

L'EVOLUZIONE DEL SISTEMA RAMEA

DAL 2007 È STATA SVILUPPATA LA MATRICE REGIONALE DI CONTABILITÀ AMBIENTALE INTEGRATA. LO STRUMENTO PUÒ ESSERE UTILE AL SUPPORTO DELLE POLITICHE DI SVILUPPO ECONOMICO E AMBIENTALE.

Nel 2007 venivano presentati a Bologna i risultati del progetto Ramea (*Regional accounting matrix including environmental accounts*)¹, la matrice di contabilità ambientale integrata², adattata per la Regione Emilia-Romagna. Il 10 settembre 2025 Arpa è intervenuta al seminario "Integrating environmental/economic accounts: national and regional dimensions" organizzato dal Dipartimento di Economia e management dell'Università di Ferrara e dal centro di ricerca interuniversitario Seeds, con l'obiettivo di informare sulla genesi (Sansoni et al. 2010; Bonazzi e Sansoni, 2012) e recenti evoluzioni di Ramea. La metodologia di elaborazione della Ramea (Montanaro e Bonazzi, 2023) è basata su linee guida ufficiali, internazionali e standardizzate (Sna, Seea, Eurostat³) che ne assicurano la coerenza con analoghi strumenti europei e nazionali (le matrici *National accounting matrix including environmental accounts*, aggiornate annualmente da Istat). Grazie a una riclassificazione ufficiale dei dati ambientali, e secondo un "linguaggio" economico coerente con la logica della contabilità nazionale, con questo strumento si riesce a rappresentare l'interazione tra economia e ambiente del sistema regionale,

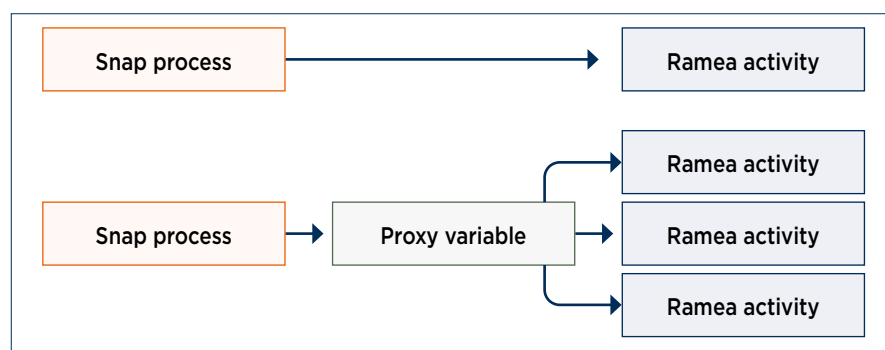


FIG. 1 ASSOCIAZIONE DELLE PRESSIONI AMBIENTALI AI SETTORI PRODUTTIVI

Associazioni multiple e univoche attraverso le quali si attribuiscono le pressioni ambientali generate dai corrispondenti settori produttivi Ateco. Metodologia suggerita dalla Nazioni unite nella costruzione della matrice Namea.

assicurando la confrontabilità dei dati socio-economici con le pressioni ambientali esercitate sull'ambiente.

Attraverso associazioni multiple o univoche (*figura 1*), che seguono le indicazioni delle Nazioni unite e di Istat, si riescono ad attribuire le pressioni ambientali ai corrispondenti settori economici che le hanno generate. In particolare, i dati sulle emissioni atmosferiche, sul contributo a economia e ambiente regionale e analisi di indici integrati, forniscono informazioni ulteriori alla reportistica tradizionale, utili quindi al supporto del processo decisionale e delle valutazioni di sostenibilità.

Lo sviluppo di Ramea come sistema di supporto alle decisioni

Lo sviluppo di *Ramea air emissions*⁴ si è affidato alla linea direttrice di Eurostat. In particolare, seguendo le metodologie ufficiali delle Nazioni unite, si è cercato di estendere il framework ad alcuni dei temi ambientali contemplati da Eurostat e riportati in *tabella 1*.

Per struttura e metodologia (riconducibile ai conti delle emissioni atmosferiche per attività economica su base regionale) si configura come un sistema di supporto alle decisioni che consente di poter rispondere

TAB. 1
RAMEA

Schema semplificato della matrice Ramea adattata per la Regione Emilia-Romagna dalla matrice Namea, Eurostat 2007.

