

Chi inquina, paga?

Tasse ambientali e sussidi dannosi per l'ambiente. Ipotesi di riforma alla luce dei costi esterni delle attività economiche in Italia

DOCUMENTO DI VALUTAZIONE N. 11

DOCUMENTO
DI VALUTAZIONE

Ufficio Valutazione Impatto
Impact Assessment Office



Senato della Repubblica

Questo *Documento di valutazione* è a cura di

ANDREA MOLOCCHI

Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale Sviluppo Sostenibile, UE e Relazioni Internazionali - UAT Sogesid S.p.A.

Cura editoriale, supervisione e coordinamento:

RENATO LOIERO

Senato della Repubblica

Sentiti ringraziamenti vanno a Aldo Ravazzi Douvan, coordinatore del Team di Economia Ambientale del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare – UAT Sogesid per le osservazioni e i suggerimenti, a Cecilia Camporeale per il sostegno nella revisione testuale e a tutto il Team di Economia Ambientale per l'intenso scambio culturale sui temi dei sussidi dannosi per l'ambiente, della fiscalità ambientale e degli strumenti economici. Si ringraziano inoltre Sara Lovisolo (Borsa Italiana) e Angelica Tudini (Istat) per i preziosi commenti in fase di revisione.

Le opinioni espresse in questo lavoro sono di responsabilità esclusivamente dei curatori e non possono essere in alcun modo attribuite al Ministero, a Sogesid o a qualsiasi altra organizzazione.

I dati sono aggiornati al 30 giugno 2017

PAROLE CHIAVE: RIFORMA FISCALE; TASSE AMBIENTALI; ACCISE SUI PRODOTTI ENERGETICI; CARBON TAX; COSTI ESTERNI; GREEN ECONOMY; SUSSIDI; POLITICA INDUSTRIALE.



Quest'opera è distribuita con Licenza [Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 4.0 Internazionale](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Chi inquina, paga?

Tasse ambientali e sussidi dannosi per l'ambiente. Ipotesi di riforma alla luce dei costi esterni delle attività economiche in Italia

Dicembre 2017

Abstract

Il quadro nazionale delle tasse ambientali in Italia è coerente col principio *Chi inquina paga* che informa la legislazione europea? Ci sono margini per una riforma della fiscalità ambientale, all'insegna di una maggior equità e trasparenza? In questo lavoro i costi esterni ambientali generati da ciascun settore dell'economia nazionale sono confrontati con l'ammontare complessivo delle imposte ambientali pagate dal settore (accise sui prodotti energetici, imposte sui veicoli, tasse sul rumore e altre imposte su inquinamento e risorse naturali) e, a seguire, anche con l'ammontare delle agevolazioni fiscali e di altri sussidi dannosi per l'ambiente che vanno a beneficio dello stesso settore, allo scopo di formulare un'ipotesi complessiva di riforma della fiscalità ambientale.

Is the national framework of environmental taxes coherent with the Polluter Pays Principle that inspires the EU environmental legislation? Which are the options for an environmental taxation reform aimed at a higher equity and transparency? The environmental external costs generated by each sector of the Italian economy are firstly compared with the overall amount of environmental taxes paid by the same sector (excise duties on energy products, vehicle taxes, noise and other pollution or resource taxes), and then compared with the amount of environmentally harmful tax allowances and other subsidies provided to the same sector, with the aim to suggest a comprehensive set of policy options for an environmental tax reform.

Sommario

In sintesi	7
Introduzione	10
1. Il contesto di policy. Fiscalità ambientale, riforma delle accise, carbon tax	13
2. La stima dei costi esterni ambientali dei settori di attività.....	16
La metodologia.....	16
Settore per settore: i costi esterni ambientali.....	24
3. <i>Chi inquina di più, paga di meno?</i>	30
Il sistema della fiscalità ambientale in Italia.....	30
Settore per settore: le imposte ambientali coprono davvero i costi esterni?	32
4. Le implicazioni di policy	36
Il gettito potenziale di una <i>carbon tax</i> in Italia.....	36
Altre imposte su specifici inquinanti. Il gettito potenziale.....	39
La riduzione dei sussidi dannosi per l'ambiente. Il gettito potenziale	40
Chi inquina, riceve sussidi?.....	41
I sussidi dannosi per l'ambiente: dove incominciare a tagliare?.....	46
5. Conclusioni.....	48
Appendice	51
Bibliografia	54

Indice delle figure e delle tabelle

Figura 1 - L'approccio dei sentieri d'impatto ambientale in ExternE.....	13
Figura 2 - Schema logico dei sentieri d'impatto ambientale a carico del capitale naturale e umano.....	23
Figura 3 - I costi esterni dei settori di attività, al massimo livello di disaggregazione della NAMEA, anno 2013 (milioni di euro)	25
Figura 4 - Distribuzione dei costi esterni tra i macro-settori di attività, anno 2013, valori in milioni di euro.....	26
Figura 5 - Distribuzione dei costi esterni per tipi di fattori d'impatto, anno 2013 (valori in milioni di euro; % sul totale).....	27
Figura 6 - Indice che rapporta i costi esterni ambientali al valore aggiunto dei settori di attività economica, per settore (massimo livello di disaggregazione), Italia, 2013	29
Figura 7 - Confronto fra imposte ambientali e costi esterni generati dai principali settori di attività economica e sociale (totale Italia e primo livello di disaggregazione), 2013	33
Figura 8 - Confronto fra le imposte ambientali pagate e i costi esterni generati dai comparti dell'agricoltura, industria e servizi (livello intermedio di disaggregazione), milioni di euro, 2013.....	34
Figura 9 - Imposte ambientali pagate in percentuale dei costi esterni ambientali, per branca di attività economica (massimo livello di disaggregazione), 2013	35
Figura 10 - Branche del settore manifatturiero: imposte ambientali pagate in percentuale dei costi esterni ambientali (massimo livello di disaggregazione), 2013	35
Figura 11 - Settori non - ETS: gettito potenziale di una carbon tax a 30,5 euro/tonn., 2013 (milioni di euro).....	37
Figura 12 - Emissioni di CO ₂ dell'Italia relative a produzione, produzione per il solo mercato domestico, domanda finale, importazioni, 1995 - 2011, milioni di tonnellate.	38
Figura 13 - Gettito potenziale di una tassa su NO _x e SO _x a copertura dei costi esterni marginali delle attività economiche, per settore di emissione (livello intermedio di disaggregazione), Italia, 2013, milioni di euro.....	40
Figura 14 - I quindici settori di attività dell'economia e delle famiglie che beneficiano maggiormente di sussidi dannosi per l'ambiente, milioni di euro	43

Figura 15 - Sussidi Dannosi per l'Ambiente (SAD), per macro-settori di attività beneficiari, valori in milioni di euro (totale 16.167 milioni di euro).....	44
Figura 16 - Costi esterni ambientali generati dalle branche di attività economica (segno negativo, settori ordinati per valori decrescenti) e totale dei sussidi ambientali usufruiti dai settori stessi (segno positivo), milioni di euro	45
Figura 17 - Intensità di costo esterno (ascisse) e intensità di sussidio danno per l'ambiente (ordinate) per le branche dell'economia italiana	47
Figura 18 – Costi esterni ambientali dei settori di attività economica, milioni di euro, anno 2013.....	51
Figura 19 – Costi esterni ambientali in rapporto al valore aggiunto delle attività economiche, per branca, Italia, anno 2013	52
Figura 20 – Sussidi ambientalmente dannosi a beneficio dei settori di attività, milioni di euro, 2016.....	53
 Tabella 1 - Rassegna dei “meta-studi” sui costi esterni dell'inquinamento atmosferico: classificazione dei principali studi sulla base del criterio di copertura di tutti i settori di attività economica	19
Tabella 2 - Gettito delle imposte ambientali in Italia, 2013 e 2015, milioni di euro, prezzi correnti	32
Tabella 3 - Sussidi Dannosi per l'Ambiente (SAD) del Catalogo	41

In sintesi

Il quadro nazionale delle tasse ambientali in Italia è coerente col principio *Chi inquina paga*? Ci sono margini per una riforma della fiscalità ambientale, all'insegna di una maggior equità e trasparenza? In questo studio i costi esterni ambientali generati da ciascun settore dell'economia nazionale sono confrontati con l'ammontare complessivo delle imposte ambientali pagate dallo stesso settore così come definite e monitorate dall'Istat (accise sui prodotti energetici, imposte sui veicoli, tasse sul rumore e altre imposte su inquinamento e risorse naturali), allo scopo di formulare alcune ipotesi di riforma della fiscalità ambientale, all'insegna di una maggior equità e trasparenza.

I costi esterni sono quei danni, generati da un'attività economica o sociale, che ricadono su terzi (sotto forma di effetti sanitari, danni a beni ed attività economiche) o sui ricettori ambientali (effetti a carico del capitale naturale e dei servizi eco-sistemici). Questo contributo stima i costi esterni associati alle emissioni in atmosfera (gas serra, macro-inquinanti, metalli pesanti) e al rumore dei trasporti. Non sono invece state considerate esternalità importanti come, ad esempio, gli scarichi inquinanti nelle acque, l'inquinamento dei suoli dovuto allo smaltimento illegale dei rifiuti, gli incidenti stradali e la congestione da traffico. **Il totale dei costi esterni stimato per le attività delle imprese e delle famiglie in Italia nel 2013 supera leggermente i 50 miliardi di euro**, una cifra che corrisponde al **3,2% del PIL nazionale**.

La maggior parte dei costi esterni è dovuta ai settori produttivi dell'economia (33,6 miliardi di euro, che corrispondono al 66,9% del totale), mentre le attività delle famiglie contribuiscono per 16,6 miliardi (33,1%).

L'industria ha i costi esterni ambientali più elevati (13,9 miliardi di euro), seguita dall'agricoltura (10,9 miliardi), mentre il riscaldamento domestico è al terzo posto (9,4 miliardi) superando i costi esterni ambientali dei trasporti delle famiglie (7 miliardi).

Le emissioni di particolato contribuiscono per il 29% circa dei costi esterni, seguite dalla CO₂ col 22%, dall'ammoniaca (NH₃) e dagli ossidi di azoto (NO_x) col 16%, dagli ossidi di zolfo (SO_x) col 5%, dal metano (secondo gas serra per importanza) col 4% e dal rumore dovuto ai trasporti col 3%.

Il confronto fra il gettito delle imposte ambientali e i costi esterni evidenzia che:

- **le famiglie pagano il 70% in più dei loro costi esterni ambientali**
- **le imprese pagano il 26% in meno**
- all'interno delle attività economiche, **i comparti dell'agricoltura e dell'industria pagano rispettivamente il 93% e il 27% in meno** dei loro costi esterni ambientali
- **il comparto dei servizi paga il 57% in più.**

Un'analisi per settori più disaggregata fa emergere ulteriori disparità. **Almeno quattro branche dell'economia, fra le 64 esaminate, risultano pagare in maniera del tutto marginale rispetto ai costi da esse prodotti a carico della collettività:**

- trasporto marittimo, 1%
- trasporto aereo, 6%
- agricoltura, 6,6%
- elettricità e gas, 16,9%.

Il settore manifatturiero, che nel suo complesso mostra un'apparente coerenza col principio *Chi inquina paga* (94% di copertura dei costi esterni), **presenta una situazione di forte diseguaglianza al suo interno**, con 15 delle 19 branche manifatturiere che compensano – attraverso le imposte ambientali - i propri costi esterni e in alcuni casi pagano molto di più, finendo di fatto per sussidiare le restanti **4 branche manifatturiere (coke e raffinazione; vetro, ceramica, cemento e altri minerali; metallurgia; industria della carta)**, che **pagano molto meno di quanto dovrebbero**.

I risultati dell'analisi evidenziano che **in Italia ci sono ampi margini per migliorare la qualità delle imposte ambientali**, ma questo richiede l'inclusione del monitoraggio sistematico e trasparente dei costi esterni. La fiscalità vigente, attualmente basata sulle accise sui prodotti energetici, dovrebbe essere oggetto di una **riforma** che permetta un maggior utilizzo di imposte specifiche sulle emissioni, come la *carbon tax*. Le nuove imposte dovrebbero essere coerenti con la misura dei costi esterni ambientali di tutte le attività socio-economiche in un'ottica di economia circolare. In particolare, questo studio segnala tre aree di possibile intervento:

- 1) **i sussidi dannosi per l'ambiente**, che il recente *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi* (Ministero dell'Ambiente – AT Sogesid, 2017) stima complessivamente in 16,2 miliardi di euro l'anno (per la maggior parte costituiti da agevolazioni ed esenzioni fiscali), **dovrebbero essere gradualmente eliminati**
- 2) **occorrerebbe ridurre ulteriormente il tetto del sistema comunitario di commercio delle emissioni (ETS - Emission Trading System)**, evitando l'allocazione gratuita di permessi a specifici settori, **e introdurre una *carbon tax*** sia nei settori non ETS sia sulle importazioni
- 3) la riforma della fiscalità ambientale potrebbe essere completata dall' **introduzione graduale di imposte su specifici inquinanti e sull'estrazione di risorse naturali scarse**.

Se accompagnata dalla parallela riduzione dell'imposizione fiscale sui redditi da lavoro, questa riforma potrebbe avvenire senza incidere sulla pressione fiscale complessiva. La riforma della fiscalità ambientale consentirebbe di finanziare anche un piano di interventi *green* (infrastrutturali e di sostegno alla *green economy*) che coniughi gli

obiettivi di rilancio dell'economia con l'attuazione dell'Accordo di Parigi sul clima e dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Introduzione

Scopo di questo contributo¹ è di **esaminare la coerenza del quadro nazionale di tasse ambientali in Italia rispetto al principio *Chi inquina paga* e di formulare alcune opzioni per una riforma della fiscalità ambientale** orientata a una maggior equità e trasparenza, nel contesto del più ampio sistema fiscale nazionale.

Il lavoro è organizzato in cinque capitoli:

- il **primo capitolo** è dedicato ad una sintetica disamina del contesto di **policy della fiscalità ambientale** in Italia.
- Il **secondo capitolo** è dedicato alla **quantificazione sistematica dei costi esterni ambientali** dei settori di attività economica e delle famiglie in Italia, che – in base all'approccio adottato – costituisce il fondamento empirico per la verifica di coerenza della fiscalità ambientale col principio *Chi inquina paga*. Trattandosi di una stima non istituzionale,² è innanzitutto descritto il contesto della letteratura scientifica presa come riferimento, la metodologia utilizzata, le fonti dei dati e le principali assunzioni della valutazione. In seguito, sono illustrati i risultati di costo esterno delle attività economiche e sociali ai diversi livelli di disaggregazione settoriale disponibili, dati che permettono fra l'altro, di calcolare i costi esterni per unità di valore aggiunto generato da ciascun settore dell'economia: un'informazione preziosa in quanto si tratta di un indicatore che rapporta il benessere "distrutto" per ragioni ambientali al valore economico "generato" dai settori.
- Il **terzo capitolo** del lavoro descrive la struttura della fiscalità ambientale in Italia e punta a **verificare la coerenza col principio *Chi inquina paga***: i costi esterni ambientali generati da ciascun settore sono confrontati con l'ammontare complessivo delle tasse ambientali pagate dallo stesso settore.
- Il **quarto capitolo** è dedicato ad **analisi specifiche a supporto di un'eventuale riforma della fiscalità ambientale**, utilizzando le prerogative del modello, che permette di calcolare il gettito potenziale di **una ipotetica carbon tax** da applicare nei settori "non-ETS" e alle importazioni di beni e servizi da Paesi non-UE e il gettito potenziale di **altre ipotetiche tasse "pigouviane" modulate su specifici inquinanti**. Successivamente, a partire dai sussidi dannosi per l'ambiente individuati dalla prima

¹ Il presente lavoro costituisce un ampliamento e aggiornamento del paper External Costs and Fiscal Reform. A Sectoral Assessment of the Polluter Pays Principle in Italy, presentato alla 17th Global Conference on Environmental Taxation (Groningen, 22 e 23 settembre 2016) e pubblicato da Nuova Energia, Bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 1 e 2, 2017.

² Al momento non si dispone in Italia di un conto satellite dei costi esterni settoriali elaborato da enti statistici accreditati. Scopo collaterale del presente lavoro è di fornire una proposta metodologica per raggiungere questo obiettivo.

edizione del *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi*, recentemente realizzato dal Ministero dell'Ambiente, sarà verificato se i settori che causano maggiori costi esterni beneficiano di sussidi dannosi per l'ambiente, contraddicendo a maggior ragione il principio secondo cui chi inquina dovrebbe pagare e non ricevere un premio (verifica del *Chi inquina, riceve?*: un'estensione della verifica *Chi inquina, paga?* realizzata nel cap. 3).

- Infine, nell'**ultimo capitolo** (cap. 5), dopo un riepilogo dei limiti dell'indagine e una discussione dei risultati, sono formulate alcune **proposte di riforma del sistema di fiscalità ambientale** in Italia in attuazione del principio *Chi inquina paga*.

Chi inquina paga è uno dei principi fondanti la politica ambientale europea e internazionale.

Citato nel Primo Programma d'Azione Ambientale della Comunità Europea (1973 - 1976) e nella Dichiarazione della Conferenza di Rio de Janeiro su Ambiente e Sviluppo (1992)³, è entrato nel Trattato delle Comunità Europee fin dal 1986 ed è ora riportato all'articolo 191.2 della versione consolidata dei Trattati (2016/C 202/01).⁴

Il principio Chi inquina paga è molto più ampio di quello della responsabilità civile da inquinamento, necessariamente legata ad un danno accertato mediante procedimento giudiziale. È un principio associato al concetto di esternalità ambientale, che ricomprende non solo i grandi danni ambientali dovuti ad eventi eccezionali, ma anche i rischi prevedibili di piccola entità, associati all'uso legittimo di prodotti e tecnologie ampiamente diffuse nella società.

Attuabile attraverso tasse pigouviane e altri strumenti economici di politica ambientale (mercati dei permessi, meccanismi di bonus/malus, etc.), il principio Chi inquina paga ambisce ad affermare una maggiore giustizia sociale, ad integrazione (e difficilmente a completa sostituzione) delle politiche ambientali basate su obblighi e divieti (*command and control*).⁵

Ovviamente, i produttori di beni e servizi soggetti ad uno di questi strumenti di attuazione del principio possono traslare l'incremento di costo sui consumatori. Tuttavia, questa traslazione non è affatto scontata: in mercati concorrenziali e disponendo di

³ Principio 16: "Le autorità nazionali dovrebbero sforzarsi di promuovere l'internalizzazione dei costi ambientali e il ricorso a strumenti economici, prendendo in considerazione l'approccio secondo cui l'inquinatore dovrebbe, in principio, sostenere i costi dell'inquinamento, tenendo conto dell'interesse pubblico e senza distorcere il commercio internazionale e gli investimenti." (trad. dell'autore dall'inglese).

⁴ Art. 191.2. "La politica dell'Unione in materia ambientale mira a un elevato livello di tutela, tenendo conto della diversità delle situazioni nelle varie regioni dell'Unione. Essa è fondata sui principi della precauzione e dell'azione preventiva, sul principio della correzione, in via prioritaria alla fonte, dei danni causati all'ambiente, nonché sul principio "chi inquina paga". (...)"

⁵ Un inquadramento teorico delle tasse *pigouviane* e delle condizioni di *governance* ideali per un loro efficace funzionamento, è fornito da La Camera F. e Ravazzi Douvan A. (2010).

alternative tecnologiche, il produttore colpito da una tassa pigouviana evita i rischi sulla domanda e punta a minimizzare l'impatto della tassa sui profitti futuri investendo in tecnologie e misure per ridurre l'inquinamento (e pagare una minor tassa in anni futuri).

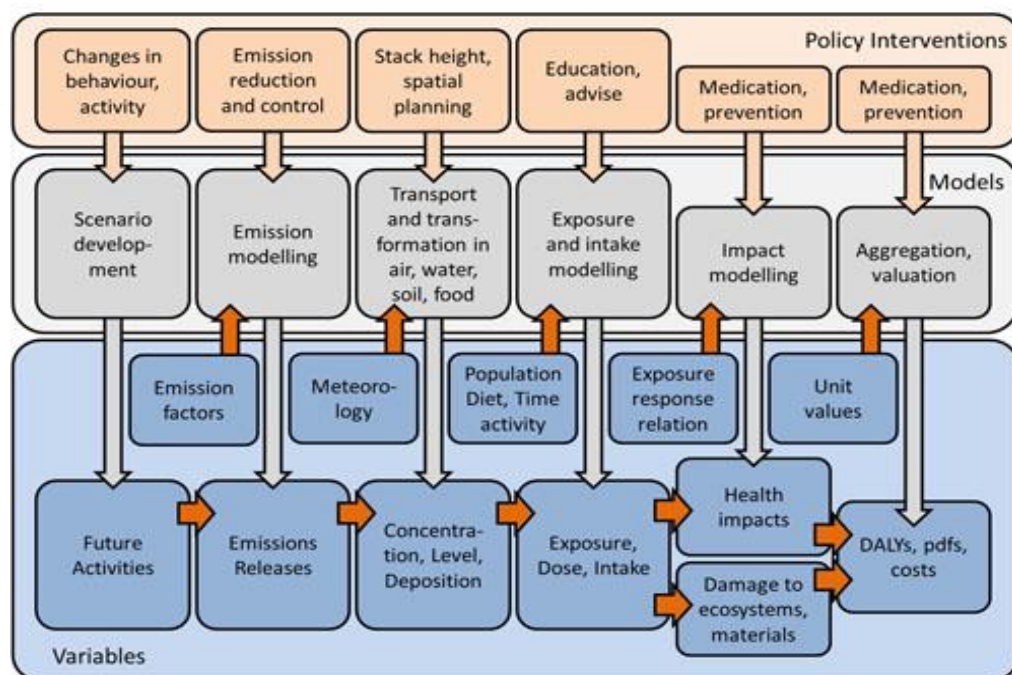
Questo lavoro propone un approccio al principio *Chi inquina paga* basato sul calcolo "standardizzato" dei costi esterni ambientali e sul loro confronto con le tasse ambientali pagate dai settori di attività: da un certo punto di vista un approccio "integrale" (non si ferma ai fattori d'impatto, come ad esempio le emissioni di un'industria, ma tiene conto dell'intera catena di effetti, attraverso le matrici ambientali, fino alla valutazione monetaria dei danni subiti dai ricettori finali degli effetti della catena), ma nello stesso tempo "semplificato", in quanto basato su convenzioni valutative ricavate da rassegne di letteratura sui costi esterni e utilizzate nell'ambito dell'analisi costi - benefici.

