soluzioni costose, limitandosi a riparare i problemi. La California, negli anni '90, ha imposto termini di conformità così brevi alla sua industria del legno-arredo che molti produttori hanno scelto di lasciare lo stato piuttosto che aggiungere costose apparecchiature di controllo.

Utilizzare gli incentivi di mercato

Gli incentivi di mercato come le tasse sull'inquinamento e i sistemi di deposito rimborso richiamano l'attenzione sulle inefficienze delle risorse. Inoltre, i permessi negoziabili forniscono continui incentivi all'innovazione e incoraggiano l'uso creativo di tecnologie che superano gli standard in uso.

Armonizzare o far convergere le normative nei campi associati

L'esposizione alla responsabilità negli Stati Uniti porta le aziende ad attenersi ad approcci BAT sicuri e la regolamentazione incoerente sulle tecnologie alternative scoraggia l'innovazione vantaggiosa. Ad esempio, un modo per eliminare gli agenti di raffreddamento del frigorifero sospettati di danneggiare lo strato di ozono consiste nel sostituirli con piccole quantità di propano e butano. Ma le norme di sicurezza concepite in modo ristretto relative a questi gas hanno impedito lo sviluppo della nuova tecnologia negli Stati Uniti, mentre diverse aziende europee leader cominciavano già a commercializzare i nuovi prodotti.

Sviluppare normative in sincronia con altri paesi o leggermente in anticipo rispetto a loro

È importante minimizzare eventuali svantaggi competitivi rispetto alle società estere che non sono ancora soggette allo stesso standard. Lo sviluppo di

normative leggermente in anticipo rispetto ad altri paesi massimizza anche il potenziale di esportazione nel settore del controllo dell'inquinamento aumentando gli incentivi per l'innovazione. Quando gli standard di un Paese guidano gli sviluppi mondiali, le aziende nazionali ottengono opportunità per preziosi vantaggi per chi si muove per primi. Tuttavia, se gli standard sono troppo avanzati o di carattere troppo diverso da quelli che potrebbero essere applicati ai concorrenti stranieri, l'industria rischia di innovare nelle direzioni sbagliate.

Rendere il processo normativo più stabile e prevedibile

Il processo normativo è importante tanto quanto gli standard. Se gli standard e i periodi di introduzione graduale vengono stabiliti e accettati con sufficiente anticipo e se le autorità di regolamentazione si impegnano a mantenere gli standard in vigore per un tempo prestabilito, l'industria può bloccarsi e affrontare le soluzioni alla radice invece di proteggersi dal successivo cambio di regime nella politica ambientale.

Richiedere fin dall'inizio la partecipazione del settore alla definizione degli standard

L'industria dovrebbe aiutare a definire i periodi transitori, il contenuto delle normative e il processo normativo più efficace. Una serie predeterminata di richieste di informazioni e di interazioni con i rappresentanti del settore industriale dovrebbe essere una parte obbligatoria del processo di regolamentazione. Sia l'industria che le autorità di regolamentazione devono lavorare per un clima di fiducia perché l'industria fornisca informazioni utili e le autorità di regolamentazione prendano sul serio il contributo dell'industria.

Sviluppare forti capacità tecniche tra i regolatori

I regolatori devono comprendere l'economia di un settore e ciò che guida la sua competitività. Un migliore scambio di informazioni aiuta a evitare giochi costosi in cui le aziende male informate utilizzano una serie di avvocati e consulenti per cercare di bloccare le normative mal progettate di regolatori male informati.

Ridurre al minimo il tempo e le risorse consumate nel processo normativo stesso

I ritardi nella concessione dei permessi sono generalmente costosi per le aziende. L'autoregolamentazione con ispezioni periodiche risulta più efficiente rispetto alla richiesta di approvazioni formali. I contenziosi, sia effettivi che potenziali) creano incertezza e consumano risorse. Le procedure obbligatorie, arbitrali o rigide che siano, prima del contenzioso riducono i costi e incoraggiano l'innovazione.

La Germania, a partire dall'inizio di questo secolo, ha implementato politiche di regolamentazione ambientale favorevoli alle energie rinnovabili che hanno contribuito a promuovere l'innovazione e l'adozione di fonti energetiche pulite nel Paese. Questo è stato possibile attraverso l'introduzione di diverse misure, tra cui tariffe di alimentazione incentivante (feed-in tariff) e sistemi di

incentivi finanziari (Lawrence Berkeley National Laboratory, 2012). L'Unione Europea ha recentemente introdotto normative sull'efficienza energetica degli edifici che richiedono standard più elevati per la costruzione e la ristrutturazione degli immobili. Queste norme hanno sollevato non poche critiche, ma hanno anche spinto all'innovazione nel settore delle tecnologie e dei materiali per l'efficienza energetica, stimolando l'industria del mattone e migliorando la competitività delle imprese che forniscono soluzioni sostenibili (EEA, 2022).

Gli esempi di legislazioni che hanno sapientemente conciliato la transizione verde con l'interesse privato delle imprese non sono pochi, e dimostrano che una buona regolamentazione porta a una soluzione "win-win" che promuove sia la tutela dell'ambiente che un incremento della competitività. Allo stesso modo non mancano esempi di leggi e norme mal progettate la cui applicazione non ha avuto un buon esito. È ad esempio il caso dell'industria della carta e della cellulosa statunitense degli anni '70 e '80, che per far fronte ai costi di una regolamentazione che sembrava volere soltanto accontentare gli ambientalisti ha visto una notevole diminuzione della sua produttività.

Secondo Albrizio et al. (2014) ci sono diversi aspetti delle politiche ambientali da considerare in merito ai loro effetti sull'attività economica. Questi aspetti riguardano le caratteristiche progettuali dei vari strumenti normativi e sono:

- Il rigore politico, che potremmo definire come il "prezzo" attribuito alle esternalità ambientali in risposta alla natura di bene pubblico di molti beni ambientali. Può essere esplicito (es. tasse sulle esternalità o tariffe dei permessi sull'inquinamento) o implicito che di fatto attribuisce un prezzo proibitivo (es. standard, divieti e restrizioni). Possiamo intendere anche politiche ambientali più rigorose, le sovvenzioni ad attività *green*, in quanto aumentano i costi opportunità dell'inquinamento. Allo stesso modo politiche che affrontano l'informazione e altri fallimenti di mercato rendono più espliciti i costi dell'esternalità ambientale.
- L'efficienza dinamica (o profondità), che è definita come la misura in cui uno strumento regolativo fornisce incentivi continui alla ricerca, che, attraverso l'innovazione, crea opzioni di abbattimento più economiche.
- La flessibilità, che può essere intesa come misura in cui la politica è prescrittiva nel determinare il modo in cui raggiungere l'obiettivo ambientale. Questa caratteristica è strettamente collegata all'efficienza dinamica, in quanto, strumenti flessibili dovrebbero essere più adatti ad accogliere innovazione e adozione di nuove tecnologie.
- La prevedibilità, la coerenza, la credibilità del segnale politico, sono caratteristiche necessarie per guidare gli investimenti, l'innovazione e la crescita della produttività. Infatti la certezza che il prezzo di una determinata esternalità aumenterà in futuro fornisce incentivi a strategie di abbattimento

a lungo termine.

- Gli aspetti di compatibilità con la concorrenza sono molto importanti per la politica ambientale. Ridurre al minimo le distorsioni, a parità di condizioni di progettazione e di attuazione delle politiche, può migliorare i risultati economici e ambientali delle stesse. Infatti, minori barriere all'ingresso e alla concorrenza possono incoraggiare l'innovazione, l'adozione di tecnologie più pulite e l'ingresso di *business model* rispettosi dell'ambiente.

Il grande problema di queste ipotesi è che non sono facili da accertare. Dove sembra che vengano a galla delle evidenze qualcun altro sostiene che queste non siano valide abbastanza. Su quali siano le metodologie e gli indici da utilizzare per un'analisi più vicina possibile alla realtà dei fatti si potrebbe scrivere una tesi intera. Io invece vi dedicherò il prossimo capitolo.

4. METODOLOGIE E INDICI UTILIZZATI NELLE ANALISI

Per misurare l'impatto della regolamentazione ambientale sulle imprese vengono utilizzati diversi indici: da quelli che misurano direttamente la competitività per un paese o un settore industriale (ad esempio il World Economic Forum pubblica il Global Competitiveness Index che tiene conto anche di fattori ambientali) agli indici di sostenibilità aziendale (ad esempio, il Dow Jones Sustainability Index e l'FTSE4Good Index valutano le aziende sulla base delle loro politiche ambientali e della loro conformità alle norme ambientali), passando per una molteplicità di indici compositi che vedremo nel dettaglio più avanti. La metodologia di base è generalmente quella di cercare differenze in tali indici tra il "prima" e il "dopo" l'introduzione di una nuova norma, oppure differenze nei valori rilevati in una regione soggetta a una regolamentazione severa rispetto a quelli rilevati in un'altra regione soggetta a regolamentazione "leggera". L'idea è insomma quella di cercare situazioni quanto più possibili simili a quelle sperimentali, potendo dipendere gli indici misurati da un'infinità di altre variabili oltre alla severità della regolamentazione. E la pressione normativa come si misura?

4.1 Misurare il rigore della regolamentazione

In questi anni, vari ricercatori hanno tirato fuori dal cappello varie misure di severità, utilizzate per molteplici scopi. Alcuni si chiedono se le normative abbiano migliorato l'ambiente o la salute delle persone; altri esaminano la teoria del paradiso dell'inquinamento e si chiedono se le normative alterino i modelli di commercio, gli investimenti diretti esteri o l'ubicazione di nuovi impianti. Alcuni esaminano le versioni dell'ipotesi di Porter, e un numero minore esplora questioni strategiche come se le nazioni implementino regolamenti permissivi sull'inquinamento come sostituti di tariffe protettive oppure indeboliscano i regolamenti in modo competitivo in una corsa al ribasso. Ogni scopo deve affrontare diversi ostacoli e ciascuno utilizza quindi un approccio diverso per misurare la severità.

L'approccio più diretto è quello di misurare i costi sostenuti dal settore privato per l'adeguamento alle normative. Queste misure si basano su questionari somministrati alle industrie e i più completi di questi dati provengono dall'US Pollution Abatement Costs and Expenditures (PACE), un'indagine condotta annualmente dall'US Census Bureau dal 1973 al 1994, quando fu interrotta. Versioni modificate del sondaggio sono poi state condotte nel 1999 e nel 2005.

In apparenza, l'indagine PACE sembrerebbe fornire esattamente i dati necessari per misurare il rigore, poiché riporta i costi sostenuti dagli stabilimenti per abbattere l'inquinamento. In pratica però, rispondere a quelle domande del sondaggio, per un dirigente, è diventato sempre più difficile. Negli anni '70, quando è stata lanciata l'indagine, i nuovi standard ambientali erano spesso soddisfatti da soluzioni "end-of-pipe": scrubber sui camini, filtri sugli scarichi delle acque reflue e corretto smaltimento dei rifiuti pericolosi. Era quindi facile valutare le spese per delle nuove attrezzature o per delle pratiche di smaltimento che si aggiungono al processo produttivo esistente senza stravolgerlo. Diversa è la situazione se, come è successo negli anni seguenti, le soluzioni per adeguarsi alla normativa vengono integrate nel processo modificandolo sostanzialmente, soprattutto quando tali investimenti sono motivati sia da una riduzione dell'inquinamento che da un aumento dei profitti. Come può il manager sapere con certezza quanto avrebbe speso o guadagnato in assenza di politiche ambientali? Se un generatore di elettricità passa dal carbone al gas naturale e risparmia denaro in parte perché le normative ambientali hanno reso la combustione del carbone più costosa e in parte perché i prezzi del gas naturale sono diminuiti, quanto di quel cambiamento di processo dovrebbe essere considerato motivato dall'ambiente?

Diversi studi hanno tentato di valutare l'accuratezza dell'indagine PACE. Gioshi et al. (2001) hanno intervistato contabili presso 55 acciaierie statunitensi e hanno concluso che per ogni aumento di 1 USD nei costi ambientali visibili riportati, 9-10 USD sono stati nascosti in altri conti e non riportati. I costi mancati non sono nascosti intenzionalmente; sono i costi incrementali di materiali, utenze, spese generali e cambiamenti di processo integrati che sono difficili da identificare separatamente come principalmente diretti a scopi ambientali. Tale costo non dichiarato può avere implicazioni sostanziali per i risultati economici. Ma Morgenstern et al. (2001) ha identificato diversi motivi per cui le indagini possono sopravvalutare i costi, comprese le complementarità tra obiettivi ambientali e altri scopi come economie di scopo, riciclaggio o altri cambiamenti del processo di produzione non ambientali.

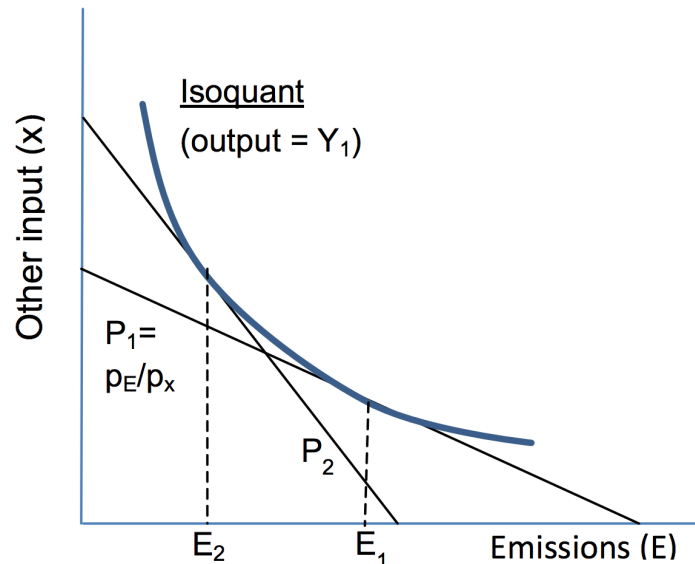
Oltre alla difficoltà di separare i costi in base al loro intento ambientale e al fatto che le indagini sui costi includono solo quelli per le aziende esistenti, i ricercatori devono tenere presente un'ulteriore limitazione dell'utilizzo delle spese dichiarate come misura del rigore normativo. Anche se gli intervistati possono riportare con precisione i costi ambientali, tali costi differiranno da luogo a luogo per molte ragioni non correlate al rigore normativo. Gli ingegneri ambientali possono richiedere stipendi più alti in alcune regioni. Le materie prime meno inquinanti possono essere più facilmente accessibili in altri. Gli standard ambientali rigorosi sulle emissioni sono più facili da soddisfare dove i venti o le correnti d'acqua disperdono l'inquinamento più rapidamente. Per questi motivi, anche gli Stati che affrontano le stesse normative potrebbero sostenere costi molto diversi.

