

DISACCOPPIAMENTO, UN'ANALISI SUI RIFIUTI

PARTENDO DALL'INDICE DI INTENSITÀ DI PRODUZIONE DEI RIFIUTI URBANI INDIFFERENZIATI SI PUÒ VERIFICARE IL GRADO DI DISACCOPPIAMENTO DAGLI INDICATORI DI CRESCITA ECONOMICA. SI TRATTA DI UN INDICE UTILE ALLA VALUTAZIONE INTEGRATA DELLE PERFORMANCE DI SVILUPPO SOSTENIBILE. UN'ANALISI APPLICATA AL CASO DELL'EMILIA-ROMAGNA.

La relazione tra crescita economica e impatto sull'ambiente è oggetto da tempo di ampio dibattito. Per parlare di sviluppo (economico) sostenibile è necessario ripercorrere come, e se, negli anni sia stato affrontato il *trade off* tra crescita e ambiente. Nel considerare l'attuale sistema produttivo, occorre osservare da un lato come lo sviluppo della conoscenza e della tecnologia contribuisca alla crescita economica, fornendo anche gli strumenti per la gestione dei rischi che minacciano la sostenibilità delle relazioni sociali e degli impatti ambientali, e dall'altro come si possa identificare nella crescita incontrollata, o nel tentativo di mantenerla tale, una delle principali cause delle problematiche di degrado ambientali che dobbiamo inderogabilmente affrontare. Il rapporto *The limits to growth* (Meadows et al., 1972) evidenziò la necessità di un rallentamento della crescita economica al fine di salvaguardare l'ambiente e la sostenibilità di tutte le dimensioni dello sviluppo (sociale economica naturale ecosistemica ecc.).

Le teorie economiche malthusiane, riprese anche dal rapporto *Limiti alla crescita* (v. figura 1 a p. 38) riguardano da principio il contrasto tra andamento lineare della produzione di risorse e andamento esponenziale della crescita della popolazione. Il modello contenuto nel rapporto, che metteva in relazione le tendenze di cinque variabili (aumento della popolazione, disponibilità di cibo, consumo di materie prime, sviluppo industriale e inquinamento) evidenziava che alla base degli scenari peggiori sono la rapida crescita della produzione industriale, della popolazione e dell'inquinamento ambientale.

Sin dal *Sesto programma comunitario d'azione ambientale*, che individuava linee di azione per giungere a una gestione sostenibile delle risorse naturali e dei rifiuti, ci si poneva l'obiettivo di garantire

FIG. 1
DECOUPLING

Rappresentazione stilizzata del disaccoppiamento delle risorse (resource decoupling) e degli impatti (impact decoupling).

Fonte: Unep, 2011, p. 4.

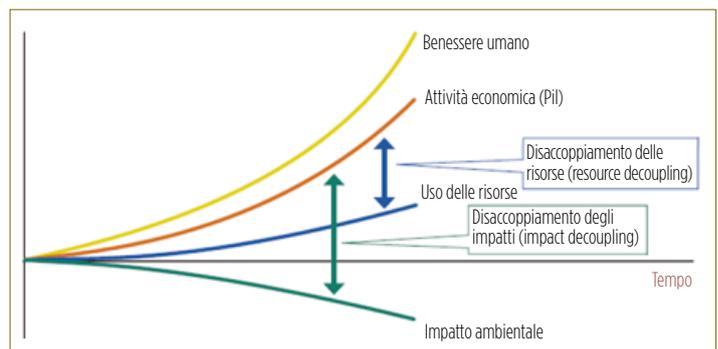


FIG. 2
DECOUPLING ASSOLUTO E RELATIVO

Rappresentazione stilizzata della differenza tra disaccoppiamento assoluto e relativo.

Fonte: Unep, Decoupling assessment report, Zero draft, 19 Maggio 2009.

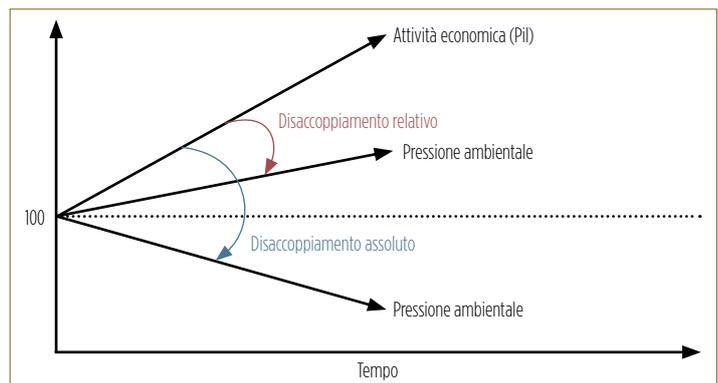


FIG. 3
DECOUPLING

Formula per la verifica del disaccoppiamento.

Fonte: Ocde, 2002, p. 19.

$$\text{Rapporto di disaccoppiamento} = \frac{\left(\frac{EP}{DF}\right)_{\text{fine del periodo}}}{\left(\frac{EP}{DF}\right)_{\text{inizio del periodo}}}$$

EP = Environmental pressure (pressione ambientale)
DF = Driving force (determinante)

$$\text{Fattore di disaccoppiamento} = 1 - \text{rapporto di disaccoppiamento}$$

se $0 < \text{Fattore di disaccoppiamento} < 1$ allora il disaccoppiamento esiste

che il consumo delle risorse, rinnovabili e non rinnovabili, non superasse la capacità di carico dell'ambiente, e di pervenire al disaccoppiamento dell'uso delle risorse dalla crescita economica, mediante un significativo miglioramento dell'efficienza anche nella riduzione delle pressioni ambientali. Questo programma poneva già l'enfasi sull'attività di valutazione *ex post* delle politiche in relazione alla loro capacità di raggiungere gli obiettivi ambientali preposti. Risulta pertanto crescente l'importanza di monitorare la presenza di *delinking* anche

relativo, ossia la separazione tra crescita economica e impatti ambientali. Negli ultimi venti anni l'Oecd-Ocse (Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico) ha condotto numerose ricerche sugli indicatori di *delinking*, per una valutazione di efficienza delle politiche ambientali e numerosi indicatori sono stati inclusi anche nei rapporti dell'Agenzia europea per l'ambiente.

Altri documenti importanti a livello europeo, come le *Policy thematic strategies*

relative all'utilizzo di risorse e gestione dei rifiuti, considerano indicatori di *delinking* assoluto e relativo: il primo, detto comunemente *decoupling*, indica una relazione negativa tra sviluppo economico e impatto ambientale, rappresentata ad esempio dalla curva di Kuznets e il secondo una relazione positiva tra le due variabili, ma con un'elasticità¹ inferiore a uno. L'Ocse adottò in occasione del *Oecd Environment Ministers* nel 2001, la *Environmental strategy for the first decade of the 21st century*. Fu la dichiarazione di un esplicito obiettivo in cui l'organizzazione si impegnò a sviluppare indicatori condivisi che misurassero il progresso considerando le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile e il disaccoppiamento della crescita economica dal degrado ambientale². L'Unione europea nel 2005 adottò la *Lisbon Strategy for growth and jobs*, che dava priorità all'uso sostenibile delle risorse scarse e a un modello di produzione e consumo sostenibile nell'ambito di un'economia globale.

Con riferimento ai rifiuti, nella seconda metà degli anni 70 si inizia ad analizzare il tema dello spreco di risorse legato alla dismissione di beni e prodotti in luogo della loro riparazione. Si introducono quindi concetti quali l'estensione del ciclo vitale dei beni per ridurre sprechi e rifiuti, che sono i cardini di un nuovo modello di economia che si distingue da quella lineare (produci, consuma, dismetti): l'economia circolare. L'economia circolare definisce un sistema industriale che sia rigenerativo e ricostitutivo, nei fini e nei mezzi. Si trasforma il concetto di fine vita (*end-of-life*) del prodotto, sostituito, da quello di eterna "resurrezione e trasformazione", valorizzando ogni sua componente in un circolo chiuso, efficiente, scomposto nei suoi elementi di base che riabiliti il riuso. Lo scarto quindi diventa una nuova materia disassemblata e ottimizzata per rientrare in un ciclo, sia esso produttivo o naturale.

Il 18 aprile 2018 il Parlamento europeo ha approvato le quattro direttive sull'economia circolare (cd. "Pacchetto economia circolare") mettendo in atto i principi sopra esposti, secondo cui i rifiuti non devono più costituire un problema e un costo per aziende e cittadini, ma essere una risorsa di mercato. L'estensione dell'economia circolare contribuirà in modo significativo inoltre al conseguimento della neutralità climatica entro il 2050, garantendo

FIG. 4
INTENSITÀ RIFIUTI SULLE SPESE

Rapporto tra le tonnellate di rifiuti indifferenziati prodotti e i milioni di euro spesi in consumi dalle famiglie: indice di produzione di rifiuti indifferenziati per unità di milioni di euro spesi in consumi.