Classificazione attività economiche (Nace, Ateco)	RAM (Conti economici)				EA (Conti ambientali)			
	Matrice input-output (euro)	Produzione (euro)	Valore aggiunto (euro)	Occupati (unità lavorative)	Emissioni in atmosfera (t)	Consumi di energia	Produzione di rifiuti	Imposte ecologiche (euro)
Consumi delle famiglie (Coicop)	Consumi per trasporti e riscaldamento (euro)				Emissioni in atmosfera (t)	Consumi di energia	Produzione di rifiuti	Imposte ecologiche (euro)

alle *policy question* proposte dall'Agenzia europea dell'ambiente (Eea, 2013) e dall'Eurostat (2009), coerenti – anche se precedenti – con l'impostazione dell'Agenda 2030 dell'Onu. Seguendo uno schema più generico proposto dal *Manual for air emissions accounts* (Eurostat, 2009) si sono declinati su scala regionale gli strumenti a disposizione e utili per rispondere alle *policy question*, suddivise a seconda della prospettiva di analisi (*tabella 2*). In *tabella 3* si riportano sinteticamente le principali domande alle quali *Ramea air emissions* e un pertinente mix di *policy tool* possono fornire risposte adeguate, nel supporto alle politiche. Le prime 5 domande sono inquadrare nella prospettiva del produttore (*production perspective*: pressioni dirette dei settori Ateco) e le seconde 5 nella prospettiva del consumatore (*consumption perspective*: pressioni indirette dei settori Ateco). In *tabella 3* si esplicitano più chiaramente le *policy question*, mantenendo la precedente suddivisione, a cui *Ramea air emissions* dell'Emilia-Romagna ha saputo rispondere, insieme alla combinazione con i *policy tool* indicati.

Obiettivi di Ramea e interazioni con altri utili policy tool

A partire da Ramea, matrice di rendicontazione divisa in due parti, economica e ambientale, è possibile elaborare indici economico-ambientali integrati e compiere analisi intersectoriali delle attività produttive regionali (settori Ateco) e delle famiglie (consumi Coicop), per ognuno dei quali vengono confrontati il determinante (valore economico e consumi prodotti) e le pressioni ambientali esercitate sul territorio. Grazie a opportune associazioni qualitative e quantitative, e seguendo le metodologie internazionali, si possono così ricostruire i rapporti causali di inquinamento nella logica del modello Dpsir. La Namea approfondisce l'analisi delle

TAB. 2
POLICY QUESTION

Eurostat policy question 2009 e rispettivi policy tool.

Production perspective	Consumption perspective
- Direct environmental pressures - Environmental-economic performances of sectors - Decoupling of environmental pressures from economic growth - Policy tools: Namea and Ramea	- Direct and indirect environmental pressures (entire production chain) activated by final use - Determining the, overall and sector, role of the economic structure and specific efficiency of emissions - Policy tools: Namea/Ramea + input/output (environmental extended input/output analysis) + structural decomposition analysis (shift-share)

TAB. 3
POLICY QUESTION

Sintesi dei policy tool che possono rispondere alle policy question. Declinazione e traduzione da Eurostat 2009.

Policy questions	Data requirements
In che misura le attività o determinanti, includendo le famiglie, contribuiscono direttamente alle pressioni ambientali? Classifica e confronto dei settori produttivi	Ramea (conti ambientali)
Profili economico-ambientali dei settori: in che misura i singoli settori contribuiscono a economia e ambiente?	Ramea
Si registra un disaccoppiamento tra pressioni ambientali e crescita economica dei singoli settori? I settori maggiormente responsabili delle pressioni ambientali sono anche settori chiave dell'economia regionale?	Ramea (serie temporali)
Intensità di emissione: quali sono i settori più o meno eco-efficienti (efficienza economico-ambientale)? Quale informazione aggiuntiva consegna l'eco-efficienza?	Ramea
Identificare il ruolo della struttura del sistema economico e dell'eco-efficienza sulle pressioni ambientali	Ramea + shift-share (analisi di decomposizione strutturale e serie storiche)
Quali e quante pressioni sono indirettamente attivate dai consumi finali?	Ramea + input-output
Quante pressioni sono indirettamente prodotte dalle diverse categorie di utilizzatori finali (famiglie, istituzioni, investimenti, esportazioni)?	Ramea + input-output
Quante delle pressioni totali (dirette e indirette) attivate dai consumatori finali sono prodotte internamente e quante nel resto del mondo? (<i>problem shifting</i>)	Ramea + input-output
Intensità di consumo: quante pressioni sono emesse lungo tutta la catena produttiva per euro di prodotto consumato?	Ramea + input-output
Identificare il ruolo della struttura del sistema economico e dell'eco-efficienza sulle pressioni ambientali lungo tutta la filiera	Ramea + input-output + shift-share (analisi di decomposizione strutturale e serie storiche)