I costi esterni sono quei danni, generati da un'attività economica o sociale, che ricadono su terzi o sull'ambiente, e che non sono già pagati dalla stessa attività (attraverso premi assicurativi, tasse ambientali, tariffe compensative, etc.).

I costi esterni ambientali sono quelli attribuiti a fattori d'impatto ambientale dovuti a una specifica attività e calcolati mediante l'approccio dei sentieri d'impatto (impact - pathways, cfr. Figura 1), che lega i fattori d'impatto alla loro diffusione nelle matrici ambientali (aria, suolo, acque) fino agli impatti finali sui ricettori suscettibili di valutazione fisica e monetaria.

Quest'approccio, sviluppato a partire dall'inizio degli anni Novanta nell'ambito del progetto di ricerca comunitario ExternE e poi affinato nell'ambito di progetti come Needs e Exiopol, si propone di stimare i rischi finali per i principali "ricettori d'impatto" (salute umana, attività e proprietà economiche, ecosistemi), per poi aggregare i diversi tipi di rischio utilizzando la stessa unità di misura, di tipo monetario, che esprime la disponibilità a pagare per evitare uno specifico rischio (o di accettare una compensazione per sostenerlo).

Diversamente dal concetto di danno, che è calcolabile indipendentemente dalla causa che lo ha provocato, i costi esterni sono sempre associati all'attività che è responsabile per i rispettivi fattori d'impatto ambientale (emissioni gassose, scarichi liquidi, abbandono di rifiuti, emissioni sonore, etc.). In questo contributo si assume una definizione pre-tax di costi esterni ambientali (danni dovuti a un'attività, a prescindere dalla componente di danno già scontata come costo "interno" nel processo decisionale), in maniera tale da permettere un confronto fra i costi esterni e le tasse ambientali.

Figura 1 - L'approccio dei sentieri d'impatto ambientale in ExternE

Fonte: ExternE, tratto da http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/46

1. Il contesto di policy. Fiscalità ambientale, riforma delle accise, carbon tax

Secondo Eurostat, la pressione fiscale in Italia nel 2015 è al 43,2% del PIL, ovvero 4,5 punti (+12%) sopra la media UE28. Scorporando l'incidenza dell'economia sommersa e illegale nella formazione del PIL, l'ufficio studi della CGIA di Mestre ha stimato che la pressione fiscale reale sulle attività economiche "formali" nello stesso anno sale al 50,2%.⁶ Secondo il Rapporto 2017 sul coordinamento della finanza pubblica della Corte dei Conti, il cuneo fiscale (differenza fra il costo del lavoro a carico dell'imprenditore e il reddito netto per il lavoratore) è in Italia al 49%, ben 10 punti percentuali superiore alla media europea.

Nonostante un contesto fiscale nazionale caratterizzato da un'elevata pressione, **le tasse ambientali**, che **nel 2015 contribuiscono solo per il 7,8% al gettito fiscale complessivo (3,4% del PIL)**, possono comunque giocare un ruolo più incisivo. Infatti, il rafforzamento della fiscalità ambientale può aiutare il Governo a raggiungere contemporaneamente tre obiettivi da molto tempo anelati nel nostro Paese:

- ridurre le tasse sul lavoro
- ridurre l'evasione fiscale

⁶ Associazione Artigiani e Piccole Imprese Mestre Cgia, <http://www.cgiamestre.com/articoli/24055>

- finanziare l'innovazione e le politiche industriali in maniera coerente col raggiungimento di obiettivi climatici sempre più ambiziosi.

Come sarà dettagliatamente illustrato nel seguito, perché questo possa avvenire l'attuale regime di fiscalità ambientale dovrebbe essere profondamente riformato in coerenza col principio *Chi inquina paga*, attraverso

- **un maggiore ricorso alle tasse sull'inquinamento** (tasse aventi per base imponibile specifici inquinanti o risorse consumate)
- **l'identificazione e la successiva rimozione delle agevolazioni fiscali** sulle tasse ambientali, paradossalmente fornite in molti casi proprio **alle attività più inquinanti**, con norme spesso "nascoste" al grande pubblico fra le pieghe della legislazione nazionale.

All'inizio del 2014 è stata approvata l'importante Legge delega al Governo di riforma della fiscalità (Legge n. 23/2014, *"Disposizioni per un sistema fiscale più equo, trasparente e orientato alla crescita"*), che ha cercato di attuare, fra le varie azioni, una specifica riforma della tassazione ambientale, col duplice obiettivo di contribuire alla riduzione della tassazione sul fattore lavoro e di spingere la crescita attraverso gli investimenti nelle tecnologie verdi. Nel periodo di tempo a disposizione per l'approvazione dei necessari Decreti Legislativi, il Governo ha varato vari Decreti, ma non ha fornito proposte sul tema della fiscalità ambientale.

La rinuncia del Governo è stata motivata dal fatto che la Legge di delega al Governo, così come voluta dal Parlamento, subordinava la riforma nazionale all'approvazione della proposta della Commissione Europea di riforma della Direttiva sulla fiscalità dei prodotti energetici (2003/96/EC), un passaggio che non è avvenuto a causa delle forti divergenze a livello europeo. Con il rinnovo delle istituzioni comunitarie, il nuovo Presidente della Commissione Europea Junker ha rinunciato a portare avanti il progetto di riforma europeo, basato sull'armonizzazione dei livelli minimi di accisa in base sia al contenuto energetico che al contenuto di carbonio dei prodotti energetici.

Tuttavia, questo non esclude che singoli Stati possano adottare iniziative di riforma "analoghe" a quella proposta dalla precedente Commissione, come la *carbon tax* o l'allineamento delle accise di prodotti equivalenti in base al contenuto energetico (ad esempio l'innalzamento dell'accisa sul gasolio ai medesimi livelli di quella sulla benzina).

Il Catalogo dei sussidi favorevoli ma dannosi per l'ambiente

Nel corso del 2015 sono stati raggiunti accordi internazionali molto importanti per il rilancio delle politiche per lo sviluppo sostenibile, come l'Agenda 2030 dell'ONU e l'Accordo di Parigi (COP 21). A livello nazionale, il 28 dicembre 2015 è stato approvato il *Collegato ambientale*,⁷ una legge che contiene importanti disposizioni per rilanciare lo sviluppo sostenibile e promuovere la *green economy* e l'economia circolare. Fra le principali disposizioni, va menzionata l'istituzione del *Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e dei sussidi ambientalmente dannosi* (dove i sussidi sono intesi sia come incentivi diretti che come sconti o esenzioni fiscali), quale rapporto annuale da presentare al Parlamento, a cura del Ministero dell'Ambiente in collaborazione con altre istituzioni.

La prima edizione del *Catalogo*, pubblicata a febbraio 2017⁸, individua ed esamina sotto il profilo ambientale oltre 130 misure di incentivazione vigenti, che riguardano non solo la fiscalità energetico-ambientale, ma anche altre forme di fiscalità, come ad esempio le aliquote agevolate dell'IVA, per un valore complessivo dei sussidi esaminati di circa 41 miliardi di euro l'anno. **Il Catalogo individua più di 50 forme di sussidio dannose per l'ambiente, per una spesa finanziaria complessiva di 16,2 miliardi di euro**, e oltre 40 forme di sussidio favorevoli all'ambiente, per un valore di 15,7 miliardi di euro (le restanti misure esaminate sono "incerte" sotto il profilo degli effetti ambientali, o "neutrali"⁹). Esso getta le basi per un eventuale piano di Governo a lungo termine di progressiva riduzione dei sussidi dannosi per l'ambiente, in attuazione degli obiettivi ambientali e finanziari¹⁰ dell'Accordo di Parigi.

⁷ Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, *Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali*.

⁸ <http://www.minambiente.it/pagina/catalogo-dei-sussidi-ambientalmente-dannosi-e-dei-sussidi-ambientalmente-favorevoli>.

⁹ I casi incerti sono quelli caratterizzati da impatti ambientali di segno opposto, sia negativi che positivi, che richiedono quindi un approfondimento. I sussidi ambientalmente neutrali sono quelli che, con l'introduzione di condizionalità ambientali potrebbero essere riformati in sussidi favorevoli per l'ambiente.

¹⁰ L'art. 2 dell'Accordo di Parigi, che definisce gli obiettivi generali dell'Accordo, stabilisce al comma c) che i flussi finanziari devono essere resi coerenti con un sentiero a basse emissioni di gas serra e uno sviluppo resiliente al clima (*"Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development"*). Inoltre, fin dalla COP 16 di Cancun (2010) e poi con la COP 21 di Parigi (2015), i Paesi sviluppati si sono congiuntamente impegnati a mobilitare risorse finanziarie a favore dei Paesi in via di sviluppo per finalità di mitigazione e adattamento climatico per almeno 100 miliardi di USD a partire dal 2020 (impegno noto come International Climate Finance Agreement). Anche l'Italia ha sottoscritto tale impegno. Su questo tema si veda il rapporto OCSE (2015).

2. La stima dei costi esterni ambientali dei settori di attività

La metodologia

I costi esterni sono stati stimati per i gas serra, per i principali inquinanti atmosferici, per i metalli pesanti e per il rumore dei mezzi di trasporto, ovvero per quelle categorie di costo esterno per le quali si dispongono in Italia di conti satellite o statistiche che consentono di stimare i costi esterni in relazione ai settori di attività economica e alle famiglie seguendo gli stessi principi e classificazioni settoriali della contabilità economica nazionale (*System of Economic-Environmental Accounting* – SEEA). L'adozione di un quadro di riferimento integrato economico-ambientale permetterà di confrontare i costi esterni dei settori con i conti economici nazionali elaborati dall'Istat, come quelli sul Valore aggiunto, sulla Produzione, sull'Occupazione o sulle Tasse ambientali pagate dai settori di attività economica.

Il quadro metodologico adottato per il presente lavoro costituisce un ulteriore sviluppo della metodologia adottata in un precedente esercizio finalizzato alla stima dei costi esterni delle emissioni in atmosfera in Italia per i settori di attività economica (Molocchi A. e Aspromonte D., 2013a; 2013b).¹¹

Il punto di partenza della stima dei costi esterni è la NAMEA (*National Accounting Matrix including Environmental Accounts*), un conto elaborato dall'Istat in cooperazione con ISPRA, che riporta le emissioni di tutti i settori di attività economica (NACE rev 2, massimo livello di disaggregazione a 64 branche) e delle attività delle famiglie (classificate in Trasporti, Riscaldamento e Altro) seguendo il principio della residenza. Questo permette la piena integrazione dei dati sulle emissioni con gli altri dati economici della Contabilità economica nazionale.

Il conto NAMEA aggrega i dati sulle emissioni provenienti dai processi produttivi caratteristici di ciascun settore, dalle attività secondarie e dalle attività ancillari come i processi di riscaldamento e il trasporto in conto proprio. Esso copre le seguenti emissioni:

- sei gas serra (CO₂, N₂O, CH₄, HFC, PFC, SF₆)
- sette inquinanti atmosferici (SO_x, NO_x, NMVOC, CO, NH₃, PM_{2.5}, PM₁₀)
- nove metalli pesanti (Cd, As, Ni, Pb, Hg, Cr, Cu, Se e Zn).

Ai fini dell'analisi è stato considerato come anno di riferimento il 2013, inteso come anno più recente per il quale fossero disponibili i dati necessari per la stima dei costi esterni.¹²

¹¹ In particolare, sono stati inclusi i costi esterni del rumore, sono stati considerati nella valutazione monetaria tre ulteriori gas serra e sono stati apportati diversi affinamenti nei parametri di caratterizzazione delle emissioni inquinanti a livello dei settori, ai fini dell'attribuzione dei valori di danno unitario in base ai fattori di contesto.

¹² Sono stati considerati i dati dell'edizione della NAMEA di dicembre 2015.

Per quanto riguarda la ricostruzione degli impatti e la loro valutazione monetaria, il contesto scientifico di questo contributo è costituito da quegli studi internazionali ed europei che hanno utilizzato l'*impact pathways approach* per stimare i costi esterni di attività economiche e sociali, in particolare quegli studi di rassegna e quei manuali specificamente finalizzati a fornire valori di danno standardizzati, opportunamente parametrizzati per tener conto dei fattori di contesto e temporali (ad es. l'anno di emissione), raccomandati ai valutatori durante le attività di predisposizione e valutazione *ex ante* di politiche pubbliche (politica fiscale, valutazioni di congruità dei sussidi nei settori dei trasporti e dell'energia, tariffazione dei trasporti, analisi costi - benefici a livello di progetto, etc.).

Le linee guida per la valutazione delle esternalità ambientali

Diversamente da altri Paesi sviluppati, dove l'analisi costi - benefici (ACB) per la valutazione di politiche e progetti è una procedura impiegata da molti anni, anche includendo la valutazione monetaria di componenti ambientali¹³, in Italia solo di recente (giugno 2017) sono state emanate Linee Guida ufficiali per l'analisi costi - benefici dei progetti d'investimento comprensive di una sezione dedicata alle esternalità ambientali (*Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti*¹⁴). Ai fini del presente contributo sono stati considerati i riferimenti metodologici per la valutazione delle esternalità emanati dall'Unione europea (molti dei quali richiamati anche dalle Linee Guida del MIT): la *Guida della Commissione Europea per l'Analisi Costi - Benefici* (EC CBA Guidebook, 2014) e il *Manuale per la Valutazione dei costi esterni dei Trasporti* realizzato da INFRAS, CE Delft e ISI per conto della Commissione (IMPACT - Handbook, 2008), successivamente aggiornato nel 2014 (Ricardo - AEA, 2014) sono quelli più noti. Tuttavia, va rimarcato che, dati gli scopi del presente lavoro, questi riferimenti non sono sufficienti a coprire tutte le principali categorie di costo esterno associate a tutti i settori di attività:

- la Guida per l'ACB della Commissione Europea fornisce raccomandazioni quantitative sui costi esterni per le sole emissioni di CO₂ (adottate dal presente contributo);
- il Manuale IMPACT e il suo aggiornamento hanno il grande merito di coprire le principali categorie di costi esterni dei trasporti (gas serra, inquinamento, rumore, incidenti, congestione e altre), ma non coprono le altre esternalità di imprese e famiglie, associate alle tecnologie di processo, al riscaldamento degli edifici, alla produzione di elettricità e ad altre attività.

¹³ Una rassegna sistematica delle pratiche di ACB nei Paesi OCSE è stata recentemente realizzata da Smith S. e Braathen N.A., *Monetary Carbon Values in Policy Appraisal: An Overview of Current Practice and Key Issues*, OECD Library, September 2015.

¹⁴ Le linee Guida del MIT sono state redatte in attuazione del D.Lgs. 228/2011, secondo lo schema tipo descritto dal DPCM 3 agosto 2012. Si è in attesa della pubblicazione di analoghe Linee Guida anche da parte degli altri Ministeri, per le tipologie di progetti e i temi (categorie di beneficio dei progetti) di rispettiva competenza.

Per quanto riguarda i **costi esterni degli inquinanti atmosferici** emessi da tutti i settori di attività economica, questo lavoro si basa su un'ampia rassegna di studi europei realizzati negli ultimi due decenni, che ha richiesto di:

individuare e analizzare i lavori finalizzati a fornire valori unitari di danno "standardizzati" per gli inquinanti atmosferici emessi in tutti i settori di attività economica negli Stati Membri dell'UE (quindi anche per l'Italia), calcolati col metodo dei sentieri d'impatto (la Tabella 1 riporta l'elenco degli studi analizzati)

selezionare le basi di dati sui valori di danno unitario ritenute più idonee a rappresentare la variabilità dei risultati ottenibili con l'approccio dei sentieri d'impatto in funzione delle diverse tecnologie applicate nei settori di attività economica. La ricognizione degli studi per l'individuazione dei migliori valori ha tenuto conto di precisi criteri, come il tipo di modellizzazione dell'inquinamento atmosferico (estensione della copertura geografica, modello di diffusione e trasformazione degli inquinanti solo su scala regionale o anche locale nell'intorno della fonte di emissione, morfologia del territorio), il numero di inquinanti analizzati col metodo dei sentieri d'impatto, la parametrizzazione dei valori di danno unitario in funzione delle principali variabili di contesto (altezza della fonte di emissione, densità della popolazione, rosa dei venti, etc.) e l'ampiezza dei tipi di effetti valutati col metro di misura monetario (effetti sulla salute umana in termini di morbidità e mortalità, danni all'agricoltura, ai materiali degli edifici, danni alla biodiversità o altri effetti a carico degli ecosistemi).

Tabella 1 - Rassegna dei “meta-studi” sui costi esterni dell'inquinamento atmosferico: classificazione dei principali studi sulla base del criterio di copertura di tutti i settori di attività economica

Studi multisettoriali (approccio dei sentieri d'impatto)		Studi per specifici settori (approccio dei sentieri d'impatto)		Studi non basati sui settori (approccio diverso dai sentieri d'impatto)
Tutti i settori dell'economia	Molti settori dell'economia	Produzione di elettricità	Trasporti	Inquinamento atmosferico in generale
CAFE - CBA (2005), “Damages per tonne emission from each EU25 Member State and surrounding seas.” Exiopol (2010) “External Cost Values for EE SUT Framework”.	EEA (2011), “Revealing the costs of air pollution from Industrial Facilities in Europe.” EEA (2014) “Cost of air pollution from Industrial Facilities - Updated assessment.” IMF (2014) “Getting Energy Prices Right.”	ExternE National Implementation Italy (1997). ExternE series 1 (1995) e series 2 (1999). ExternE (2005), Methodology update. NEEDS (2008), Deliverable n. 1.1. CE Delft (2010) “External Costs and Benefits of Electricity Generation.”	ExternE Transport (1997). IER (2001) “Environmental Costs of Transport.” HEATCO (2007), Deliverable n. 5. IMPACT (2008) “Handbook on estimation of external costs in the transport sector.” CE Delft, Infrac, Fraunhofer ISI (2011) “External Costs of Transport in Europe.” Ricardo AEA (2014), IMPACT Handbook update.	WHO - OECD (2015), “Economic Cost of the Health Impact of Air Pollution in Europe.”

Fonte: elaborazione dell'autore

In sintesi, la **base di dati sui valori di danno unitario** adoperata per il presente lavoro è stata selezionata a partire dai seguenti riferimenti metodologici:

- Valori di danno per tonnellata di CO₂ eq.(**emissioni di gas serra**): *European Commission CBA Guidebook* (2014). Ferma restando l'incertezza nel valutare i danni marginali associati alle emissioni di CO₂,¹⁵ è stato adottato il “corridoio” di valori centrali raccomandato dalla Guida comunitaria, che fornisce valori annuali moderatamente crescenti in termini reali per il periodo 2010 - 2030. Il valore di danno per le emissioni del 2013, espresso ai prezzi del 2006, è stato aggiornato ai prezzi del 2013 utilizzando l'indice armonizzato dei prezzi al consumo di Eurostat – HICP, ottenendo 30,5 euro₂₀₁₃/t CO₂ emessa nel 2013. Va notato che questo valore è di circa 1 euro più elevato dell'omologo valore centrale del danno

¹⁵ Un'analisi approfondita dei principali fattori di incertezza quantitativa, basata su un'ampia rassegna (oltre cento stime desunte da 28 studi pubblicati) è stata realizzata da Tol R. *The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties*, Energy Policy n. 33, 2005.

marginale della CO₂ secondo le Linee guida statunitensi sul Costo Sociale del Carbonio (US Interagency Working Group on Social Costs of Carbon, *Technical update of the Social Cost of Carbon for regulatory Impact Analysis*, May 2013).¹⁶ Seppur recentemente abolite dal Presidente Trump (Ordine Esecutivo del 28 marzo 2017), le linee guida federali rappresentano a mio parere una *best practice* istituzionale a livello globale in termini di approfondimento, coinvolgimento istituzionale e trasparenza su un tema scientifico delicato come i danni economici del cambiamento climatico indotto dall'uomo.¹⁷ Il valore di danno unitario della CO₂ è stato quindi esteso anche agli altri cinque gas serra contabilizzati dalla NAMEA, utilizzando come criterio di equivalenza l'approccio del *Global Warming Potential* (GWP).¹⁸

- Valori di danno unitario per le **emissioni di macro-inquinanti atmosferici** (SO_x, NO_x, NMVOC, NH₃, PM_{2.5}, PM_{2.5-10}): Exiopol (2010) per gli effetti sanitari e NEEDS (2008) per gli effetti sulla biodiversità, sull'agricoltura e sui materiali degli edifici. Exiopol (2010) e NEEDS (2008) appartengono al filone di studi che hanno applicato e ulteriormente perfezionato la metodologia di ExternE (1995; 1999; 2005), sviluppata dallo IER dell'Università di Stuttgart. Exiopol ha calcolato i valori di danno sanitario dell'inquinamento per le fonti terrestri in maniera più accurata di NEEDS, differenziando i valori di danno dei principali inquinanti in funzione non solo dell'altezza della fonte di emissione e del contesto nazionale (riflettendo in questo modo aspetti quali le condizioni meteo e la popolazione esposta su area vasta), ma anche della popolazione esposta all'inquinamento su scala locale (ambito urbano/extraurbano). Tuttavia, NEEDS ha il merito di aver calcolato valori di danno unitario compresi delle componenti non sanitarie (effetti sulla biodiversità, sull'agricoltura e sugli edifici), e questo non solo per le fonti terrestri di emissione, ma

¹⁶ Le linee guida USA forniscono una tabella per il periodo 2010-2050 con tre valori "centrali" del danno marginale (media della distribuzione del danno unitario atteso) a seconda del tasso di sconto con cui sono stati ottenuti (2,5%, 3% e 5%), crescenti di anno in anno in termini reali (tutti i valori sono espressi ai prezzi del 2007). Facendo riferimento al tasso di sconto del 3%, il valore per il 2013 è 35\$₂₀₀₇/t CO₂. Aggiornato ai prezzi del 2013 (sulla base dell'indice USA dei prezzi al consumo) e successivamente convertito in euro col tasso di cambio medio del 2013, equivale a 29,6 euro₂₀₁₃/t CO₂.