Fonte: elaborazione Arpaes su dati Prometeia e Arpaes.

— tonnellate RI/mln euro (spese)

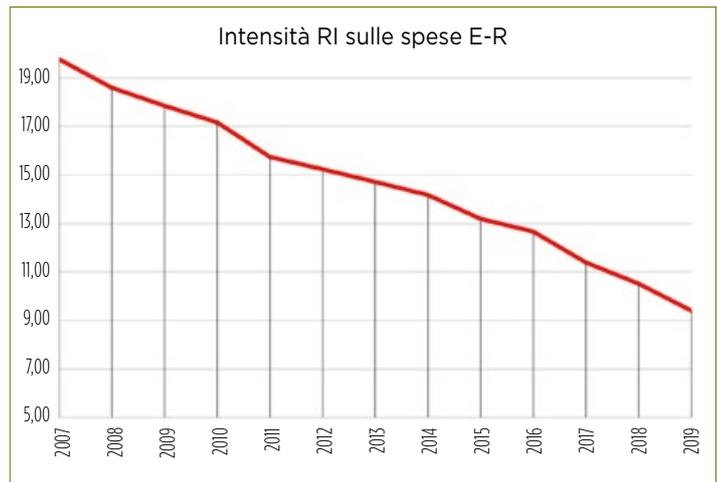


FIG. 5
INTENSITÀ RIFIUTI SUL REDDITO

Rapporto tra le tonnellate di rifiuti indifferenziati prodotti e milioni di euro di reddito disponibile lordo delle famiglie: produzione di rifiuti indifferenziati per unità di milioni di euro di reddito disponibile delle famiglie.

Fonte: elaborazione Arpaes su dati Prometeia e Arpaes.

— tonnellate RI/mln euro (reddito)

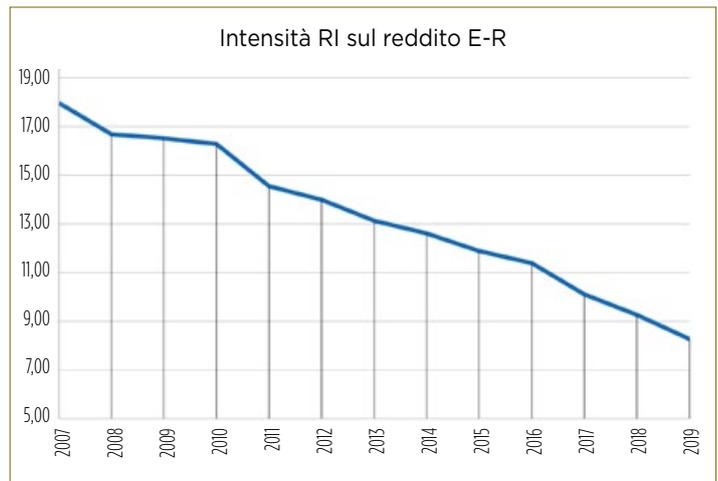
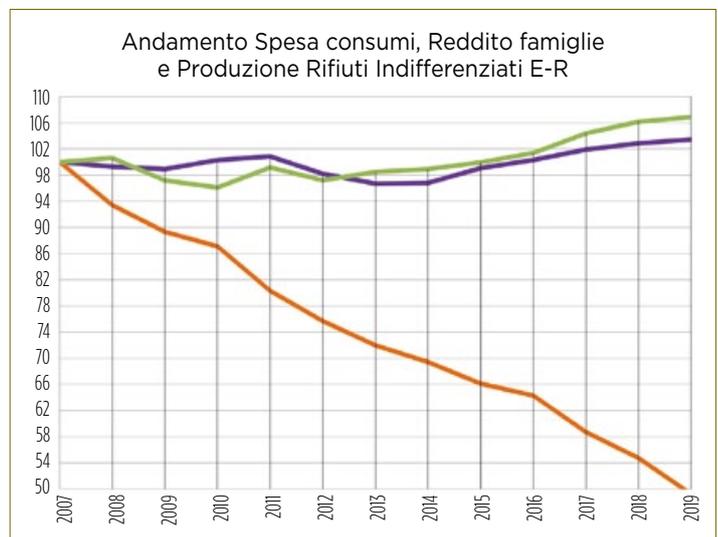


FIG. 6
CONSUMI, REDDITO, RIFIUTI

Andamento di consumi, reddito disponibile delle famiglie e produzione di rifiuti indifferenziati.

Fonte: elaborazione Arpaes su dati Prometeia e Arpaes.

— Consumi famiglie
— Produzione RI
— Reddito disponibile



nel contempo la competitività a lungo termine dell'Ue.

In tale contesto, la prevenzione ovvero la mancata produzione dei rifiuti, in linea con la cosiddetta "gerarchia comunitaria" di gestione, rappresenta quindi il concetto cardine. Per essere efficace, tale azione deve essere però applicata all'intero ciclo di vita delle risorse e questo è un elemento fondamentale per la riuscita

di una strategia basata sui principi dell'economia circolare. Sulla base delle considerazioni sopra esposte e della pubblicazione dell'Ocse, per l'analisi economico-ambientale che ci si accinge a presentare qui, è stato deciso di considerare come pressione il quantitativo di rifiuti urbani prodotto a valle della raccolta differenziata e inviato successivamente a smaltimento o a recupero energetico (rifiuti urbani indifferenziati).

Eco-efficienza e intensità di pressione

Nel 1992 il *World business council for sustainable development* (Wbcsd) in *Changing course*, introduce il concetto di eco-efficienza (efficienza economico-ambientale), definita come la produzione di "beni e servizi che in modo competitivo soddisfano i bisogni umani e migliorano la qualità di vita mentre progressivamente riducono gli impatti ambientali".

L'Unep (*United Nations Environment Programme*) da sempre considera questo indice, definito come *Indice integrato*, uno dei più efficaci nella rappresentazione grafica e analitica del livello di disaccoppiamento della pressione ambientale dalla crescita economica, in un percorso orientato all'economia circolare.

L'Ocse definisce il disaccoppiamento come "la rottura del legame tra pressioni ambientali e beni economici" ed è il primo organismo internazionale che ne parla considerando due accezioni complementari: *resource decoupling* e *impact decoupling* (disaccoppiamento di risorse e di impatto, ben rappresentati nel grafico di Unep riportato in *figura 1*).

Il primo indice si riferisce a un aumento di *resource productivity* (indicatore di produttività delle risorse: rapporto tra output economico prodotto e quantità di uso di risorse usate) e il secondo a un aumento di eco-efficienza (efficienza economico-ambientale: rapporto tra output economico prodotto e pressioni ambientali generate, l'inverso di un indice di intensità di pressione).

Con *resource decoupling* si intende l'obiettivo di riduzione dell'utilizzo di risorse per unità di attività economica, rappresentato dal rapporto tra Pil (determinante) e tasso di utilizzazione delle risorse (*resource use* o *domestic material consumption*) come ad esempio il consumo di energia o materiali e la produzione di rifiuti.

Con *impact decoupling* si verifica se l'impatto ambientale diminuisce contestualmente all'aumento del valore prodotto in termini economici, ed è rappresentato dal rapporto tra Pil e impatto ambientale (*environmental impact*).

Entrambi gli indici più hanno valori elevati, più confermano un avvenuto disaccoppiamento.

Così come rappresentate dal grafico teorico di *figura 1*, le attività economiche (determinante) e l'impatto ambientale (pressione) sono in *disaccoppiamento assoluto*.

Con *disaccoppiamento relativo*, invece, si intende che il tasso di crescita di un parametro ambientale (*environmental impact*) si mantenga inferiore al tasso di crescita economica (Pil), quindi utile in prospettiva ravvicinata a perseguire il disaccoppiamento assoluto. In tale caso, l'associazione tra i due indicatori rimane positiva con l'elasticità minore di 1 (*figura 2*).

Arpa ha applicato la metodologia³ ai rifiuti e si è così approfondito il concetto di intensità di produzione di rifiuti indifferenziati. In particolare la metodologia, di fonte Ocse, consente di verificare il grado di disaccoppiamento della produzione di una parte dei rifiuti urbani (gli indifferenziati appunto) dalla crescita economica e può diventare uno dei parametri per la valutazione degli Sdg nella prospettiva di uno sviluppo sostenibile integrato.

Altri esempi di applicazione, che verranno declinati nella strategia regionale, riguardano i seguenti Sdg e target:

9.4.1 Intensità di CO₂

7.3.1 Intensità energetica

2.4.2 Intensità Ghg per il settore agricolo

11 Intensità di inquinanti in aria

12.2.2 Intensità del consumo di materiale interno.

L'intensità, declinata sulla produzione dei rifiuti urbani, è un *indice integrato o ibrido* di sviluppo sostenibile che misura l'efficienza di un sistema economico, mettendo a rapporto la produzione di rifiuti indifferenziati (pressione) con la produzione economica (determinante) in un dato periodo di tempo: indica quindi l'efficienza in termini di pressione ambientale esercitata per unità di valore economico prodotto.