Più o meno nel periodo in cui gli Stati Uniti hanno smesso di raccogliere i dati PACE, il Canada e l'UE hanno avviato le proprie indagini. Pasurka (2008) ha documentato questi sforzi in tutto il mondo, tra cui il Canada's Survey of Environmental Protection Expenditures (SEPE) e il questionario congiunto OCSE/Eurostat sulle spese e le entrate per la protezione ambientale. Ma, come l'autore osserva, a volte è difficile confrontare i sondaggi tra paesi. Le indagini nazionali differiscono negli anni presi in esame e negli inquinanti o nei media che includono.

Diversi ricercatori hanno evitato la natura congetturale delle risposte ai sondaggi sui costi utilizzando una funzione di produzione o un approccio di "prezzo ombra", ovvero usano la teoria economica e le scelte fatte dalle aziende per calcolare indirettamente i costi di abbattimento dell'inquinamento piuttosto che fare affidamento sulle risposte alle domande del sondaggio. Van Soest et al. (2006) hanno definito il prezzo ombra di un input come «la potenziale riduzione delle spese per altri input variabili che può essere ottenuta utilizzando un'unità aggiuntiva dell'input in esame (mantenendo inalterato il livello di output)». Considerando solo due input, emissioni e un altro input generico, e ignorando i compromessi tra gli altri fattori, possiamo affermare con certezza che quando non c'è regolamentazione, il prezzo delle emissioni è zero (o comunque molto basso) e i prezzi degli altri input sono quindi più alti. In una situazione del genere quindi, le imprese che massimizzano il profitto sceglieranno di utilizzare relativamente più emissioni e meno di altri input. Quando il prezzo delle emissioni è più alto, forse perché le normative sono severe, l'azienda sceglierà emissioni più basse. Facciamo un passo indietro. Quando un'impresa decide di produrre la quantità Y_1 di output, lo può fare utilizzando infinite combinazioni di input produttivi (nel nostro caso emissioni E e altro input X), rappresentate tutte dall'isoquante in Figura 3.

Non esiste un prezzo direttamente osservabile delle emissioni; tale prezzo è determinato talvolta da una tassa esplicita, ma è più probabile che si tratti di un costo nascosto derivante dalle varie normative dirette e indirette imposte in ciascun paese. Ecco perché è chiamato il "prezzo ombra" dell'inquinamento. La chiave di questo approccio è che tutti gli altri prezzi e le quantità nella Figura 3 possono essere consultati nelle tabelle e nei rapporti statistici del governo. Se le imprese massimizzano il profitto e se conosciamo la produzione dell'impresa o del settore (Y), le quantità di tutti gli input utilizzati, inclusa la quantità di emissioni (X ed E) e i prezzi di tutti gli altri input (p_x), allora possiamo calcolare il prezzo implicito o "ombra" delle emissioni (p_E). Questo metodo studia le effettive decisioni di produzione prese dalle imprese e deduce il prezzo delle emissioni al di sotto del quale tali decisioni massimizzerebbero il profitto. L'approccio incorpora tutti i vari regolamenti e incentivi e li riassume in una misura cardinale dei costi.

Figura 3



fonte: OECD

Ovviamente l'approccio del prezzo ombra presenta anche degli svantaggi. È più complicato che limitarsi a sondare i gestori ambientali e chiedere informazioni sui costi del rispetto delle normative ambientali. I prezzi ombra dipenderanno in parte dalle forme funzionali scelte per le funzioni di costo o le funzioni di produzione e dall'insieme di altri input utilizzati nella loro stima. Come le spese di abbattimento riportate nelle indagini sui costi, i prezzi ombra misurano le spese che non sono necessariamente il risultato di un rigore normativo. I costi ambientali potrebbero essere più elevati, ad esempio, se gli ingegneri ambientali richiedono salari più alti o se il carbone a basso contenuto di zolfo è meno disponibile. Come le indagini sui costi, anche i prezzi ombra misurano i costi per le imprese esistenti, che possono essere molto diversi dai costi che dovrebbero affrontare le nuove imprese. Quindi, se l'obiettivo è studiare l'effetto del rigore normativo sull'apertura di nuovi impianti, sia le indagini sui costi che i prezzi ombra potrebbero sottostimare i costi che questi nuovi impianti dovrebbero affrontare (Brunel & Levinson, 2013).

Un'alternativa all'utilizzo dei costi imposti dai regolamenti come misura di rigore consiste nell'utilizzare una valutazione diretta del regolamento stesso. Assemblare una misura di rigore *regulation-based* è difficile per due motivi principali che approfondiremo in seguito. Il primo è la multidimensionalità: non esiste una misura del rigore normativo nazionale. Di conseguenza, la maggior parte degli studi che utilizzano questo approccio pongono domande molto ristrette ed eterogenee. Il secondo ostacolo è la simultaneità: la maggior parte degli studi che hanno sviluppato o adottato certe misure di rigore normativo non sono in grado di scindere gli effetti di tale rigore sulle variabili osservate da quello di tali variabili sul rigore.

Una strategia ampiamente utilizzata in questa categoria sfrutta lo US Clean Air Act come un esperimento naturale, perché i suoi standard di qualità dell'aria standardizzati (NAAQS) risolvono entrambi i problemi. Si applicano generalmente a sei inquinanti atmosferici comuni e quindi possono essere visti come una misura generale del rigore multidimensionale. Sono stabiliti dal governo federale e si applicano a tutte le contee degli Stati Uniti, quindi possono essere visti come non determinati simultaneamente dalle condizioni economiche o ambientali di una singola contea. Le contee che non soddisfano il NAAQS sono tenute a imporre regolamenti più severi rispetto alle contee di conseguimento. Numerosi studi hanno utilizzato questa misura binaria, indipendentemente dal fatto che la contea sia conforme o meno al NAAQS, come indicatore di rigore normativo.

Altri ricercatori hanno cercato di creare degli indici compositi intesi come indicatori completi del rigore normativo ambientale complessivo dei paesi. Altri ancora hanno capovolto la questione e si sono concentrati sulle emissioni, l'inquinamento ambientale o il consumo di energia come misure di rigore. Alcuni hanno utilizzato alti livelli di inquinamento come prova di normative relativamente permissive, mentre altri li hanno considerati come indicatore di rigore, poiché i governi sarebbero costretti ad inasprire le normative per affrontare il problema. Alcuni progetti di ricerca hanno utilizzato le riduzioni delle emissioni come indicatori di severità. Ad esempio, uno studio ha analizzato le riduzioni delle emissioni di anidride carbonica, piombo e inquinamento idrico in rapporto al PIL. Un altro studio ha costruito una misura di rigore basata sulla riduzione delle emissioni imposte alle aziende elettriche negli Stati Uniti. Ci sono stati anche approcci che utilizzano l'energia come indicatore del rigore normativo. Alcuni studi hanno utilizzato il consumo di energia come misura di rigore ambientale, ma è difficile determinare se il rigore è principalmente il risultato dei cambiamenti nel consumo o nei livelli di energia. Un'altra categoria di misure riguarda le spese pubbliche come proxy per il rigore. Ad esempio, alcuni studi hanno utilizzato il budget delle risorse ambientali e naturali degli Stati USA come indicatore dello sforzo del governo. Tuttavia, le spese pubbliche possono avere effetti diversi sulla misurazione del rigore, a seconda se impongono o alleviano i costi al settore privato. Complessivamente, l'uso delle emissioni, dell'energia e delle spese pubbliche come misure di rigore normativo ambientale presenta vantaggi e limitazioni, e la scelta dell'approccio dipende dal contesto e dagli obiettivi dello studio.

L'OECD Trade and Environment Working Papers (*Measuring Environmental Regulatory Stringency*, 2013) propone l'assemblaggio di una nuova misura per valutare il rigore normativo ambientale. Si basa sull'idea che le imprese che massimizzano il profitto utilizzeranno ciascun fattore di produzione fino a quando il suo prodotto di ricavo marginale non sarà uguale al suo prezzo. L'inquinamento viene considerato un fattore di produzione che, senza regolamentazione, le imprese utilizzeranno fino a quando il prodotto marginale ottenuto dall'emissione di

un'ulteriore unità di inquinamento non sarà nullo. L'inasprimento delle normative ambientali comporta un aumento dei costi delle emissioni e, di conseguenza, le aziende emetteranno meno inquinamento. L'idea principale è utilizzare l'intensità delle emissioni come misura del rigore normativo. Si possono confrontare le emissioni di varie industrie tra paesi o stati e utilizzare le emissioni per dollaro di valore aggiunto come indicatore del rigore normativo. Calcolando la media di tale indicatore in tutti i settori, è possibile costruire una solida misura del rigore basata sulle emissioni. Se per ogni dollaro di valore aggiunto l'intensità delle emissioni in un paese è maggiore, si può dedurre che il costo dell'inquinamento è inferiore perché le normative sono meno stringenti. Al contrario, se l'intensità delle emissioni è inferiore, le normative devono essere più rigorose. L'approccio proposto si basa su dati aggregati sulle emissioni di livello industriale, che sempre più paesi stanno rendendo disponibili al pubblico. Alcune fonti di dati, come il Trade and Environmental Assessment Model (TEAM) negli Stati Uniti e l'European Pollutant Emission Register (EPER) in Europa, forniscono informazioni utili per calcolare l'indice.

Nonostante le sfide legate alla disponibilità dei dati internazionali, la raccolta di tali dati è considerata una priorità normativa. Gli inventari delle emissioni sono strumenti essenziali per la gestione ambientale e l'elaborazione di normative sull'inquinamento. È probabile che in futuro questi inventari si evolvano, consentendo una migliore costruzione dell'indice di rigore normativo. L'utilizzo di rapporti di emissione come misura del rigore normativo aiuterebbe a superare alcuni ostacoli concettuali e sarebbe informativo sui costi ambientali affrontati.

C'è poi un problema che Karen Palmer e Adam B. Jaffe mettono in luce per quanto riguarda le ipotesi di Porter, ovvero che queste sarebbero troppo vaghe rispetto a quali risultati le confuterebbero e quali invece le avvalorerebbero. Le ipotesi di Porter parlano di una generica spinta verso l'innovazione, ma *di quanto?* E soprattutto *come?* Resta poi il fatto che, anche se il modello delle ipotesi di Porter fosse specificato in modo più preciso, il suo collaudo sistemico rimarrebbe comunque fortemente limitato da problemi ai dati e alla loro natura. Le spese per la conformità normativa, l'indicatore più completo dell'onere normativo per l'industria, non sono in grado di fornire una misura veramente esogena dell'onere normativo poiché il livello di questi costi dipende anche dalla natura della risposta di un settore alla regolamentazione. Inoltre, se le industrie riprogettano radicalmente prodotti o processi in risposta a normative più severe per renderli "più ecologici" come suggerisce Porter, è improbabile che questi cambiamenti si riflettano in misura significativa nella misurazione della produzione industriale pubblicata (Jaffe, Palmer, 1996).

L'OECD Trade and Environment Working Papers 2013/05 (Claire Brunel & Arik Levinson) elenca i principali quattro ostacoli legati non alla raccolta dei dati ma alla loro natura.

Multidimensionalità

Il primo ostacolo che i ricercatori devono affrontare è la multidimensionalità: vari governi regolano diversamente vari "media" ambientali (aria, acqua, rifiuti solidi e pericolosi ecc.); diverse normative controllano diversi inquinanti in quei media (anidride solforosa, acque reflue, sostanze chimiche tossiche, ecc.) e così via. Alcune normative poi si rivolgono alle famiglie mentre altre si rivolgono alle industrie. I regolamenti stabiliscono standard per le emissioni totali, le concentrazioni di emissioni, la qualità ambientale o per le tecnologie impiegate dai produttori (Johnstone et al., 2010). Infine, i regolamenti saranno rilevanti solo se effettivamente applicati. In altre parole, la multidimensionalità è essa stessa multidimensionale.

Il primo e più semplice problema nel misurare la severità è che alcuni regolamenti saranno irrilevanti per alcune delle domande politiche che vengono poste. Se siamo interessati a sapere se le normative ambientali causino la fuga industriale da paesi severi, né il contenuto di piombo della benzina per autoveicoli né gli incentivi al riciclaggio dei rifiuti domestici saranno direttamente rilevanti per la misura della redditività delle industrie in vari luoghi.

Alcuni regolamenti saranno irrilevanti per la domanda posta non perché si rivolgono al settore sbagliato, ma perché prendono di mira le emissioni quando il focus dovrebbe essere sulla qualità ambientale o viceversa. Facciamo chiarezza: lo US Clean Air Act, ad esempio, stabilisce standard nazionali di qualità dell'aria ambiente (NAAQS) uniformi per sei criteri inquinanti. Quindi, in termini di standard ambientali, ogni contea negli Stati Uniti deve affrontare lo stesso livello di severità, ma a Los Angeles, dove le montagne locali intrappolano l'inquinamento atmosferico sulla città, tali requisiti sono costosi da soddisfare, mentre a Honolulu, dove gli alisei spazzano via l'inquinamento atmosferico verso l'oceano, la qualità dell'aria li soddisfa facilmente. Le normative sulla qualità dell'aria a Los Angeles sono più severe che a Honolulu? Se vogliamo conoscere l'effetto delle normative sulla qualità dell'aria o sulla salute, gli standard ambientali in entrambe le città sono uguali. Se vogliamo conoscere i costi imposti alle aziende che prendono in considerazione l'ubicazione in entrambe le città, quegli standard ambientali uniformi impongono normative più severe a Los Angeles.

Un secondo problema è che normative complesse non sono facilmente comparabili. I nuovi standard statunitensi per le emissioni tossiche delle caldaie industriali, emanati nel 2012, sono 2,0-3,0 tonnellate all'anno di mercurio e 580.000

tonnellate all'anno di anidride solforosa. Quale è più stringente? Nel 1987 l'US EPA ha fissato il NAAQS per il particolato a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di particelle di diametro inferiore a 10 micrometri, mediato su 24 ore, da non superare più di una volta all'anno per tre anni. Nel 1997 tale valore è stato modificato in $65 \mu\text{g}/\text{m}^3$ di particelle di diametro inferiore a 2,5 micrometri, al 98° percentile, in media su tre anni.³ Qual è il più rigoroso? Le risposte non sono immediatamente ovvie.