pressioni ambientali collegandole alle distinte attività di produzione e di consumo da cui esse sono generate. Allo stesso modo la Ramea, così elaborata e con dati ufficiali, consente di assegnare le responsabilità di inquinamento (per la pressione ambientale considerata) agli attori del sistema economico regionale (i settori produttivi contemplati dalla contabilità nazionale

Ateco). Pertanto i dati Namea si iscrivono nella parte “determinanti” del Dpsir oltre che nella parte “pressioni” (v. *figura 1* a p. 69). Tali dati, oltre ad avere una propria valenza per l'analisi dell'interazione tra economia e ambiente, sono particolarmente adatti per essere utilizzati all'interno di modelli per analisi più sofisticate. Ad esempio, attraverso le applicazioni

di una matrice regionale input-output (v. articolo di Giovanni Marin a p. 68 di questo numero) alla Ramea si possono quantificare le pressioni indirette (*consumption perspective*) che vengono generate lungo tutta la catena produttiva, simulare scenari di policy e permettere ai decisori politici regionali di prevedere in anticipo quali impatti ambientali ed economici produrrebbero specifici piani di investimento o di sviluppo.

In sintesi gli indicatori di Ramea, rappresentati in una serie storica, possono contribuire a:

- calcolare i tassi di crescita delle performance economico sociali e ambientali regionali
- monitorare come le attività produttive e i consumi delle famiglie contribuiscano all'economia e alle pressioni ambientali regionali
- quantificare le criticità ambientali regionali (*hotspot*) per ciascun settore economico
- verificare e quantificare un eventuale *delinking*/disaccoppiamento della pressione ambientale esercitata dal valore economico prodotto (intensità di pressione: unità di pressione per unità di determinante prodotto)
- valutare (*ex post* e in itinere) gli effetti economico-ambientali di piani e programmi regionali. Supportare così, grazie al contributo di altri *policy tool*, le valutazioni ambientali con analisi di scenario, grazie al supporto di matrici input-output regionali.

Come anticipato, negli anni lo sviluppo della matrice Ramea in Emilia-Romagna (<https://bit.ly/bonazzi2013>) è stato indirizzato all'estensione di alcuni degli ambiti previsti da Eurostat nella sua prima formulazione del framework.

Si è cercato in particolare in questi lunghi anni di estendere la matrice ai temi ambientali delle imposte ecologiche regionali e alla produzione regionale dei rifiuti speciali. A un aggiornamento di quest'ultima estensione è stato dedicato un recente lavoro portato avanti insieme a Cristiano Gatta (si veda articolo a p. 64 di questo numero).

L'attenzione allo sviluppo per forme di misurazione e monitoraggio di questo tipo è risultato essere in linea con gli indirizzi metodologici che la Regione Emilia-Romagna si è data con la propria Strategia regionale Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile approvata nel 2021 (Dgr n. 1840 del 8/11/2021) in attuazione dell'art. 34 del Dlgs 152/2006. Come specificato nella stessa Strategia (paragrafo 7, in particolare 7.4) "alcuni Sdg dell'Agenda 2030 pongono l'esigenza di elaborare indici di disaccoppiamento,

definiti più comunemente di intensità, delle pressioni ambientali o dei flussi di materia esercitati sul valore economico prodotto. Tali indici, detti anche integrati, rappresentano una risposta alla necessità di analisi e lettura integrata dello sviluppo sostenibile e quindi del nostro modello di sviluppo".

A tali fini, negli ultimi anni, rientrano nell'applicazione degli indirizzi regionali ad Arpa le azioni per ampliare le conoscenze e le applicazioni degli strumenti di misurazione e contabilità ambientale (in particolare Ramea) nell'ambito degli sviluppi della Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile⁵.

Il più recente aggiornamento di Ramea air emissions

Grazie a un'efficace e continuativa collaborazione negli anni con Seeds e con Alessandro Montanaro della facoltà di Economia dell'Università di Ferrara, la matrice originaria *Ramea air emissions* è stata aggiornata nel 2025 agli inventari

di emissioni Inemar all'epoca più recenti, relativi al 2021.