Maggiore è l'indice, minore è il grado di eco-efficienza da un punto di vista del quantitativo di rifiuti indifferenziati prodotti per unità di valore economico prodotto nel sistema considerato.

In particolare si è valutato per l'Emilia-

Romagna il rapporto tra produzione di rifiuti urbani indifferenziati⁴ e spese in consumi delle famiglie espressi in milioni di euro, a valori concatenati con anno di riferimento 2015, insieme al reddito medio disponibile delle famiglie in milioni di euro a valori correnti⁵.

I tre criteri che Arpa ha estrapolato dalla metodologia Ocse, nel contesto più ampio descritto da Unep, per verificare il disaccoppiamento in una serie storica, sono quelli riportati nel *box* di questa pagina.

Nella verifica del disaccoppiamento della produzione dei rifiuti urbani indifferenziati (Ri) dagli indicatori di crescita economica (spese in consumi delle famiglie⁶, *figura 4* e reddito medio disponibile delle famiglie, *figura 5*) i due indici di intensità si mostrano decrescenti e quindi si può presumere che sia in essere un percorso di disaccoppiamento.

Con la rappresentazione contestuale dei due indicatori componenti l'indice di intensità (determinante e pressione ovvero denominatore e numeratore) confrontabili nello stesso grafico (*figura 6*), si può avere conferma del potenziale percorso di disaccoppiamento, verificando inoltre se sia assoluto o relativo e assegnandone le responsabilità. Analizzando gli andamenti del grafico di *figura 6*, e mantenendo il riferimento all'andamento delle intensità (*figure 4 e 5*), si può cercare una conferma ulteriore e incrociata del disaccoppiamento in atto e delle rispettive cause assegnabili: se dovuto a un incremento della produzione economica (il determinante) oppure a una decrescita della pressione ambientale (la pressione).

Il terzo criterio suggerito dalla formula dell'Ocse consente di verificare dal punto di vista analitico, come una sorta di prova del nove, l'esistenza o meno del disaccoppiamento (*figura 3*).

Quest'ultima verifica dà conferma dal punto di vista analitico dell'esistenza di un convinto disaccoppiamento nella serie storica considerata (*figure 7 e 8*).

I TRE CRITERI PER LA VERIFICA DEL DISACCOPIAMENTO

- 1) Rappresentazione grafica dell'indice di intensità considerato come rapporto tra pressioni ambientali e determinante economico. Laddove l'indice si manifesti decrescente si può presumere che sia in atto un percorso di disaccoppiamento.
- 2) Rappresentazione contestuale dei due indicatori componenti l'indice di intensità (determinante e pressione ovvero denominatore e numeratore), resi confrontabili nello stesso grafico. I due grafici insieme (*figure 4 e 5*) consentono di verificare un potenziale percorso di disaccoppiamento, assoluto o relativo (*figura 2*) e di identificarne alcune responsabilità.
- 3) Verifica analitica con il fattore di disaccoppiamento (*figura 3*). Se il fattore è compreso tra 0 e 1, il disaccoppiamento è verificato. In alternativa, se il fattore è uguale a 0 o negativo, non vi è disaccoppiamento.

Conclusioni

Nel periodo considerato, quindi, l'analisi conferma il disaccoppiamento della produzione regionale di rifiuti urbani indifferenziati dagli indicatori di crescita economica, sia da un punto di vista grafico che analitico.

In particolare si evince dalla *figura 6* come si sia prossimi al disaccoppiamento assoluto, anticipato già dall'andamento decrescente in modalità continuativa degli indici di intensità (*figura 4 e 5*). La soddisfacente presenza in Emilia-Romagna di un disaccoppiamento assoluto della produzione dei rifiuti urbani indifferenziati, di per sé raro, viene ulteriormente caratterizzata dalla verifica dei motivi di questa dissociazione dovuta non tanto a un incremento dell'indicatore economico, ma a una costante decrescita della pressione ambientale resa possibile grazie alle efficaci politiche in materia di rifiuti attuate dalla regione Emilia-Romagna nel corso degli anni, come ad esempio il varo nel 2015 della prima legge sull'economia circolare approvata a livello nazionale.

Quindi è maggiore il contributo al disaccoppiamento dato dalla riduzione dei rifiuti indifferenziati continuativa nel tempo, rispetto all'incremento dell'indicatore economico. In questo secondo caso si darebbe spazio all'interpretazione consegnata in letteratura dal paradosso di Stanley Jevons: una dissociazione dovuta più a un incremento dell'economia che a una performance positiva della pressione ambientale ("efficienza ambientale che si potrebbe definire come mistificata").

In sintesi, il disaccoppiamento assoluto della produzione di rifiuti urbani indifferenziati rispetto agli indicatori di crescita economica individuati negli anni 2007-2019 è dovuto a una maggior riduzione dell'indifferenziato, più che a una crescita economica non del tutto confermabile dopo la crisi finanziaria iniziata nel 2007 e divenuta poi trasversale e globale. Nel 2010 e in modalità continuativa dal 2013 i trend si dissociano nitidamente e la decrescita nella produzione dei rifiuti è molto evidente. Andamento questo confermato e anticipabile dai trend degli indici di intensità, stabilmente decrescenti.

Elisa Bonazzi, Leonardo Palumbo

Arpae Emilia-Romagna

NOTE

¹ Dal punto di vista economico matematico,

l'elasticità rappresenta il coefficiente angolare, quindi la derivata prima della curva considerata.

² "...to develop [] agreed indicators that measure progress across all three dimensions of sustainable development, including decoupling of economic growth from environmental degradation with a view to incorporating these into Oecd's economic, social and environmental peer review processes, and filling gaps in the statistical and scientific data" (Oecd, 2001).

³ Questa metodologia estratta dalle pubblicazioni Ocese 2002 e Unep 2011 è stata proposta per la prima volta alla Task force Snpa e Regione Emilia-Romagna su Agenda 2030 nel workshop sul disaccoppiamento del 20 maggio 2020 (<https://www.arpae.it/it/notizie/workshop-online-sul-disaccoppiamento>).

⁴ Fonte Arpae, serie storica 2007-2019.

⁵ Indicatori economici di fonte Prometeia, serie storica 2007-2019.

⁶ Determinanti economici suggeriti per la verifica del disaccoppiamento dei rifiuti urbani (Ocese, 2002).

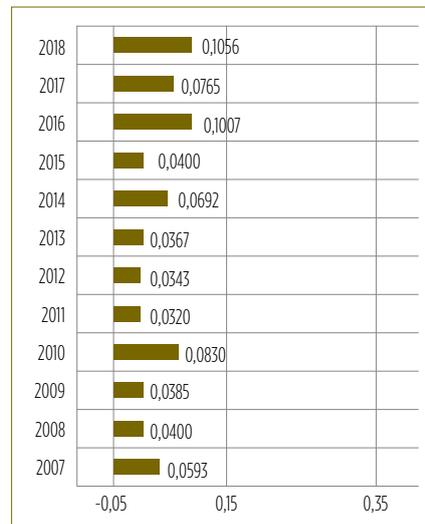


FIG. 7
FATTORE DISACCOPIAMENTO SPESE

Fattore di disaccoppiamento spese in Emilia-Romagna 2007-2019. Se il fattore di disaccoppiamento è compreso tra 0 e 1, il decoupling può essere confermato.

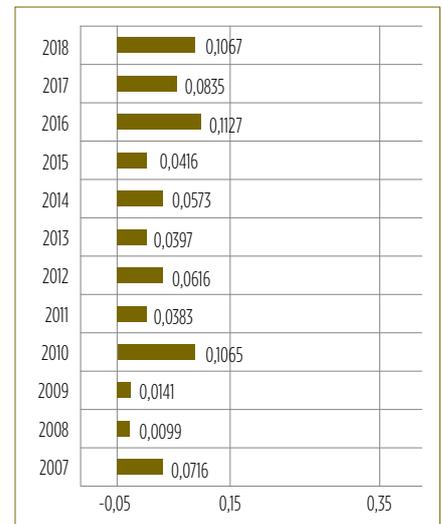


FIG. 8
FATTORE DISACCOPIAMENTO REDDITO

Fattore di disaccoppiamento reddito in Emilia-Romagna 2007-2019. Se il fattore di disaccoppiamento è compreso tra 0 e 1, il decoupling può essere confermato.

BIBLIOGRAFIA

- Meadows D. et al., 1972, *The limits to growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*, New York, Universe Books.
- Oecd, 2002, *Indicators to measure decoupling of environmental pressures from economic growth*, General Secretariat, SG/SD(2002)1/FINAL.
- Oecd, 2004, *Measuring Sustainable Development. Integrated economic, environmental and social frameworks*, Statistics.
- Unep, 2011, *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A report of the working group on decoupling to the International Resource Panel*.
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, 2010, *La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2010*.
- Regione Emilia-Romagna, Arpa Emilia-Romagna, 2011, *La gestione dei rifiuti in Emilia-Romagna - Report 2011*.
- Bompan E., 2016, *Che cosa è l'economia circolare*, Edizioni Ambiente.
- Schmidheiny S., Wbcsd, 1992, *Changing course. A global business perspective on development and the environment*, Mit Press.