Alcuni ricercatori evitano la multidimensionalità concentrandosi su un particolare problema ambientale circoscritto con misure di rigore direttamente comparabili. Un esempio di questo è in Berman e Bui (2001) che hanno esaminato le normative sull'inquinamento atmosferico che incidono sulle raffinerie di petrolio a Los Angeles. Utilizzando i dati riservati a livello del singolo impianto del Census of Manufactures e con una lettura scrupolosa delle normative locali sull'inquinamento atmosferico Berman e Bui conoscevano quindi le date esatte in cui specifiche modifiche normative hanno interessato particolari raffinerie, come hanno risposto tali raffinerie e quali costi hanno sostenuto. Levinson (1999) ha similmente ristretto la multidimensionalità concentrandosi solo sulle tasse sullo smaltimento dei rifiuti pericolosi, un'unica dimensione lungo la quale i paesi potrebbero competere che è facilmente misurabile, comparabile e chiaramente mirata. Il vantaggio di questo approccio è chiaro: precisione nell'identificare le normative appropriate e comparabilità tra le normative. Lo svantaggio è che i risultati potrebbero non essere generalizzabili. Le raffinerie di petrolio e lo smaltimento dei rifiuti pericolosi potrebbero non essere rappresentativi del fatto che un maggiore rigore normativo riduca o meno la produttività o che i paesi competano abitualmente con gli standard degli altri.

Altri affrontano la multidimensionalità costruendo indici composti o proxy per il rigore ambientale. Smarzynska e Wei (2004) hanno utilizzato il numero di trattati ambientali internazionali firmati e il numero di ONG ambientali attive come indicatori del rigore normativo ambientale dei paesi. Cole ed Elliott (2003) hanno utilizzato un indice basato su un sondaggio inviato a ciascun paese membro delle Nazioni Unite chiedendo dettagli su politiche ambientali, legislazione e applicazione. Kellenberg (2009) e Kalamova e Johnstone (2011) hanno utilizzato i sondaggi del World Economic Forum (WEF) che chiedono ai dirigenti aziendali di molti paesi il rigore e l'applicazione delle normative che le loro aziende devono affrontare.

I vantaggi di questi indici composti sono chiari: riassumono un concetto multidimensionale in un singolo numero, si applicano ampiamente a intere economie e sono intrinsecamente generalizzabili. Lo svantaggio è che mentre possono classificare con successo i livelli di rigore dei paesi, non possono valutarne l'entità: sono ordinali piuttosto che cardinali. Firmare il doppio dei trattati o avere il doppio delle ONG significa che un paese è due volte più rigoroso? Cosa significa che

l'indice WEF della Germania è superiore a 6,5 mentre quello dell'Argentina è inferiore a 3,5? La ricerca che utilizza questi rischia di essere troppo generale e può rispondere a domande sulla direzione e sul significato statistico dell'effetto delle normative, ma non può quantificarlo.

Simultaneità

Misurare il rigore normativo serve a valutare le conseguenze di tali regolamenti, ma sfortunatamente, tali conseguenze possono anche contribuire contemporaneamente a determinare il rigore normativo. I paesi con alti livelli di inquinamento reagiscono imponendo standard rigorosi per risolvere i loro problemi ambientali. Oppure, se le industrie ad alta intensità di inquinamento hanno una grossa quota nell'economia di un paese (e quindi hanno potere di *lobby*), potrebbero fare pressione sui loro governi affinché emanino normative meno rigorose. Vogliamo insomma conoscere l'effetto delle normative sui risultati economici, ma non possiamo facilmente separarlo dall'effetto di tali risultati sulle normative.

Se, come dicevamo all'inizio del capitolo, l'economia fosse una scienza di laboratorio, potremmo condurre un esperimento controllato e assegnare casualmente alcune giurisdizioni "di trattamento" per avere regolamenti rigidi e altre giurisdizioni "di controllo" per avere regolamenti permissivi. L'esito rifletterebbe l'effetto causale dei regolamenti perché nessuna simultaneità avrebbe determinato il trattamento. Non essendo fattibile un esperimento del genere, i ricercatori hanno affrontato la simultaneità dei regolamenti in due modi strettamente correlati: esperimenti naturali e variabili strumentali.

Gli esperimenti naturali implicano situazioni in cui una forza esterna determina il rigore dei regolamenti. Il miglior esempio di questo approccio è stato preso per la prima volta da McConnell e Schwab (1990) e Henderson (1996) e da allora è stato seguito da numerosi ricercatori. Usano lo US Clean Air Act, che ha imposto standard ambientali nazionali uniformi (il NAAQS menzionato in precedenza) in ogni contea degli Stati Uniti. Negli anni in cui gli standard sono stati imposti per la prima volta, e negli anni successivi in cui tali standard sono stati inaspriti, le contee la cui qualità dell'aria scendeva al di sotto dei livelli consentiti sono state costrette dal governo federale a imporre rigide normative sulle emissioni. Le contee la cui qualità dell'aria soddisfaceva o superava gli standard erano esentate dall'imporre nuove normative sulle emissioni. Mentre le normative statali e locali sulle emissioni di inquinamento atmosferico possono essere simultaneamente determinate dall'attività economica locale, i cambiamenti nelle normative locali imposti dal Federal Clean Air Act non lo erano. I ricercatori che utilizzano questa misura di rigore possono interpretare in modo abbastanza solido le differenze

nell'attività economica che seguono i cambiamenti della legge federale come risultati causali dei cambiamenti nel rigore normativo.

Allo stesso modo, Levinson (1999) ha utilizzato la sentenza della Corte Suprema degli Stati Uniti del 1992 secondo cui gli stati non potevano legalmente stabilire aliquote fiscali diverse per lo smaltimento dei rifiuti importati da altri stati (pratica fino ad allora comune). Mentre le aliquote fiscali statali possono simultaneamente determinare i livelli di smaltimento dei rifiuti ed essere determinate da esse, le modifiche alle aliquote risultanti dalla sentenza del 1992 non sono state il risultato di decisioni statali. Pertanto, i cambiamenti di disposizione successivi alla sentenza del 1992 potrebbero essere ragionevolmente interpretati come causati dalle modifiche fiscali statali derivanti da tale sentenza.

Il problema con queste soluzioni sperimentali naturali al problema della simultaneità è che sono scarse. È difficile pensare a esempi in cui le giurisdizioni siano state costrette da circostanze esterne ad adottare regolamenti con vari livelli di rigore. Per superare tale problematica, i ricercatori si sono rivolti a un'approssimazione statistica per quegli esperimenti naturali: le *variabili strumentali*. L'idea è di trovare qualche variabile osservabile che sia correlata con il rigore normativo ma non con la misura dell'attività economica ricercata se non indirettamente. Xing e Kolstad (2002) hanno utilizzato la mortalità infantile e la densità di popolazione. Ederington e Minier (2004) hanno utilizzato strumenti motivati da teorie politico-economiche: tassi di sindacalizzazione, rapporti di concentrazione, ecc, Kellenberg (2012) ha studiato i livelli di corruzione, reddito, urbanizzazione e istruzione nei vari paesi. Jug e Mirza (2005) hanno utilizzato i salari degli anni precedenti e gli investimenti in attrezzature ambientali. Sfortunatamente, anche gli esempi di tali variabili sono scarsi e soprattutto sono facilmente soggetti alla critica di non essere validi perché a loro volta passibili di simultaneità seppur attraverso percorsi più indiretti.

In sintesi, per affrontare la simultaneità molti ricercatori hanno cercato stranezze politiche insolite che si traducono in esperimenti naturali o che forniscono variabili strumentali valide. I prossimi due ostacoli alla misurazione del rigore normativo possono essere considerati come casi particolari di simultaneità. Ma sono fondamentali per le domande di ricerca a cui gli analisti vogliono rispondere, e quindi vale la pena discuterle separatamente.

Composizione industriale

Questo ostacolo implica un principio economico fondamentale teorizzato da David Ricardo e poi perfezionato, nel 1933, da Eli Heckscher e Bertil Ohlin: il modello del vantaggio comparato. Data l'opportunità di commerciare, i paesi si specializzeranno

nella produzione ed esportazione di merci che possono produrre in modo relativamente economico, importando il resto. Quei costi relativi, o vantaggi comparativi, derivano dalle risorse naturali, dalle capacità lavorative, dalla vicinanza ai trasporti, dalle condizioni agricole e, cosa importante in questo contesto, dal rigore normativo. Di conseguenza, i paesi differiscono nel mix di prodotti che fabbricano ed esportano. Mentre alcune di queste differenze nella composizione industriale potrebbero dipendere dal rigore normativo, molte delle differenze derivano da altre fonti di vantaggio comparativo, alcune delle quali possono essere correlate al rigore ma non misurabili.

Sicuramente, anche se ogni paese ha esattamente le stesse normative, quelli con industrie ad alta intensità di inquinamento spenderanno relativamente di più per l'abbattimento dell'inquinamento. Se misuriamo il rigore utilizzando i costi di abbattimento del settore, i paesi con industrie più inquinanti sembreranno avere normative più severe. Un ricercatore che non presti attenzione a questo problema potrebbe concludere che gli standard ambientali attraggono l'industria inquinante. Grossman e Krueger (1991) scoprono che in alcune regioni statunitensi «le importazioni dal Messico sembrano essere inferiori in settori in cui i costi di riduzione dell'inquinamento degli Stati Uniti sono relativamente alti», un risultato controintuitivo che attribuiscono a una variabile omessa. Un candidato naturale per questa variabile potrebbe essere una fonte di vantaggio comparativo che le industrie statunitensi hanno correlato all'intensità dell'inquinamento, come manodopera qualificata, capitale fisico o accesso a energia a basso costo.

In generale, il problema posto dalle diverse composizioni industriali è un esempio particolare di simultaneità. Supponiamo che un ricercatore voglia misurare l'effetto del rigore normativo ambientale, per esempio, sulle importazioni nette di merci provenienti da industrie ad alta intensità di inquinamento. Tali importazioni saranno influenzate da tutte le varie fonti di vantaggio comparativo. Se qualche misura sconosciuta di vantaggio comparativo attrae industrie inquinanti, la giurisdizione (a) avrà costi medi elevati di abbattimento dell'inquinamento anche se il suo rigore è lo stesso che altrove, e (b) potrebbe reagire all'inquinamento risultante emanando regolamenti ambientali più severi che altrove. Entrambi i casi rappresentano versioni della simultaneità. L'attività industriale determina il rigore normativo sia misurato che effettivo, mentre i ricercatori vogliono isolare l'effetto di quest'ultimo sull'attività industriale.

“Capital vintage”

Con il termine “capital vintage” ci si riferisce al fatto che talvolta gli standard normativi sono più severi per le nuove fonti di inquinamento rispetto a quelle più datate, per il fatto che queste ultime tendono a essere utilizzate meno in favore delle

nuove e quindi una loro regolamentazione si rende meno necessaria. Ciò fornisce sia un disincentivo per il nuovo sviluppo che una protezione per le industrie già esistenti contro la nuova concorrenza.

Per capire bene questo concetto bisogna prendere ad esempio la singolare ordinanza emanata dal sindaco del Comune di Ravenna a seguito delle alluvioni in Romagna del Maggio di quest'anno. L'ordinanza obbliga a tenere tutte le auto ibride ed elettriche che siano state sommerse ferme "in quarantena" per quindici giorni con il fine di far asciugare completamente tutte le parti del veicolo e scongiurare il rischio di un incendio. Ciò potrebbe accadere perché a seguito di una scarica impulsiva di corrente in un modulo elettronico ancora bagnato si potrebbe innescare un aumento incontrollato della temperatura con conseguenti incendi o piccole esplosioni. Eppure, gli standard di sicurezza dei veicoli elettrici e ibridi sono più stringenti ancora di quelli alimentati a benzina e gasolio, rendendo difatti il verificarsi di incendi più frequente in questi ultimi. Sebbene quest'ordinanza nasca da un contesto evidentemente anomalo, rappresenta comunque un chiaro esempio di come una normativa può svantaggiare chi abbia scelto di investire in tecnologie più recenti.

A seconda di come decidiamo di misurare il rigore, la differenziazione della normativa in base all'"annata" della tecnologia potrebbe influenzare in modo significativo tali misurazioni. Ad esempio, supponendo che la nostra misura sia basata sui costi di abbattimento dell'inquinamento sostenuti, una regolamentazione stringente sulle nuove fonti di inquinamento può comportare nessun nuovo sviluppo e bassi costi di abbattimento. Di contro, una regolamentazione meno rigorosa o che non tenga conto delle nuove fonti d'inquinamento potrebbe comportare maggiori nuovi sviluppi e maggiori spese di abbattimento. Perversamente, le normative differenziate in base all'annata potrebbero far apparire i luoghi permissivi rigorosi e viceversa. Oppure, supponendo che la nostra misura di rigore sia basata sulle emissioni, bassi livelli di queste potrebbero essere interpretati come il risultato di normative severe. Una rigida regolamentazione differenziata in base all'annata che scoraggia nuovi investimenti in una produzione più pulita potrebbe essere interpretata erroneamente come una mancanza di rigore perché le emissioni della produzione esistente rimarrebbero elevate.

Insomma, una misura ideale del rigore normativo ambientale dovrebbe avere le seguenti caratteristiche: semplice da calcolare; prodotto annualmente; cardinale; disponibile per vari inquinanti e media; e relativi ai costi del settore senza essere determinati meccanicamente dalla composizione del settore. Di tutte le misure oggi indagate, la maggior parte è ben al di sotto di questi obiettivi. Le normative stesse sono troppo complesse e dissimili tra i paesi per creare misure coerenti di rigore, tranne che in studi di casi ristretti che non sono generalizzabili, e, per quanto riguarda i sondaggi tra dirigenti aziendali o funzionari governativi, è difficile

immaginare che questi soddisfino tali standard. Gli indici compositi, sebbene numerosi, sono raramente condotti in modo coerente come panel, non sono teoricamente fondati sui costi e sono in genere impossibili da disaggregare per inquinante o media. Gli sforzi del settore pubblico, misurati in termini di spesa o applicazione, sono condotti in modo diverso in ogni stato e paese e non riescono a cogliere gli aspetti chiave del rigore. Le indagini sui costi di abbattimento dell'inquinamento spostano l'onere sui gestori del settore privato chiedendo loro di rispondere a difficili domande concettuali a cui potrebbero non essere in grado di rispondere. Tutti gli approcci di cui abbiamo discusso affrontano tutti e quattro gli ostacoli appena visti.