¹⁷ Questa tesi, argomentata attraverso un confronto fra le linee guida statunitensi, quelle europee e la situazione italiana, è oggetto dell'articolo di Molocchi A. (2016), cui si rimanda per approfondimenti. Per una ricostruzione storica della normativa sul Costo Sociale del Carbonio nelle diverse amministrazioni USA (a partire da Reagan) e per le implicazioni dell'Ordine Esecutivo di Trump, si veda Cassady A. – Center for American Progress (2017).

¹⁸ Dato che il conto NAMEA utilizza – per i gas serra – i fattori di GWP del Fourth Assessment Report dell'IPCC (2007), ove possibile essi sono stati aggiornati in base alle novità del Fifth Assessment Report dell'IPCC (2013). Per CH₄ e N₂O sono stati utilizzati i valori di GWP rispettivamente di 34 e 298 (*table 8.7 a pag.714, GWP with climate-carbon feedbacks*). Si evidenzia che l'approccio del GWP dei diversi gas serra è basato su criteri fisico-climatici. Esistono anche approcci di valutazione dei danni economici dei gas ad effetto serra (diversi dalla CO₂) che non utilizzano il GWP, ma che, per ciascun gas serra, stimano l'intera catena dei sentieri d'impatto climatico sul benessere economico. Si veda ad esempio il contributo di Waldhoff S. e altri (2014), basato sul modello FUND originariamente sviluppato nell'ambito del progetto ExternE.

anche per fonti situate nei mari europei: per quest'ultima ragione, per le emissioni in atmosfera della NAMEA relative ai due settori del trasporto marittimo e della pesca sono stati considerati i valori di danno unitario di NEEDS riguardanti le emissioni nel mar Mediterraneo. Va sottolineato che tali valori sono inferiori - a parità di emissioni - rispetto ai danni unitari in ambito extraurbano da fonti terrestri, a causa dell'assenza di popolazione esposta su scala locale (ma non su scala regionale, dato che la diffusione degli inquinanti può avvenire su una scala di migliaia di km).

- **Metalli pesanti:** Exiopol (2010). Questo lavoro aggiorna le stime di costo esterno sanitario associato ai principali metalli pesanti emessi in atmosfera (Cd, As, Ni, Pb, Hg, Cr, Cu, Se e Zn), andando a valutare per alcuni inquinanti (As, Cd, Pb) fino a tre tipi di sentieri d'impatto: per inalazione, per ingestione di cibo e per ingestione di acqua (contaminata).¹⁹
- **Rumore:** per questa categoria di esternalità è stata adottata la stima dei costi esterni del rumore dovuto alle diverse modalità di trasporto in Italia (strada, rotaia e aereo, sia passeggeri che merci), realizzata da CE Delft, Infras and Fraunhofer ISI nel rapporto *External Costs of Transport in Europe* (2011), che copre tutti gli Stati Membri.²⁰

Con l'eccezione del rumore (approccio *top-down*), la metodologia impiegata utilizza valori di danno unitario parametrati, ove possibile, ai principali fattori di contesto. L'implementazione della metodologia richiede un'articolata caratterizzazione dei dati NAMEA sulle emissioni dei settori di attività economica per tener conto dei fattori di contesto e delle diverse tipologie di impiego energetico che contraddistinguono le attività di ogni settore.²¹ Per alcuni inquinanti nocivi, come il particolato, si è tenuto conto di tre criteri/parametri di differenziazione dei valori di danno utilizzati: la classe di altezza della fonte di emissione, la densità di popolazione su scala locale (ambito urbano/extraurbano) e le condizioni meteorologiche e di popolazione del Paese emettitore (in questo lavoro l'Italia).

¹⁹ Oltre ai danni sanitari, Exiopol (2010) effettua anche una valutazione dei danni prettamente ecologici dei metalli pesanti, attraverso la contaminazione dei suoli e delle acque. Queste componenti di impatto ecologico, tuttavia, non sono state considerate nel presente modello, in quanto si sono basate su un database di *Life Cycle Assessment - LCA* (IMPACT2002+) comprensivo di stime monetarie non rispondenti all'approccio dei sentieri di impatto (né a quello dei danni ai servizi eco-sistemici), che originano valori di danno unitario molto elevati, le cui basi di valutazione monetaria non sono tuttavia spiegate.

²⁰ In mancanza di una base statistica sulle emissioni sonore dei veicoli di trasporto impiegati in proprio dai diversi settori produttivi (il trasporto in conto terzi e i servizi passeggeri rientrano già nel settore di attività economica «trasporto terrestre», analogamente al trasporto marittimo e a quello aereo), l'allocazione dei costi esterni del rumore è avvenuta utilizzando i dati Istat sugli impieghi energetici settoriali per finalità di trasporto su strada.

²¹ Numerosi ulteriori database e fogli di calcolo di settore sono stati utilizzati per la parametrizzazione e affinamento del modello, a partire dai valori di default forniti da Exiopol.

È importante sottolineare i “confini” della stima effettuata. Il quadro metodologico della stima dei costi esterni esclude i danni dei fenomeni di inquinamento dovuti a comportamenti illegali, in quanto la base dati impiegata riguarda le emissioni associate all'uso legittimo delle tecnologie. Ad esempio, non è considerato l'abbandono di rifiuti; viceversa, il Conto NAMEA considera le emissioni dovute alla gestione legale dei rifiuti (impianti di discarica, di termovalorizzazione, etc.). Inoltre, il quadro metodologico di **questo lavoro è limitato ai costi esterni ambientali e non include importanti costi esterni sociali** associati ai processi e alle tecnologie dei settori di attività, come l'incidentalità dei trasporti, la congestione stradale, gli incidenti industriali, gli incidenti sul lavoro e le malattie professionali.²²

La metodologia può essere ampliata per includere ulteriori categorie di costi esterni, a patto che il Sistema Statistico Nazionale sviluppi nuovi conti satellite secondo l'approccio che integra la contabilità economica nazionale con gli aspetti ambientali e sociali, possibilmente in coerenza con l'Agenda 2030, il quadro di obiettivi, target e indicatori adottato nel 2015 da tutti i Paesi aderenti all'ONU per realizzare concretamente lo sviluppo sostenibile a livello mondiale. Ovviamente, un ulteriore fattore di perfezionamento della metodologia proposta è la prosecuzione della ricerca economico-ambientale sulle diverse tipologie di sentieri d'impatto ambientale, che dovrà essere accompagnata da attività di rassegna critica dei casi studio realizzati e dall'elaborazione di manuali e linee guida per una valutazione il più possibile trasparente e armonizzata delle esternalità ambientali (come quelli citati nella Tabella 1).

Come noto, una delle più promettenti direttrici di sviluppo dell'economia ambientale riguarda la **valutazione monetaria del capitale naturale e dei flussi di servizi forniti dagli ecosistemi**. In questo caso, i “costi esterni” da valutare in aggiunta a quelli convenzionali (danni al capitale fisso e ad attività economiche, danni sanitari, etc.) vanno intesi come perdita di valore dello stock di capitale naturale o come riduzione dei flussi di benefici economici forniti dai servizi eco-sistemici, a causa di specifici fattori di pressione di origine antropica (cfr. Figura 2).

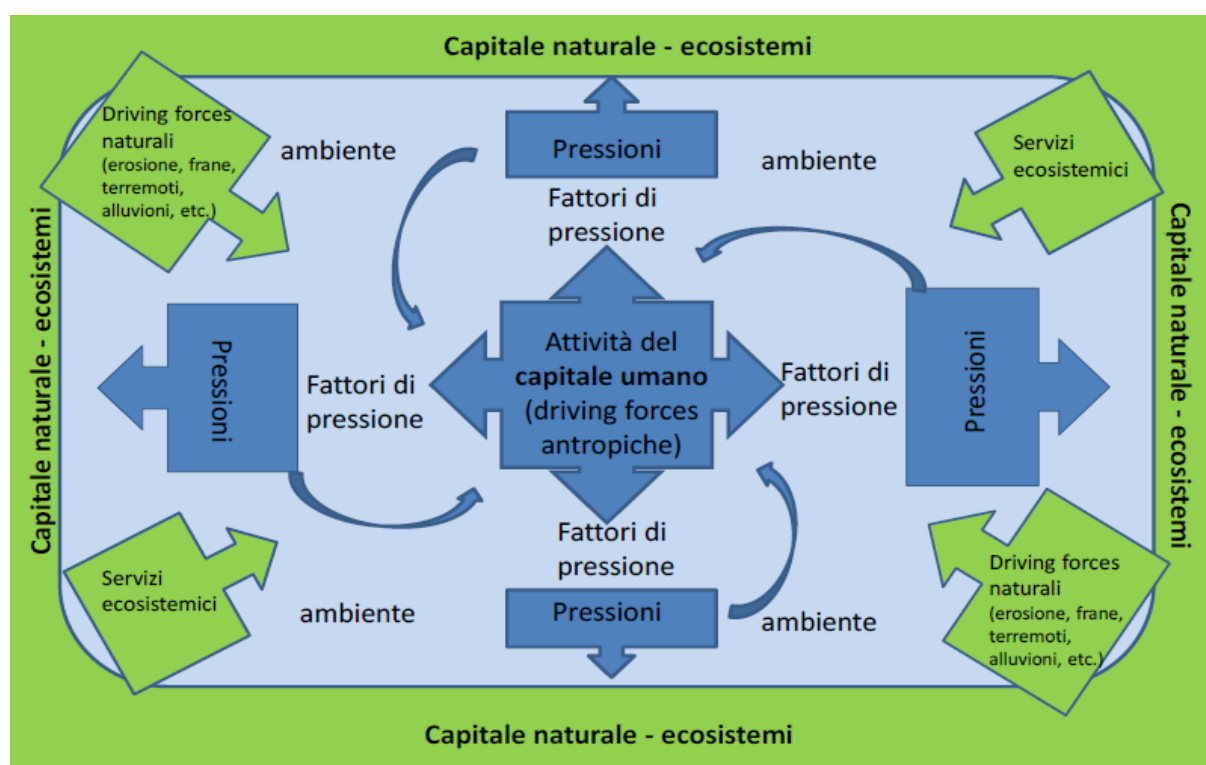
In particolare, il primo *Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale*, recentemente realizzato dal Comitato per il Capitale Naturale (2017), ha posto in evidenza significativi avanzamenti nelle statistiche geo-referenziate sul **consumo di suolo** in Italia (inteso come copertura

²² Con l'eccezione dei costi esterni della congestione, le categorie citate di costo esterno “tecnologico/sociale” sono coperte da strumenti assicurativi, obbligatori e/o volontari, che internalizzano almeno in parte le principali componenti di danno. Inoltre, anche disponendo di una stima complessiva dei costi esterni degli incidenti per l'Italia (come ad esempio quella effettuata nell'ambito dello studio CE Delft, INFRAS, Fraunhofer ISI, 2011), nel quadro metodologico del presente lavoro si pone comunque l'esigenza di allocare i costi esterni stimati ai settori di attività (occorrerebbe realizzare appositi conti satellite per l'incidentalità e i trasporti a livello settoriale).

artificiale del suolo) e nella valutazione degli impatti del consumo di suolo su diversi tipi di servizi eco-sistemici, sia in termini fisici che monetari.²³

Per un ulteriore sviluppo del quadro metodologico proposto nel presente lavoro, sarebbe opportuno raccordare i dati di monitoraggio del consumo di suolo alle attività/responsabilità decisionali degli attori operanti nei diversi settori dell'economia nazionale, nell'ottica citata di **integrazione dei dati ambientali con quelli della contabilità economica nazionale**. Altrettanto andrebbe realizzato per gli **usi dell'acqua** (consumo idrico e scarico di reflui in corpi idrici), in relazione ai processi e alle tecnologie impiegate dai diversi settori produttivi. Questi potenziali sviluppi permetterebbero di allargare ulteriormente lo spettro di componenti ambientali dell'approccio metodologico proposto, includendo non solo le emissioni in atmosfera e il rumore, ma anche il consumo di suolo e gli usi dell'acqua.

Figura 2 - Schema logico dei sentieri d'impatto ambientale a carico del capitale naturale e umano



Fonte: Comitato per il Capitale Naturale, Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale, 2017, Fig. 15.

²³ Si veda in particolare l'edizione 2016 del rapporto ISPRA sul consumo di suolo in Italia, che dedica un'intera sezione alla valutazione monetaria degli impatti del consumo di suolo sui principali servizi eco sistemici.

Settore per settore: i costi esterni ambientali

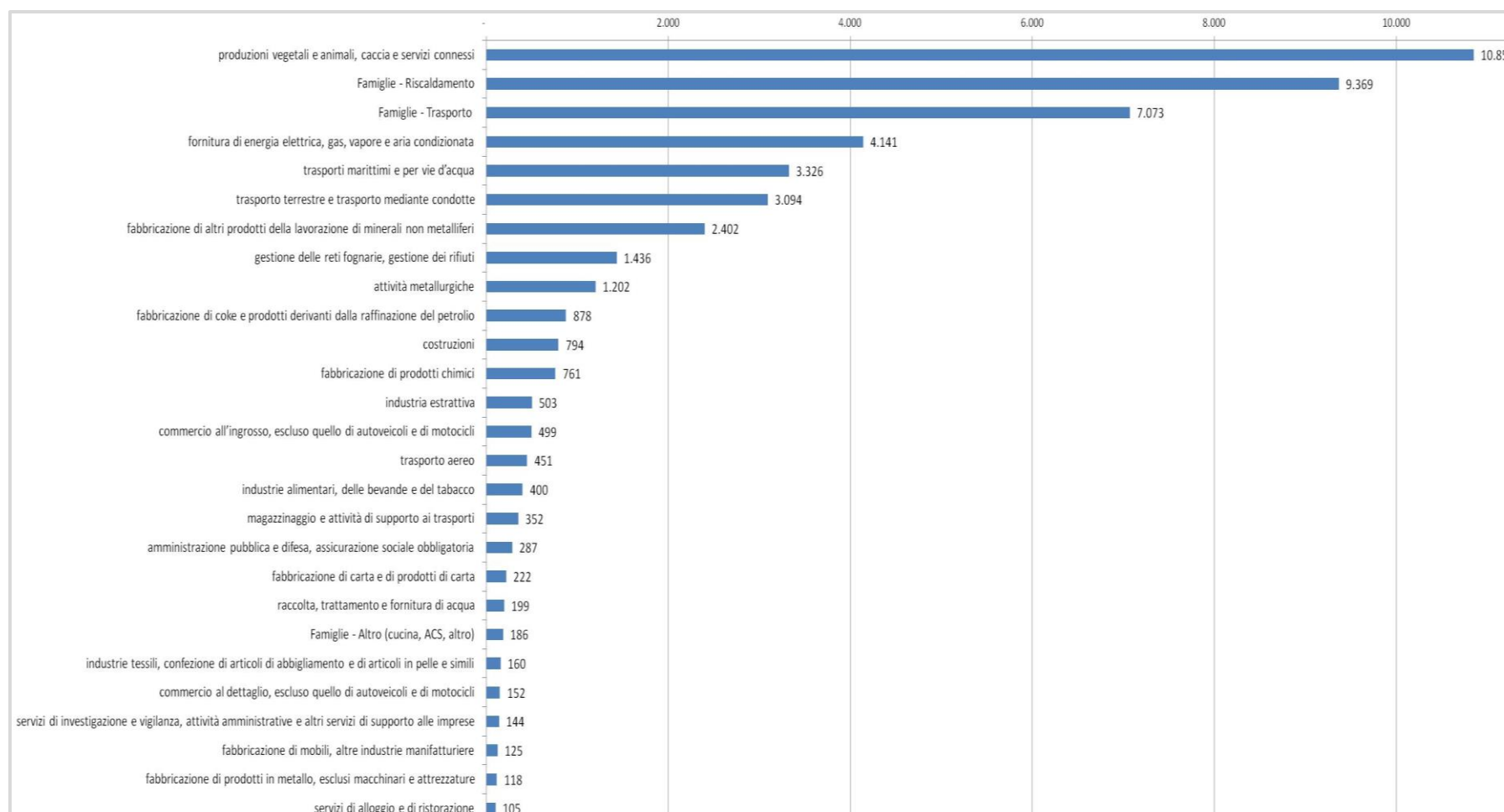
Il totale dei costi esterni stimati per le attività delle imprese e delle famiglie in Italia nel 2013 supera leggermente i 50 miliardi di euro, una cifra che corrisponde al 3,2% del PIL nazionale.²⁴ La maggior parte dei costi esterni è dovuta ai **settori produttivi dell'economia (33,6 miliardi di euro, che corrispondono al 66,9% del totale)**, mentre le attività delle famiglie contribuiscono per 16,6 miliardi di euro (33,1%). La Figura 3 mostra i risultati di dettaglio ottenuti col modello utilizzato.

La Figura 4, invece, illustra la riaggregazione dei costi esterni fra i macro-comparti dell'economia (agricoltura, industria e servizi) e i tre tipi di attività delle famiglie (trasporti, riscaldamento e altre attività), con i colori delle barre differenziati in base alle principali categorie di costo esterno (gas serra, inquinanti principali, metalli pesanti, rumore). Potrebbe non sorprendere il fatto che **i costi esterni dell'industria sono i più elevati (13,9 miliardi di euro)**, ma è interessante notare che **l'agricoltura è al secondo posto (con 10,9 miliardi di euro)**, seguita al terzo posto dal riscaldamento domestico (9,4 miliardi di euro), superando i costi esterni ambientali dei **trasporti delle famiglie (7 miliardi di euro)**.

Gli elevati costi esterni stimati per l'agricoltura sono dovuti principalmente agli effetti delle emissioni non dovute a combustione, ma agli allevamenti e all'uso di fertilizzanti. Più precisamente, in base al modello utilizzato, **il 69% dei costi esterni dell'agricoltura è dovuto alle emissioni di ammoniaca (NH₃), generate dall'impiego di fertilizzanti azotati e dalla diffusa pratica di accumulare le deiezioni animali a cielo aperto** (in base ai dati della NAMEA, infatti, l'agricoltura è responsabile del rilascio in atmosfera di circa 385.000 tonnellate di NH₃ l'anno, ovvero il 97% del totale nazionale).

Per quanto riguarda i **costi esterni del riscaldamento domestico, il 75% è imputabile alle emissioni di PM_{2,5}** che, in base alla serie storica della NAMEA, sono più che raddoppiate (+111%) negli ultimi tre anni (2010 - 2013), principalmente in relazione alla **forte diffusione di apparecchiature a biomasse** per il riscaldamento domestico (a pellet e a legna). L'approccio di valutazione dei costi esterni, consentendo l'aggregazione delle diverse tipologie di impatto, evidenzia in maniera molto chiara la dimensione degli effetti ambientali "collaterali" di alcune misure attuative della politica su energia e clima, che hanno favorito l'uso delle biomasse in quanto "rinnovabili" senza adeguate garanzie sul controllo dei fumi delle apparecchiature di riscaldamento.