L'ANALISI SHIFT-SHARE A SUPPORTO DEI DECISORI

L'UTILIZZO DEL MODELLO STATISTICO SHIFT-SHARE PER UN'ANALISI PIÙ APPROFONDATA DEI DATI STATISTICI PERMETTE DI INDIVIDUARE I DETERMINANTI DEL VANTAGGIO DI ECO-EFFICIENZA E TRARRE VALUTAZIONI UTILI PER INTEGRARE LE TRADIZIONALI ANALISI ECONOMICHE CON GLI ASPETTI LEGATI ALLE PRESSIONI AMBIENTALI E COSÌ MEGLIO VALUTARE POLITICHE E AZIONI.

Dotarsi di strumenti sia informativi sia metodologici per progettare la sostenibilità ambientale e sociale oltre che economica è ormai un'esigenza imprescindibile per chi ha il ruolo istituzionale e può incidere sulla direzione dello sviluppo di un territorio. Quali sono i modi per valorizzare la *governance* multi-livello? Di quali strumenti dotare le Regioni che hanno un ruolo di primo piano in questo processo? Gli ingredienti necessari dovrebbero essere i seguenti:

1. possedere un quadro statistico/informativo descrittivo del funzionamento del sistema economico – che interagisce con l'ambiente – della regione (coerente con il livello nazionale)
2. possedere strumenti di analisi per poter individuare il "potenziale di cambiamento", ovvero di sviluppo in ottica di sostenibilità
3. essere in grado di proporre linee di indirizzo in funzione delle diagnosi

scaturite dalle analisi del sistema economico-ambientale.

Per progettare lo sviluppo di una regione in modo che ne vengano il più possibile limitati gli effetti negativi sull'ambiente, bisogna quindi in primis possedere un quadro statistico-informativo "robusto" e strumenti analitici efficienti che consentano di decifrare i fenomeni che i dati descrivono.

Ma questo potrebbe rivestire un'importanza solo accademica se non si traducesse in linee di indirizzo e di orientamento delle *policy* regionali, che sono chiamate a svolgere un ruolo chiave nel governo del proprio territorio. Il nostro territorio va inteso quindi come spazio antropizzato, dove i settori economici e le loro interazioni con l'ambiente (uso delle risorse, emissioni di residui dai processi di trasformazione e consumo) sono determinanti per la sua qualità complessiva.

Il potenziale di conoscenza del tessuto

economico regionale, anche in termini di ricadute ambientali estraibili da questi dati, può essere messo in luce partendo dall'indice di eco-efficienza¹, oggetto di analisi comparative e filo conduttore della modellistica Arpae² proposta alla Regione Emilia-Romagna per la strategia per lo sviluppo sostenibile.

Da una prima analisi di statistica descrittiva si può passare, facendo uso del modello *shift-share*, a una più approfondita grazie allo studio dei determinanti delle differenze in termini di "intensità di pressione"³ del sistema regionale rispetto a quello nazionale.

Premiante composizione della struttura economica o specifica efficienza ambientale dei settori produttivi? Il modello *shift-share*⁴ applicato agli indici di intensità economico-ambientali permette di individuare i *driver* regionali del vantaggio di eco-efficienza e trarre valutazioni utili per i decisori. L'intento principale è quello di

Coefficienti	Formule	Significato	Valutazione del segno
$X_e - X = p_e + m_e + a_e$	$\sum [(X_e^s * P_e^s) - (X^s * P^s)] = \sum (p_e + m_e + a_e)$	La differenza totale tra intensità di emissione regionale e media nazionale, per ciascun settore, è pari alla somma dei tre effetti shift-share	Se il differenziale è minore di 0 l'Emilia-Romagna è relativamente più efficiente: produce meno emissioni per unità di Valore Aggiunto di quanto avviene nella media italiana
m_e Effetto strutturale o Industry mix	$m_e = \sum X^s (P_{e_e} - P^s)$ Hp: $\sum (X_e^s - X^s) = 0$ (uguale intensità di emissione)	L'effetto strutturale cattura la parte di maggiore/minore intensità di emissione dovuta alla struttura settoriale del sistema economico. Può darsi infatti il caso che l'intensità di emissione sia in linea con la media nazionale, per ogni settore, ma che la composizione settoriale dell'economia generi nell'aggregato valori minori dell'indicatore	m_e assume valore algebricamente positivo se la regione è "specializzata" in settori a minore efficienza ambientale ($P_{e_e} - P^s > 0$), considerato che ogni differenziale di quote settoriali del Valore Aggiunto è moltiplicato per il valore X della media nazionale (come se la regione fosse caratterizzata dalla efficienza media nazionale)
p_e Effetto differenziale	$p_e = \sum P^s (X_e^s - X^s)$ Hp: $\sum (P_{e_e} - P^s) = 0$ (uguale struttura settoriale)	L'effetto differenziale è determinato da differenze nell'intensità di emissione specifica di alcuni o tutti i settori considerati	p_e assume valore algebricamente positivo se la regione è meno efficiente in termini di emissione (lo "shift" tra efficienza regionale e nazionale), come se le quote settoriali di Valore Aggiunto fossero le stesse per la regione e per la media nazionale
a_e Effetto allocativo	$a_e = \sum (X_e^s - X^s) (P_{e_e} - P^s)$ Hp: assumendo parità di struttura settoriale e parità di efficienza	La componente allocativa aggiunge un'informazione di carattere più analitico: la covarianza tra struttura settoriale e la differenza nelle intensità di emissione settoriali, indica quanto e se il sistema ha una specializzazione produttiva nei settori dove possiede il massimo vantaggio comparato di efficienza (bassa intensità di emissione)	a_e è positivo se la regione non è specializzata, relativamente alla media nazionale, nei settori a minore intensità di emissione

TAB. 1
SHIFT-SHARE

Esempio del modello shift-share applicabile su scala regionale.

valorizzare gli strumenti economico-statistici a supporto dei decisori pubblici, incentivandone l'elaborazione e l'aggiornamento.

Analisi e interpretazione di questo indicatore possono essere di valido supporto per integrare, alle tradizionali analisi economiche, aspetti correlati alle pressioni esercitate sull'ambiente e possono rivelarsi un utile contributo informativo per politiche e azioni rivolte alla valutazione dell'eco-efficienza e alla promozione di innovazione tecnologica eco-compatibile nei settori produttivi. Attraverso queste tipologie di analisi e approfittando delle caratteristiche di corrispondenza e coerenza tra variabili economiche e variabili ambientali settoriali, proprie ad esempio delle Namea/Ramea⁵, si può in dettaglio isolare e misurare il ruolo della struttura produttiva e, in modo complementare dell'efficienza specifica ambientale dei settori produttivi, come elementi responsabili del vantaggio o svantaggio regionale rispetto alla media nazionale. Può emergere che un valore più elevato dell'intensità regionale sia dovuto solo a ragioni di struttura produttiva in termini di settori, sulla quale la politica ambientale non può, direttamente, avere grande influenza; mentre potrebbero esserci maggiori possibilità di azione se la relativa inefficienza complessiva regionale fosse dovuta a inefficienza ambientale specifica, magari imputabile alle tecnologie dei settori economici oppure a inadeguati assetti organizzativi e regolamentari.

Elisa Bonazzi

Arpa Emilia-Romagna
Coordinamento Task force Snpa Agenda 2030

NOTE

¹ Indice integrato o di efficienza economico-ambientale, che misura il valore economico prodotto per unità di pressione ambientale esercitata.

² <http://bit.ly/modellisticaArpae>

³ Inverso dell'indice di eco-efficienza: misura l'efficienza in termini di pressione ambientale per unità di valore economico prodotto.

⁴ Bonazzi E., Sansoni M., 2008.

⁵ Sistemi contabili che rappresentano l'interazione tra economia e ambiente coerentemente con la logica della contabilità nazionale e in modo tale da assicurare la confrontabilità dei dati economici e sociali (prodotto, reddito, occupati ecc.) con quelli relativi alle sollecitazioni prodotte dalle attività umane – settori Ateco – sull'ambiente naturale (pressioni sull'ambiente), <http://bit.ly/ramea>

Per approfondimenti si veda anche l'articolo successivo, a pagina 38.