4.2 Misurare la competitività

La misurazione della competitività delle aziende è un processo decisamente meno complesso rispetto a quello descritto poc'anzi, e coinvolge diversi fattori che possono variare a seconda del settore e del contesto specifico. Alcune delle metriche più comuni sono la quota di mercato, la crescita del fatturato o delle vendite o ancora gli indicatori di redditività come il margine di profitto, il ritorno sugli investimenti ecc.

Nel nostro caso è bene porre l'attenzione su alcuni aspetti della competitività che hanno a che fare, più che con gli indici finanziari, con l'efficienza dei processi aziendali (dati come il tempo di ciclo produttivo, il tasso di utilizzo delle risorse e la riduzione degli sprechi possono fornire informazioni sull'efficienza operativa di un'azienda) o l'"agilità organizzativa" e la capacità di gestire il cambiamento.

Di seguito si fa riferimento ai due indici maggiormente utilizzati per misurare la competitività delle aziende in questo contesto: la *produttività multifattoriale* (o MFP) e gli *investimenti diretti esteri* (o IDE).

L'indice MFP

La produttività multifattoriale (Multifactorial Productivity, MFP), anche definita produttività totale dei fattori (Total factor productivity, TFP), riflette l'efficienza complessiva con cui i fattori di produzione, lavoro e capitale, sono associati per produrre beni e servizi. Questo indicatore è misurato come un indice e in tassi di crescita annuali.

Le variazioni della MFP riflettono gli effetti dei cambiamenti nelle pratiche di gestione, nei marchi, nei cambiamenti organizzativi, nelle conoscenze generali, negli effetti di rete, nelle ricadute dei fattori di produzione, nei costi di aggiustamento, nelle economie di scala, negli effetti della concorrenza imperfetta e negli errori di misurazione. La crescita della MFP è misurata come un residuo, cioè quella parte della crescita del PIL che non può essere spiegata dalle variazioni degli input di lavoro e di capitale. In termini semplici, quindi, se gli input di lavoro e di capitale rimanessero invariati tra due periodi, qualsiasi cambiamento nella produzione rifletterebbe i cambiamenti nella MFP (OECD, 2016). Dalla letteratura si deduce che la produttività multifattoriale risulta influenzata da cambiamenti del fattore di scala (come popolazione e livello di valore aggiunto), dagli shock tecnologici e normativi e dalle fluttuazioni del tasso di utilizzo degli input quasi fissi.

Pur essendo largamente utilizzato, questo indicatore presenta diversi limiti ed errori di natura concettuale che devono essere menzionati per una sua più completa interpretazione:

- l'indicatore fornisce un quadro aggregato dell'economia, quindi come tutte le misure macroeconomiche a livello nazionale si aggrega attraverso differenze potenzialmente importanti a livello settoriale e micro-economico;
- l'indicatore è retrospettivo, è basato su dati storici che misurano le prestazioni passate delle economie, quindi il contesto economico del paese potrebbe cambiare in futuro;
- l'indicatore è sensibile ai cicli economici, quindi la crescita dell'MFP può precipitare vertiginosamente in tempi di recessione;
- l'indicatore misura la crescita della produttività e non il livello.

Oltre a questi limiti sopracitati, la MFP rappresenta solo il lavoro e il capitale come *input* e PIL come *output* ma non cattura appieno l'uso delle risorse naturali e gli sforzi per ridurre le emissioni inquinanti. Infatti, mentre le entrate derivanti dall'estrazione delle risorse naturali si riflettono nel PIL, l'uso delle risorse naturali come *input* non vengono prese in considerazione. Inoltre, mentre i costi dell'inquinamento si riflettono nell'aumento della manodopera e dei fattori produttivi come il capitale, non si tiene conto di questi sforzi sul lato della produzione.

Se non si adegua la misurazione della produttività, la crescita della stessa può essere sopravvalutata in quei Paesi dove questa dipende dall'esaurimento del capitale naturale o da tecnologie fortemente inquinanti (OECD, 2016).

Per intuire maggiormente il ruolo dei servizi ambientali nella crescita economica, nelle analisi condotte si considera anche la produttività multifattoriale aggiustata per l'ambiente (Multifactorial Productivity Environmental Adjusted, EAMFP). La crescita della produttività multifattoriale aggiustata per l'ambiente è un indicatore di crescita della produttività che permette di misurare la quota di crescita della produzione adeguata all'inquinamento che non si spiega con le variazioni nell'uso dei fattori produttivi, ossia la crescita residua (OECD, 2016). Anche la EMFP è un indice dell'OCSE esteso per misurare, oltre al PIL, anche l'inquinamento, ossia il prodotto indesiderabile. L'indice, dunque, permette la misurazione della capacità che un paese ha di generare reddito da una serie di fattori produttivi, considerando il consumo delle risorse naturali.

La copertura dei servizi ambientali di tale indice è limitata ai beni del sottosuolo e alle emissioni atmosferiche, in quanto risulta una misura ancora in fase di sviluppo. Un ulteriore limite della EAMFP è che non tiene conto neanche dei danni ambientali non di mercato e dei costi sociali dell'inquinamento. Questo indicatore non è quindi da considerare una misura del benessere sociale, in quanto ha come obiettivo il miglioramento della misura della produttività tradizionale.

L'indice IDE

Con il termine “Investimenti Diretti Esteri”, altrimenti conosciuti come “Foreign Direct Investment” (FDI), ci riferiamo sostanzialmente a una misura di internazionalizzazione delle imprese. Grazie a questa particolare modalità di investimento, il cui focus è sull’espansione internazionale delle imprese, i capitali e le tecnologie delle stesse vengono trasferiti per motivi strategici da un Paese all’altro. Ovviamente, affinché le tecnologie vengano trasferite tra i diversi Paesi, è necessario che vengano dislocati gli impianti produttivi. Storicamente, tra le motivazioni strategiche più rilevanti che hanno a che fare con questa forma di internazionalizzazione vi è la possibilità che l’impresa in questione possa raggiungere degli importanti vantaggi di costo. In questo senso, l’impresa che sposta i propri impianti produttivi e le proprie tecnologie da un Paese ad un altro avrebbe la possibilità di raggiungere lo stesso output finale, se non maggiore, incorrendo in costi di produzione molto più bassi e ottenendo quindi un profitto più consistente.

Così come confermato da Cantaluppi e Meraviglia (“The impact of environmental regulation on international investments”, 2005), il recente processo di liberalizzazione delle economie internazionali, e di conseguenza dei regimi regolatori degli Investimenti Diretti Esteri, hanno accresciuto l’attenzione sui processi che collegano i suddetti alle tematiche di regolamentazione ambientale. Infatti, coerentemente con quanto discusso in precedenza, il motivo della crescente attenzione attribuita ai meccanismi che legano gli IDE con la regolamentazione ambientale è da ricercare nella *Pollution Heaven Hypothesis*. Il timore principale è che le imprese, in particolare quelle multinazionali, mirino essenzialmente a trasferire le rispettive attività nei paesi in via di sviluppo, dove la regolamentazione ambientale risulta essere molto più labile o addirittura inesistente. In questo modo, le imprese potrebbero raggiungere enormi vantaggi di costo, a discapito però della tutela dell’ambiente circostante. Contemporaneamente, spostando il focus sul versante socioeconomico e politico, la preoccupazione è che i governi possano decidere liberamente di allentare gli standard ambientali per attrarre quantità più ingenti di Investimenti Diretti Esteri in entrata (“Inward Foreign Direct Investment”).

Come anticipato nei paragrafi precedenti, esistono diverse variabili macroeconomiche che, data la rispettiva influenza sul tessuto economico e imprenditoriale di un Paese, hanno la capacità di attrarre IDE. In letteratura, però, le suddette variabili non sono state identificate in maniera inequivocabile, ma al contrario diversi autori hanno posto in rassegna lo studio e l’analisi di diverse tipologie di variabili che potrebbero avere un’influenza positiva o negativa sulla capacità di un Paese di attrarre IDE.

La variabile in questione viene quindi identificata con l'afflusso (al netto dei disinvestimenti, diviso per il PIL di ciascun Paese) in entrata di investimenti posti in essere per acquisire una quota di gestione durevole in un'impresa che opera in un'economia diversa da quella dell'investitore.

Partendo dal contributo di Villaverde e Maza (2015), possiamo con certezza affermare che sebbene le potenziali determinanti degli Investimenti Diretti Esteri siano state ampiamente studiate, nessuna teoria generale e universalmente accettata è stata ancora pubblicata. Uno dei contributi teorici più importanti per quanto riguarda l'argomento trattato si deve all'economista John Dunning (1980): il Paradigma OLI (altrimenti conosciuto, appunto, come paradigma di Dunning). La sigla OLI si riferisce, rispettivamente, a:

- Ownership
- Location
- Internalization

Il suddetto paradigma affonda, dunque, le radici nell'assunto secondo il quale un'impresa, in linea generale, può trarre vantaggio dall'internazionalizzazione (e dunque dislocando impianti e/o tecnologie all'estero) rincorrendo vantaggi di proprietà o possesso ("ownership"), vantaggi territoriali ("location") e vantaggi di internalizzazione delle risorse ("internalization"). La prima tipologia di vantaggi si ricollega, a sua volta, all'aumento dimensionale dell'impresa e alla conseguente crescita del potere contrattuale della stessa. La seconda, per la maggior parte dei casi, si ricollega alla possibilità di raggiungere economie di scala lì dove il costo del lavoro, ad esempio, o i costi di produzione risultano essere inferiori rispetto a quelli che caratterizzano l'economia madre. L'ultima tipologia, infine, si riferisce essenzialmente ai costi di transazione poiché l'utilizzo diretto di determinate risorse da parte dell'impresa permette alla stessa di controllare al meglio la produzione limitando le incertezze tipiche del mercato.

La prima di queste due variabili appena discussa è buona per valutare la reazione a una certa politica di una singola azienda o di un settore, mentre la seconda serve a capire l'impatto di questa politica su un intero Paese o regione. Nonostante questo tipo di misurazioni sia non solo più semplice ma anche più rodato, abbiamo visto come neanche in questo caso non manchino né "impurità" nel processo di raccolta dei dati né tanto meno ostacoli concettuali intrinseci agli indici stessi.

Eppure, come il numero di studi condotti rende evidente, questi ostacoli all'apparenza insormontabili non hanno scoraggiato la comunità scientifica nella ricerca di una correlazione tra regolamentazione ambientale e competitività delle imprese. Vediamo nel prossimo paragrafo il perché.

4.3 Competitività, innovazione e benessere di un Paese

Questo breve paragrafo, sebbene potrebbe sembrare scontato, serve a ricordarci il motivo per cui gli sforzi di economisti e studiosi sono incentrati principalmente alla promozione di competitività e innovazione: la competitività delle imprese e l'innovazione sono due indicatori cruciali per valutare il benessere dell'economia di un paese. Abbiamo detto che la competitività delle imprese si riferisce alla capacità di un'azienda di produrre beni e servizi che soddisfano i bisogni del mercato in modo efficiente, sia a livello nazionale che internazionale. Una maggiore competitività delle imprese può portare a diversi benefici per l'economia di un paese:

Crescita economica

Le imprese competitive sono in grado di aumentare la loro produzione e le loro vendite, generando una maggiore crescita economica. Ciò può tradursi in un aumento del reddito nazionale e dell'occupazione.

Efficienza

Le imprese competitive tendono ad essere più efficienti nella gestione delle risorse, riducendo i costi di produzione. Ciò può portare a prezzi più bassi per i consumatori e a una maggiore produttività complessiva dell'economia.

Occupazione

Le imprese competitive tendono ad espandersi e creare nuovi posti di lavoro. Un mercato del lavoro dinamico e un tasso di occupazione elevato contribuiscono al benessere economico generale, poiché le persone hanno maggiori opportunità di guadagno e crescita professionale.

Investimenti

Un ambiente economico competitivo incoraggia gli investimenti sia da parte delle imprese nazionali che straniere. Le imprese attraggono capitali per finanziare la loro crescita, sviluppare nuove tecnologie e ampliare le loro operazioni. Gli investimenti stimolano la creazione di nuovi posti di lavoro, promuovono l'innovazione e migliorano le infrastrutture, il che contribuisce a migliorare le condizioni economiche e il benessere complessivo.

Esportazioni

Le imprese competitive sono in grado di produrre beni e servizi di alta qualità a prezzi competitivi, consentendo loro di espandersi sui mercati esteri. L'aumento delle esportazioni può portare a un saldo commerciale positivo e favorire la creazione di posti di lavoro nell'industria esportatrice.

Innovazione

Le imprese competitive sono spinte a innovare per mantenere il loro vantaggio competitivo. L'innovazione può riguardare lo sviluppo di nuovi prodotti, processi produttivi più efficienti, nuove tecnologie o modelli di business. Questo può portare a un aumento della produttività e alla creazione di nuove opportunità economiche.

L'innovazione svolge un ruolo fondamentale nel promuovere il benessere non solo economico di un paese. Un'economia che favorisce l'innovazione è in grado di adattarsi ai cambiamenti, migliorare l'efficienza, soddisfare le esigenze dei consumatori e competere con successo a livello globale. Ecco come l'innovazione contribuisce al benessere economico:

Crescita economica

L'innovazione è un motore principale della crescita economica. L'introduzione di nuove idee e tecnologie stimola l'efficienza produttiva, aumenta la produttività e favorisce lo sviluppo di nuovi settori e mercati.

Efficienza

Le imprese competitive cercano costantemente di migliorare l'efficienza dei loro processi produttivi e di fornire prodotti o servizi di alta qualità a costi più bassi. Questo si traduce in un aumento della produttività, che è un motore chiave della crescita economica. Maggiore produttività significa che un paese può produrre più beni e servizi con le stesse risorse, aumentando la sua capacità di soddisfare le esigenze della popolazione.

Occupazione

L'innovazione può generare nuove opportunità di lavoro attraverso la creazione di nuove imprese o addirittura di nuovi mercati, l'espansione di settori esistenti e la richiesta di competenze specializzate. L'espansione dell'occupazione in questi casi è in genere di alto livello (manodopera specializzata) ma accade talvolta anche che gli occupati esistenti migliorino le loro condizioni contrattuali. Ciò porta anche a un aumento del livello generale del reddito.