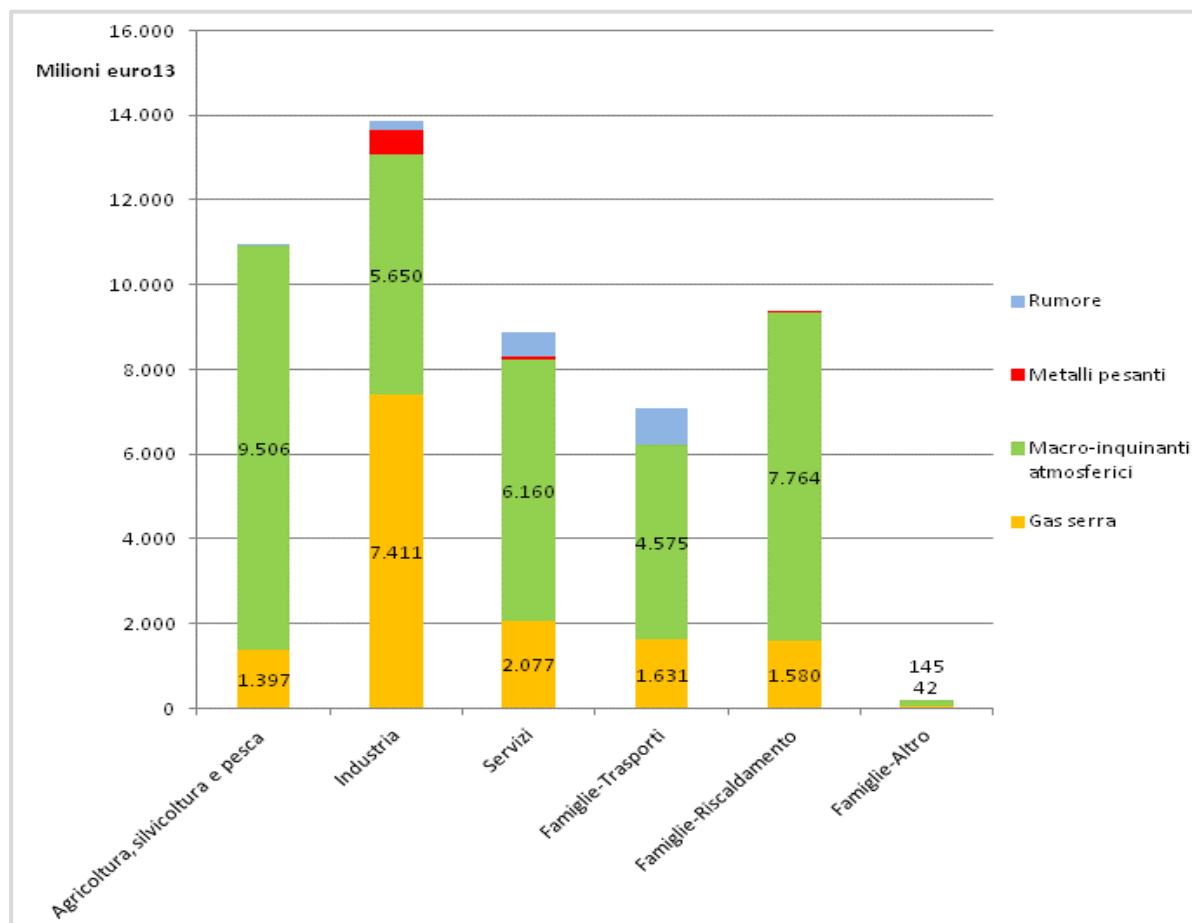
²⁴ Questo confronto è effettuato solo per fornire un ordine di grandezza relativo del risultato finale, in quanto i costi esterni si riferiscono alle perdite di benessere economico associate alle diverse tipologie di effetti ambientali e sanitari considerati e contengono solo in parte voci di costo contabilizzate dal PIL (es. spese a carico del sistema sanitario, spese per medicinali sostenute dai privati). L'obiettivo della riduzione dei costi esterni ambientali comporta un miglioramento del benessere economico, con benefici a lungo termine di tutela del capitale naturale, di quello umano, di miglioramento della produttività dei fattori produttivi e, più in generale, di efficienza nell'allocazione delle risorse.

Figura 3 - I costi esterni dei settori di attività, al massimo livello di disaggregazione della NAMEA, anno 2013 (milioni di euro)²⁵

Fonte: elaborazione dell'autore a partire da emissioni NAMEA dell'Istat

²⁵ Per ragioni di spazio, la figura illustra i risultati relativi ai settori con costi esterni > 100 milioni di euro (27 settori su 64, oltre ai tre settori delle famiglie).

Figura 4 - Distribuzione dei costi esterni tra i macro-settori di attività, anno 2013, valori in milioni di euro



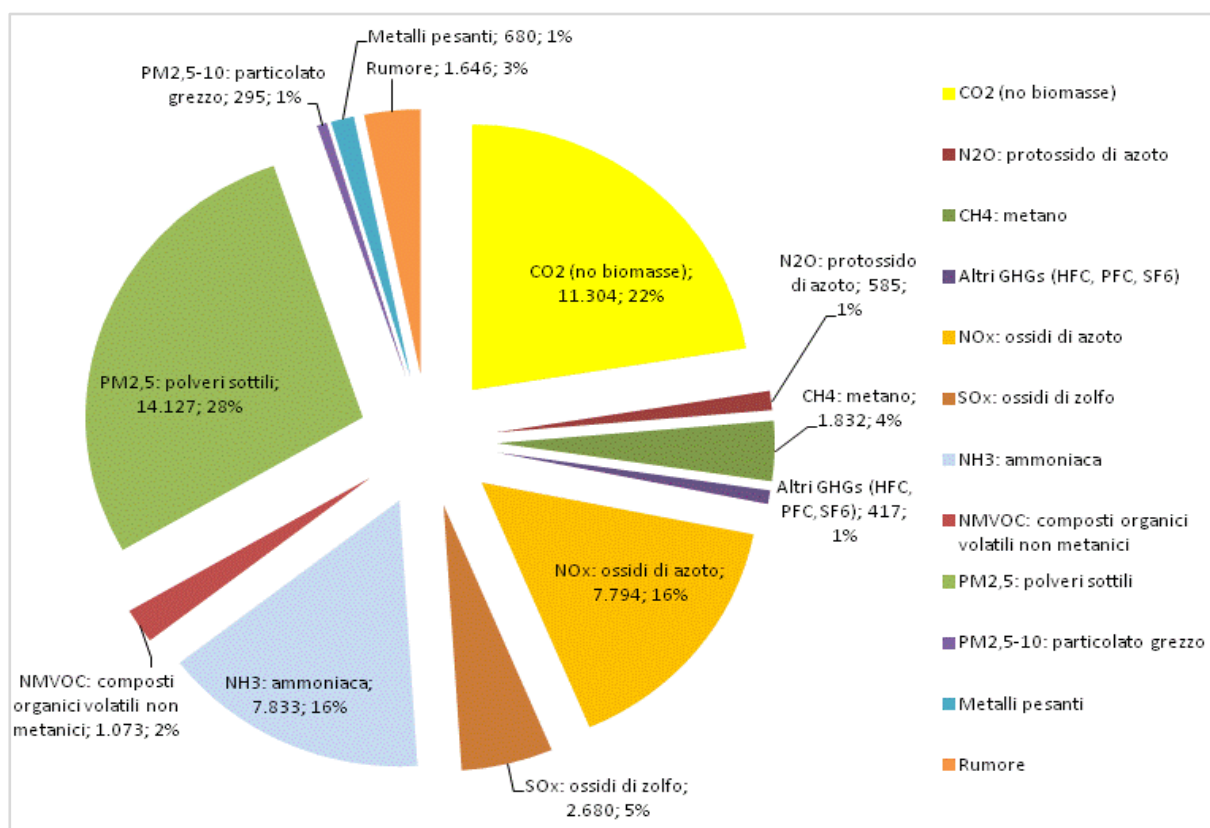
Fonte: elaborazione dell'autore a partire da emissioni NAMEA dell'Istat

Per quanto riguarda la distribuzione dei risultati di costo esterno in funzione dei fattori d'impatto (Figura 5), **le emissioni di particolato fine e grezzo contribuiscono per il 29% circa dei costi esterni**, seguite dalla CO₂ col 22%, dall'ammoniaca (NH₃) e dagli ossidi di azoto (NO_x) col 16%, dagli ossidi di zolfo (SO_x) col 5%, dal metano (secondo gas serra per importanza) col 4%, e dal rumore dovuto ai trasporti col 3%.

Occorre evidenziare che in Exiopol (2010), studio che applica la modellistica di ExternE, le emissioni dirette di NH₃, NO_x e SO_x sono considerate precursori della formazione indiretta di particolato in atmosfera (con i medesimi effetti sanitari delle polveri sottili direttamente emesse in atmosfera), mentre le emissioni di NO_x e NMVOC sono associate alla formazione di ozono troposferico. **Sia le concentrazioni di particolato che quelle di ozono sono**

associate a effetti di mortalità, misurati col criterio degli anni perduti di aspettativa di vita (*Years of Life Lost* – YOLL).²⁶

Figura 5 - Distribuzione dei costi esterni per tipi di fattori d'impatto, anno 2013 (valori in milioni di euro; % sul totale)



Fonte: elaborazione dell'autore a partire da emissioni NAMEA dell'Istat

Ovviamente, l'informazione sui costi esterni in valore assoluto è influenzata dai livelli di attività di ciascun settore. Una delle maggiori opportunità offerte dall'adozione di un quadro integrato di contabilità economico-ambientale consiste nella possibilità di rapportare i costi esterni dovuti alle attività economiche al valore aggiunto economico generato dalle stesse attività, ottenendo quindi un **indice di intensità dell'impatto ambientale**, che è un numero puro, dato dal rapporto fra due valori monetari.

²⁶ L'approccio YOLL alla valutazione degli effetti sanitari dell'inquinamento è una delle caratteristiche più distintive di ExternE rispetto ad altri modelli di valutazione che utilizzano il criterio *VSLL* (*Value of Statistical Life Lost*), come ad esempio CAFE (2005) e il più recente studio WHO Regional Office for Europe - OECD (2015). Dato che l'inquinamento appare correlato alla mortalità prevalentemente per fasce di popolazione in età avanzata, soggette ad ulteriori fattori di rischio, l'approccio YOLL tiene conto dell'incidenza del fattore età sulla mortalità attesa e - prescindendo da considerazioni etiche per questo aspetto - è più preciso dell'approccio VSLL nella pesatura degli effetti di mortalità sul benessere economico.

La Figura 6 riporta i valori dell'indice per i settori dell'economia italiana al massimo livello di disaggregazione della NAMEA. Analoghi valori sono stati calcolati anche per i livelli di maggiore aggregazione settoriale, ottenendo, tanto per fare alcuni esempi:

- **un valore medio di 0,023 per l'economia nazionale (23 euro di costi esterni ogni mille euro di valore aggiunto)**
- **0,040 per l'intera industria**
- **0,031 per il solo comparto manifatturiero**
- **0,008 per i servizi** nel loro complesso.

Questo indice è utile per analizzare le differenze fra settori nell'intensità degli impatti ambientali; esso può anche essere utilizzato come *benchmark* di settore per confronti fra imprese (operanti in Italia nello stesso settore) che vogliano applicare al livello della propria organizzazione la medesima metodologia qui presentata.

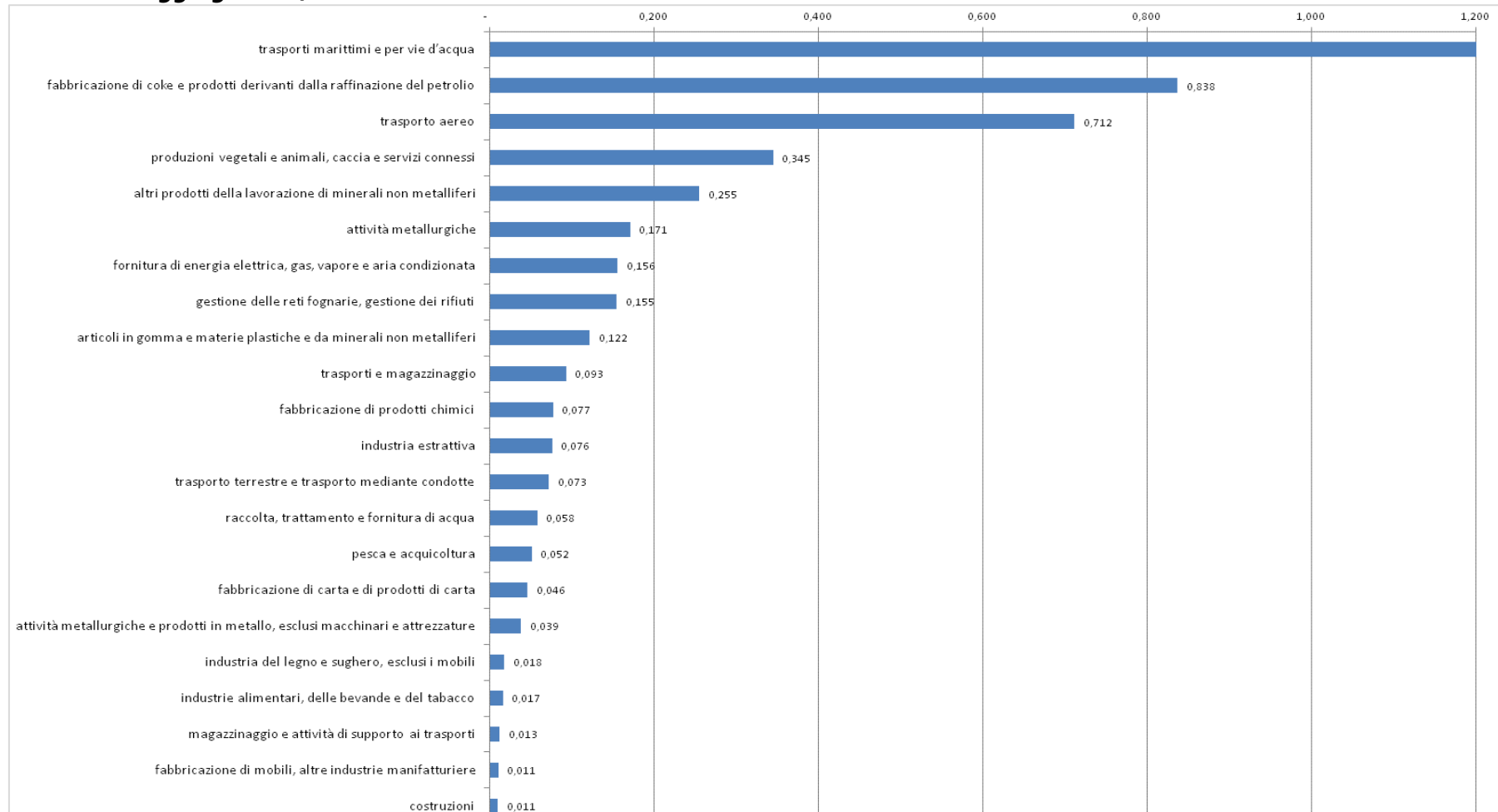
Per quanto riguarda la politica fiscale, questo indice è particolarmente utile a sostegno della **valutazione di compatibilità ambientale di specifici sussidi potenzialmente dannosi** per l'ambiente. **Due esempi** per l'Italia sono:

- a) l'energia elettrica consumata dalle famiglie, dalle imprese agricole e da quelle manifatturiere, che beneficia dell'aliquota IVA agevolata al 10% (invece dell'applicazione della normale aliquota del 22%)
- b) l'energia elettrica delle utenze domestiche con consumi inferiori a 150 kWh/mese, che gode dell'esenzione dall'accisa sull'energia elettrica (indipendentemente dal numero di membri della famiglia servita dall'utenza domestica).

Entrambe le agevolazioni fiscali incentivano i consumi di elettricità, la cui produzione - in base alla stima del presente lavoro - genera mediamente a livello nazionale un costo esterno pari al 15,6% del valore aggiunto del settore²⁷, come evidenziato dalla Figura 4. Questo significa che gli eventuali benefici sociali indotti dall'agevolazione fiscale (in sostanza, risparmi economici accreditati ai single e alle coppie, a prescindere dal reddito o dalla loro effettiva efficienza nei consumi finali) sono nello stesso tempo erosi dai costi ambientali associati ai consumi addizionali di elettricità e al valore aggiunto indotto dall'agevolazione (156 euro ogni 1000 di valore aggiunto). Le finalità sociali dei sussidi sull'energia elettrica potrebbero essere perseguite in maniera più efficiente attraverso sussidi erogati *ex post* agli utilizzatori, evitando di indurre comportamenti cui sono associati impatti ambientali negativi.

²⁷ La stima riflette l'attuale mix energetico di generazione elettrica, che vede ancora una prevalenza dei combustibili fossili.

Figura 6 - Indice che rapporta i costi esterni ambientali al valore aggiunto dei settori di attività economica, per settore (massimo livello di disaggregazione), Italia, 2013²⁸



Fonte: elaborazione dell'autore

²⁸ Le branche disponibili al massimo livello di disaggregazione settoriale sono state ordinate per valore decrescente dell'indice; per ragioni di spazio, sono riportate in figura solo le branche con valori dell'indice > 0,010.

3. Chi inquina di più, paga di meno?

Il sistema della fiscalità ambientale in Italia

L'Istat monitora sistematicamente il gettito delle imposte ambientali in Italia applicando la definizione fornita dalle Linee Guida internazionali, applicate anche da Eurostat: **un'imposta è ambientale se la sua base imponibile è costituita da una quantità fisica che ha un impatto negativo specifico e provato sull'ambiente**. Ai sensi della definizione, le finalità dell'imposta eventualmente esplicitate nelle leggi fiscali (oltre all'esigenza generale di "fare gettito"), o l'eventuale destinazione del gettito per finanziare determinate voci della spesa pubblica, non sono necessariamente rilevanti per stabilire se un'imposta è ambientale.²⁹

La Tabella 2 mostra la ripartizione del gettito per categoria di imposta ambientale (Energia, Trasporti, Inquinamento) nel 2013 (anno di riferimento per il confronto *Chi inquina, paga?*) e il 2015 (ultimo dato disponibile).

Le imposte sull'inquinamento, l'unica categoria in cui l'imposta ha nello stesso tempo una finalità ambientale e una base imponibile che comporta un impatto ambientale negativo, **hanno un ruolo molto marginale** (1% del gettito complessivo delle imposte ambientali), mentre **le accise sull'energia sono quelle che contribuiscono alla maggioranza del gettito delle imposte ambientali (81%), seguite dalle tasse sui trasporti** col 18% circa.

In particolare:

Le accise sui combustibili fossili hanno contribuito per il 56% nel 2013 (53% in 2015), mentre l'accisa sull'energia elettrica e gli oneri di sistema (per l'incentivazione delle rinnovabili e altre voci) hanno contato per il 25% nel 2013 (27% nel 2015).

Le tasse di circolazione dei veicoli, che in Italia sono collegate alla potenza dei motori (kW), una lontana approssimazione dei consumi medi chilometrici, **contribuiscono per poco più del 10%** al gettito complessivo delle imposte ambientali.

Va notato che mentre le tasse sui carburanti e sui veicoli possono teoricamente costituire uno strumento - anche se sub-ottimale - per l'attuazione del principio *Chi inquina paga*, l'accisa sull'energia elettrica e gli oneri di sistema non rappresentano più tale principio, ma piuttosto quello del **"consumatore paga" ("User pays")**, **anche se non è direttamente lui a produrre l'inquinamento**: un principio che non esercita un effetto diretto sulle modalità con cui l'elettricità è prodotta. Accade, infatti, che sia l'accisa elettrica che gli oneri di sistema siano pagati anche per la quota di rinnovabili implicita nei consumi di elettricità, producendo

²⁹ La definizione può comportare il paradosso di imposte destinate (per legge) a finanziare specifiche spese dello Stato non ambientali, considerate "ambientali" per l'effetto collaterale di mitigare l'impatto ambientale della base imponibile.

un segnale contraddittorio nelle scelte di consumo. Il principio *Chi inquina paga* assume che il livello più efficace per la tassazione sia quello riguardante il soggetto che detiene il controllo decisionale sui fattori all'origine dell'inquinamento generato, in maniera tale da produrre un effetto di prevenzione attraverso un cambiamento dei comportamenti oppure, nel caso delle imprese, attraverso le scelte del sistema di gestione (investimenti per la mitigazione, modifiche organizzative, modifiche alla catena di fornitura, etc.).

Infine, va precisato che **a partire dal 2014 due imposte ambientali aggiuntive hanno iniziato a generare gettito per lo Stato:**

- le aste dei permessi ETS (classificati dall'Istat nell'ambito delle imposte ambientali)
- la tassa regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili, per un gettito addizionale di 424 milioni di euro nel 2015.