In *figura 2* si prende visione dei contributi percentuali dei settori Ateco alle performance ambientali (emissioni in aria: acidificazione, gas serra e ozono troposferico) e socio-economiche (occupati e valore aggiunto) nel sistema regionale nel 2021, mentre in *figura 3* i contributi percentuali dei settori Ateco ai 3 temi ambientali considerati.

Seguendo le modalità comunicative dell'Agenzia europea dell'ambiente, di Istat e di Eurostat, grazie ai risultati derivati dalla Ramea 2021, rappresentiamo i "profili ambientali" per ogni settore produttivo Ateco: quindi il contributo percentuale di ogni settore alle performance socio-economiche e ambientali regionali (*figura 3*).

Analisi integrata delle performance economico-ambientali

Andando oltre alla statistica descrittiva, con un'analisi economico ambientale integrata delle produzioni di gas serra

FIG. 2
RAMEA
AIR EMISSIONS 2021

Settori chiave dell'economia e hotspot ambientali in Emilia-Romagna nel 2021.

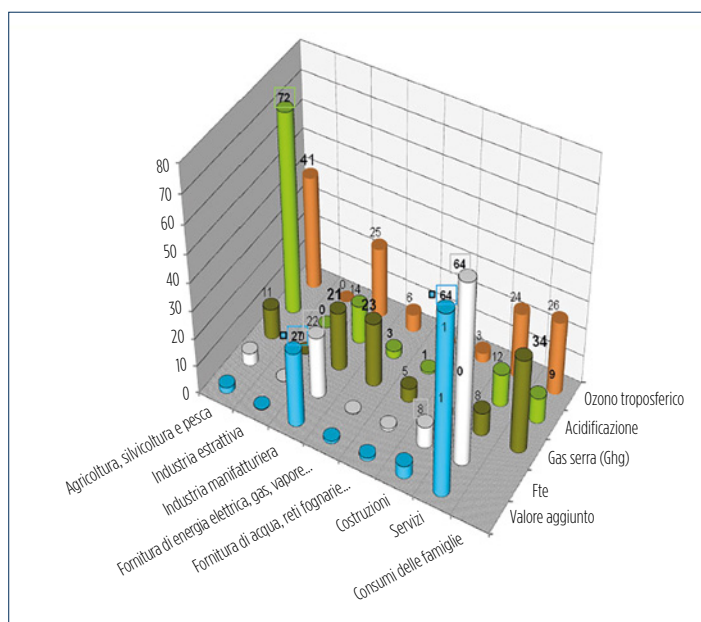
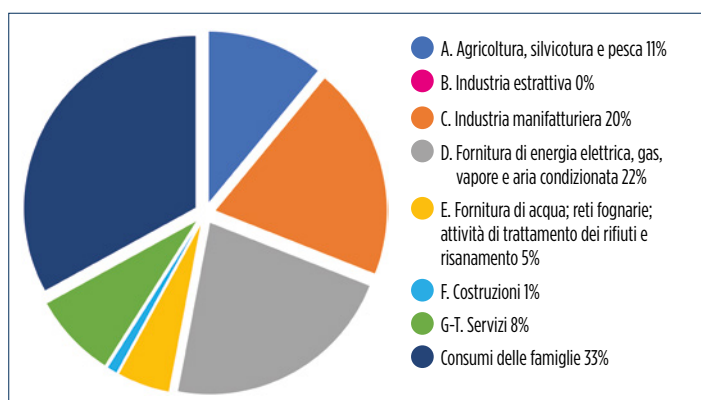


FIG. 3
SETTORI ATECO 2021

Suddivisione dei contributi percentuali dei settori Ateco e dei consumi delle famiglie per le emissioni in atmosfera in Emilia-Romagna nel 2021.