BIBLIOGRAFIA

- Bonazzi E., Sansoni M., 2012, "Development and use of a Regional Namea in Emilia-Romagna (Italy)", in *Hybrid Economic-Environmental Accounts*, a cura di V. Costantini, M. Mazzanti e A. Montini, pp.65-79, Routledge Studies in Ecological Economics, UK.
- Bonazzi E., 2009, "Emissioni di gas serra per unità di valore aggiunto come misura dell'eco-efficienza: il vantaggio della regione Emilia-Romagna rispetto alla media nazionale", *ArpaRivista*, n. 1 gennaio-febbraio 2009, pp. 48-49.
- Bonazzi E., Sansoni M., 2008, "Valutazione dell'efficienza emissiva dei gas serra nella regione Emilia-Romagna: un'analisi statistica Shift-Share a supporto dei decisori pubblici", *Valutazione Ambientale. La rivista dell'associazione analisti ambientali*, Edicom Edizioni, anno VII - n. 13 giugno, 2008, pp. 18-25.
- Bonazzi E., Goralczyk M., Cagnoli P., Setti M., 2011, "Regional environmental accounting matrices and ecoefficiency indicators to support sustainable policies", 18^o European Annual Conference of Environmental and Resource Economists, Conference Proceedings, Roma, 29 giugno-2 luglio 2011.
- Bonazzi E., Goralczyk M., Sansoni M., Stauvermann P.J., 2008, "Ramea: a decision support system for regional sustainable development", 14th Annual International Sustainable Development Research Conference, Conference Proceedings, New Delhi, 21-23 September Aisdrc 2008.
- Dosi M.P., Bonazzi E., Sansoni M., 2008, "Progettare la sostenibilità nello sviluppo di un territorio: l'analisi shift-share su aggregati economico-ambientali, Atti. XXIX Conferenza Scientifica Annuale Aisre, Bari, Aisre 2008.
- Mazzanti M., Montini A., 2009, "Regional and sector environmental efficiency empirical evidence from structural shift-share analysis of Namea data, Feem Working Paper No. 11., 2009.
- Mazzanti M., Montini A., Zoboli R., 2006 "Struttura produttiva territoriale ed indicatori di efficienza ambientale attraverso la Namea regionale: il caso del Lazio", Università di Ferrara, Università di Bologna, Università Cattolica di Milano, Ceris-Cnr.
- Sansoni M., Bonazzi E., Goralczyk M., Stauvermann P.J., 2010, "Ramea: how to support regional policies towards sustainable development", in *Sustainable Development*. John Wiley & Sons Ltd and The European Research Press Ltd, 10.1002/sd pp 201-210.



INDICI INTEGRATI E MISURAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ

NELLE STRATEGIE DI SVILUPPO SOSTENIBILE PER L'ATTUAZIONE DELL'AGENDA 2030, LE METODOLOGIE DESUNTE DAGLI INDICI INTEGRATI POSSONO ESSERE UN RIFERIMENTO PER I SISTEMI DI MISURAZIONE. L'OBIETTIVO È FORNIRE AI DECISORI INFORMAZIONI UTILI A UNA VALUTAZIONE INTEGRATA DELLE PROPRIE POLITICHE.

Con l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile dell'Onu, sottoscritta nel 2015, 193 Stati si sono impegnati a seguire un approccio nuovo per affrontare le principali emergenze del mondo globalizzato. L'Agenda prevede 17 obiettivi (Sdg) articolati in 169 target da raggiungere entro il 2030, basati su una visione comprensiva di tutte le dimensioni della sostenibilità, in cui molti obiettivi sono tra loro interdipendenti. La sfida dell'Agenda 2030 è quindi una scommessa globale, che fa proprie le premesse di decenni di studi sul rapporto tra sviluppo e impiego delle risorse a partire dalla pubblicazione del rapporto *I limiti alla crescita* degli studiosi del Mit al Club di Roma nel 1972, che avevano evidenziato come fenomeni quali la crescita demografica, il consumo di materie prime, le conseguenze dello sviluppo industriale e di alcuni fenomeni economici, avrebbero avuto un'accelerazione tale da determinare presto una situazione non più sostenibile sotto diversi aspetti (figura 1). Alla crisi ambientale si sono in

effetti aggiunte negli ultimi due decenni quelle economica e sociale e attualmente quella sanitaria, nell'ambito di un effetto domino. Nel 2009 John Beddington, consulente del governo inglese, aveva già previsto per il decennio 2020-30, a fronte di una mancanza di *governance* internazionale delle diverse emergenze, una tempesta perfetta: crisi capaci di compromettere equilibrio naturale e sviluppo socio-economico insieme.

La visione integrata dell'Agenda 2030 e le sfide metodologiche

Sul piano metodologico la sfida più innovativa che deriva dall'Agenda 2030, e dalla Strategia nazionale che ne costituisce attuazione, riguarda quindi la necessità di una visione integrata dello sviluppo sostenibile, innanzitutto sul piano della *governance* e delle misure di intervento. Il perseguimento degli Sdg richiede azioni intersettoriali con

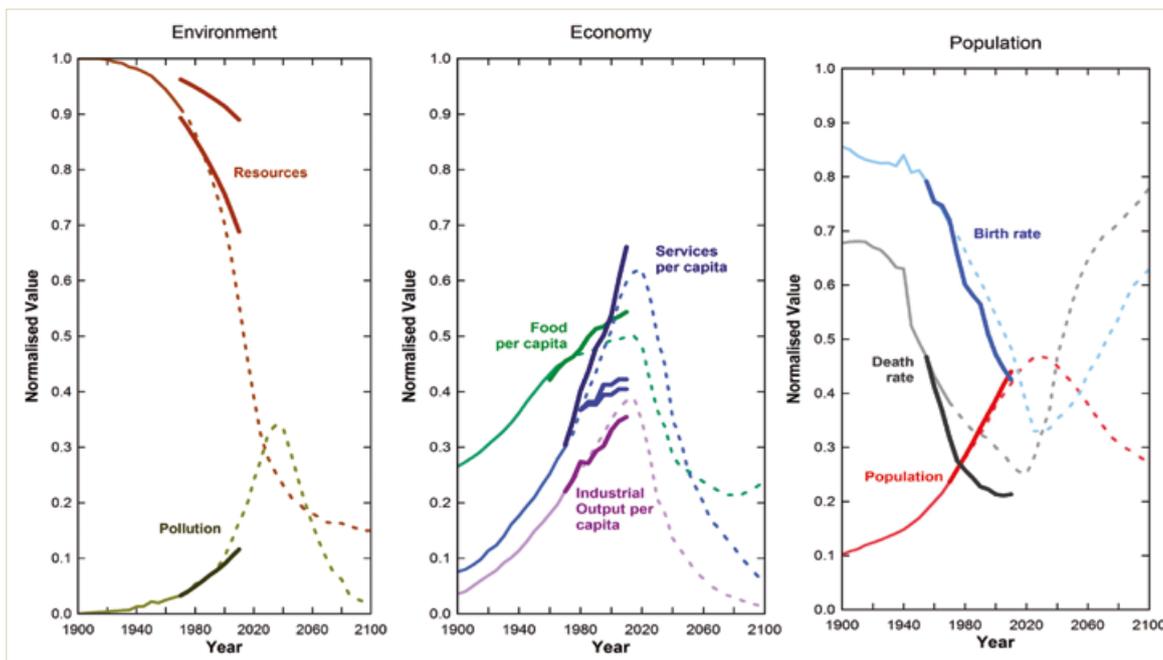
responsabilità e impegni multi-livello di governi nazionali, regionali, locali, oltre che del mondo delle imprese e della società civile, e la necessità di sinergie tra interventi in settori diversi¹.

A tale visione integrata dovrebbero corrispondere anche metodologie di analisi, rappresentazione e misurazione adeguate. Nel mix di diversi strumenti possibili, riveste un ruolo chiave l'attività di analisi e reporting, in cui sono compresi anche i sistemi degli indicatori di misurazione e valutazione. Nel contesto attuale, un sistema di indicatori dovrebbe quindi essere multidimensionale, in grado di rappresentare le varie dimensioni della sostenibilità, e integrato per coglierne le connessioni tra i fenomeni non limitandosi ad affiancare indicatori relativi ad aspetti di tipo diverso. In Italia Istat e Cnel nel 2010 hanno anticipato questa esigenza con l'elaborazione dell'indice Bes (benessere equo e sostenibile)² ai fini di valutare il livello di progresso di una società da punti di vista

FIG. 1
I LIMITI ALLA
CRESCITA

Secondo G. Turner, le ipotesi dello scenario *business-as-usual* (Bau) del rapporto *Limits to growth* del 1972 sono sostanzialmente confermate dai dati relativi a indicatori su popolazione, economia e ambiente. Nel grafico, i dati storici dal 1970 al 2010 (linee continue) sono messi a confronto con lo scenario Bau-World3 del 1972 (linee tratteggiate).

Fonte: Graham Turner, 2014, *Is global collapse imminent?*, Melbourne Sustainable Society Institute, research paper n. 4/2014, <http://bit.ly/GTurner2014>.



(dimensioni o domini) ulteriori rispetto a quelli basati sui soli fattori economici. Per i *policymaker*, fornire un'informazione chiara sui diversi impatti dell'agire ha una funzione non solo di trasparenza e *accountability* per una gestione di relazioni efficaci, ma anche di creazione di consapevolezza negli *stakeholder* su come più fattori possano incidere su fronti connessi.