Tabella 2 - Gettito delle imposte ambientali in Italia, 2013 e 2015, milioni di euro, prezzi correnti

Categoria di tassa ambientale	2013		2015	
	M €	%	M €	%
Energia	44.649	81,3%	45.025	81,4%
Sovraimposta di confine sui gas non condensabili	50	0,1%	60	0,1%
Sovraimposta di confine sugli oli minerali	11	0,02%	10	0,02%
Imposta sugli oli minerali e prodotti derivati (accise)	26.277	47,9%	25.611	46,3%
Imposta sui gas non condensabili	564	1,0%	585	1,1%
Imposta sull'energia elettrica (accisa) e oneri di sistema sulle bollette elettriche per gli incentivi alle rinnovabili	13.542	24,7%	15.042	27,2%
Imposte sui consumi di gas naturale (accise)	4.083	7,4%	3.196	5,8%
Imposta sui consumi di carbone (accise)	55	0,1%	43	0,08%
Imposta sui ricavi degli operatori del settore energetico destinate all'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico	66	0,1%	59	0,1%
Entrate dell'Organismo centrale di stoccaggio italiano	1	0,002%	12	0,02%
Gettito da vendita dei Permessi di Emissione (ETS)	-	-	407	0,7%
Trasporti	9.762	17,8%	9.678	17,5%
Pubblico registro automobilistico (PRA)	1.359	2,5%	1.569	2,8%
Tassa su assicurazione per responsabilità civile auto (RCA)	2.637	4,8%	2.137	3,9%
Tasse automobilistiche pagate dalle imprese	1.395	2,5%	1.422	2,6%
Tasse automobilistiche pagate dalle famiglie	4.342	7,9%	4.535	8,2%
Imposta sugli aerotaxi passeggeri	7	0,01%	8	0,01%
Imposte su imbarcazioni e aerei privati	22	0,04%	7	0,01%
Inquinamento	488	0,9%	597	1,1%
Tributo speciale sulle discariche	129	0,2%	98	0,2%
Tassa sulle emissioni di anidride solforosa e di ossidi di azoto	15	0,03%	7	0,01%
Tributo provinciale per la protezione ambientale	344	0,6%	475	0,9%
Imposta regionale sulle emissioni sonore degli aeromobili	-	-	17	0,03%
Totale	54.899	100,0%	55.300	100,0%

Fonte: Istat (2016)

Settore per settore: le imposte ambientali coprono davvero i costi esterni?

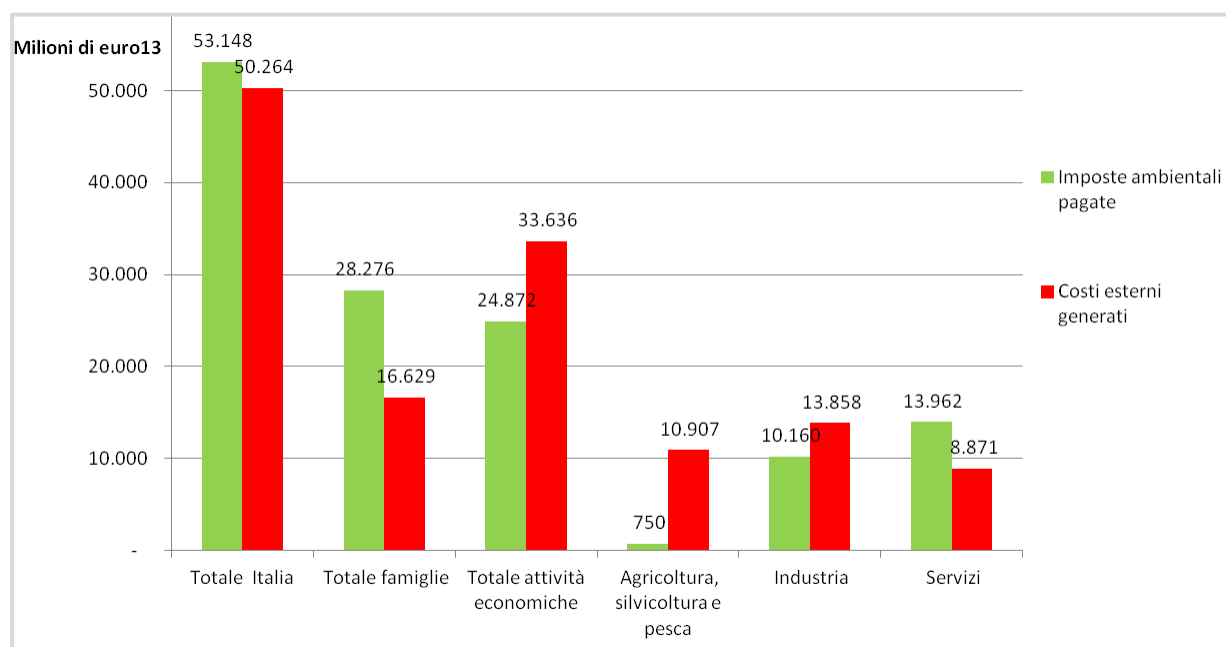
Dopo aver sinteticamente presentato la struttura delle tasse ambientali, si procede con la comparazione fra i risultati della stima dei costi esterni per settori di attività e il livello complessivo delle tasse ambientali pagato dagli stessi settori, per verificare la coerenza col principio *Chi inquina paga*. Il confronto è reso possibile da un ulteriore conto sulle imposte ambientali, realizzato dall'Istat, che innanzitutto separa il gettito delle imposte ambientali pagate dai residenti (attività economiche e famiglie) da quello dei non residenti e, in seguito,

dettaglia le imposte ambientali dei settori di attività economica con il medesimo livello di disaggregazione del conto NAMEA delle emissioni (i 64 settori della classificazione NACE).

L'anno di riferimento del confronto rimane il 2013, dato che i costi esterni sono stati stimati sulla base di fattori d'impatto ambientale riferiti a quell'anno. La Figura 7 mostra il confronto fra le imposte ambientali pagate e i costi esterni per tutte le attività, al primo livello di disaggregazione (attività economiche e famiglie) e al secondo livello di disaggregazione delle attività economiche (agricoltura, industria e servizi). L'esito del confronto, a livello complessivo di sostanziale parità, rischia di essere fuorviante in quanto ottenuto per aggregazioni successive a partire da contributi di segno opposto: occorre effettuare un confronto al livello dei singoli settori, che è la finalità del presente lavoro.

Già ai primi due livelli di disaggregazione **è possibile notare un forte squilibrio fra imposte pagate e costi esterni, con segni opposti sia fra famiglie e attività economiche (le famiglie pagano il 70% in più dei loro costi esterni, le imprese il 26% in meno), sia all'interno delle attività economiche (i servizi pagano rispettivamente il 57% in più dei loro costi esterni, mentre agricoltura e industria pagano rispettivamente il 93% e il 27% in meno):** disuguaglianze che dimostrano che il risultato complessivo di "parità" è dovuto a una mera coincidenza sotto il profilo del *Chi inquina paga*.

Figura 7 - Confronto fra imposte ambientali e costi esterni generati dai principali settori di attività economica e sociale (totale Italia e primo livello di disaggregazione), 2013

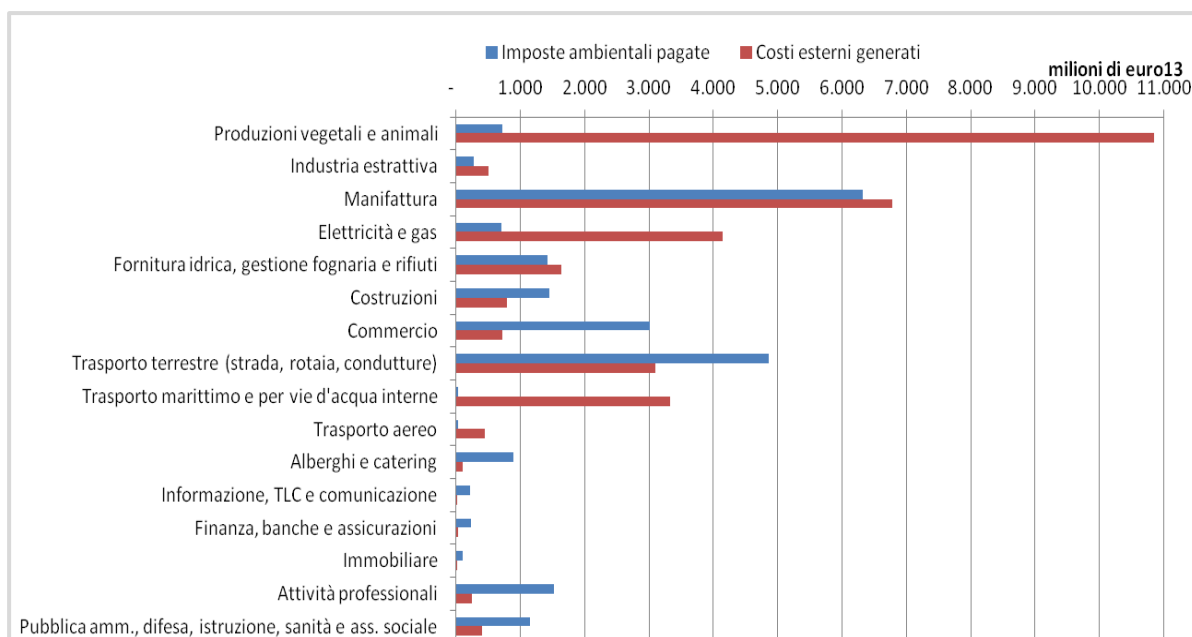


Fonte: Istat per il gettito delle imposte ambientali, autore per la stima dei costi esterni

Le forti disuguaglianze sono ancora più evidenti con l'aumentare della disaggregazione settoriale (si veda la Figura 8 per un livello intermedio e la Figura 9 per il massimo livello di disaggregazione disponibile). **Almeno quattro branche risultano pagare in maniera del tutto marginale rispetto ai costi da esse prodotti a carico della collettività: trasporto marittimo 1%; trasporto aereo 6%; agricoltura 6,6%; elettricità e gas 16,9%** (cfr. Figura 9).

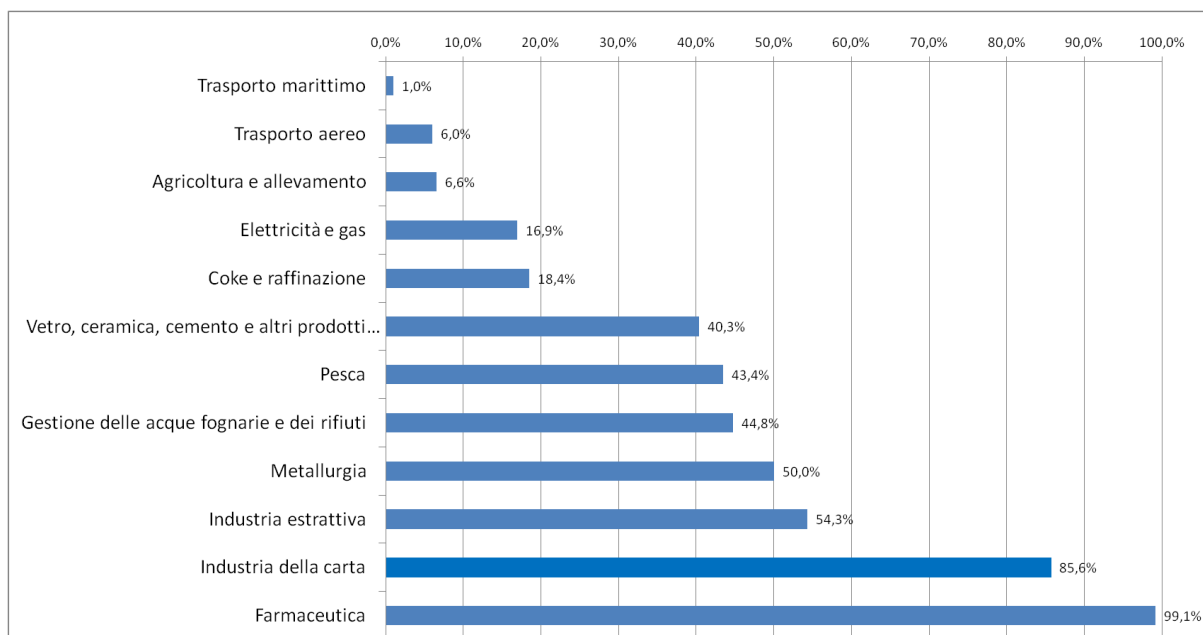
Il settore manifatturiero, che al livello intermedio mostra un'apparente coerenza (94% di copertura dei costi esterni), presenta una situazione di forte disuguaglianza al suo interno: **15 delle 19 branche manifatturiere pagano i propri costi esterni (alcune molto di più), finendo di fatto per sussidiare le restanti 4 branche manifatturiere che, invece, pagano molto di meno di quanto dovrebbero (coke e raffinazione; vetro, ceramica, cemento e altri minerali; metallurgia; industria della carta, cfr. Figura 10).**

Figura 8 - Confronto fra le imposte ambientali pagate e i costi esterni generati dai comparti dell'agricoltura, industria e servizi (livello intermedio di disaggregazione), milioni di euro, 2013.



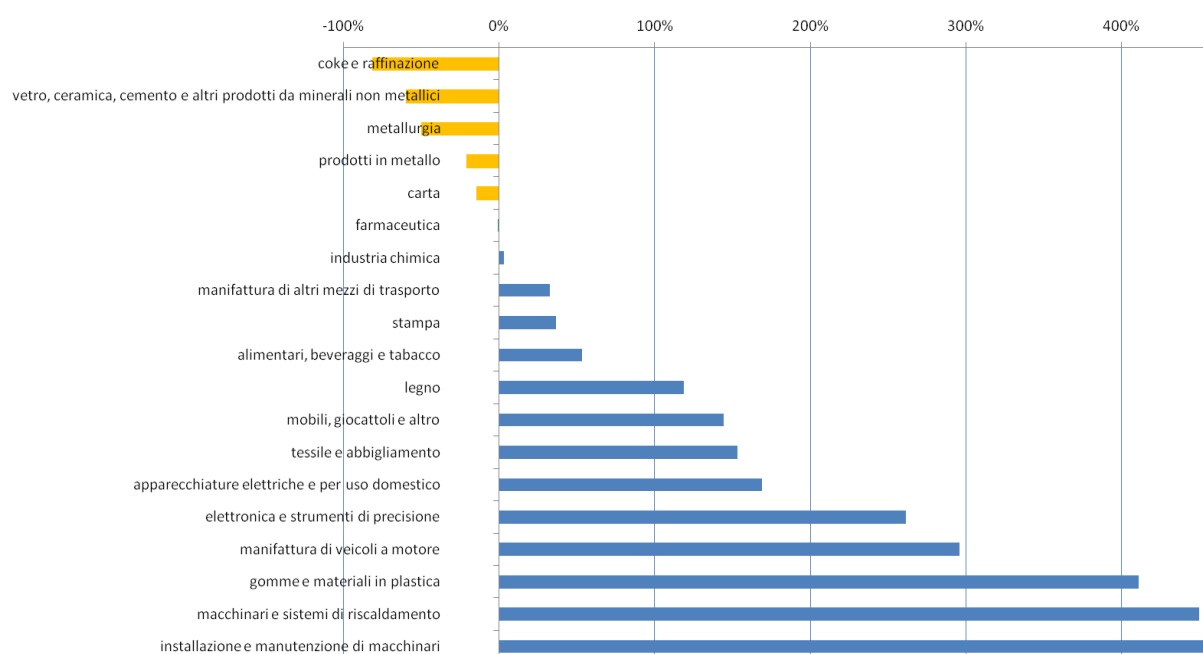
Fonte: Istat per il gettito delle imposte ambientali, autore per la stima dei costi esterni

Figura 9 - Imposte ambientali pagate in percentuale dei costi esterni ambientali, per branca di attività economica (massimo livello di disaggregazione), 2013³⁰



Fonte: Istat per il gettito delle imposte ambientali, autore per la stima dei costi esterni

Figura 10 - Branche del settore manifatturiero: imposte ambientali pagate in percentuale dei costi esterni ambientali (massimo livello di disaggregazione), 2013



Fonte: Istat per il gettito delle imposte ambientali, autore per la stima dei costi esterni

³⁰ Le 64 branche disponibili sono state ordinate per valore crescente dell'indicatore. Per ragioni di spazio la figura evidenzia solo le branche il cui gettito da fiscalità ambientale non copre i loro costi esterni (12 su 64 branche).

4. Le implicazioni di policy

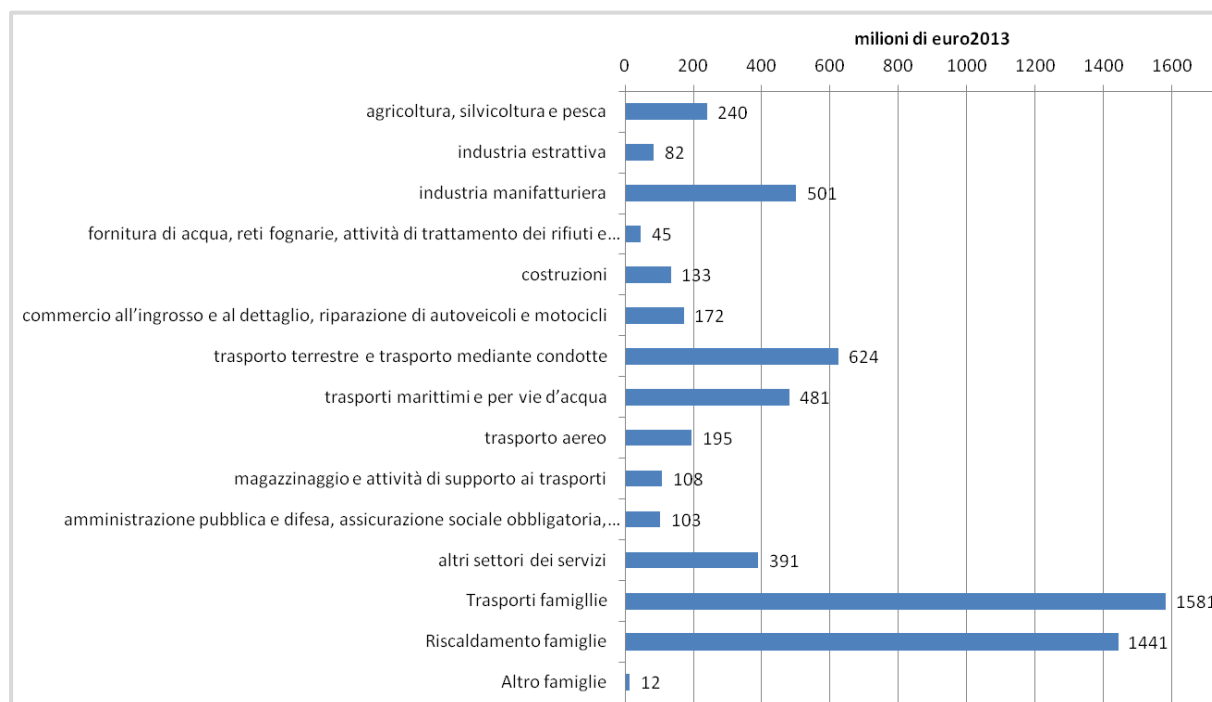
Il gettito potenziale di una *carbon tax* in Italia

Il modello adottato permette di effettuare una stima preliminare del gettito potenziale di una tassa pigouviana (una tassa che eguaglia i costi esterni marginali) sulle emissioni di CO₂, e questo sia nei settori ETS (Emissions Trading System) che nei settori che non rientrano nel sistema comunitario ETS (settori non-ETS).

Nei settori ETS, ipotizzando che la tassa sia applicata a *tutte le attività di settore che producono CO₂* (e non solo alle emissioni dei grandi impianti industriali) e assumendo le emissioni di CO₂ del 2013, anno di riferimento del nostro modello, **il gettito potenziale è stimato 5,2 miliardi di euro**. Dato che il gettito effettivo dell'ETS, derivante dalle aste nazionali dei permessi di emissione, è stato di 528 milioni di euro nel 2015 (con un prezzo medio di 7,4 euro/t CO₂, fonte GSE), il gettito potenziale di un'ipotetica *carbon tax* basata sui costi marginali della CO₂ (al valore centrale raccomandato dalla Guida europea sull'ACB) sarebbe all'incirca 10 volte maggiore del gettito attuale.

Nei settori non - ETS, il gettito potenziale di una tassa sulla CO₂ ammonta a 6,1 miliardi di euro. I settori che potrebbero contribuire in misura maggiore sarebbero le famiglie, il settore dei servizi, il trasporto stradale, la manifattura e il trasporto marittimo (cfr. Figura 11).

Figura 11 - Settori non - ETS: gettito potenziale di una carbon tax a 30,5 euro/t, 2013 (milioni di euro)



Fonte: elaborazione dell'autore a partire da emissioni NAMEA dell'Istat

Diversi portatori di interessi ritengono che l'ipotesi di reintrodurre una carbon tax in Italia³¹ avrebbe l'effetto di intensificare i processi di delocalizzazione industriale già in atto indirizzandoli verso Paesi con politiche ambientali meno stringenti rispetto a quelle europee, favorendo in questo modo una concorrenza internazionale sleale e un risultato netto negativo in termini di emissioni globali (*carbon leakage*).

Un'opzione percorribile nel contesto di una riforma della fiscalità che sposti la tassazione dal fattore produttivo "lavoro" a fattori d'impatto ambientale, è quella di estendere la *carbon tax* dai settori domestici di attività economica ai beni importati da quegli Stati che non adottano forme e livelli analoghi di *carbon pricing*.