Sostenibilità e qualità della vita

L'innovazione, tramite la concezione di nuovi modi di pensare i processi, contribuisce alla sostenibilità non solo economica e ambientale ma anche sociale. L'innovazione nel settore energetico, oltre a promuovere fonti di energia sostenibili, garantisce una fornitura di energia sempre più stabile e capillare. L'innovazione medica e tecnologica ha migliorato la diagnosi, il trattamento e la prevenzione delle malattie, riducendo il dolore e aumentando la speranza di vita. Le innovazioni digitali hanno semplificato la comunicazione, l'accesso alle informazioni, il lavoro e l'intrattenimento. L'innovazione nei trasporti sta portando a soluzioni più sostenibili, come veicoli elettrici e sistemi di trasporto intelligente. L'innovazione

nelle costruzioni contribuisce a creare abitazioni più efficienti dal punto di vista energetico e sostenibili. L'innovazione nel settore alimentare migliora la sicurezza alimentare, riduce gli sprechi e promuove pratiche agricole sostenibili. Si potrebbe continuare così all'infinito. Risulta evidente che dove si promuove l'innovazione si promuove la qualità della vita.

Competitività

Chiudiamo il cerchio ricordando che l'innovazione consente alle imprese di differenziarsi e acquisire vantaggi competitivi. Le imprese che sono in grado di innovare possono creare prodotti unici, migliorarne la qualità o ridurne i costi di produzione, permettendo loro di competere meglio sul mercato nazionale e internazionale.

In sostanza competitività delle imprese e innovazione sono strettamente legate tra loro. Le imprese competitive sono spesso più propense a investire in ricerca e sviluppo e ad adottare nuove tecnologie e pratiche innovative. Allo stesso tempo, l'innovazione può contribuire a migliorare la competitività delle imprese, offrendo loro vantaggi unici e consentendo al Paese di affrontare al meglio le sfide economiche.

5. RICERCHE EFFETTUATE

Molti ricercatori hanno tentato di testare empiricamente l'ipotesi di Porter. Da questa letteratura empirica emergono tre approcci. La prima intende analizzarne la versione "debole", ovvero il legame tra l'intensità della regolazione ambientale e l'innovazione. Operativamente, l'innovazione è generalmente valutata attraverso le spese di R&S (input) o attraverso il numero di brevetti registrati (output). Tuttavia, come chiariscono Porter e Van Der Linde (1995, 98), l'innovazione non è solo un cambiamento tecnologico e può assumere varie forme, tra cui il design di un prodotto o servizio, i segmenti che serve, come viene prodotto, come viene commercializzato e come è supportato.

Per illustrare questa prima serie di articoli, Jaffe e Palmer (1997) stimano la relazione tra la spesa totale in R&S (o il numero di domande di brevetto andate a buon fine) e i costi di abbattimento dell'inquinamento (un indicatore del rigore della regolamentazione ambientale) e trovano un legame positivo con le spese di ricerca e sviluppo (un aumento dello 0,15% delle spese di ricerca e sviluppo per un aumento del costo di abbattimento dell'inquinamento dell'1%), ma nessun legame statisticamente significativo con il numero di brevetti. Tuttavia, limitandosi ai brevetti di successo legati all'ambiente, Lanjouw e Mody (1996), Brunnermeier e Cohen (2003), Popp (2003, 2006), Arimura et al. (2007), Johnston et al. (2010b) e Lanoie et al. (2010) trovano una relazione positiva con la regolamentazione ambientale. Inoltre, Johnston et al. (2010a) esaminano non solo l'impatto del rigore delle politiche ambientali, ma anche l'impatto della loro stabilità e flessibilità (come misurato dal World Economic Forum Survey). È stato riscontrato che sia la stabilità che la flessibilità hanno effetti distinti sull'innovazione oltre a quello del rigore politico.

Per le scelte tecnologiche dell'azienda, due studi precedenti sottolineano una relazione negativa tra normative ambientali e investimenti in capitale. Nelson et al. (1993) scoprono che le normative sull'inquinamento atmosferico hanno diminuito significativamente il *capital turnover* nelle società elettriche statunitensi negli anni settanta. Tuttavia, questa scoperta potrebbe non sorprendere dato il fatto che le normative statunitensi hanno imposto requisiti più rigorosi alle nuove fonti, probabilmente un esempio di normative che non sono ben progettate per incoraggiare l'innovazione. Secondo Gray e Shadbegian (1998), normative più severe su aria e acqua hanno un impatto significativo sulla scelta tecnologica delle cartiere negli Stati Uniti. Tuttavia, i loro risultati suggeriscono che tali regolamenti tendono a dirottare gli investimenti dalla produttività all'abbattimento, in linea con il paradigma standard. Complessivamente, questi lavori deducono che esiste un legame positivo, anche se di intensità variabile, tra regolazione ambientale e innovazione.

Il secondo approccio empirico valuta l'impatto della regolamentazione ambientale sulla performance complessiva dell'impresa. La versione "forte" dell'ipotesi di Porter viene però testata senza guardare alla causa di questa variazione di performance (se legata all'innovazione o ad altra causa). La performance aziendale è spesso misurata dalla sua produttività. Questo secondo approccio ha una lunga tradizione nella letteratura economica (si veda Jaffe et al. 1995 per una rassegna). La maggior parte degli articoli recensiti in Jaffe et al. (1995) evidenziano un impatto negativo della regolamentazione ambientale sulla produttività. Ad esempio, Gollop e Roberts (1983) stimano che le normative sulla SO₂ abbiano rallentato la crescita della produttività negli Stati Uniti negli anni '70 del 43%. Tuttavia, molti articoli più recenti trovano risultati più positivi. Ad esempio, Berman e Bui (2001) riportano che le raffinerie situate nell'area di Los Angeles hanno goduto di una produttività significativamente più elevata rispetto ad altre raffinerie statunitensi nonostante una regolamentazione più severa sull'inquinamento atmosferico in quest'area. Allo stesso modo, Alpay et al. (2002) stimano che la produttività dell'industria alimentare messicana sia aumentata con la pressione della regolamentazione ambientale degli anni 2000. Questi studi suggeriscono quindi che una regolamentazione più rigorosa non è sempre dannosa per la produttività.

Lanoie et al. (2010) combinano entrambi gli approcci, valutando per la prima volta l'intera catena di causalità di Porter. I dati provengono da un'indagine unica dell'OCSE condotta con oltre 4.000 aziende situate in sette paesi industrializzati. Il metodo consiste nel valutare tre equazioni procedendo in due tempi con strumenti adeguati ("minimi quadrati a due tempi"). Le tre variabili dipendenti sono l'innovazione ambientale, le prestazioni ambientali e le prestazioni aziendali. I risultati mostrano innanzitutto un legame positivo e significativo tra la severità percepita delle normative ambientali e l'innovazione ambientale; questo è coerente con l'ipotesi debole. Inoltre, l'innovazione ambientale "prevista" dalla prima regressione ha un impatto positivo e significativo sulla performance aziendale. Ciò fornisce la prova del nesso causale suggerito dall'ipotesi forte: la regolamentazione stimola l'innovazione, che migliora ulteriormente le prestazioni aziendali. Tuttavia, Lanoie e colleghi notano anche che la regolamentazione ambientale ha un effetto negativo diretto sulle prestazioni aziendali. A conti fatti, scoprono che l'effetto netto è negativo, ovvero l'effetto positivo dell'innovazione sulla performance aziendale non supera l'effetto negativo della regolamentazione stessa. In breve, la regolamentazione sembra essere costosa, ma meno che se si considerassero solo i costi diretti della regolamentazione stessa.

Un avvertimento importante a questo risultato negativo è che la maggior parte degli studi precedenti non ha tenuto adeguatamente conto delle dimensioni dinamiche dell'ipotesi di Porter. Porter sostiene che politiche ambientali più rigorose porteranno a innovazioni per ridurre le inefficienze e questo, a sua volta, alla fine

ridurrà i costi. Questo processo potrebbe richiedere del tempo. In studi precedenti sulle determinanti della produttività, i ricercatori hanno spesso regredito la produttività al tempo zero anche su proxy del rigore della regolamentazione ambientale al tempo zero, il che non consente di considerare lo sviluppo del processo di innovazione. Introducendo intervalli di tre o quattro anni tra i cambiamenti nella severità delle normative ambientali e il loro impatto sulla produttività, Lanoie et al. (2008) hanno scoperto che regolamenti più severi hanno portato a modesti guadagni di produttività a lungo termine in un campione di 17 settori manifatturieri del Quebec, prima riducendo la produttività nel primo anno, avendo un effetto leggermente positivo nel secondo anno e fortemente positivo al terzo e al quarto anno, compensando più che completamente la perdita del primo anno. Inoltre, mostrano che questo effetto è più importante nelle industrie fortemente esposte alla concorrenza esterna. Ulteriori ricerche dovrebbero concentrarsi su questi impatti più dinamici.

Un terzo approccio alla valutazione delle ipotesi di Porter consiste nell'esaminare la concorrenza tra le nazioni, che ritorna all'ipotesi originale di Porter secondo cui la regolamentazione ambientale migliorerà la competitività di un paese. Gran parte della letteratura empirica capovolge la questione, esaminando la *pollution heaven hypothesis*, secondo cui una rigorosa regolamentazione ambientale indurrà le imprese a lasciare il paese per regimi normativi meno severi (e quindi meno costosi). Naturalmente, le imprese potrebbero spostare le strutture inquinanti all'estero per altri motivi, come l'accesso ai mercati o le differenze nel costo del lavoro, della terra, dei trasporti e di altri input (non solo l'inquinamento).

Gran parte della letteratura precedente sull'ipotesi del paradiso dell'inquinamento ha trovato un impatto positivo: le industrie con normative più rigorose (generalmente costituite da costi di abbattimento dell'inquinamento più elevati) avevano flussi commerciali netti inferiori. Tuttavia, come Copeland e Taylor (2004) e Brunnermeier e Levinson (2004) spiegano nelle loro revisioni della letteratura, sia l'endogeneità che le variabili non osservate correlate alla regolazione possono spiegare questi risultati. In effetti, citando la letteratura più recente che spiega questi problemi, concludono che, sebbene molto lavoro debba ancora essere fatto, il peso delle prove supporta l'ipotesi del paradiso dell'inquinamento. L'entità di questo effetto non sembra però essere «abbastanza forte da essere la principale determinante della direzione dei flussi commerciali o di investimento» (Copeland e Taylor 2004, 48). Pochi di questi studi sono stati in grado di distinguere tra i tipi di meccanismi regolatori impiegati; invece, spesso usano i costi di controllo dell'inquinamento o i livelli di emissione (vedi, ad esempio, Quiroga et al. 2009) come proxy del rigore normativo. Sebbene queste possano essere misure ragionevoli di rigore, non sappiamo se i paesi con politiche più rigorose stiano utilizzando forme "buone" o "cattive" di regolamentazione ambientale (Ambec et al. 2011).

Riassumendo, il primo approccio analizza il legame tra l'intensità della regolamentazione ambientale e l'innovazione. Gli studi mostrano una relazione positiva tra la spesa in ricerca e sviluppo e i costi di abbattimento dell'inquinamento, ma non un legame significativo con il numero di brevetti registrati. Tuttavia, quando si considerano i brevetti di successo legati all'ambiente, si trova una relazione positiva con la regolamentazione ambientale. Il secondo approccio valuta l'impatto della regolamentazione ambientale sulla performance aziendale, in particolare sulla produttività. Gli studi precedenti hanno evidenziato un impatto negativo della regolamentazione ambientale sulla produttività, ma ricerche più recenti hanno trovato risultati positivi. Alcuni studi indicano che una regolamentazione più severa può portare a una maggiore produttività in determinati settori. Il terzo approccio esamina la competizione tra nazioni e l'effetto della regolamentazione ambientale sulla competitività. Mentre l'ipotesi di Porter sostiene che la regolamentazione ambientale migliorerà la competitività di un paese, la "pollution heaven hypothesis" suggerisce che le imprese sposteranno le loro attività in paesi con normative meno severe. La letteratura su questo tema ha prodotto risultati misti, ma il peso delle prove fa pendere l'ago della bilancia verso l'ipotesi del paradiso dell'inquinamento. C'è però da ricordare che le principali variabili che determinano la delocalizzazione degli impianti sono altre.

Infine, è importante sottolineare che la maggior parte degli studi non ha tenuto conto adeguatamente delle dinamiche temporali dell'ipotesi di Porter, che suggerisce che politiche ambientali più rigorose porteranno a innovazioni che ridurranno i costi nel lungo termine. Sebbene questo aspetto sembri confermato dai pochi studi condotti, ulteriori ricerche sono necessarie per esplorare meglio questi impatti dinamici.

6. CONCLUSIONI

Abbiamo approfondito dapprima il concetto di inquinamento, scoprendo che si tratta di un problema ben più vasto e complesso di quello che siamo abituati a immaginare e che le sue cause, anche se non soltanto, sono principalmente di natura umana. Abbiamo visto che non è inquinamento soltanto la contaminazione di aria, acqua e suolo con sostanze nocive ma anche l'utilizzo inefficiente delle risorse, e che le sue nefande conseguenze non incidono soltanto sulla salute delle persone ma anche sull'economia, sulla tenuta politica delle Nazioni e sul benessere sociale. Abbiamo visto nel dettaglio le nozioni di competitività e innovazione, il loro potenziale, i loro limiti e come queste due nozioni siano profondamente connesse tra di loro.

Abbiamo visto nel dettaglio i tre principali concetti di regolamentazione e gli strumenti tipici a loro disposizione, scoprendo che questi risalgono a tre epoche diverse e sono coerenti con il contesto storico dell'epoca. La prima visione a nascere è quella "tradizionalista", dove lo scopo della regolamentazione ambientale è correggere un fallimento di mercato, eliminando un'esternalità negativa mediante una tassa che internalizza i costi sociali dell'inquinamento nelle imprese, abbattendone quindi la competitività. Abbiamo poi la visione "revisionista" dove la regolamentazione non è un freno alla competitività bensì un incentivo, in quanto può segnalare alle imprese nuove tecnologie più pulite e spingerle a innovare per abbattere i costi di conformità alla normativa. Infine si ha la visione "resource-based", dove la fonte del vantaggio competitivo per un'impresa deriva dalle risorse che essa detiene e dalla sua capacità di sfruttarle e la regolamentazione, più che sui controlli *end of pipe*, deve concentrarsi sul processo produttivo. Abbiamo visto che ci sono strumenti *market oriented*, ovvero focalizzati sul mercato, e strumenti *command and control*, detti anche di regolamentazione diretta, e abbiamo anche visto che i primi sono generalmente più efficaci dei secondi.