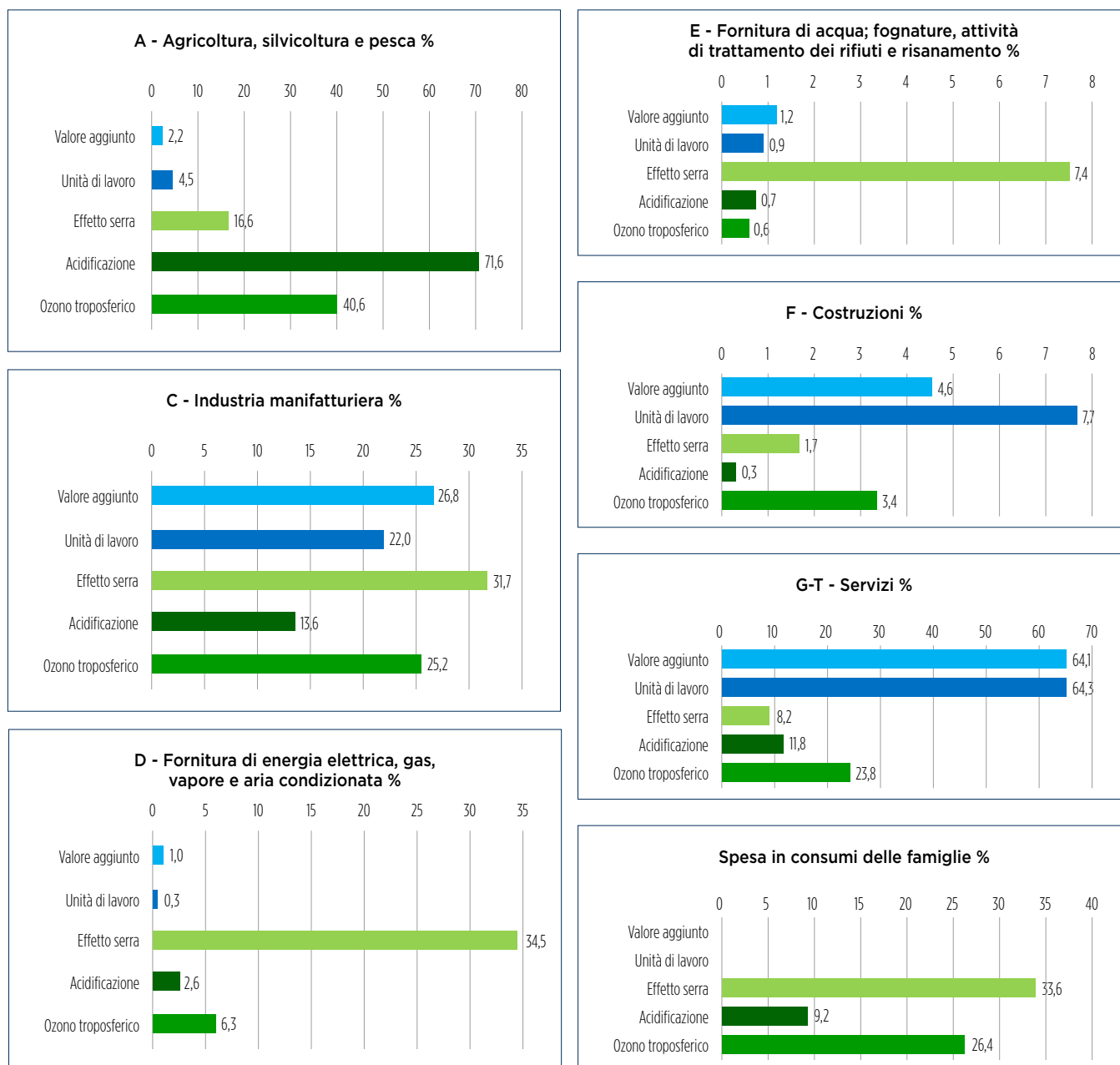
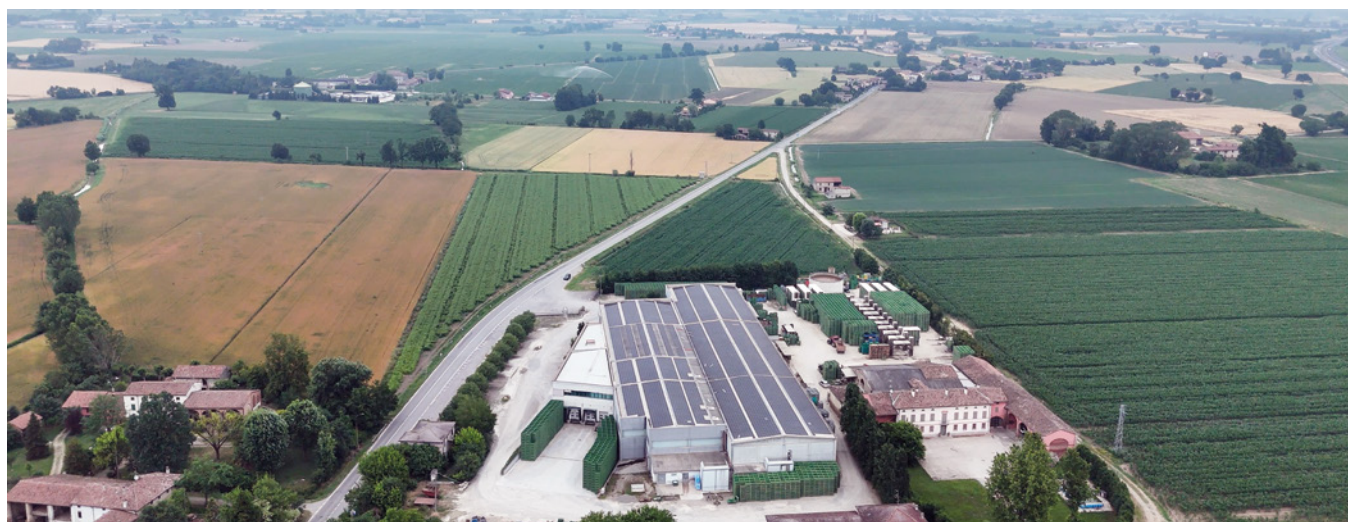