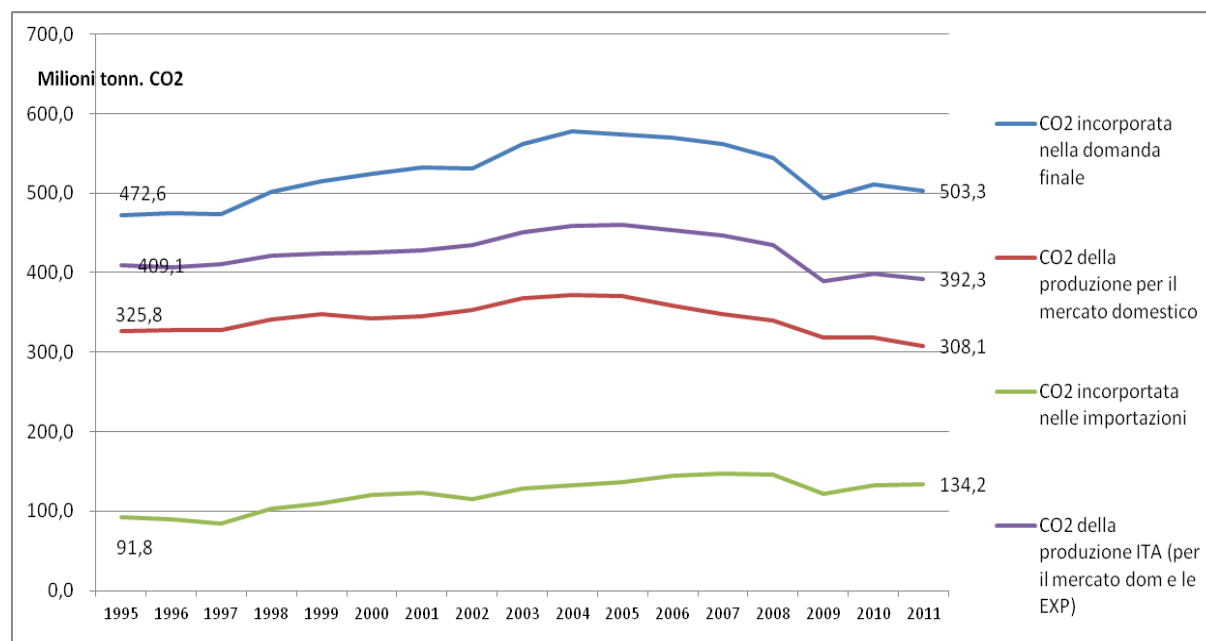
Se si guardano le emissioni di CO₂ dell'Italia con una prospettiva di commercio internazionale (cfr. Figura 12, basata sui dati OECD, 2015b, che permettono di distinguere fra CO₂ della produzione nazionale, CO₂ incorporata nella domanda per consumi finali e CO₂ incorporata nelle importazioni), si può verificare che la CO₂ incorporata nella domanda finale di prodotti e servizi dell'Italia è cresciuta del 7% nel periodo 1995 - 2011, mentre le emissioni di CO₂ dovute alle attività economiche (che servono sia il mercato domestico che le esportazioni) si è ridotto del 4%, non solo per l'effetto della crisi economica ma anche grazie

³¹ Una tassa sulla CO₂ era stata introdotta con l'art. 8 della legge finanziaria del 1999 (Legge n. 448 del 23 dicembre 1998).

agli sforzi realizzati nell'ambito dell'efficienza energetica e delle rinnovabili. Il gap di CO₂ fra domanda e offerta dell'Italia è dovuto alle emissioni di CO₂ incorporate nelle importazioni dell'Italia, cresciute dai 92 milioni di tonnellate nel 1995 a 134 milioni nel 2011, con un incremento sorprendente del 46%.

Una *carbon tax* europea estesa alle importazioni dai Paesi extra-UE che non applichino analoghi meccanismi avrebbe un effetto di stimolo sulle politiche ambientali di tali Paesi, prevenendo fenomeni distorsivi. La mancata ratifica o l'uscita dall'Accordo di Parigi del 2015 (come sembrerebbe dalla nuova politica degli USA), così come livelli squilibrati di fiscalità ambientale sui prodotti energetici e l'assenza di *carbon tax*, sono possibili condizioni che potrebbero far scattare l'estensione della *carbon tax* alle importazioni, riformando gli attuali principi che regolano il commercio internazionale.

Figura 12 - Emissioni di CO₂ dell'Italia relative a produzione, produzione per il solo mercato domestico, domanda finale, importazioni, 1995 - 2011, milioni di tonnellate.



Fonte: Elaborazione dell'autore su dati OECD (2015b)

Senza menzionare tutte le difficoltà e le semplificazioni necessarie per implementare un'imposta di questo genere, il gettito potenziale per le importazioni dell'Italia nel 2013 (con una *carbon tax* pari al danno marginale della CO₂) ammonta a circa 4,1 miliardi di euro. In base all'approccio proposto nel presente lavoro, **il potenziale totale di un'eventuale *carbon tax* applicata a tutti i settori di attività (imprese e famiglie, secondo il criterio della residenza) e alle importazioni da Stati non europei, ammonterebbe a circa 15,4 miliardi di euro.**

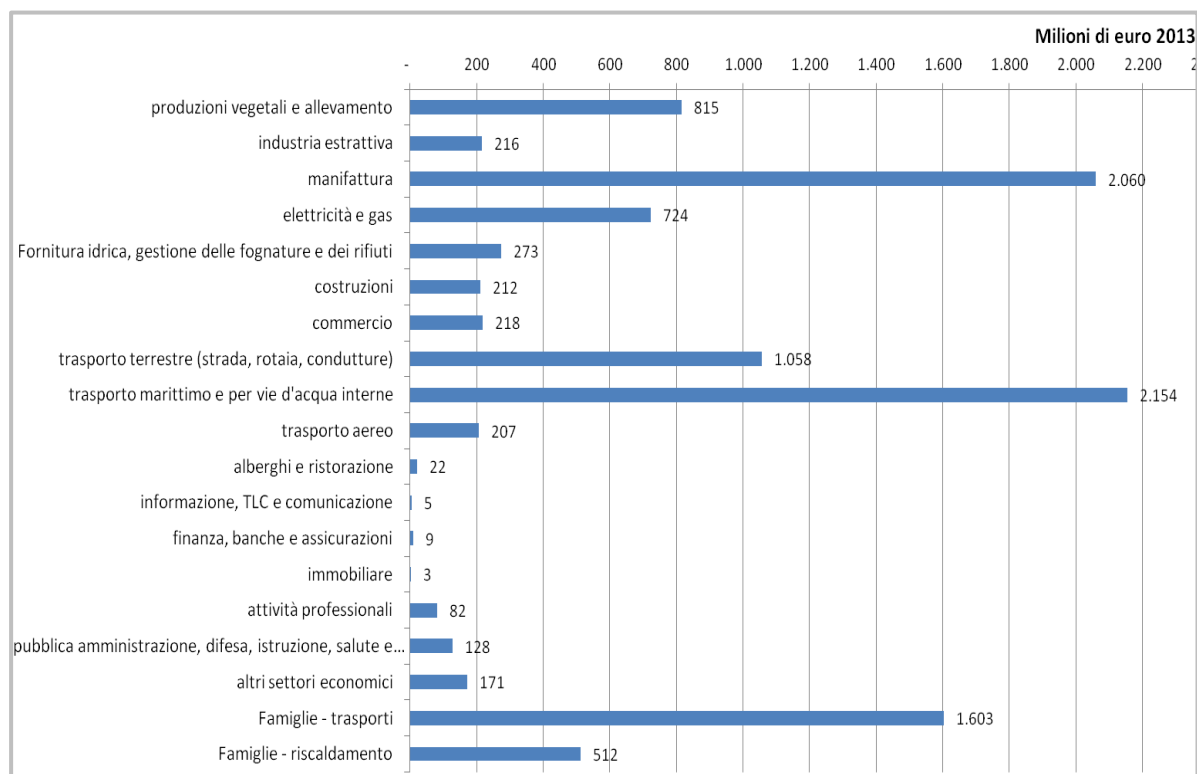
Altre imposte su specifici inquinanti. Il gettito potenziale

Il modello adottato fornisce informazioni sul gettito potenziale di altre imposte sull'inquinamento, basate sui costi esterni marginali associati a specifici fattori d'impatto, come le emissioni di PM_{2.5}, le emissioni sonore dei trasporti, o un insieme omogeneo di inquinanti (ad esempio i metalli pesanti). Le nuove tecnologie digitali, basate sulla sensoristica e sulle telecomunicazioni per la trasmissione di dati *on line* ("Internet delle cose"), potrebbero rendere praticabile questo scenario, una volta impensabile, nella direzione di una maggior equità ed efficacia delle imposte ambientali.

A titolo di esempio, di seguito e nella Figura 13 si presentano i principali risultati di una simulazione del gettito potenziale di una tassa su NO_x e SO₂ per coprire i costi esterni marginali di tali emissioni in tutti i settori di attività (una tassa sulle emissioni di NO_x e SO₂, molto più bassa dei costi esterni marginali, è attualmente pagata dalle centrali termoelettriche, con un gettito di circa 15 milioni di euro l'anno):

- nel settore dell'**elettricità e gas** il gettito salirebbe a 724 milioni di euro
- il gettito potenziale **in tutti i settori supererebbe i 10 miliardi di euro**
- i maggiori contribuenti sarebbero i settori del trasporto marittimo, la manifattura e la mobilità stradale delle famiglie.

Figura 13 - Gettito potenziale di una tassa su NO_x e SO_x a copertura dei costi esterni marginali delle attività economiche, per settore di emissione (livello intermedio di disaggregazione), Italia, 2013, milioni di euro



Fonte: elaborazione dell'autore a partire da emissioni NAMEA dell'Istat

La riduzione dei sussidi dannosi per l'ambiente. Il gettito potenziale

La pubblicazione a febbraio 2017 della prima edizione del *Catalogo dei Sussidi ambientalmente favorevoli e ambientalmente dannosi* (Ministero dell'Ambiente – AT Sogesid, 2017) ha messo a disposizione una notevole mole di dati sui sussidi vigenti in Italia, evidenziando in particolare i sussidi diretti e gli sconti fiscali dannosi per l'ambiente di cui beneficiano – in maniera diversa, caso per caso - sia le famiglie che le imprese di tutti i settori. Si tratta di **16,2 miliardi di euro: un'enorme fonte di potenziale gettito**, su cui è opportuno ragionare nel dettaglio (non solo misura per misura, ma anche verificando gli impatti a livello settoriale), per poter individuare le priorità di intervento.

Il Catalogo individua i sussidi dannosi o favorevoli mediante un'analisi qualitativa, corroborata da indicatori e risultati di studi a sostegno del giudizio finale. I sussidi esaminati sono classificati in cinque categorie tematiche (energia, trasporti, agricoltura, altri e IVA agevolata).

La Tabella 3 illustra i risultati finali della prima edizione del Catalogo, con esclusivo riferimento ai sussidi dannosi (si ritiene infatti che i sussidi favorevoli all'ambiente, in quanto

finalizzati alla protezione ambientale o al miglioramento delle prestazioni ambientali delle attività economiche, possano e debbano essere erogati anche a beneficio dei settori più inquinanti).

Tabella 3 - Sussidi Dannosi per l'Ambiente (SAD) del Catalogo

Categoria di sussidio	Milioni di euro
Agricoltura	154
Energia	11.550
Trasporto	202
Altro	700
IVA agevolata	3.561
Da identificare *	da quantificare
Totale (mln €)	16.167
– di cui sussidi diretti (mln €)	15.711
– di cui spese fiscali (mln €)	456

* "Da identificare" indica tutti i sussidi al momento non ricompresi in questa prima versione del Catalogo, inclusi quelli derivanti da spese fiscali nazionali, regionali e comunali o da altri sussidi diretti comunitari, nazionali, regionali e comunali.

Fonte: Ministero dell'Ambiente - AT Sogesid (2017)

Chi inquina, riceve sussidi?

Il *Catalogo* ha il merito di porre in evidenza una problematica importante dal punto di vista del principio *Chi inquina paga*. Nella prospettiva dei sussidi dannosi per l'ambiente l'interrogativo diventa infatti: *Chi inquina, riceve sussidi dannosi per l'ambiente?*

Alla luce del fatto che **oltre il 97% dei sussidi dannosi per l'ambiente è costituito da sconti fiscali, molti dei quali sono erogati anche a beneficio delle attività più inquinanti**, è evidente che l'analisi delle incoerenze e delle diseguaglianze di trattamento fiscale da parte dello Stato, che contraddistingue il presente contributo, deve essere estesa anche al regime dei sussidi.

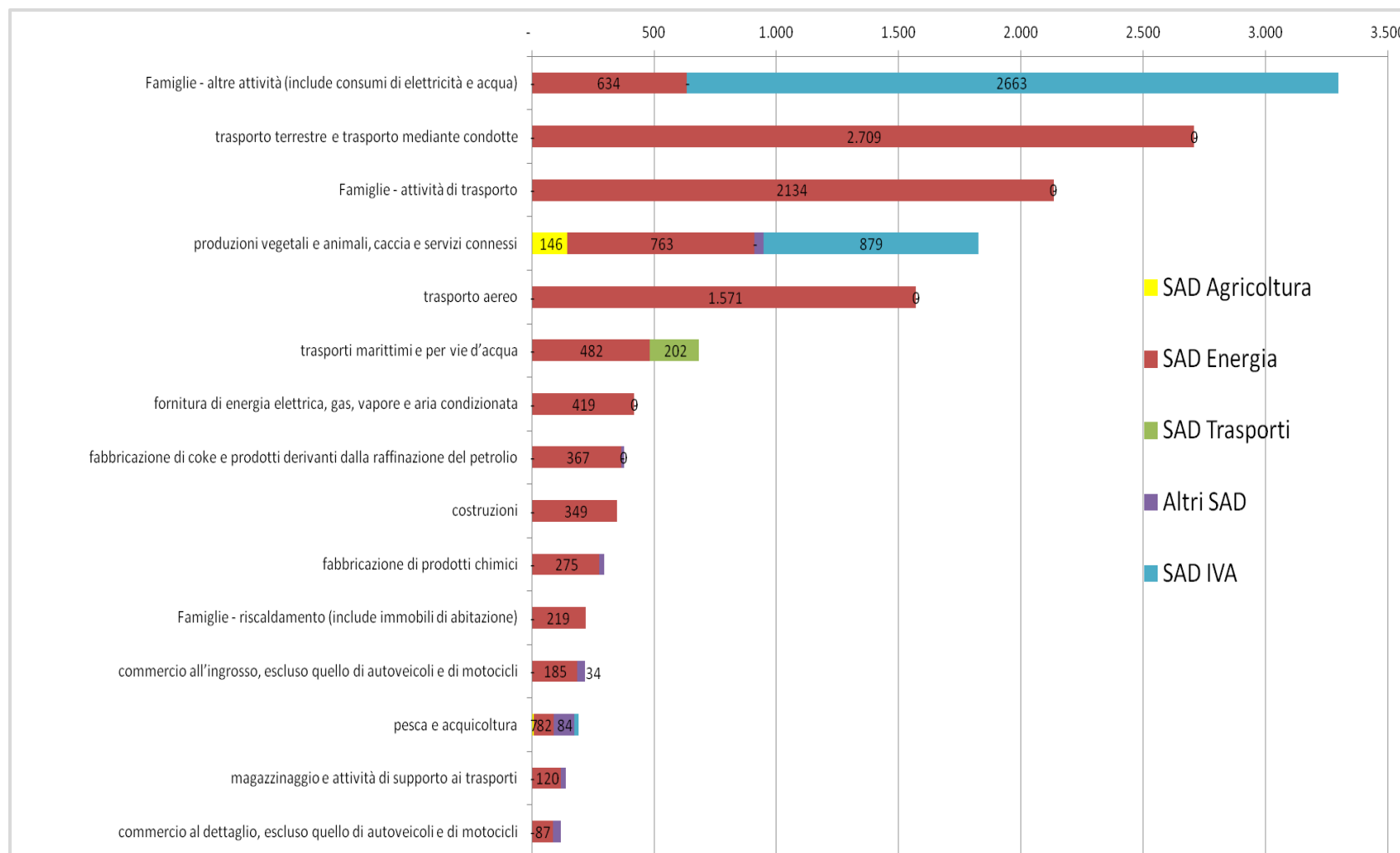
Per consentire un confronto dei sussidi con i costi esterni ambientali dei settori, il costo finanziario dei sussidi per lo Stato (dato fornito dal *Catalogo*) è stato allocato ai settori beneficiari dei sussidi utilizzando la medesima classificazione settoriale (NACE rev. 2) utilizzata nella valutazione dei costi esterni. La riallocazione ha richiesto in alcuni casi una procedura di stima basata sulle statistiche disponibili (la più utilizzata è il conto Istat per tipi di impieghi energetici).

I sussidi dannosi allocati ai settori beneficiari sono così classificabili (per categoria di imposta):

- 6 tipi di prodotti con IVA agevolata
- 6 schemi di agevolazione sulla tassazione sul reddito (IRPEF/IRES)
- 25 misure di agevolazione sulle accise sui prodotti energetici (esenzioni o sconti rispetto ai livelli di riferimento)
- 3 misure di sussidio riguardanti forme speciali di imposizione (allocazione gratuita dei permessi ETS, sconto su tassa di ancoraggio, tonnage tax)
- 4 schemi di sussidio diretto (agricoltura).

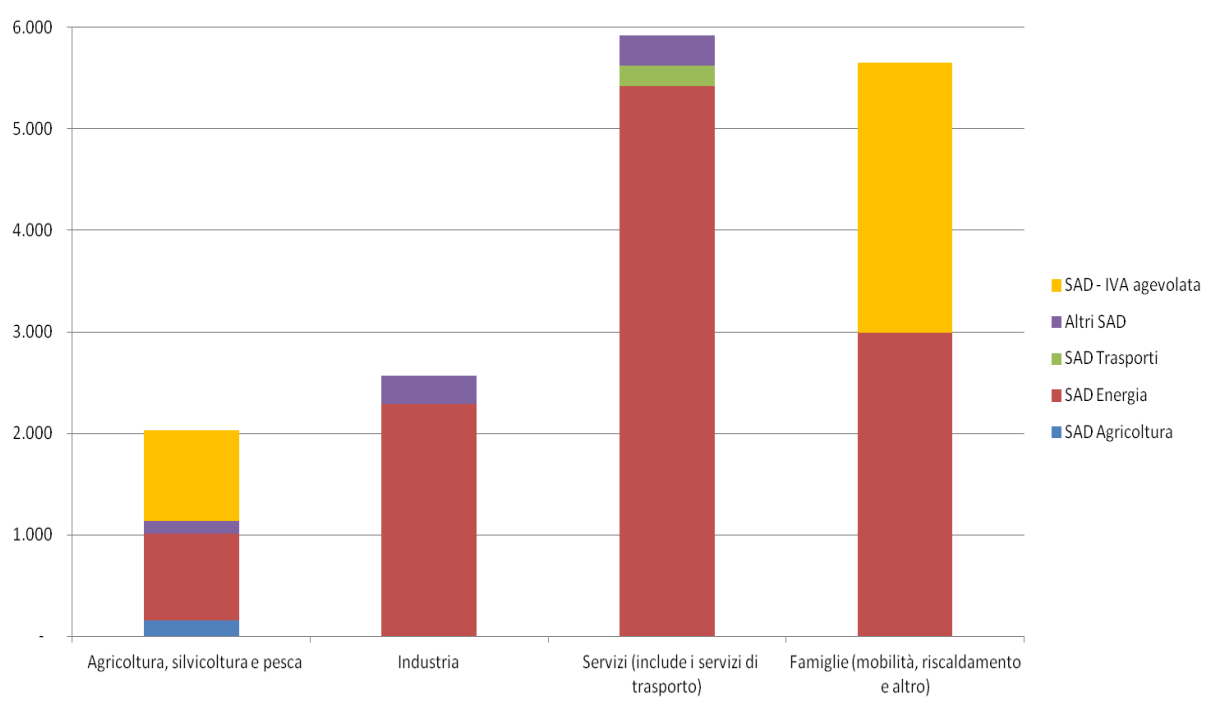
La Figura 14 evidenzia i risultati ottenuti, limitatamente alle prime quindici branche (ivi incluse le attività delle famiglie) che beneficiano maggiormente di sussidi dannosi per l'ambiente. La successiva Figura 15 presenta la riagggregazione dei sussidi di branca per i tre macro-comparti dell'economia e per le famiglie nel loro complesso.