Abbiamo visto che tra i fattori influenti nella comprensione del complicato rapporto tra la regolamentazione ambientale e la competitività rientrano i network di ricerca, che hanno il compito di facilitare il processo di produzione e diffusione della conoscenza, materia prima per la creazione dell'innovazione, ma sono influenti anche le azioni legali dei singoli cittadini contro le istituzioni che dovrebbero garantire certi standard ambientali così come l'attivismo ambientalista e la richiesta sempre maggiore di prodotti ecosostenibili da parte delle masse.

Abbiamo visto che, secondo la *Pollution Heaven Hypothesis*, le normative che richiedono alle aziende inquinanti di ridurre le emissioni comportano costi aggiuntivi che erodono la competitività. Le asimmetrie tra politiche ambientali, poi,

generano cambiamenti nei costi di produzione e portano a diverse risposte da parte delle imprese, come decisioni sui prezzi, sulla produzione o sugli investimenti. Queste risposte a loro volta influenzano vari aspetti economici, tecnologici, internazionali e ambientali. Le modifiche tecnologiche possono influire sui costi e sulle strategie di investimento.

Le preoccupazioni principali riguardano lo spostamento delle capacità di produzione ad alta intensità di inquinamento verso paesi con una regolamentazione meno rigorosa, generando ulteriori asimmetrie politico-ambientali e alterando la distribuzione spaziale della produzione industriale e dei flussi commerciali internazionali. Questo potrebbe rallentare la crescita della produttività e causare distorsioni negli scambi internazionali. Gli accordi commerciali tra Paesi possono però svolgere un ruolo cruciale nel prevenire la diffusione dell'inquinamento e nell'incoraggiare il rispetto delle normative ambientali. L'inclusione di clausole ambientali negli accordi commerciali può disincentivare le imprese a spostare la produzione in paesi con normative ambientali meno rigorose. Inoltre, abbiamo visto che la scelta di un'impresa di delocalizzare la sua produzione dipende da molti altri fattori che possono pesare più della regolamentazione ambientale.

Abbiamo visto che Porter e Van Der Linde hanno superato la vecchia visione che considerava la progettazione del prodotto e i processi di produzione come fissi, comprendendo che i difetti e l'inquinamento possono essere segni di inefficienze e che è possibile integrare la qualità nell'intero processo per ridurre gli sprechi. Le normative ambientali possono quindi creare opportunità per le imprese che investono in tecnologie pulite e innovative, favorendo la tutela dell'ambiente e la competitività a lungo termine.

I due autori sostengono che la regolamentazione può segnalare inefficienze e stimolare miglioramenti tecnologici, aumentare la consapevolezza aziendale, ridurre l'incertezza degli investimenti ambientali, motivare l'innovazione e livellare il campo di gioco. Tuttavia, si riconosce che l'innovazione potrebbe non sempre compensare completamente i costi della conformità soprattutto nel breve termine. Vi sono anche opinioni contrarie che suggeriscono che la ricerca e lo sviluppo per la conformità ambientale potrebbero ridurre gli sforzi di ricerca più redditizi o che le imprese regolamentate che abbiano già innovato una volta potrebbero essere riluttanti ad innovare di nuovo se prevedono un successivo inasprimento normativo.

Sono poi arrivati Jaffe e Palmer che, per testare empiricamente l'ipotesi di Porter e Van Der Linde, l'hanno suddivisa in tre:

- ipotesi debole (weak): sostiene che la regolamentazione ambientale stimoli l'innovazione ambientale, cioè l'adozione di soluzioni che riducono i costi degli input/output ambientali soggetti a regolamentazione. Questa ipotesi si

basa sull'idea che la regolamentazione ben progettata possa incentivare l'innovazione ambientale, migliorando le prestazioni ambientali delle imprese. Tuttavia, non si pronuncia sulla sua efficacia per le prestazioni aziendali complessive o sulla compensazione totale dei costi della regolamentazione.

- ipotesi forte (strong): afferma che l'innovazione e il miglioramento dei processi produttivi, derivanti dalla regolamentazione ambientale, possono portare a un risparmio di costi e a un aumento di produttività che superano i costi della regolamentazione stessa. Questa ipotesi sostiene che la regolamentazione ambientale può generare vantaggi competitivi per le imprese attraverso l'innovazione di prodotto o di processo. Inoltre, sottolinea che la regolamentazione anticipatoria e coerente con le tendenze internazionali può offrire un vantaggio competitivo alle imprese dei Paesi che adottano tali normative in anticipo.
- ipotesi ristretta (narrow): sottolinea che gli strumenti di politica ambientale flessibili, orientati verso il risultato piuttosto che verso la progettazione dei processi produttivi, hanno maggiori probabilità di stimolare l'innovazione e migliorare le prestazioni aziendali. Questa ipotesi enfatizza tre attributi principali che la regolamentazione dovrebbe avere per promuovere l'innovazione e la competitività: consentire alle imprese di scegliere le tecnologie da adottare, favorire un'innovazione continua e ridurre l'incertezza durante tutto il processo di regolamentazione.

Abbiamo inoltre visto come gli strumenti di politica ambientale basati sul mercato, come le imposte sulle emissioni e i permessi negoziabili, tendano a incentivare l'innovazione più degli strumenti non basati sul mercato, come gli standard tecnologici. Ciò è dovuto alla maggiore libertà che tali strumenti offrono alle imprese nell'individuare soluzioni innovative per rispettare i requisiti normativi.

Infine, viene menzionata la preoccupazione riguardo alle asimmetrie di regolamentazione tra i Paesi, che potrebbero creare svantaggi per le imprese soggette a diverse normative nello stesso mercato. Questo punto si collega alla "pollution heaven hypothesis", sottolineando che le imprese che operano in Paesi con regolamentazioni ben progettate e politiche flessibili possono avere un vantaggio competitivo rispetto a quelle che si trovano in Paesi con normative meno avanzate.

Abbiamo visto i diversi approcci utilizzati per valutare l'effetto delle norme ambientali, tra cui indici di competitività globale che tengono conto dei fattori ambientali, indici di sostenibilità aziendale e indici compositi. Uno dei più diretti consiste nel misurare i costi sostenuti dalle imprese per conformarsi alle norme.

Tuttavia, ci sono alcune limitazioni nell'utilizzo di queste spese dichiarate come misura del rigore normativo. Ad esempio, i costi riportati potrebbero non tener conto dei costi incrementali integrati nel processo produttivo o potrebbero essere influenzati da altri fattori non direttamente correlati alle norme ambientali. Inoltre, i costi possono variare da luogo a luogo per diverse ragioni non legate al rigore normativo.

Alcuni studi hanno cercato di superare queste limitazioni utilizzando approcci alternativi, come la funzione di produzione o il "prezzo ombra" delle emissioni. Questi metodi permettono di calcolare indirettamente i costi di abbattimento dell'inquinamento sulla base delle scelte fatte dalle imprese per massimizzare il profitto. Tuttavia, anche questi approcci presentano alcune sfide, come la scelta delle forme funzionali e l'incorporazione di tutti i vari regolamenti e incentivi.

Un'altra opzione consiste nell'utilizzare una valutazione diretta del regolamento stesso come misura del rigore normativo. Anche in questo caso ci sono difficoltà nel creare una misura completa del rigore normativo a livello nazionale a causa della sua multidimensionalità e della simultaneità degli effetti. Viene menzionato a tal proposito lo US Clean Air Act come un esperimento naturale utilizzato per valutare l'impatto delle norme ambientali, poiché i suoi standard di qualità dell'aria possono essere considerati uno shock esogeno per i vari Stati americani nonché una misura generale del rigore normativo.

In sintesi, la misurazione dell'impatto della regolamentazione ambientale sulle imprese è un compito complesso che richiede l'utilizzo di diversi approcci e la considerazione di varie limitazioni. In particolare quattro ostacoli sottolineati dall'OECD.

Il primo ostacolo discusso è la multidimensionalità: i regolamenti ambientali possono variare a seconda dei diversi governi, media ambientali considerati (aria, acqua, rifiuti), tipi di inquinanti e settori coinvolti. Ad esempio, alcuni regolamenti potrebbero riguardare le famiglie, mentre altri si rivolgono alle industrie. Inoltre, i regolamenti possono stabilire gli standard per le emissioni, le concentrazioni di inquinanti, la qualità ambientale o le tecnologie utilizzate dai produttori. Questa complessità rende difficile la misurazione del rigore normativo.

Il secondo ostacolo è la simultaneità, ovvero la difficoltà di separare l'effetto delle normative sui risultati economici dall'effetto dei risultati economici sulle normative. Ad esempio, i paesi con alti livelli di inquinamento possono introdurre regolamenti più rigorosi per affrontare il problema ambientale. Allo stesso tempo, le industrie ad alta intensità di inquinamento potrebbero esercitare pressioni sui

governi per regolamenti meno rigorosi. Misurare l'effetto causale delle normative diventa quindi complesso a causa di questa simultaneità.

Un terzo ostacolo è la composizione industriale. Secondo il modello del vantaggio comparato, i paesi si specializzano nella produzione di beni che possono produrre in modo più efficiente e importano il resto. Tuttavia, i costi relativi e i vantaggi comparativi dipendono anche dal rigore normativo. Ad esempio, le industrie che richiedono elevate norme ambientali potrebbero essere meno competitive rispetto a quelle che operano in paesi con regolamentazioni più permissive. Pertanto, la composizione industriale di un paese può influenzare il livello di rigore normativo misurato.

L'ultimo ostacolo è quello della comparabilità tra normative che regolano tecnologie di "annate" diverse. I regolamenti ambientali possono variare in modo complesso di anno in anno e in base alla tecnologia che devono regolamentare, e in particolare le nuove tecnologie sono talvolta soggette a standard più stringenti rispetto a quelle vecchie che sono più inquinanti ma oramai utilizzate di meno. Alcuni ricercatori utilizzano indici compositi o proxy per misurare il rigore normativo complessivo, ma ciò può comportare la perdita di informazioni dettagliate essenziali.

Abbiamo infine visto diversi approcci empirici per testare l'ipotesi di Porter riguardo al legame tra regolamentazione ambientale e performance aziendale. I tre principali analizzati sono:

- relazione tra regolamentazione ambientale e innovazione: gli studi mostrano una relazione positiva tra la spesa in ricerca e sviluppo (R&S) e i costi di abbattimento dell'inquinamento. Un legame significativo tra la regolamentazione ambientale e il numero di brevetti registrati in generale non viene trovato, ma quando si considerano i brevetti di successo strettamente legati all'ambiente, viene riscontrata una relazione positiva con la regolamentazione ambientale.
- impatto della regolamentazione ambientale sulla performance aziendale: studi precedenti indicano un impatto negativo della regolamentazione ambientale sulla produttività delle aziende, mentre ricerche più recenti trovano risultati leggermente positivi, suggerendo che una regolamentazione più severa può portare a una maggiore produttività in alcuni settori.
- competizione tra nazioni e regolamentazione ambientale: gran parte della letteratura ha indagato in questo caso la solidità della "pollution heaven hypothesis". I risultati sono vari, ma il peso delle prove sembra supportare

l'ipotesi del paradiso dell'inquinamento, anche se non come la principale determinante dei flussi commerciali o degli investimenti.

Abbiamo poi un'altro modo di scomporre il problema del testare le ipotesi di Porter, ovvero testarle singolarmente per capire quale, tra *weak*, *strong* e *narrow*, sia la più veritiera.

La versione *weak*, quella debole, sembra essere la più forte. La maggior parte delle evidenze scientifiche infatti supporta l'ipotesi e, nel peggiore dei casi, non trova risultati statisticamente rilevanti. Basti pensare alle pressioni sempre maggiori che ha subito l'industria del tabacco perché rendesse chiari i suoi effetti sulla salute ma anche alla tassazione sempre maggiore a cui è soggetta. Senza questa pressione probabilmente oggi non avremmo la tecnologia "slow burn" che scalda la sigaretta a temperature inferiori rispetto alla combustione facendole rilasciare la nicotina ma riducendo notevolmente l'emissione di altre sostanze nocive. L'introduzione di questa tecnologia non ha comportato un aumento significativo della competitività generale dei produttori di sigarette, ma ha portato a un guadagno per il consumatore in termini di impatto sulla salute.

La versione *strong* è invece la meno forte. Ad oggi la quasi totalità degli studi condotti sembra non supportare l'ipotesi e talvolta la smentisce anche. Bisogna comunque considerare quanto gli ostacoli e i problemi di misurazione menzionati finora possano "sporcare" i risultati delle analisi. Un esempio di come la regolamentazione stringente possa stimolare il rinnovamento di un intero settore lo ritroviamo nella storia dell'industria vitivinicola italiana. Fino al 1986 in Italia si produceva quasi solamente "vino da tavola", un modo di chiamare quel vino che non si distingue per la sua qualità e che infatti era destinato esclusivamente al mercato interno. Dopo lo scandalo della sofisticazione dei vini con eccessive quantità di metanolo che portò alla morte di 15 persone, le leggi contro la sofisticazione degli alimenti e i relativi controlli vennero inasprite, venne istituita l'anagrafe delle vigne e creati i nuclei anti sofisticazione della guardia di finanza (NAS). Il passaggio da una regolamentazione leggera a una stringente, insieme allo shock nella pubblica opinione, spinsero i produttori di vini a migrare da un'economia incentrata sulla quantità a una incentrata sulla qualità. Nacquero le prime Denominazioni di Origine Controllata e lentamente l'industria vitivinicola italiana divenne un marchio del *Made in Italy*. Oggi l'Italia, con 20,83 milioni di ettolitri l'anno, è il maggiore esportatore di vini nel mondo.

Abbiamo infine l'ipotesi *narrow* che è la più vaga, e quindi anche la più difficile da testare con certezza. Questa versione è più limitata e considera la regolamentazione ambientale come un fattore che influenza principalmente la distribuzione dei costi tra le imprese, impattando la competitività complessiva in maniera più indiretta. Secondo questa prospettiva, le regolamentazioni ambientali

potrebbero comportare un aumento dei costi per alcune imprese, ma non influire in modo significativo sulla competitività dell'industria nel suo complesso. Sembra che comunque gli studi condotti evidenzino una leggera correlazione positiva tra il rigore della regolamentazione e la competitività.