FIG. 4 PROFILI AMBIENTALI

Profili economici e ambientali di Ramea air emissions 2021.

Valore aggiunto: milioni di euro correnti; Unità di lavoro: Fte (media annua in migliaia); Effetto serra: migliaia di t CO₂ eq.; Acidificazione: t potenziale acido equivalente; Ozono troposferico: t potenziale ozono troposferico.

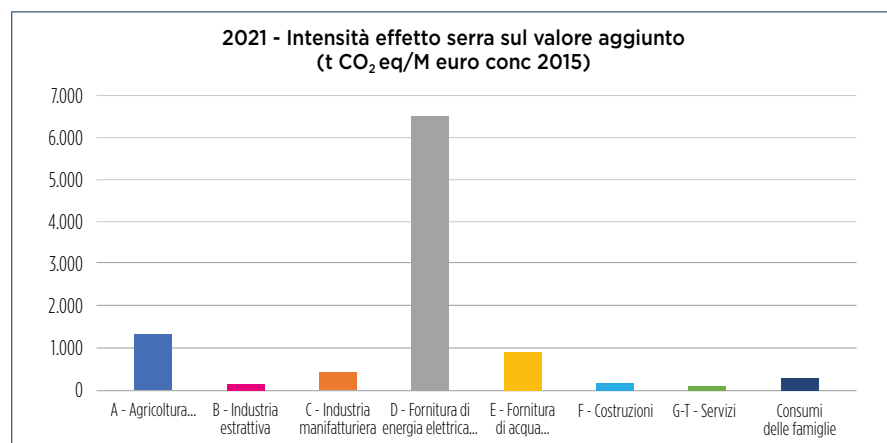


FIG. 5 INTENSITÀ GAS SERRA SUL VALORE AGGIUNTO

(Ghg) in Emilia-Romagna nel 2021 (ultimi dati aggiornati di Inemar fino al 2025) tramite l'indice d'intensità di pressione (si veda per approfondimenti l'articolo a p. 70 di questo numero), si può assegnare la peggior performance dal punto di vista dell'eco-efficienza⁶ al settore Ateco D (fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata) evidenziando la responsabilità di un'elevata produzione di Ghg del settore, il 23% sul totale di Ghg prodotti in regione, a fronte di un irrisorio contributo al valore aggiunto complessivo regionale (1%).

Si può così affermare che la performance integrata negativa dipende più da un'inefficienza ambientale nella produzione di Ghg (numeratore dell'indice di intensità) che da un contributo del settore alla produzione di valore aggiunto regionale (denominatore: circa 1% del valore aggiunto complessivo regionale): si veda il settore D della figura 4.

Più l'indice di intensità di emissione è elevato, peggiore è la performance integrata economico ambientale (tonnellate di CO₂ eq emesse per unità di milioni di euro prodotti nel territorio regionale).

Attraverso un approfondimento grazie a una matrice input-output si potrebbero evidenziare le responsabilità delle pressioni ambientali indirette nella produzione di Ghg, cioè la filiera dei settori nella catena di emissione di Ghg regionali (figura 5).