Nell'ambito della *task force* Snpa (Sistema nazionale per la protezione dell'Ambiente) su Agenda 2030 operativa dal 9 maggio 2019 per tracciare un impegno condiviso delle Agenzie regionali sull'Agenda 2030, è stata proposta la riflessione sulle metodologie già sperimentate da alcune Arpa, utili al perseguimento dei principi di sostenibilità secondo l'impostazione dell'Agenda 2030. In particolare, con riferimento a modellistica e indicatori, le conoscenze ed esperienze di Arpa Emilia-Romagna³ sono risultate significative per le potenzialità degli indici integrati di sostenibilità espresse nei seguenti ambiti:

- 1) Ramea⁴ ed elaborazione di indici integrati economico-ambientali
- 2) verifica del disaccoppiamento delle pressioni ambientali dagli indicatori di crescita economica
- 3) rendicontazione integrata di sostenibilità.

Poiché queste metodologie possono essere funzionali all'approfondimento di analisi sia per la fase di valutazione dei contesti, sia per le fasi di monitoraggio e rendicontazione di obiettivi, l'esperienza di Arpae è stata ritenuta importante dalla Regione Emilia-Romagna nei percorsi di definizione e attuazione della *Strategia regionale di sviluppo sostenibile*. In particolare, Ramea e la verifica del disaccoppiamento possono affiancare gli strumenti ordinari di misurazione, rappresentati dagli indicatori di *output*, per una lettura ancora più efficace e sistemica della realtà regionale. In questo senso è infatti condivisibile l'assunto per cui si dovrebbe parlare di costruzione di "sistemi" di indicatori e non di "set" di indicatori⁵. Tutti e tre gli ambiti indicati si basano sul valore aggiunto assegnabile alla diversa funzionalità degli indici integrati, filo conduttore degli strumenti di Arpae, in grado di fornire ai decisori informazioni utili a una valutazione integrata delle proprie politiche. A tale fine l'intensità di pressione o *indice di disaccoppiamento* si configura come un indice sintetico della lettura integrata delle *performance* complessive, per soddisfare, ad esempio, la conoscenza di come si produce oltre a quanto.

Nell'ambito della collaborazione tra Istat e Ispra e di una delle linee di intervento

TAB. 1
RAMEA

Schema semplificato della matrice Ramea adattato per la Regione Emilia-Romagna dalla matrice Namea, Eurostat 2007.
Fonte: Arpae Emilia-Romagna

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

del progetto Creiamo Pa⁶ gestito dal Mite, è stato avviato un percorso per arrivare a considerare un sistema di indicatori e indici integrati a livello regionale. La matrice di contabilità ambientale integrata Ramea (*Regional accounting matrix including environmental accounts*)⁷, per struttura e metodologia riconducibile ai conti delle emissioni atmosferiche per attività economica su base regionale, dopo alcuni anni di sviluppo e aggiornamento condotto da Arpae, verrà resa disponibile su scala regionale e ufficiale da Istat. La metodologia si basa su linee guida internazionali (Un, Sna, Seea, Ue) che ne assicurano la coerenza con analoghi strumenti nazionali ed europei. In particolare, i dati sulle emissioni atmosferiche e le relative analisi integrate possono fornire quadri informativi funzionali al processo decisionale e alle valutazioni di sostenibilità. Grazie a una riclassificazione ufficiale dei dati ambientali, e secondo un "linguaggio" economico coerente con la logica della contabilità nazionale, con questo strumento si può rappresentare l'interazione tra economia e ambiente assicurando la confrontabilità dei dati economici con le pressioni ambientali. Tale sistema di supporto alle decisioni consente tra l'altro di rispondere, per la realtà dell'Emilia-Romagna, alle *Policy Questions* dell'Agenzia europea dell'ambiente⁸, esplicitate per fornire linee di azione che contemplino un mix efficace di politiche ambientali e di sviluppo, che attualmente si dimostrano in linea con l'impostazione richiesta dall'Agenda 2030:

- in quale misura le attività economiche (i determinanti), includendo i consumi delle famiglie, sono responsabili direttamente delle pressioni ambientali in Emilia-Romagna?
- qual è il contributo di settori (Ateco) e famiglie (Coicop) alle *performance* economiche e ambientali?
- i settori maggiormente responsabili delle pressioni ambientali sono anche i settori chiave dell'economia regionale?
- quali sono i settori più eco-efficienti?
- quali informazioni aggiuntive consente l'eco-efficienza, intesa come efficienza economico-ambientale?
- si registra un disaccoppiamento

tra pressioni ambientali e crescita economica?

1) Ramea e indici integrati

A partire da Ramea, una matrice di rendicontazione divisa in due parti, economica e ambientale, è possibile elaborare indici integrati economico-ambientali e compiere analisi intersettoriali dei settori economici (Ateco) e delle famiglie (Coicop), per ognuno dei quali sono confrontati il determinante (valore economico o consumi prodotti) e le pressioni ambientali generate. Grazie alle associazioni qualitative e quantitative, e seguendo le metodologie internazionali, si possono così ricostruire i rapporti causali di inquinamento nella logica del modello Dpsir⁹. Gli indicatori di Ramea consentono di:

- calcolare i tassi di crescita delle variabili economiche e delle pressioni ambientali
- monitorare come le attività produttive e i consumi delle famiglie contribuiscano all'economia e alle pressioni ambientali regionali
- valutare un eventuale *delinking*/disaccoppiamento e di conseguenza le *performance* integrate delle attività produttive (unità di pressione per determinante prodotto)
- condurre valutazioni ambientali e analisi di scenario per determinate fasi della pianificazione regionale
- valutare (in itinere ed *ex post*) gli effetti economico-ambientali di piani e programmi regionali
- quantificare le criticità ambientali regionali (*hotspot*) per ciascun settore economico.

2) Verifica del disaccoppiamento

A partire dagli indici di intensità¹⁰, Arpae ha proposto, nell'ambito di un workshop della *task force*, una metodologia¹¹, di fonte Unep e Ocse¹², per la verifica grafica e analitica del disaccoppiamento delle pressioni ambientali dagli indicatori di crescita economica. Il VI e poi il VII Programma d'azione ambientale dell'Unione europea, nel 2001 e nel 2011, avevano già introdotto la necessità di disaccoppiare crescita economica dal consumo o degrado di risorse ambientali. A tal fine, Unep riconosce l'indice di intensità come uno dei principali indici di



FOTO: REGIONE ER - ARPAE

NOTE

- ¹ Cfr. per un quadro sulle attuali emergenze di tipo ambientale, economico e sociale e sulla necessità di strategie intersettoriali: Vineis P., Carra L., Cingolani R., *Prevenire*, Einaudi, 2020.
- ² https://bit.ly/Bes_Istat di derivazione Ocse con l'*Index of better life*, www.oecdbetterlifeindex.org
- ³ Bonazzi e Budini, 2020, edito da Arpae e Regione Emilia-Romagna, <https://bit.ly/3B2UKT6>
- ⁴ Matrice regionale di contabilità ambientale integrata di fonte Nazioni unite, <https://bit.ly/Ramea>.
- ⁵ Cfr. F. Maggino, 2019.
- ⁶ Creiamo Pa: Competenze e reti per l'integrazione ambientale e per il miglioramento delle organizzazioni delle Pa.
- ⁷ <https://bit.ly/Ramea>
- ⁸ Eea, 2013.
- ⁹ Modello Eea: Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposte, estensione del modello Ocse Psr.
- ¹⁰ Inverso dell'indice di eco-efficienza.
- ¹¹ <https://bit.ly/disaccoppiamento>
- ¹² Rispettivamente: Programma delle Nazioni unite per l'ambiente (Unep) e Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (Oecd-Ocse).
- ¹³ Si veda l'articolo a p. 32.
- ¹⁴ Seguendo anche quanto richiesto dagli Sdg 7.3.1, 9.4.1, 12.2.2, 2.4, 11.
- ¹⁵ https://bit.ly/Arpae_sost

disaccoppiamento, che misura le pressioni ambientali per unità di valore economico prodotto, fornendo un'unità di misura ibrida dell'efficienza ambientale per unità di determinante economico. Seguendo indicazioni grafiche e analitiche (Unep, 2011; Ocse, 2002) nell'ambito anche del quadro di riferimento del Dpsir, si può procedere all'analisi, verifica e monitoraggio del disaccoppiamento, assoluto e relativo, delle pressioni ambientali dagli indicatori di crescita economica.

Alcuni tra gli indicatori degli Sdg pongono l'esigenza di elaborare indici di disaccoppiamento delle pressioni ambientali o dei flussi di materia esercitati dal valore economico prodotto. Nella costruzione della propria Strategia di sviluppo sostenibile, la Regione Emilia-Romagna ha affrontato come prima analisi sul disaccoppiamento quella relativa alla produzione dei rifiuti urbani indifferenziati nel periodo 2007-2019¹³, da cui si conferma il disaccoppiamento della produzione regionale di rifiuti dall'indicatore di crescita economica per la Strategia regionale. A tale analisi ne potranno seguire altre, quali ad esempio quelle sui consumi energetici e sulle emissioni di gas climalteranti¹⁴.