È importante notare che la maggior parte degli studi precedenti non abbia considerato adeguatamente le dinamiche temporali dell'ipotesi di Porter. Alcuni studi suggeriscono che politiche ambientali più rigorose possono portare a miglioramenti apprezzabili, in termini di innovazione e riduzione dei costi, solo nel lungo termine. Ulteriori ricerche sono quindi necessarie per esplorare meglio questi impatti dinamici.

Ma quindi chi ha ragione? La regolamentazione ambientale, per le imprese, è un freno alla competitività o un'opportunità? Fa bene o male? Alla luce di quanto visto finora possiamo dire con certezza una sola cosa: esiste un mix di ingredienti che, adeguatamente dosati, stimola l'innovazione e aumenta la competitività delle aziende. Il fattore principale è proprio una buona regolamentazione ambientale basata su strumenti *market-oriented*, condita poi da una serie di altri elementi che potremmo raggruppare in quattro insiemi.

Il primo insieme è composto dagli elementi che concernono al mondo politico. In questo insieme troviamo per prima cosa tutto ciò che contribuisce a creare un ambiente politico stabile e coerente e bassi livelli di corruzione, dopodiché è importante che la classe dirigente sia bene informata sui nuovi sviluppi nel campo della tecnologia e sulle direzioni del mercato e attenta alle istanze dell'imprenditoria, cosicché le normative implementate possano favorire chi intende investire in tecnologie più pulite. È altresì essenziale un antitrust forte e indipendente per evitare che, laddove leggi mal progettate ostacolano l'ingresso nel mercato a nuovi concorrenti, la concentrazione non si accumuli nelle mani di pochi imprenditori. Porter e Van Der Linde stilano una sorta di vademecum del buon regolamentatore che prevede le seguenti indicazioni:

- concentrarsi sui risultati, non sulle tecnologie;
- attuare una regolamentazione rigorosa piuttosto che permissiva;
- regolamentare il più vicino possibile all'utente finale, incoraggiando nel contempo soluzioni a monte;
- impiegare periodi transitori;
- utilizzare gli incentivi di mercato;
- armonizzare o far convergere le normative nei campi associati;
- sviluppare normative in sincronia con altri paesi o leggermente in anticipo rispetto a loro;
- rendere il processo normativo più stabile e prevedibile;
- richiedere fin dall'inizio la partecipazione del settore alla definizione degli standard;

- sviluppare forti capacità tecniche tra i regolatori;
- ridurre al minimo il tempo e le risorse consumate nel processo normativo stesso.

Insomma la politica ambientale deve essere rigida sì ma compatibile con la concorrenza per non favorire lo status quo delle imprese già operanti nel settore, flessibile e orientata al risultato in modo da accogliere l'innovazione e prevedibile per non "spaventare" le imprese con continui cambiamenti della normativa che le disincentiverebbero ad adeguarsi ad essa.

Dall'altro lato rispetto alla politica c'è l'imprenditoria, la quale, aiutata dalla politica, deve investire in ricerca e sviluppo e creare network per scambiarsi la conoscenza acquisita in modo da abbattere i costi della ricerca e velocizzare il processo tecnologico. Compito di entrambe è infatti quello di creare una forte partnership tra settore pubblico e privato, poiché il primo ha la *mission*, e il secondo ha i capitali e il *know how*.

Il terzo insieme è quello della comunità scientifica, che ha il compito non solo di creare conoscenza, ma soprattutto quello di renderla facilmente fruibile. La comunità scientifica si trova a metà fra i due mondi sopra descritti, e, anche se non rientra tra le mansioni di uno scienziato, questo dovrebbe anche, in qualche modo, mediare tra le due realtà, cosicché il processo di trasmissione della conoscenza possa avvenire in maniera chiara e immediata. Un'altro suo importante compito è quello di mettere in guardia politica e imprese, senza creare allarmismi, sui possibili rischi di eventuali condotte da parte dell'una o delle altre.

Non sono solo la politica, le imprese e la comunità scientifica a giocare la partita della tutela dell'ambiente. Un importantissimo contributo è portato dalla società civile che a gran voce chiede che l'interesse economico non sia l'unico metro di valutazione di una buona legislazione. La maggior parte delle volte, le leggi che maggiormente hanno cambiato in positivo la società sono state emanate sotto la pressione di cittadine e cittadini che, senza sapere cosa Porter, Taylor o l'OECD sostenessero a proposito di competitività e regolamentazione, si sono uniti e hanno preteso politiche più attente all'ambiente e alla salute delle persone. Il mondo delle arti e dello spettacolo, invece, si è assegnato il compito di sensibilizzare le masse. Durante gli anni '60 e '70, quando una silenziosa guerra divideva in due il mondo e lo stato di salute delle democrazie era minato dalle ingerenze delle due grandi superpotenze, vengono pubblicati romanzi come *Silent spring* di Rachel Carson e *Small is beautiful* di Ernst Friedrich Schumacher, oppure brani come *Mercy mercy me* di Marvin Gaye e in Italia *Eppure il vento soffia ancora* di Bertoli, *Terra* di Guccini e *Il ragazzo della via Gluck* di Celentano. Una volta conquistato il cuore della gente, il testimone viene passato alla comunità scientifica che spiega nel dettaglio cosa si può fare per risolvere il problema.

Anche in quei Paesi lacerati da forti contraddizioni, un alto livello di scolarizzazione, la libera circolazione delle informazioni, l'accesso universale ai servizi essenziali e in generale la solidità dello stato sociale possono "allenare" la popolazione alla partecipazione politica. In tal modo la società civile avrà gli strumenti per portare il suo contributo nel dibattito politico e per reagire nel caso in cui qualcuno o qualcosa, consapevolmente o meno, provi a ostacolare la democrazia. In definitiva possiamo ritenere che la partecipazione politica sia l'ultimo ingrediente necessario perché si faccia una buona regolamentazione e perché questa stimoli la competitività delle imprese e migliori il benessere della società.

7. UNO SGUARDO AL FUTURO

Quando Avis, protagonista de *Il tallone di ferro*, comincia a indagare sull'incidente che si portò via braccio di Jackson, sulla causa che questo intentò alla società per cui lavorava e sulla sua sciagurata sorte, scopre che tutti i suoi colleghi sono d'accordo sul fatto che non si sia trattato di negligenza e che il povero operaio avesse effettivamente diritto all'indennizzo da lui richiesto. Eppure, in tribunale, nessuno osò ammettere che la responsabilità di tale disastro fosse dei datori di lavoro e delle inesistenti misure di sicurezza. Il motivo? I figli. Tutti, dagli ingegneri all'avvocato che lo difese, dai capi reparto alla più umile manovalanza, hanno una famiglia da mantenere, e la paura di ritorsioni nei loro confronti o semplicemente di perdere il posto di lavoro è più forte del senso di giustizia. I figli diventano il ricatto con cui la grande macchina capitalista descritta da Jack London usa ognuno di noi come ingranaggio, una barriera per dividerci gli uni dagli altri e per non farci perseguire tutti insieme una lotta comune.

Anche oggi c'è un nemico comune, potente e insidioso: è l'idea che il mondo nel quale viviamo, il migliore dei mondi possibili, sia semplicemente quello che è e non possa essere cambiato. È l'idea che se una cosa fa bene all'economia allora fa bene anche all'uomo. Questo stesso elaborato si trova costretto, secondo tale paradigma, a giustificare la lotta al cambiamento climatico con l'ipotesi che la tutela dell'ambiente tuteli anche l'economia. Se future ricerche dovessero accertare la falsità delle ipotesi di Porter allora si comincerebbe a dire (e qualcuno lo dice già adesso) che il cambiamento climatico tutto sommato non è un problema così grave.

Questo commento non vuole essere un messaggio contro l'industrializzazione o il progresso, ma un monito perché ci si ricordi che questi non sono che un mezzo per raggiungere un fine più nobile: la tutela della vita umana e il miglioramento delle sue condizioni. Per tutti.

Oggi i figli non sono più un'arma di ricatto, ma la più forte delle spinte verso il cambiamento, l'unico vero motivo per mettere in discussione il nostro attuale modello di vita e unirci per combattere l'insidioso nemico insieme. Sì, cambiare l'atteggiamento nel nostro quotidiano, ma anche pretendere che questo cambiamento venga messo in atto da chi ne ha la responsabilità e il potere, perché l'impegno del singolo non basta. Fare sentire a chi parla di profitto le voci di chi parla di futuro, e sono voci più numerose e arrabbiate. Non calare la testa di fronte a quello che è, ma lottare per quello che si vuole. Distruggere tutto, ricostruire, andare avanti.

8. BIBLIOGRAFIA

- R. S. Achrol, P. Kotler, 1999, *Marketing in the network economy*, *Journal of Marketing* n. 63, pp. 146-163
- Agenzia europea dell'ambiente (EEA), studio basato sui dati di emissione raccolti dall'European Pollutant Release and Transfer Register (E PRTR)
- P. Aghion, C. Harris, J. Vickers, *Competition and growth with step-by-step innovation: An example*, *European Economic Review*, Vol. 41, No. 3-5, 04/1997, pp. 771-782
- S. Albrizio, Enrico Botta, T. Koźluk, V. Zipperer, *Do Environmental Policies Matter for Productivity Growth? Insights from New Cross-Country Measures of Environmental Policies*, OECD Economics Department Working Papers, No. 1176, 12/2014, pp. 1-40
- E. Alpay, J. Kerkvliet, S. Buccola, *Productivity growth and environmental regulation in Mexican and US food manufacturing*, *American journal of agricultural economics*, Vol. 84, No. 4, 11/2002, pp. 887-901
- S. Ambec, P. Barla, *A theoretical foundation of the Porter hypothesis*, *Economics Letters*, Vol. 75, No. 3, 05/2002, pp. 355-360
- S. Ambec, P. Barla, *Can Environmental Regulations be Good for Business? An Assessment of the Porter Hypothesis*, *Energy Studies Review*, Vol. 14 No. 2, 2006
- S. Ambec, P. Lanoie, J. Laurent-Lucchetti, N. Johnstone, *Environmental Policy, Innovation and Performance: New Insights on the Porter Hypothesis*, *Journal of Economics and Management Strategy*, Vol. 20, No. 3, 07/2011, pp. 803-842
- F. J. André, M. A. Cardenete, C. Romero, *A goal programming approach for a joint design of macroeconomic and environmental policies: a methodological proposal and an application to the Spanish economy*, *Environmental Management*, Vol. 43, 9, 02/2009, pp. 888-898
- T. Arimura, A. Hibiki, N. Johnstone, *An empirical study of environmental R&D: what encourages facilities to be environmentally innovative*, *Environmental policy and corporate behaviour*, 2007, pp. 142-173
- L. S. Battaglia, *Guerre per l'acqua*, Ohga!, 03/2023

- C. M. Beckman, P. R. Haunschild, *Network Learning: The Effects of Partners' Heterogeneity of Experience on Corporate Acquisitions*, Administrative Science Quarterly, Vol. 47, No. 1, 2002
- I. Berlin, *Four essays on liberty*, 1969
- E. Berman, L. T. M. Bui, *Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 83, No. 3, 08/2001, pp. 498-510
- G. Biglaiser, J. K. Horowitz, J. Quiggin, *Dynamic pollution regulation*, Journal of Regulatory Economics, Vol. 8, 1995, pp. 33-44
- F. Boffa, S. Clò, A. D'Amato, *Investment in renewables under uncertainty: Fitting a feed-in scheme into ETS*, The Energy Journal, 2016
- C. Brunel, A. Levinson, *Measuring Environmental Regulatory Stringency*, OECD Trade and Environment Working Papers, 05/2013
- S. B. Brunnermeier, M. A. Cohen, *Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries*, Journal of environmental economics and management, Vol. 45, No. 2, 03/2003, pp. 278-293
- S. B. Brunnermeier, A. Levinson, *Examining the evidence on environmental regulations and industry location*, The Journal of Environment & Development, Vol. 13, No. 1, 03/2004, pp. 6-41
- J. Buchanan, G. Tullock, *Polluters' Profits and Political Response: Direct Control Versus Taxes*, American Economic Review 65(1), 1975, p. 139-147
- G. Cantaluppi, L. Meraviglia, *The impact of environmental regulation on international investments*, Atti del Convegno Intermedio della Società Italiana di Statistica, Statistics and Environment, Statistica e Ambiente, 2005, pp. 151-154
- R. H. Coase, *The Problem of Social Cost*, Journal of Law and Economics, Vol. 3, 1960, pp. 1-44
- M. A. Cole, R. J. R. Elliott, *Do Environmental Regulations Influence Trade Patterns? Testing Old and New Trade Theories*, The World Economy, Vol.26, No.8, 08/2003, pp. 1163-1186
- B. R. Copeland, M. S. Taylor, *Trade, growth, and the environment*, Journal of Economic literature, Vol. 42, No. 1, 03/2004, pp. 7-71
- V. De Marchi, R. Grandinetti, *Knowledge strategies for environmental innovations: the case of Italian manufacturing firms*, Journal of Knowledge Management, Vol. 17, No. 4, 07/2013, pp. 569-582

- R. De Santis, P. Esposito, C. J. Lasinio, *Environmental regulation and productivity growth: main policy challenges*, International Economics, Vol. 165, 05/2021, pp. 264-277
- A. Dechezleprêtre, M. Sato, *The Impacts of Environmental Regulations on Competitiveness*, Review of Environmental Economics and Policy, Vol. 11, No. 2, 07/2017
- Decreto Legislativo n. 155 del 13 aprile 2005
- M. A. Delmas, V. C. Burbano, *The Drivers of Greenwashing*, California Management Review, Vol. 54, No. 1 2011, pp. 64–87
- J. H. Dunning, *Toward an eclectic theory of international production: Some empirical tests*, Journal of international business studies, Vol. 11, 03/1980, pp. 9-31
- F. M. Gollop, M. J. Roberts, *Environmental regulations and productivity growth: The case of fossil-fueled electric power generation*, Journal of political Economy, Vol. 91, No. 4, 08/1983, pp. 654-674
- W. B. Gray, R. J. Shadbegian, *Environmental regulation, investment timing, and technology choice*, The Journal of Industrial Economics, Vol. 46, No. 2, 03/1998, pp. 235-256
- J. O. Lanjouw, A. Mody, *Innovation and the international diffusion of environmentally responsive technology*, Research Policy, Vol. 25, No. 4, 07/1996, pp. 549-571
- IPCC, sesto rapporto di valutazione, 2023
- ISPI (Istituto per gli Studi di Politica Internazionale), Sondaggio ISPI 2023: gli italiani e la politica internazionale, Cap. 1, 2013
- bilancio dell'Osservatorio CittàClima 2022 di Legambiente, 2023
- report dell'EEA sulla qualità dell'aria in Europa, 2015
- Treccani Enciclopedia
- R. O. Keohane, H. V. Milner, R. H. Bates, P. Lange, *Internationalization and domestic politics*, 1996
- J. D. Spengler, K. A. Sexton, *Indoor Air Pollution: A Public Health Perspective*, in *Science*, vol. 221, n. 4605, 1983, pp. 9-17