Grazie alla comprensione della struttura dell'indice di intensità si può attribuire le responsabilità della performance integrata negativa più a una specifica inefficienza ambientale (elevata emissione di Ghg) che al ruolo del determinante (valore aggiunto quasi ininfluenza per il sistema economico regionale).

Come già detto, il supporto di una matrice input-output potrebbe aiutare

nell'identificare il contributo dei settori che richiedono energia elettrica e gas al settore D, funzionali a espletare il loro business.

Elisa Bonazzi

Arpae Emilia-Romagna

NOTE

¹ <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/sostenibilita/economia-ambientale/un-modello-di-sostenibilita-integrata/ramea>
Il progetto Interreg IIIC Ovest - Ramea era finanziato nell'ambito del programma Grow 2005-2007, i cui principali obiettivi erano di supportare le regioni nell'adozione di strategie coerenti con le Agende di Lisbona e Göteborg. Ramea è la versione regionale di una matrice Namea, le cui basi metodologiche risalgono alle analisi sull'economia fisica di

Wassily Leontief negli anni '70. Ramea si presenta come un sistema contabile la cui applicazione permette di effettuare letture integrate di performance economiche e ambientali di un territorio regionale. I risultati del progetto sono stati presentati in diversi convegni e pubblicati in riviste internazionali (Sansoni et al., 2010; Bonazzi e Sansoni, 2012).

² La contabilità ambientale è definita sin dalla Conferenza di Rio de Janeiro come "Un sistema finalizzato a: rilevare, gestire e comunicare dati e informazioni ambientali, espressi in unità monetarie e fisiche; misurare le interazioni tra attività economiche e ambiente; supportare, rendicontare e valutare le scelte politiche" (Unced, 1992).

³ *System of national accounts*, 1993 (Nazioni unite, Fondo monetario internazionale, Commissione europea, Ocse e Banca mondiale); *System of environmental and economic accounting*, Nazioni unite, 2003 (Manuale di contabilità ambientale ed economica integrate); Eurostat, *Namea for air emissions - Compilation Guide*, Preliminary draft, European Commission 86, 2007.

⁴ <https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/sostenibilita/economia-ambientale/un-modello-di-sostenibilita-integrata/ramea>

⁵ Cfr. le edizioni degli ultimi anni del Documento di economia e finanza regionale (Defr), parte III Indirizzi agli enti, per quanto riguarda gli indirizzi ad Arpae, <https://finanze.regione.emilia-romagna.it/defr>

⁶ L'indice integrato di eco-efficienza (efficienza economico-ambientale) misura il valore economico prodotto per unità di pressione ambientale esercitata sul sistema regionale. L'efficienza economico-ambientale, o il suo indice inverso, denominato intensità di pressione, è precursore del concetto di disaccoppiamento.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Bonazzi E., Sansoni M., 2, "Development and use of a regional Namea in Emilia-Romagna (Italy)", in Costantini V., Mazzanti M., Montini A. (eds.) *Hybrid Economic-Environmental Accounts*, Routledge studies in ecological economics, UK, pp. 65-79.
- Bonazzi E., Budini B., 2021, "Indici integrati e misurazione della sostenibilità", *Ecoscienza*, 3/2021, pp. 38-40.
- Costantino C., 2010, "Pil verde", il modello Dpsir e i conti satellite", *Ecoscienza*, 2/2010, pp. 42-43.
- Deliberazione di giunta Emilia-Romagna n. 1840 del 8/11/2021.
- Documento di economia e finanza regionale (Defr), parte III, Indirizzi agli enti (v. indirizzi ad Arpae), <https://finanze.regione.emilia-romagna.it/defr>
- Eurostat, 2009, *Manual for air emissions accounts*, Methodologies and working papers: Environment and energy, European Commission.
- European environment agency, 2013, *Environmental pressures from European consumption and production. A study in integrated environmental and economic analysis*, Eea Technical report No 2/2013.
- Ocse, 2004, *Measuring sustainable development*.
- Montanaro A., Bonazzi E., 2023, "Metodologia bottom-up e aggiornamento di Ramea", *Ecoscienza*, 3/2023, pp. 20-23.
- Sansoni M., Bonazzi E., Goralczyk M., Stauvermann P.J., 2010, "Ramea: how to support regional policies towards sustainable development", *Sustainable Development*, 18(4), 201-210.
- Strategia regionale per lo sviluppo sostenibile della Regione Emilia-Romagna, 2021.