Figura 14 - I quindici settori di attività dell'economia e delle famiglie che beneficiano maggiormente di sussidi dannosi per l'ambiente, milioni di euro



Fonte: elaborazione dell'autore in base ai dati del Catalogo (Ministero dell'Ambiente – AT Sogesid; 2017) relativi ai SAD

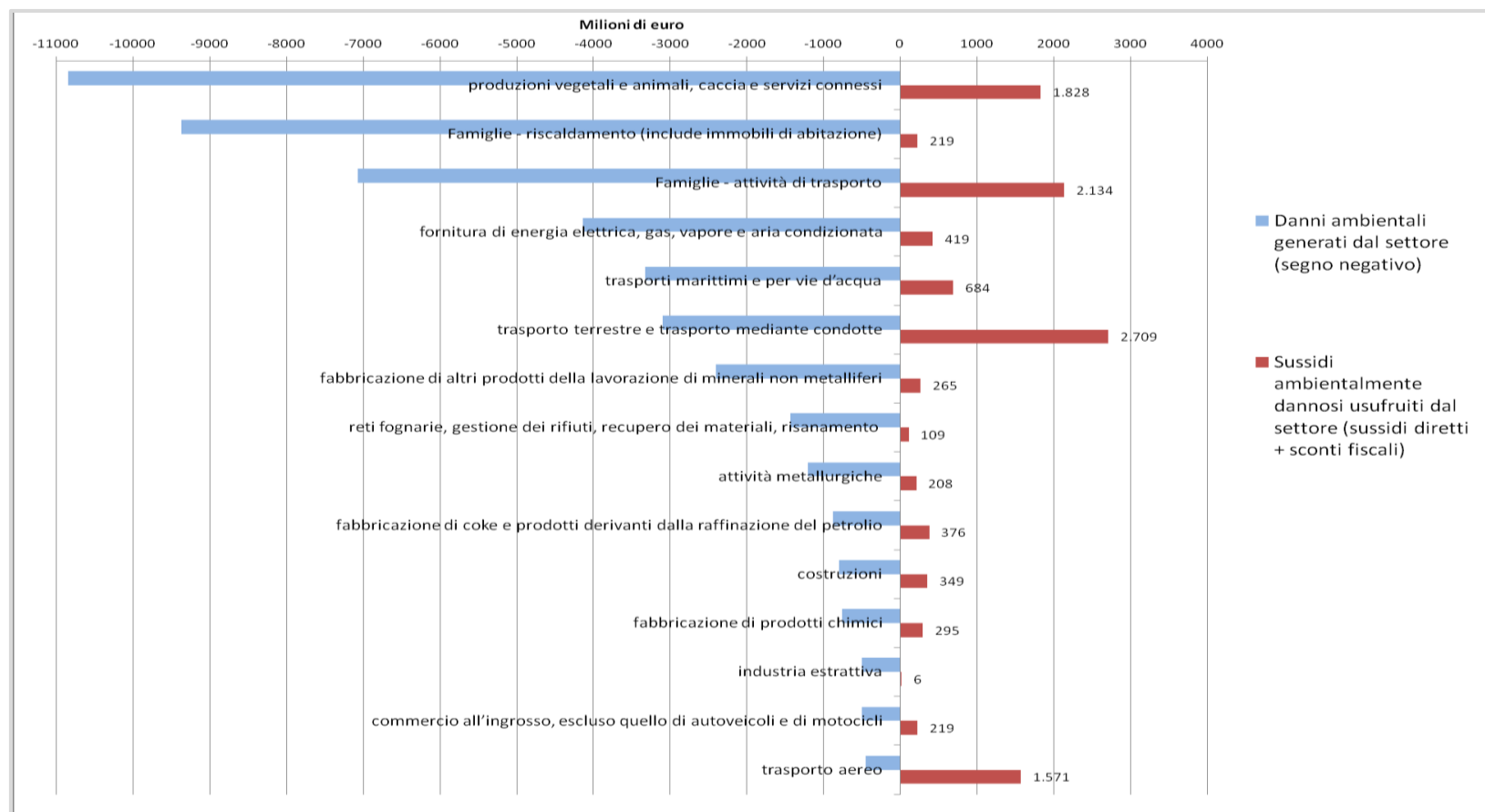
Figura 15 - Sussidi Dannosi per l'Ambiente (SAD), per macro-settori di attività beneficiari, valori in milioni di euro (totale 16.167 milioni di euro)



Fonte: elaborazione dell'autore in base ai dati del Catalogo (Ministero dell'Ambiente – AT Sogesid; 2017) relativi ai SAD

È possibile a questo punto effettuare **il confronto fra i costi esterni** dei settori, così come calcolati nel cap. 2, **e i sussidi dannosi** per l'ambiente allocati a beneficio dei settori stessi. La Figura 16 illustra il confronto in valore assoluto al massimo livello di disaggregazione, ordinando in maniera decrescente le branche con maggiori costi esterni (segno negativo) ed evidenziando il corrispondente livello di sussidi dannosi complessivamente usufruito dal settore (segno positivo).

Figura 16 - Costi esterni ambientali generati dalle branche di attività economica (segno negativo, settori ordinati per valori decrescenti) e totale dei sussidi ambientali usufruiti dai settori stessi (segno positivo), milioni di euro³²



Fonte: elaborazione dell'autore

³² Per ragioni di spazio sono state considerate solo le 15 branche con i maggiori valori di costo esterno (in ordine decrescente).

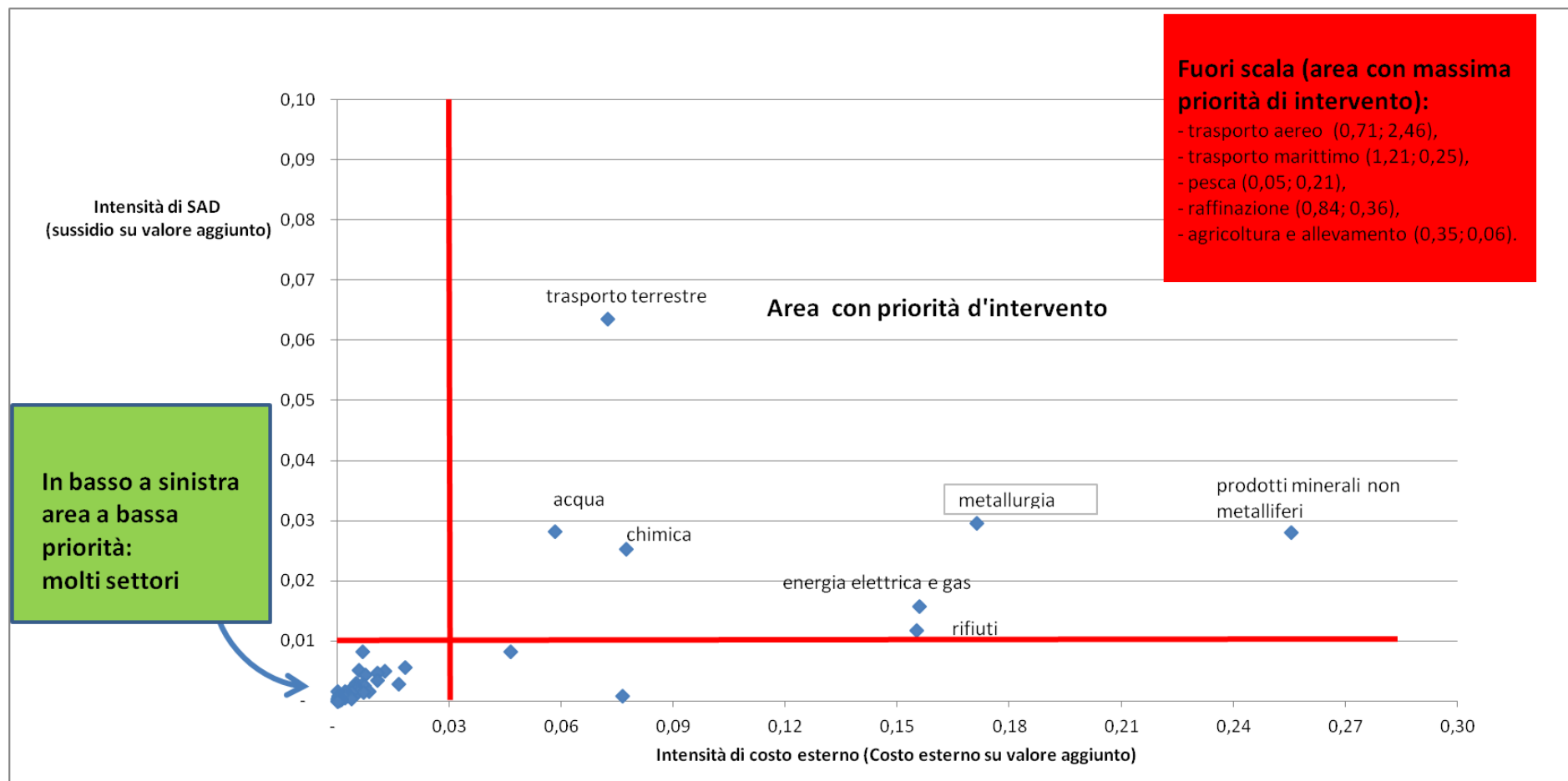
I sussidi dannosi per l'ambiente: dove incominciare a tagliare?

L'approccio metodologico proposto permette di elaborare una proposta di priorità settoriale nelle *policy* volte a ridurre i sussidi dannosi per l'ambiente.

Innanzitutto la valutazione dell'intensità dei sussidi dannosi richiede che essi siano rapportati al livello di valore aggiunto che il settore è in grado di generare (il sussidio in valore assoluto dipende dal suo livello di attività). Inoltre, dato che ciò che rileva, nel caso dei sussidi dannosi, è sia l'entità dell'esborso "distorsivo" dello Stato da correggere sia l'entità dei costi esterni generati dal settore, con la Figura 17 si propone un incrocio fra il criterio di finanza pubblica e quello ambientale, basato sui due indicatori dell'intensità dei sussidi dannosi (SAD/valore aggiunto) e dell'intensità di costo esterno (costi esterni/valore aggiunto).

I risultati ottenuti per i diversi settori dell'economia sono caratterizzati da una tale variabilità che la raffigurazione grafica stenta a rappresentare adeguatamente la situazione:

- **massima priorità di intervento:** in alto a destra, emerge un gruppo di **cinque settori (trasporto aereo, trasporto marittimo, pesca, raffinazione, agricoltura e allevamento)**, con valori talmente alti di intensità di SAD e di costo esterno da risultare fuori scala nel grafico
- **alta priorità:** sempre in alto a destra, ma all'interno del grafico, risulta un secondo gruppo di settori (**trasporto stradale, metallurgia, prodotti da minerali non metalliferi, elettricità e gas, rifiuti, chimica e gestione dell'acqua**) con valori medio-alti sia per l'intensità di sussidio che di costo esterno
- **priorità intermedia:** due aree, in alto a sinistra e in basso a destra, con valori bassi di SAD ma medio-alti di costo esterno (**industria estrattiva e della carta**), sono relativamente sguarnite di branche
- **bassa priorità:** la maggioranza delle branche dell'economia italiana si concentra in basso a sinistra, con valori bassi sia dei sussidi che dei costi esterni.

Figura 17 - Intensità di costo esterno (ascisse) e intensità di sussidio danno per l'ambiente (ordinate) per le branche dell'economia italiana

Fonte: elaborazione dell'autore

5. Conclusioni

Il principio *Chi inquina paga* può giocare un ruolo importante nel guidare la riforma della fiscalità nazionale verso una crescita robusta e verde (*green growth*), dove l'incremento del valore aggiunto delle attività economiche è accompagnato dalla riduzione dei costi esterni e dal raggiungimento di obiettivi ambientali ambiziosi.

Prima di trarre le conclusioni, è opportuno però riepilogare le principali assunzioni e i limiti dell'analisi qui effettuata sui costi:

- **Non sono stati quantificati tutti i costi esterni ambientali delle attività economiche.** La metodologia dei sentieri d'impatto dovrebbe essere ampliata per valutare ulteriori tipologie di sentieri d'impatto, come quelli associati al consumo di suolo o agli usi dell'acqua (consumi e scarichi idrici).
- **Sono rimaste escluse alcune importanti categorie di costo esterno di natura non ambientale**, come gli incidenti stradali e i danni associati alla congestione da traffico; questa esclusione influenza la stima dei costi esterni soprattutto per il settore dei servizi di trasporto su strada e per la mobilità privata delle famiglie.
- Vanno menzionate alcune esclusioni anche per quanto concerne le imposte ambientali: **l'inventario delle tasse ambientali gestito dall'Istat dovrebbe essere aggiornato per includere il gettito di imposte locali o specifiche** (come la tassa sui pesticidi, la *congestion charge* di Milano e di altre città italiane, le tasse regionali sull'estrazione di materiali grezzi) importanti per un uso efficiente delle risorse e per promuovere un'economia circolare, come messo in evidenza dall'ultimo rapporto dell'Agenzia europea dell'ambiente sulle tasse ambientali nell'UE (EEA, 2016).

Quando le tasse ambientali coprono spese non ambientali

A influenzare maggiormente la comparazione è però la consueta pratica dello Stato di incrementare il livello di alcune tasse "ambientali" (tipicamente le accise sui carburanti) per destinare il maggior gettito al finanziamento di spese non strettamente ambientali (terremoti, missioni internazionali di pace e altre emergenze di finanza pubblica).

Dato che queste spese costituiscono costi che lo Stato *deve* coprire, e per farlo lo Stato sceglie, fra varie alternative, di utilizzare un'imposta ritenuta ambientale dallo Stato stesso, quando si valuta l'applicazione del principio *Chi inquina paga* i costi di queste emergenze non ambientali dovrebbero essere sottratti dal gettito delle tasse ambientali, in maniera tale da consentire un confronto equo fra gettito e costi esterni.

Al momento, la mancanza di dati ufficiali sull'entità del gettito delle tasse ambientali vincolata a spese non ambientali impedisce di effettuare questa sottrazione sotto condizioni di scientificità dell'analisi. La scelta di questo lavoro di considerare il 100% del gettito delle imposte ambientali come l'ammontare che l'*inquinatore* già paga per i costi esterni generati, deve essere considerata cautelativa.

C'è quindi molto spazio in Italia per migliorare la qualità delle imposte ambientali (tasse sull'energia, sui veicoli di trasporto, sull'inquinamento e sull'utilizzo delle risorse naturali) attraverso la valutazione dei costi esterni ambientali e un'equa e integrale applicazione del principio *Chi inquina paga*. **La misurazione dei costi esterni può fornire informazioni preziose per**

- **riformare le accise sull'energia e le tasse sui veicoli di trasporto verso regimi sempre più equi** (ad esempio, una tassazione chilometrica dei veicoli basata su sistemi digitali)
- **eliminare o ridurre le spese fiscali dannose per l'ambiente** (come l'esenzione dall'accisa del combustibile usato dal trasporto marittimo e aereo)
- **valutare eventuali distorsioni ambientali delle agevolazioni IVA**: quest'ultime si verificano quando l'agevolazione è riconosciuta a prodotti che hanno elevate esternalità, come l'elettricità e il gas, in quanto i costi ambientali per la collettività della loro produzione e consumo erodono gli eventuali benefici sociali dell'agevolazione.

Interventi in questa direzione sono particolarmente urgenti in specifici settori dell'economia, responsabili di molti più danni di quelli coperti dalle imposte ambientali (cfr. in particolare la Figura 9), con l'effetto collaterale negativo che almeno parte di questi danni sono compensati mediante imposte ambientali pagate da altre branche, a scapito della loro competitività.

La riforma della fiscalità ambientale è un passaggio essenziale di politica industriale verso un'economia verde e circolare. **È auspicabile un sistema di imposte ambientali più coerente col contenuto di carbonio dei prodotti energetici e, più in generale, con i costi esterni di tutte le attività del ciclo di vita dei prodotti** (produzione, consumo/utilizzo dei prodotti, gestione dei rifiuti e dei materiali a fine vita).

Sono perlomeno tre le indicazioni che emergono dai risultati del modello adoperato in questo lavoro:

- **i sussidi dannosi per l'ambiente, il cui ammontare, stimato nell'ambito del Catalogo del Ministero dell'Ambiente, ammonta a 16,2 miliardi l'anno, dovrebbero essere eliminati**, magari gradualmente ma con certezza (possibilmente nell'ambito di un piano a lungo termine necessario per l'attuazione nazionale dell'Accordo di Parigi e dell'Agenda 2030). Il piano dovrebbe definire le priorità d'intervento attraverso una valutazione complessiva dell'incidenza dei sussidi a livello di settore. I settori con maggior intensità di costi esterni ambientali ed eccessivamente sussidiati in maniera inefficiente sono quelli su cui è più urgente intervenire per recuperare il gettito dello Stato (cfr. Figura 17)
- **il meccanismo ETS ha sinora denunciato un'incapacità di "prezzare" correttamente le emissioni di CO₂**, ovvero in relazione al beneficio sociale marginale della loro riduzione (il valore centrale raccomandato dal manuale comunitario per l'ACB è almeno 4-5 volte maggiore

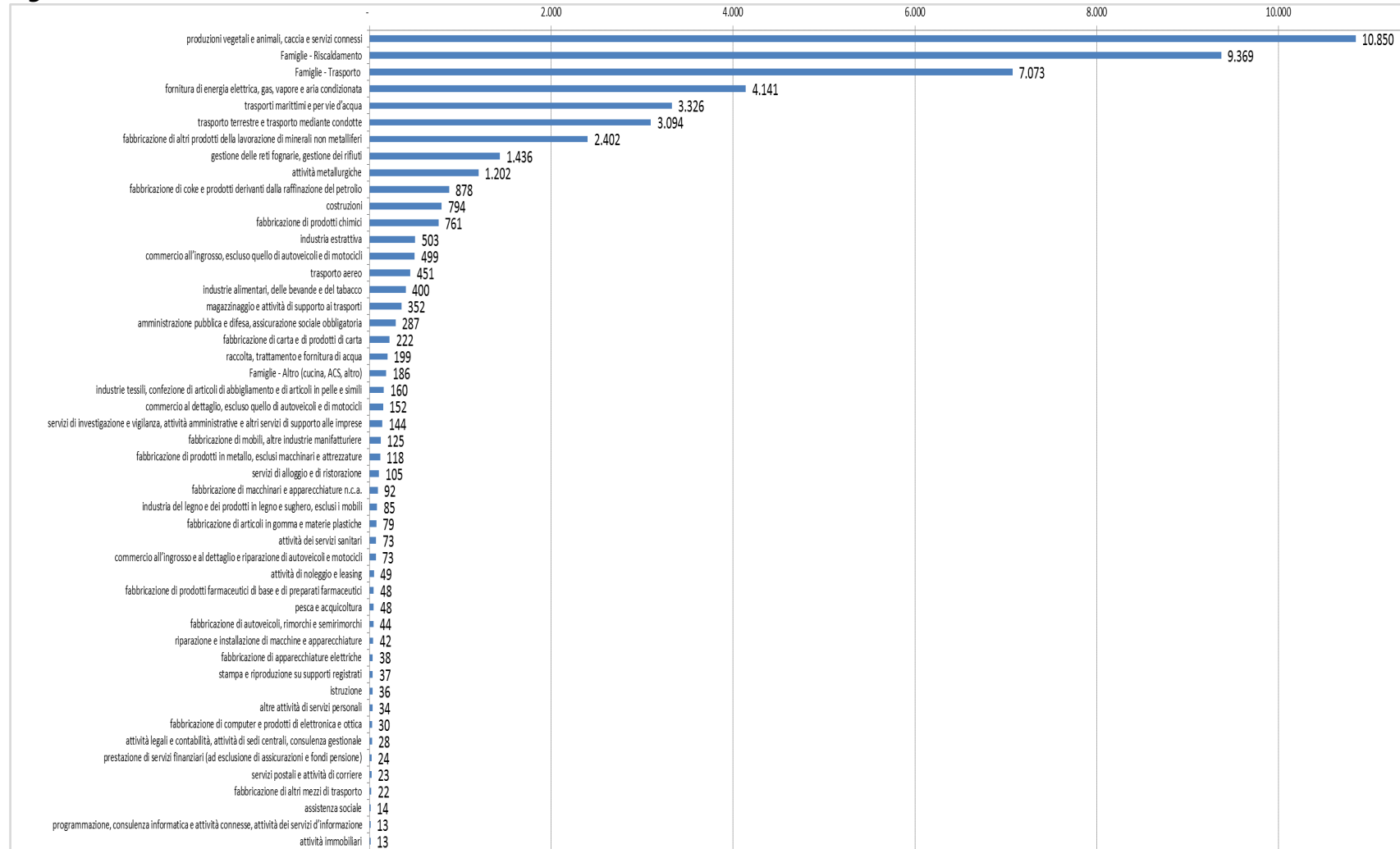
dell'attuale prezzo dei permessi). Dopo l'Accordo di Parigi occorrerebbe un forte impulso per ridurre ulteriormente il tetto comunitario per le emissioni ETS ed evitare l'allocazione gratuita dei permessi a specifici settori. Soprattutto, dato che il meccanismo EU - ETS non può attribuire un prezzo alle emissioni di tutti i settori dell'economia, esso **dovrebbe essere accompagnato da una *carbon tax*, da introdurre sia nei settori non ETS che sulle importazioni di beni da Stati che non aderiscono ai trattati internazionali come l'Accordo di Parigi e/o che non adottano misure equivalenti di *carbon pricing***. Nel negoziato sulle regole del commercio internazionale questo implica la necessità di una crescente attenzione a integrare i principi e gli obiettivi ambientali (a partire da quelli già sanciti dai trattati ambientali internazionali) negli accordi multilaterali e regionali di commercio

- **la riforma della fiscalità ambientale potrebbe essere completata dall'introduzione graduale di imposte speciali su specifici inquinanti e sull'estrazione di risorse naturali scarse**, opportunamente calcolate con un'attività sistematica e regolamentata di misura dei costi esterni sanitari e ambientali associati a tali fattori d'impatto.