- A. C. Revkin, *Nuclear Risk and Fear, from Hiroshima to Fukushima*, 2012
- S. Halliday, *The Great Stink of London: Sir Joseph Bazalgette and the Cleansing of the Victorian Capital*, 1999
- E. T. Wilkins, *Air Pollution and the London Fog of December, 1952, 1954*, The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health, 74(1), 1-21
- B. J. Polivka, *The Great London Smog of 1952*, 2018, American Journal of Nursing, 118(4), 57-61
- M. Porter, C. Van Der Linde, *Green and competitive: ending the stalemate*, Harvard Business Review, Vol. 73 No. 5, 10/1995
- UNESCO, Rapporto sullo sviluppo delle risorse idriche 2022 (p. 143) ICTA-UAB, s.d.
- J. A. Schumpeter, *Teoria dello sviluppo economico*, 1912
- J. A. Schumpeter, *Capitalismo, socialismo e democrazia*, 1942
- J. M. Keynes, *The General Theory of Employment, Interest and Money*, 1936
- European Patent Office
- Relazione sulla ricerca e l'innovazione in Italia, CNR, 05/2018
- R. M. Grant, *The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation*, California Management Review, Vol. 33, No. 3, 04/1991, pp. 114-135
- S. L. Hart, *A Natural-Resource-Based View of the Firm*, Academy of Management Review, Vol. 20, No. 4, 10/1995
- M. Porter, *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, 1985
- G. J. Stigler, *The Theory of Economic Regulation*, 1971
- P. Sabbatini, *Regolamentazione*, Treccani Enciclopedia Italiana - V Appendice, 1994
- T. O'Riordan, *Environmentalism and education*, 1981
- G. Hardin, *The Tragedy of the Common*, Science n. 162, 1968

- R. B. Stewart e J. E. Krier, *Environmental Law and Policy*, 1978, cap. 4
- W. E. Oates, *Economics, Economists, and Environmental Policy*, *Eastern Economic Journal*, 16(4), 1990, p. 289-296
- C. D. Kolstad, T. S. Ulen, G. V. Johnson, *Ex post liability for harm vs. ex ante safety regulation: substitutes or complements?*, *The American Economic Review*, Vol. 80, No. 4, 09/1990, pp. 888-901
- R. O. Keohane, H. V. Milner, R. H. Bates, P. Lange, *Internationalization and domestic politics*, 1996
- A. C. Pigou, "*The Economics of Welfare*", Macmillan, London, 1920
- M. Porter, C. Van Der Linde, "*Toward a New Conception of Environment Competitiveness Relationship*", 1995
- T. Schelling, *Prices as Regulatory Instruments*, Incentives for Environmental Protection, 1983
- R. B. Stewart, E. Gerelli, *Tutela dell-ambiente*, Treccani Enciclopedia delle scienze sociali, 1991
- P. A. Fouts, M. V. Russo, "*A resource based perspective on corporate environmental performance and profitability*", *Academy of Management journal* n. 40, 1997 (pp. 534-559)
- O. Hart, *Corporate Governance: Some Theory and Implications*, *The Economic Journal*, Vol. 105, Issue 430, 1 May 1995, Pages 678-689
- A. A. Marcus, M. L. Nichols, *On the Edge: Heeding the Warnings of Unusual Events*, *Organization Science*, Vol. 10. No. 4, 08/1999, pp. 381-515
- K. Ishikawa, D. J. Lu, *What is total quality control? The Japanese way*, 1985
- A. Fabrizi, G. Guarini, V. Meliciani, *Green patents, regulatory policies and research network policies*, *Research Policy*, Vol. 47, Issue 6, July 2018, pp. 1018-1031
- A. V. Feigenbaum, *Total quality management*, 1983
- W. W. Powell, S. Grodal, *Networks of Innovators*, *The Oxford Handbook of Innovation*, 01/ 2006, pp. 56-85
- J. Horbach, V. Oltra, J. Belin, *Determinants and Specificities of Eco-Innovations Compared to Other Innovations—An Econometric Analysis for the French and German Industry Based on the Community Innovation Survey*, *Industry and Innovation*, 2013, pp. 523-543

- B. L. Simonin, *Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances*, Strategic Management, Journal, Vol. 20, No. 7, July 1999, pp. 595-623
- Torino Today, *"L'inquinamento di Torino ha danneggiato nostro figlio", una famiglia chiede i danni alla Regione Piemonte*, articolo di D. Petrizzelli, 18 novembre 2022
- COP21 - SDG 2015
- FAI, *Storia e storie di un fiume: il Tanaro*, Fai Scuola, 2018
- J. Motavalli, *A History of Greenwashing: How Dirty Towels Impacted the Green Movement*, Daily Finance, 02/2011
- N. E. Furlow, C. Knott, *Who's Reading the Label? Millennials' Use of Environmental Product Labels*, Journal of Applied Business and Economics, 2009
- Statista 2021, *Main barriers to sustainable investing according to institutional investors worldwide from 2020 to 2021*, Statista, viewed: 20th April 2022
- J. Lovelock, *Teoria di Gaia*, 1979
- C. Pasurka, *Perspectives on Pollution Abatement and Competitiveness: Theory, Data, and Analyses*, Review of Environmental Economics and Policy, Vol. 2, No. 2, 2008
- A. E. Ferris, A. I. McGartland, *A Research Agenda for Improving the Treatment of Employment Impacts in Regulatory Impact Analysis*, Does Regulation Kill Jobs?, 2014, Cap. 9, pp. 170-190
- F. Iraldo, F. Testa, M. Melis, M. Frey, *A Literature Review on the Links between Environmental Regulation and Competitiveness*, Environmental Policy and Governance, Vol. 21, No. 3, 05/2011, pp. 210-222
- L. H. Goulder, I. W. H. Parry, *Instrument Choice in Environmental Policy*, Review of Environmental Economics and Policy, Vol. 2, No. 2, 2008
- Rapporto annuale del 2020 dell'Osservatorio del Mercato dei Fiori Olandese (Dutch Flower Group)
- M. Porter, C. Van Der Linde, *Innovating to Be Competitive: The Dutch Flower Industry*, Harvard Business Review 73 n. 5, 10/1995
- L. P. J. J. Noldus, *Innovation and Sustainability in the Dutch Flower Industry*, Journal of International Food and Agribusiness Marketing, 2016

- M. Porter, *The Competitive Advantage of Nations*, Harvard Business Review, 1990
- B. B. McCain, H. O. Hodgins, W. D. Gronlund, J. W. Hawkes, D. W. Brown, M. S. Myers, J. H. Vandermeulen, *Bioavailability of Crude Oil from Experimentally Oiled Sediments to English Sole (*Parophrys vetulus*), and Pathological Consequences*, Journal of the Fisheries Board of Canada, Vol. 35, No. 5, 05/1978
- A. B. Jaffe, K. Palmer, *Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 79, No. 4, 11/1997, pp. 610-619
- J. Hicks, *The theory of wages*, Macmillan, London, 1932
- P. Lanoie, G. A. Tanguay, J. Rajaonson, J. F. Lefebvre, *Measuring the sustainability of cities: An analysis of the use of local indicators*, Ecological Indicators, Vol. 10, No. 2, 03/2010, Pages 407-418
- R. Johnston, K. Banting, W. Kymlicka, S. Soroka, *National Identity and Support for the Welfare State*, Canadian Journal of Political Science / Revue Canadienne de Science Politique, Vol. 43, No. 2, 06/2010, pp. 349-377
- R. A. Nelson, T. Tietenberg, M. R. Donihue, *Differential Environmental Regulation: Effects on Electric Utility Capital Turnover and Emissions*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 75, No. 2, 05/1993, pp. 368-373
- K. C. Kennedy, *Reforming US Trade Policy to Protect the Global Environment: A Multilateral Approach*, Harv. Envtl. L. Rev. 18, 1994, 185
- L. Gabel, B. Sinclair-Desgagné, 'The Firm, its Procedures, and Win-Win Environmental Regulations', in H. Folmer et al., eds., *Frontiers of Environmental Economics*, 1998, Cheltenham: Edward Elgar
- R. D. Simpson, R. L. Bradford, *Taxing Variable Cost: Environmental Regulation as Industrial Policy*, Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 30, No. 3, 1996, pp. 282-300
- R. D. Mohr, *Technical Change, External Economies, and the Porter Hypothesis*, Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 43, No. 1, 01/2002, pp. 158-168
- R. D. Mohr, S. Saha, *Distribution of Environmental Costs and Benefits, Additional Distortions, and the Porter Hypothesis*, Land Economics, Vol. 84, No. 4, 11/2008
- "The German Energy Transition: Design, Implementation, Cost and Lessons" - Studio del Lawrence Berkeley National Laboratory, 2012

- EEA (European Environment Agency), Rapporto dell'Agenzia dell'Unione Europea per l'Ambiente, 2022
- US Pollution Abatement Costs and Expenditures (PACE)
- S. Joshi, R. Krishnan, L. Lave, *Estimating the hidden costs of environmental regulation*, The Accounting Review, Vol. 76 No. 2, 04/2001, pp. 171-198
- R. D. Morgenstern, W. A. Pizer, J. S. Shih, *The Cost of Environmental Protection*, The Review of Economics and Statistics, Vol. 83, No. 4, 11/2001, pp. 732-738
- US EPA (Environmental Protection Agency), 1987
- A. Levinson, *State Taxes and Interstate Hazardous Waste Shipments*, American Economic Review, Vol. 89, No. 3, 07/1999, pp. 666-677
- B. K. Smarzynska, S. J. Wei, *Pollution havens and foreign direct investment: dirty secret or popular myth?*, NBER Working Paper 8465, 2001
- D. K. Kellenberg, *An empirical investigation of the pollution haven effect with strategic environment and trade policy*, Journal of International Economics, Vol. 78, No. 2, 07/2009, pp. 242-255
- M. Kalamova, N. Johnstone, *Environmental policy stringency and foreign direct investment*, A handbook of globalisation and environmental policy: National government interventions in a global arena, 2012, Cap. 2, pp. 34-56
- V. D. McConnell, R. M. Schwab, *The Impact of Environmental Regulation on Industry Location Decisions: The Motor Vehicle Industry*, Land Economics, Vol. 66, No. 1, 02/1990, pp. 67-81
- E. R. Spangenberg, A. E. Crowley, P. W. Henderson, *Improving the store environment: do olfactory cues affect evaluations and behaviours?*, Journal of marketing, Vol. 60, No. 2, 04/1996, pp. 67-80
- J. Ederington, A. Levinson, J. Minier, *Trade Liberalisation and Pollution Havens*, Advances in Economic Analysis & Policy, Vol. 4, No. 2, 11/2004
- D. Kellenberg, *Trading wastes*, Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 64, No.1, 07/2012, pp. 68-87
- J. Jug, D. Mirza, *Environmental regulations in gravity equations: evidence from Europe*, World Economy, Vol. 28, No. 11, 11/2005, pp. 1591-1615.
- E. Heckscher, B. Ohlin, *Interregional and international trade*, Harvard economic studies 39, Cambridge, University Press Harvard, 1933

- G. M. Grossman, A. B. Krueger, *Environmental impacts of a North American free trade agreement*, 11/1991
- ordinanza del 25/05/2023 del Comune di Ravenna
- D. Popp, *Pollution control innovations and the Clean Air Act of 1990*, Journal of Policy Analysis and Management, Vol. 22, No. 4, 09/2003, pp. 641-660
- D. Popp, *Lessons from patents: Using patents to measure technological change in environmental models*, Ecological economics, Vol. 54, No. 2-3, 08/2005, pp. 209-226
- A. Popp, S. Toms, J. Wilson, *Industrial districts as organisational environments: Resources, networks and structures*, Management & Organisational History, Vol. 1, No. 4, 06/2006, pp. 349-370
- D. A. Roberts, E. L. Johnston, N. A. Knott, *Impacts of desalination plant discharges on the marine environment: A critical review of published studies*, Water research, Vol. 44 No. 18, 10/2010, pp. 5117-5128.
- E. S. Johnston, T. R. Walker, *An overview of Canada's National Pollutant Release Inventory program as a pollution control policy tool*, Journal of Environmental Planning and Management, Vol. 63, No. 6, 07/2020, pp. 1097-1113
- A. B. Jaffe, R. N. Stavins, *Dynamic incentives of environmental regulations: The effects of alternative policy instruments on technology diffusion*, Journal of environmental economics and management, Vol. 29, No. 3, 11/1995, pp. S43-S63
- P. Lanoie, M. Patry, R. Lajeunesse, *Environmental regulation and productivity: testing the porter hypothesis*, Journal of Productivity Analysis, Vol. 30, No. 2, 10/2008, pp. 121-128
- M. Quiroga, T. Sterner, M. Persson, *Have countries with lax environmental regulations a comparative advantage in polluting industries?*, 2009
- G. C. Unruh, *Understanding carbon lock-in*, Energy Policy, Vol. 28, No. 12, 10/2000, pp. 817-830
- E. Valdani, *Competition Based View. I giochi competitivi di movimento, imitazione e posizione*, ETAS, 2003
- D. P. Van Soest, J. A. List, T. Jeppesen, *Shadow prices, environmental stringency, and international competitiveness*, European Economic Review, Vol. 50, No. 5, 07/2006, pp. 1151-1167

- J. Villaverde, A. Maza, *The determinants of inward foreign direct investment: Evidence from the European regions*, International business review, Vol. 24, No. 2, 04/2015, pp. 209-223
- X. Wang, et al, *Atmospheric nitrogen deposition to forest and estuary environments in the Pearl River Delta region, southern China*, Tellus B: Chemical and Physical Meteorology 65.1 (2013): 20480
- A. Xepapadeas, A De Zeeuw, *Environmental Policy and Competitiveness: The Porter Hypothesis and the Composition of Capital*, Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 37, No. 2, 03/1999, pp. 165-182
- Y. Xing, C. D. Kolstad, *Do lax environmental regulations attract foreign investment?*, Environmental and Resource Economics, Vol. 21, 01/2002, pp. 1-22