3) Rendicontazione integrata di sostenibilità

Si tratta di una formula applicata da Arpae¹⁵ nel 2014 per la rendicontazione degli effetti delle proprie attività. Questo modello, in cui sono compresi indicatori di sostenibilità che cercano di integrarne tutte le dimensioni, basato su linee guida internazionali e opportune declinazioni per gli enti pubblici, è espressione di un sistema contabile di sostenibilità complessiva funzionale a misurare il raggiungimento degli obiettivi di servizio e il valore prodotto per la collettività. Con un rapporto integrato infatti è possibile rappresentare tutte le performance, dirette e indirette, di tipo

ambientale, economico, sociale e le relative prospettive di miglioramento, cogliendo le interconnessioni del sistema e consentendo informazioni più complete di quelle fornite dalle rendicontazioni settoriali. Per gli attori pubblici questo si traduce nella possibilità, anche nell'ambito degli strumenti di misurazione delle performance già previsti dalla legge, di evidenziare la coerenza delle proprie politiche e il valore delle azioni pensate per rispondere a bisogni interconnessi.

Elisa Bonazzi¹, Barbara Budini²

1. Arpae Emilia-Romagna
2. Regione Emilia-Romagna

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Arpa Emilia-Romagna, 2015, *Rapporto integrato di sostenibilità. Dati 2014 e Dati 2013*, https://bit.ly/Arpae_sost

Bonazzi E., "Verso un modello di sviluppo sostenibile integrato", *Ecoscienza*, 3/2019, pp 10-13.

Bonazzi E., Budini B., *Verso un modello di sostenibilità integrata. Dagli indici integrati proposte metodologiche per la Strategia regionale 2030*, https://bit.ly/RER_Agenda2030

Bonazzi E., Folli S., Zinoni F., "Un nuovo strumento di rendicontazione per l'Agenzia ambientale dell'Emilia-Romagna", *Ecoscienza* 3/2016.

Eea, 2013, *Environmental pressures from European consumption and production. A study in integrated environmental and economic analysis*, Technical report No. 2/2013.

Bonazzi E., Sansoni M., 2012, "Development and use of a Regional Namea in Emilia-Romagna (Italy)" in *Hybrid Economic-Environmental Accounts*, V. Costantini, M. Mazzanti, A. Montini (eds.), pp.65-79, Routledge Studies in Ecological Economics, UK.

Bonazzi E., Tibaldi S., *Ecoscienza*, 2/2015, "Verso la misurazione del valore di Arpa", *Ecoscienza*, 2/2015.

Giovannini E., 2018, *L'utopia sostenibile*, Laterza.

Ocse, *Indicators to measure decoupling of environmental pressures from economic growth*, General Secretariat. SG/SD(2002)1/FINAL 2002.

Sansoni M., Bonazzi E., Goralczyk M., Stauvermann P.J., 2010, "Ramea: how to support regional policies towards Sustainable Development", in *Sustainable Development*, John Wiley & Sons Ltd and The European Research Press Ltd. 10.1002/sd pp. 201-210.

Unep, 2011, *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*.

Vineis P., Carra L., Cingolani, R., *Prevenire*, Einaudi, 2020.

L'USO DI NAMEA PER LA VERIFICA DEL DISACCOPPIAMENTO

QUANDO SI PARLA DI SVILUPPO SOSTENIBILE È NECESSARIO CONSIDERARE LA CORRELAZIONE DEGLI ANDAMENTI ECONOMICI RISPETTO A QUELLI AMBIENTALI (DISACCOPPIAMENTO). LA METODOLOGIA NAMEA CONSENTE DI CONFRONTARE I VALORI ECONOMICI NAZIONALI AGGREGATI E INCORPORARE GLI IMPATTI ANTROPICI.

La necessità di ridurre gli impatti antropici sugli ecosistemi globali rappresenta una delle maggiori sfide che l'umanità abbia mai affrontato (Un, 2019). Gli effetti del cambiamento climatico nel prossimo futuro possono con alta probabilità compromettere la capacità produttiva della Terra in termini di servizi ecosistemici fondamentali per gli esseri umani estremizzando una situazione globale già difficoltosa in termini ambientali (Costanza 1997 e 2017). In un contesto di incremento costante della popolazione mondiale, i trend attuali di crescita relativi agli impatti antropici possono solamente aumentare le problematiche sociali ed economiche globali inasprendo le già forti differenze tra Nord e Sud del mondo, colpendo principalmente i ceti più poveri in tutti i contesti, anche nei paesi industrializzati (Undp, 2020). La forte incertezza legata alle possibili conseguenze del cambiamento climatico richiedono un intervento chiaro e netto in termini di riduzione degli impatti in modo tale da consentire uno sviluppo equo e sostenibile per le generazioni future così come stabilito dagli obiettivi dell'Agenda 2030 (Un, 2019).

Perseguire il disaccoppiamento per una transizione sostenibile

È importante notare come la transizione ecologica debba essere collocata, per essere efficace, all'interno di un processo di politica che integri diverse dinamiche di sostenibilità e cambiamento (tecnologico, fiscale, demografico ecc.), che possono entrare in conflitto minando l'accettabilità sociale della *sustainability transition* (Eea, 2019).

Nel contesto degli obiettivi di sviluppo sostenibile assume un ruolo cruciale, per l'integrazione delle dimensioni economiche, tecnologiche e ambientali, il concetto di "disaccoppiamento" (*decoupling*



o delinking) che può essere inteso come la generale riduzione degli impatti ambientali legati ad attività produttive sia considerando l'uso delle risorse nei processi produttivi per unità di *output* sia la riduzione degli impatti ambientali di ogni singola unità di *output* (Unep, 2011). Il processo di disaccoppiamento, associabile all'uso delle risorse e alle emissioni di sostanze inquinanti, è uno dei fattori chiave nel descrivere la crescita del benessere sociale e della prosperità economica limitando gli impatti ambientali, grazie a processi di innovazione tecnici e tecnologici, in un'ottica di sviluppo sostenibile (Lodi et al. 2020). Un esempio classico è la curva di Kuznets ambientale (dal premio nobel Simon Kuznets che studiò la relazione tra sviluppo economico e disuguaglianza): la relazione tra sviluppo economico e impatti ambientali ha una forma a U rovesciata. Secondo tale teoria, supportati dalle politiche ambientali e di innovazione, al crescere dello sviluppo economico gli impatti generali sull'ambiente decrescono fino a quasi azzerarsi (Unep, 2011, Costantini e Mazzanti, 2013; Mazzanti e Montini, 2009).

Misurare il disaccoppiamento

Il raggiungimento di un effettivo disaccoppiamento tra le dimensioni economica e ambientale a livello nazionale necessita di notevoli sforzi da parte di tutto il tessuto economico considerando quindi allo stesso tempo imprese, consumatori e istituzioni attraverso il supporto di adeguate politiche pubbliche a sostegno di un reale processo di transizione ecologica così come previsto e definito dal *green deal* europeo (Commissione europea, 2021). I processi di riduzione degli impatti dovranno essere misurabili in modo tale da consentire un continuo monitoraggio delle *performance* di sostenibilità sia a livello nazionale sia regionale (Bonazzi e Budini, 2020) in un quadro di valutazione volontaria delle azioni per una concreta transizione verso la sostenibilità, coinvolgendo l'azione locale dei singoli territori (Eurocities, 2020). Sarà quindi sempre più rilevante osservare le dinamiche territoriali di innovazione e cambiamento strutturale per comprendere il reale

disaccoppiamento tra crescita economica e impatti, e il ruolo delle politiche come determinante, anche a livelli infra regionali.

A questo scopo la banca dati Namea¹ (*National accounting matrix including environmental accounts* – in italiano matrice di conti economici integrata con conti ambientali) fornita da Istat rappresenta uno strumento fondamentale di monitoraggio in quanto è in grado di sintetizzare l'impatto. Il dataset Namea consente di confrontare i valori economici nazionali aggregati ai quali vengono incorporati gli impatti antropici dovuti a emissioni atmosferiche, produzione di rifiuti ed estrazione di risorse naturali.

I dati Namea sono disponibili sul portale di accesso ai dati Istat nella sezione "Conti ambientali" (https://bit.ly/Namea_Istat) dove sono disponibili quelli relativi a diverse variabili economiche rilevanti desunte dai conti economici nazionali legati a produzione, occupazione, valore aggiunto e consumo suddivisi per tipologia di attività economica.

I dati Namea sono calcolati seguendo la metodologia di Eurostat e calcolati a partire dall'inventario nazionale delle emissioni atmosferiche realizzato annualmente dall'Istituto superiore per la ricerca e la protezione ambientale (Ispra), dal quale scaturiscono le comunicazioni nazionali relative alle convenzioni internazionali su cambiamento climatico e inquinamento atmosferico² (Istat, 2021).