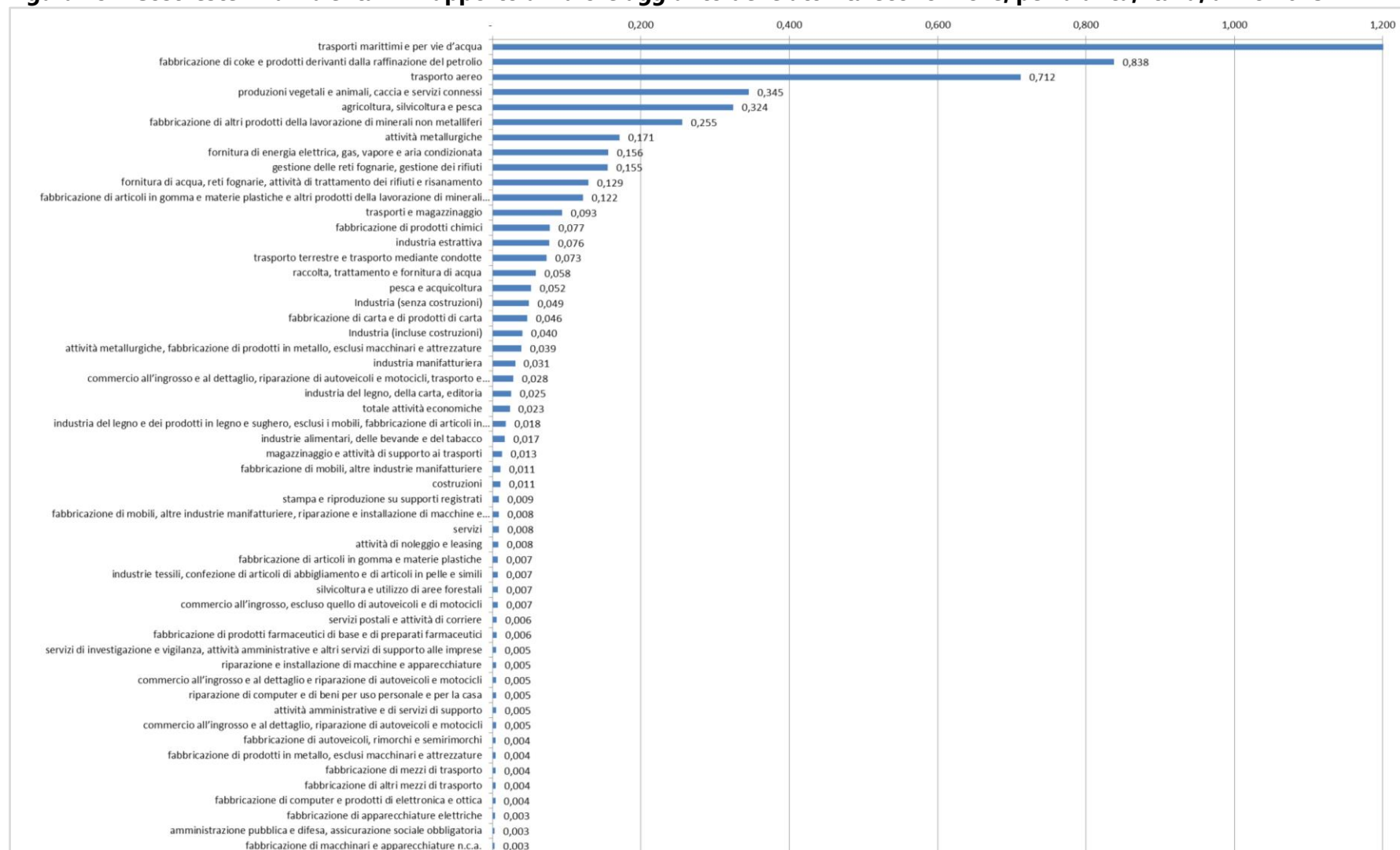
Questa riforma potrebbe agevolare l'attesa riduzione delle tasse sul reddito del fattore lavoro, migliorando l'equità e la trasparenza del sistema fiscale nazionale.

Appendice

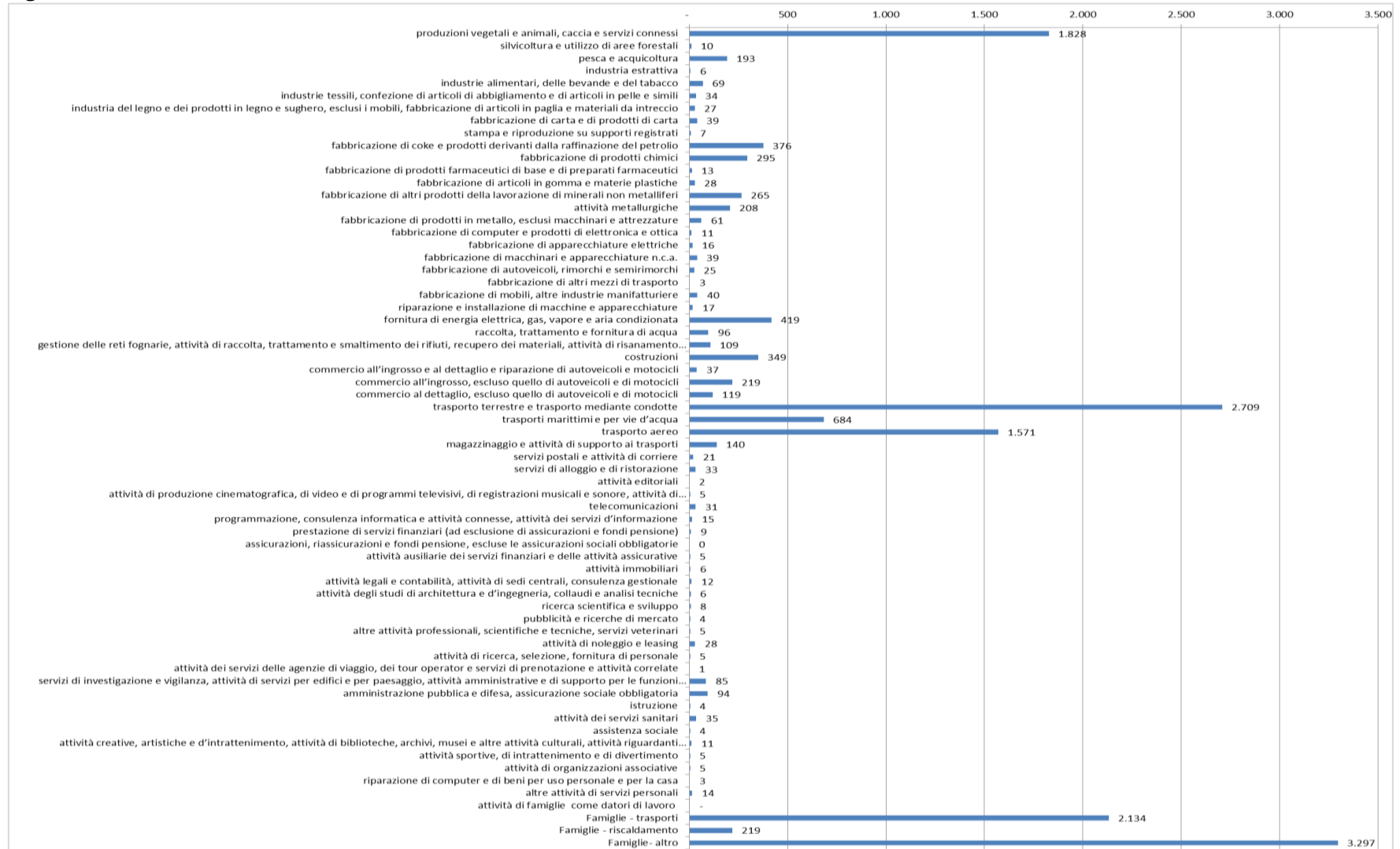
Figura 18 – Costi esterni ambientali dei settori di attività economica, milioni di euro, anno 2013



Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 19 – Costi esterni ambientali in rapporto al valore aggiunto delle attività economiche, per branca, Italia, anno 2013

Fonte: elaborazione dell'autore

Figura 20 – Sussidi ambientalmente dannosi a beneficio dei settori di attività, milioni di euro, 2016

Fonte: elaborazione dell'autore in base ai dati del Catalogo (Ministero dell'Ambiente – AT Sogesid; 2017) relativi ai SAD

Bibliografia

CAFE – Methodology 1 (2005): AEA Technology, Methodology for the Cost - Benefit analysis for CAFE, Volume 1: Overview of Methodology, Service Contract for Carrying out Cost - Benefit Analysis of Air Quality Related Issues, in particular in the Clean Air for Europe (CAFE) Programme, February 2005.

http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/pdf/cba_methodology_vol1.pdf

CAFE – Methodology 2 (2005): AEA Technology, Methodology for the Cost-Benefit analysis for CAFE, Volume 2: Health Impact Assessment, Service Contract for Carrying out Cost-Benefit Analysis of Air Quality Related Issues, in particular in the Clean Air for Europe (CAFE) Programme, February 2005.

http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/pdf/cba_methodology_vol2.pdf

CAFE - CBA (2005): AEA Technology – EMRC - IER, Damages per tonne emission of PM2.5, NH3, SO2, NOx and VOCs from each EU25 Member State (excluding Cyprus) and surrounding seas, Clean Air For Europe (CAFE) Programme, March 2005.

http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/activities/pdf/cafe_cba_externalities.pdf

Cassady A. – Center for American Progress (2017): Hidden Costs: President Trump's Campaign to Erase the Social Cost of Carbon, Article of 19 April 2017 on Americanprogress.com:

<https://www.americanprogress.org/issues/green/reports/2017/04/19/430591/hidden-costs-president-trumps-campaign-erase-social-cost-carbon/>

CE Delft (2010): D. Bennink et al., VME Energy Transition Strategy - External Costs and Benefits of Electricity Generation, Report CE Delft, January 2010.

http://www.cedelft.eu/publicatie/external_costs_of_transport_in_europe/1258

CE Delft, INFRAS, Fraunhofer ISI (2011): External Costs of Transport in Europe, update for 2008, Delft, CE Delft, November 2011.

CESI (2004a): CESI/STA - Università degli studi di Parma, GAME-VESTER, WP 1-MLS 1.1 Individuazione delle tipologie di indicatori da considerare ai fini delle valutazioni.

<http://www.ricercadisistema.it/>

CESI (2004b): CESI/STA - Etalconsult, GAME-VESTER, WP 1-MLS 1.2 Individuazione dei metodi di quantificazione degli indicatori scelti.

<http://www.ricercadisistema.it/>

CESI (2005): CESI/STA - Etalconsult, Game-VESTER, WP 1-MLS 1.3, Metodi per la monetizzazione degli impatti.

<http://www.ricercadisistema.it/>

Comitato per il Capitale Naturale (2017): Primo Rapporto sullo Stato del Capitale Naturale in Italia, Roma.

http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/sviluppo_sostenibile/rapporto_capitale_naturale_Italia_17052017.pdf

Corte dei Conti (2017): Rapporto 2017 sul coordinamento della finanza pubblica, 5 aprile 2017.

http://www.corteconti.it/attivita/uffici_centrali/sezioni_riunate_sede_controllo/rapporto_finanza_pubblica/

European Commission CBA Guidebook (2014): European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy (2014), Sartori D. and others, Guide to Cost - Benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014 - 2020, Publications Office of the European Union, December 2014.

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf

EEA Cost of Air Pollution from Industrial Activities (2011): M. Adams and others, Revealing the costs of air pollution from industrial facilities in Europe, European Environmental Agency, Technical Report n. 15, 2011.

<https://www.eea.europa.eu/publications/cost-of-air-pollution>

EEA Update (2014): M. Adams and others, Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012 - an updated assessment European Environmental Agency, EEA Technical Report n. 20, 2014.

<https://www.eea.europa.eu/publications/costs-of-air-pollution-2008-2012>

Exiopol (2010): Wolf Müller, Philipp Preiss, Volker Klotz, Rainer Friedrich, External Cost Values for EE SUT Framework, Final report providing external cost values to be applied in an EE SUT framework, Exiopol DIII.1.b-2, IER University Stuttgart, march 2010.

<http://www.feem-project.net/exiopol/index.php>

ExternE series 1 (1995): European Commission DGXII, Externalities of Energy, voll. 1-6, EUR 16520-16525, Bruxelles.

http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/4

ExternE National Implementation Italy (1997): FEEM – IEFE - AEM, ExternE National Implementation Italy, Final report, FEEM, October 1997.

http://www.regie-energie.qc.ca/audiences/3526-04/MemoiresParticip3526/Memoire_CCVK_77_ExternE_Italy.pdf

ExternE series 2 (1999): European Commission DGXII, Externalities of Energy, voll. 7-10, EUR 19083-18836-18887-18528, Bruxelles, 1999.

http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/4

ExternE Transport (1997): R. Friedrich, P. Bickel, W. Krewitt External Costs of Transport in ExternE, IER Report, Stuttgart, may 1997.

https://www.researchgate.net/publication/253686283_EXTERNAL_COSTS_OF_TRANSPORT_IN_EXTERNE

ExternE Transport – IER Update (2001): R. Friedrich and P. Bickel, Environmental Costs of Transport, Springer-Verlag, Berlin, 2001.

<http://www.springer.com/la/book/9783540422235>

ExternE (2005): Bickel P, Friedrich R., Externalities of Energy, Methodology update, 2005.

http://www.externe.info/externe_d7/?q=node/30

Fontana M., Molocchi A., Le stime dei costi esterni del trasporto, Parte I del volume Fisco e Pedaggi per ridurre i costi del trasporto: la metodologia. Pagg. 7-128, Bollettino Economico sul settore dei trasporti, Centro Studi Federtrasporto, n. 12, ottobre 2002.

<http://www.federtrasporto.it/images/stories/pdf/Bollettino-economico/Bollettino-n12.pdf>

HEATCO – Deliverable 2 (2005): P. Bickel (et al.) State-of-the-art in project assessment, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO), Deliverable 2, IER, Germany, Stuttgart, 2006.

<http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/hd2final.pdf>

HEATCO – Deliverable 5 (2006): P. Bickel (et al.), Proposal for Harmonised Guidelines, Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (HEATCO), Deliverable 5, IER, Germany, Stuttgart, 2006.

http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/HEATCO_D5.pdf

IMPACT- Handbook (2008): INFRAS, CE Delft, Fraunhofer ISI, Handbook on estimation of external costs in the transport sector. Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT), Version 1.1, Delft, CE, 2008.

IPCC Fifth Assessment Report (2013): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

IPCC Fourth Assessment Report (2007): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.

<https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg1/>

La Camera F., Ravazzi Douvan A. (2010), Scale of Economic Activity and Environmental Taxation in "Critical Issues in Environmental Taxation", Vol. VIII, Oxford University Press

<https://global.oup.com/academic/product/critical-issues-in-environmental-taxation-9780199597307?prevSortField=1&start=20&prevNumResPerPage=20&lang=en&cc=it>

Lombard P.L., Molocchi A., Navigazione e Ambiente. Un confronto con i costi esterni delle altre modalità di trasporto. Collana economia e politica industriale, FrancoAngeli, Milano, 2001.

https://www.francoangeli.it/ricerca/Scheda_libro.aspx?ID=9735&Tipo=10

Lombard P.L., Molocchi A., Produzione, esercizio e smaltimento dei mezzi di trasporto. I costi ambientali e sociali. Collana economia e politica industriale, FrancoAngeli, Milano, 2000.

https://www.francoangeli.it/ricerca/Scheda_libro.aspx?ID=9019&Tipo=10

Lombard P.L., Molocchi A., I costi ambientali e sociali della mobilità in Italia, Collana economia e politica industriale, FrancoAngeli, Milano, 1999.

https://www.francoangeli.it/ricerca/Scheda_libro.aspx?ID=7632&Tipo=10

Methodex (2007): AEA Technology Environment, Methods and data on environmental and health externalities: harmonizing and sharing of operational estimates. Publishable Executive Summary.

http://cordis.europa.eu/project/rcn/74261_en.html

Ministero dell'Ambiente – UAT Sogesid (2017): Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Mare e del Territorio, Direzione Generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali (SVI) – Unità di Assistenza Tecnica Sogesid SpA, Catalogo dei sussidi ambientalmente favorevoli e ambientalmente dannosi, dicembre 2016.

<http://www.minambiente.it/pagina/catalogo-dei-sussidi-ambientalmente-dannosi-e-dei-sussidi-ambientalmente-favorevoli>

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2017), *Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (D.Lgs 228/2011), 1 giugno 2017*

<http://www.mit.gov.it/node/5272>

Molocchi A. (2016), Per guidare il clima serve una Guida sugli effetti della CO₂, Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 1, 2016.

http://www.nuova-energia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=4902&Itemid=144

Molocchi A., Aspromonte D., Pompe di calore elettriche a vantaggio dell'ambiente (presentazione dei risultati dello studio pilota sulla valutazione economica del merito ambientale delle pompe di calore elettriche rispetto agli impianti di riscaldamento convenzionale, applicando la metodologia di valutazione dei costi esterni ambientali alla produzione di elettricità e di calore domestico), Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 1, 2014.

http://www.nuova-energia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=3943&Itemid=141

Molocchi A., Aspromonte D. (2013a): Ecco il peso delle esternalità nell'economia italiana. Il contributo dell'analisi costi - benefici in chiave ambientale per migliorare il PIL. Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 5, 2013.

<http://www.ecbaproject.eu/it/eventi/117-esternalita-delleconomia-italiana.html>

Molocchi A., Aspromonte D. (2013b): Il peso delle esternalità nell'economia italiana: l'industria manifatturiera. Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 6, 2013.

http://www.nuova-energia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=3895&Itemid=113

Molocchi A., La green economy che vogliamo. Un confronto fra i costi esterni evitati e i livelli di incentivazione delle rinnovabili elettriche. Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 2 2010, pp. 72-77

http://www.nuova-energia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=1952&Itemid=134

Molocchi A., Dalle tasse presuntive all'imposta chilometrica, Verso l'internalizzazione dei costi esterni dei trasporti, Nuova Energia, bimestrale dello sviluppo sostenibile, n. 2, 2008

http://www.nuova-energia.com/index.php?option=com_content&task=view&id=883&Itemid=130

Molocchi A., a cura di, La scommessa di Kyoto. Politiche di protezione del clima e sviluppo sostenibile, FrancoAngeli, Milano, 1998.

https://www.francoangeli.it/ricerca/Scheda_libro.aspx?ID=7299&Tipo=Libro

NEEDS Deliverable 1.1 (2008): Preiss P., Friedrich R. and Klotz V., Report on the procedure and data to generate averaged/aggregated data, Deliverable n. 1.1 - RS 3a, NEEDS project, 6th FRP

<http://www.needs-project.org/2009/Deliverables/RS3a%20D1.1.zip>

OECD (2015): "Climate finance in 2013 - 14 and the USD 100 billion goal", a report by the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) in collaboration with Climate Policy Initiative (CPI).

<http://www.oecd.org/environment/cc/OECD-CPI-Climate-Finance-Report.htm>

OECD (2015b): OECD production and consumption based CO2 emission estimates, based on IEA CO2 emissions from fuel combustion, OECD, September 2015. <http://oe.cd/io-co2>

Ravazzi Douvan A., Cordiè C. (2009), "Environmental Fiscal Reform in Italy: Something in the Way...", in "Critical Issues in Environmental Taxation", Vol. VI, Oxford University Press

<https://global.oup.com/academic/product/critical-issues-in-environmental-taxation-9780199566488?cc=it&lang=en&#>

Ravazzi Douvan A. (2013), "Riforma fiscale ecologica in tempi di crisi economico-finanziaria", Società italiana degli economisti, 54th ANNUAL CONFERENCE, 24-26 October 2013, Bologna

<http://www.siecon.org/online/convegni/2013-54ma-rsa-bologna/>

Ricardo – AEA, Handbook update (2014): Update of the Handbook on External Costs of Transport, Report for the European Commission - DG MOVE, 8th January 2014.

<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/sustainable/studies/doc/2014-handbook-external-costs-transport.pdf>

Smith S. e Braathen N.A. (2015): Monetary Carbon Values in Policy Appraisal: An Overview of Current Practice and Key Issues, OECD Library, September, 2015.

http://www.oecd-ilibrary.org/environment/monetary-carbon-values-in-policy-appraisal_5jrs8st3ngvh-en

US Interagency Working Group on Social Costs of Carbon (2013): Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis, Technical Support Document under Executive Order 12866, May 2013.

<http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/inforeg/technical-update-social-cost-of-carbon-for-regulator-impact-analysis.pdf>

US Interagency working group on Social Costs of Carbon (2010): Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis, Technical Support Document under Executive Order 12866, February 2010.

https://19january2017snapshot.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/scc_tsd_2010.pdf

Tol R.S.J. (2005): The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties, Energy Policy n. 33, Elsevier, 2005.

https://www.researchgate.net/publication/222673305_The_Marginal_Damage_Costs_of_Carbon_Dioxide_Emissions_An_Assessment_of_the_Uncertainties%27_Energy_Policy

Waldhoff S., Anthoff D., Rose S. and Tol R.S.J. (2014), The Marginal Damage Costs of Different

Greenhouse Gases: An Application of FUND, Economics, Vol. 8, 2014-31 | October 01, 2014.

<http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers/2011-43>

WHO Regional Office for Europe - OECD (2015): Economic Cost of the Health Impact of Air Pollution in Europe: Clean air, Health and Wealth. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.

<http://www.euro.who.int/en/media-centre/events/events/2015/04/ehp-mid-term-review/publications/economic-cost-of-the-health-impact-of-air-pollution-in-europe>

SENATO DELLA REPUBBLICA

UFFICIO VALUTAZIONE DI IMPATTO

IMPACT ASSESSMENT OFFICE

www.senato.it/ufficiovalutazioneimpatto

The page features three thick horizontal bars at the bottom. The top bar is a muted teal color, the middle bar is a dark charcoal grey, and the bottom bar is a deep red color, matching the text above.