La serie Namea disponibile sul sito Istat copre il periodo 2008-2018 (con una stima provvisoria per le emissioni di gas climalteranti per l'anno 2019) e considera 24 sostanze prodotte da attività di origine antropica (climalteranti, acidificanti, precursori dell'ozono troposferico, polveri sottili e metalli pesanti) (Istat, 2021).

Dai dati Namea è possibile identificare gli eventuali *pattern* di riduzione rispetto agli andamenti di produzione di sostanze nocive legate alle principali attività economiche nazionali. I dati sono una base fondamentale per l'analisi di impatto delle politiche e analisi di cambiamento strutturale (Alcorta et al. 2021).

In questo articolo, a titolo esemplificativo, mostriamo l'andamento della serie 2008-2018 (dalla crisi economica al pre-crisi Covid-19) relativo a emissioni di CO₂ e PM₁₀ (un gas serra, esternalità negativa globale, e un *pollutant* locale) considerando i trend relativi al totale delle attività economiche nazionali e dei

dati relativi ai sotto settori economici per attività di: industria manifatturiera, metallurgia e servizi (commercio all'ingrosso e dettaglio). Lo scopo è quello di individuare graficamente l'eventuale presenza di riduzione degli impatti antropici in un'ottica di disaccoppiamento. Come è possibile notare dalle *figure 1 e 2*, è evidente un leggero trend di riduzione degli impatti per tutte le dimensioni considerate a partire dal 2008 (anno della crisi economica).

La riduzione delle emissioni di CO₂ avvenuta nel decennio osservato – di tendenziale bassa crescita e non lineare del Pil dal lato economico³ – risulta ovviamente più marcata nella fase di post recessione, fino al 2013.

Dal 2013, inizio della timida ripresa economica, l'andamento è invece di stabilità delle emissioni di CO₂ per

l'Italia e i macro settori industria e servizi. Data la stabilità delle emissioni e la bassa crescita, un leggero disaccoppiamento è quindi implicito.

Una evidenza simile la si osserva per la serie PM10. In sintesi, un leggero disaccoppiamento appare presente nel lustro pre-crisi pandemica.

I trend non sono tuttavia sufficienti per il raggiungimento degli obiettivi di politica ambientale e soprattutto climatica, che necessitano costanti riduzioni delle emissioni nei decenni 2020-2050.

Il decennio 2020-2030, con il *green deal* e il *recovery plan*, sarà cruciale per un cambiamento strutturale, approfittando delle risorse di politica fiscale utilizzabili per gestire il post-pandemia e supportare in modo deciso la transizione ecologica. Estensioni future delle analisi, sul livello Namea e Ramea, possono focalizzarsi

FIG. 1
EMISSIONI PM₁₀

Emissioni PM₁₀, 2008-2018
Italia, manifattura e servizi.
● totale attività economiche
● servizi (commercio, ingrosso e dettaglio)
● industria manifatturiera

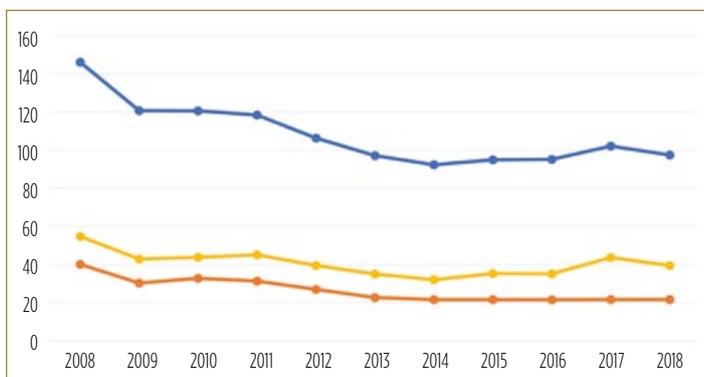
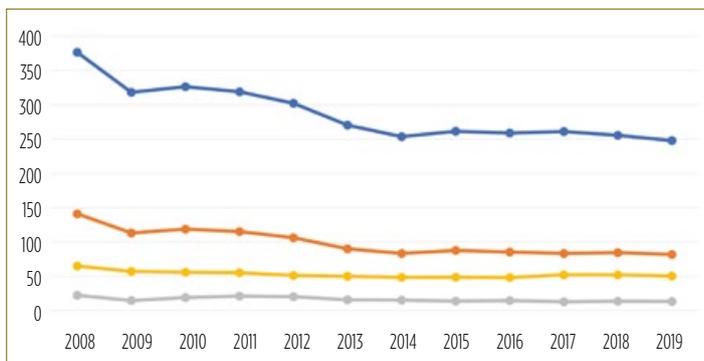


FIG. 1
EMISSIONI CO₂

Emissioni CO₂, 2008-2018
Italia, manifattura e servizi.
● totale attività economiche
● servizi (commercio, ingrosso e dettaglio)
● industria manifatturiera
● attività metallurgiche



SEEDS

Seeds (*Sustainability environmental economics and dynamics studies*, www.sustainability-seeds.org) è un centro di ricerca inter-universitario (coordinato dall'Università degli studi di Ferrara). Sviluppa progetti di ricerca e di alta formazione nei campi dell'economia ecologica e ambientale, con un focus speciale sul ruolo della politica e dell'innovazione.



I principali campi di studio sono la politica ambientale, l'economia dell'innovazione, la politica e l'economia energetica, la valutazione economica mediante tecniche di preferenze dichiarate, le politiche di gestione dei rifiuti, il cambiamento climatico e lo sviluppo sostenibile.

ulteriormente su indicatori di emissioni su valore aggiunto (*emission efficiency*, *resource efficiency* dal lato delle risorse ed economia circolare), che catturano la sinergia tra dinamica emissiva e del valore economico. Essendo entrambe influenzate sia dalle politiche pubbliche sia dall'innovazione tecnologica, in parte indotta dalle *policy*, è importante utilizzare i dati Namea per comprendere elementi rilevanti della *sustainability transition*.

Massimiliano Mazzanti, Andrea Pronti

Univeristà di Ferrara e Seeds

NOTE

¹ E la molto rilevante estensione Namea regionale, Ramea, si veda per contributi supportati da tale fonte dati Costantini et al. (2012) e Mazzanti e Montini (2010).

² Nello specifico sono comunicazioni relative alla convenzione quadro delle Nazioni unite sui cambiamenti climatici (*United Nations Convention on Climate Change - Unfccc*) e della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (*Convention on long range transboundary air pollution - Clrtap*) (Istat, 2021).

³ www.programmazioneeconomica.gov.it/2018/12/20/andamenti-lungo-periodo-economia-italiana/#Tasso%20di%20crescita%20del%20PIL%20reale

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Alcorta L., Foster-McGregor N., Verspagen B., Szirmai A. (eds.), 2021, *New Perspectives on Structural Change*, Oxford University press (che include il capitolo di Marin G., Mazzanti M. "Structural change and the environment").
- Bonazzi E., Budini B., 2020, *Verso un modello di sostenibilità integrata. Dagli indici integrati proposte metodologiche per la strategia regionale 2030*, Arpae e Regione Emilia-Romagna.
- Commissione europea, 2021, *Il green deal europeo. Puntare a essere il primo continente a impatto climatico zero*, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it (ultimo accesso aprile 2021).
- Costantini V., Mazzanti M., 2013, *The Dynamics of Economic and Environmental Systems. Innovation, Policy and Competitiveness*, Springer.
- Costantini V., Mazzanti M., Montini A., 2012, *Hybrid Economic Environmental Accounts*, Routledge, London.
- Costanza R., d'Arge R., de Groot R. et al., 1997, "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature*, Vol.387, pp: 253-260, <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Costanza R., de Groot R., Braat L., Kubiszewski I., Fioramonti L., Sutton P., Farber S., Grasso M., 2017, "Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?", *Ecosystem Services*, Vol.28, Part A, 2017, pp. 1-16, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>
- Eurocities, 2020, *Paving the way for sustainable cities. Eurocities report on the Implementation of Sustainable Development Goals at local level*.
- Istat, 2021, *Conti ambientali Namea*, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCCN_CONTIEMATMREV2# (ultimo accesso aprile 2021).
- Lodi C., Mazzanti M., Zecca E., 2020, "Innovazione e transizione verso una nuova economia", *Ecoscienza*, n. 5/2020.
- Mazzanti M., Montini A., 2009, *Environmental efficiency and Economic performances: empirical evidence and theoretical insights from micro to macro perspectives*, Routledge, London.
- Mazzanti M., Montini A., 2010, "Embedding emission efficiency at regional level. Analyses using Namea", *Ecological Economics*, October.
- Mea, 2005, *Millennium Ecosystem Assessment*, Undp United nation development program.
- Undp, 2020, *Human Development report. The next frontier. Human Development and the anthropocene*, Undp.
- Unep, 2011, *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International Resource Panel*.
- Un, 2019, *Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now - Science for Achieving Sustainable Development*, United nations, New York, 2019.

