

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.

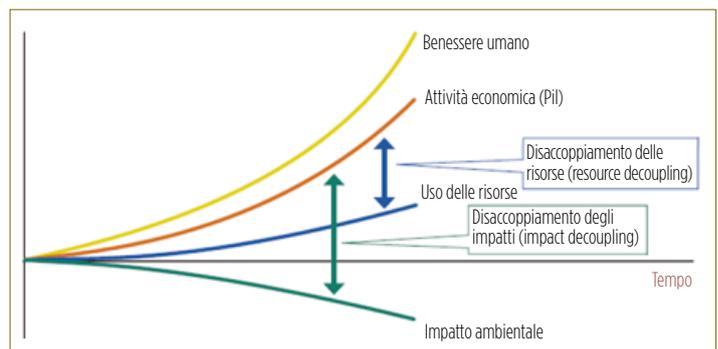


FIG. 2
DECOUPLING ASSOLUTO E RELATIVO

Rappresentazione stilizzata della differenza tra disaccoppiamento assoluto e relativo.

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

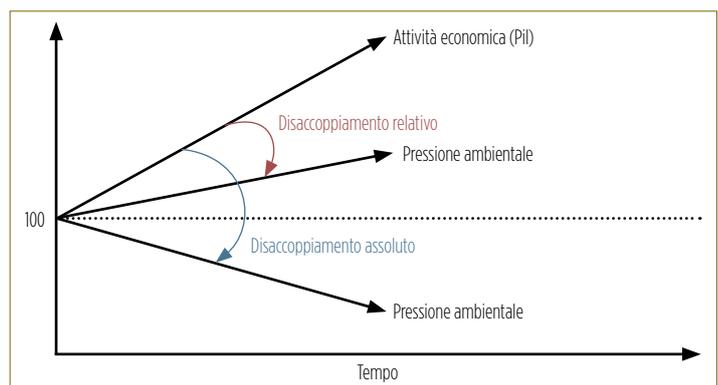


FIG. 3
DECOUPLING

Formula per la verifica del disaccoppiamento.

Fonte: Oecd, 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 Arpae su dati Prometeia e Arpae.

— tonnellate RI/mln euro (spese)

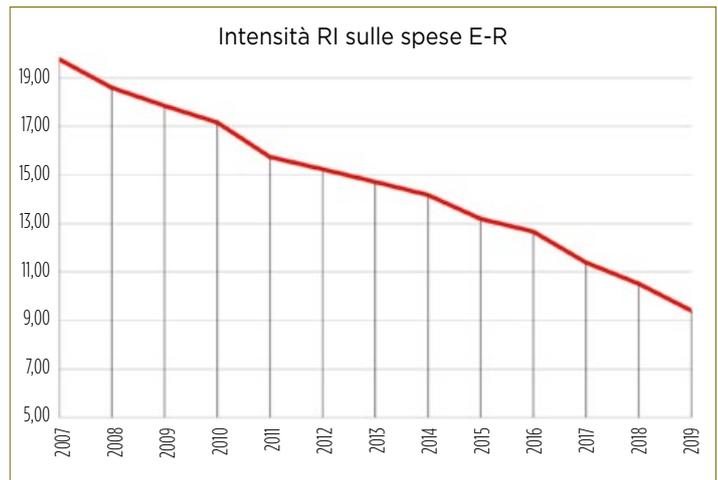


FIG. 5
INTENSITÀ RIFIUTI SUL REDDITO

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 Arpae su dati Prometeia e Arpae.

— tonnellate RI/mln euro (reddito)

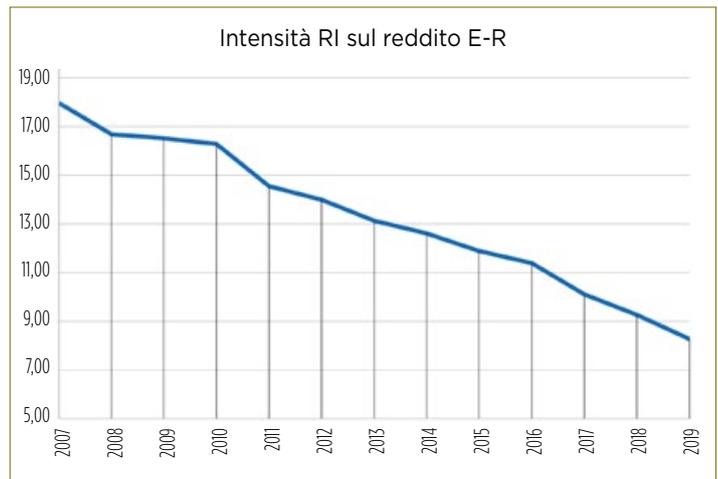
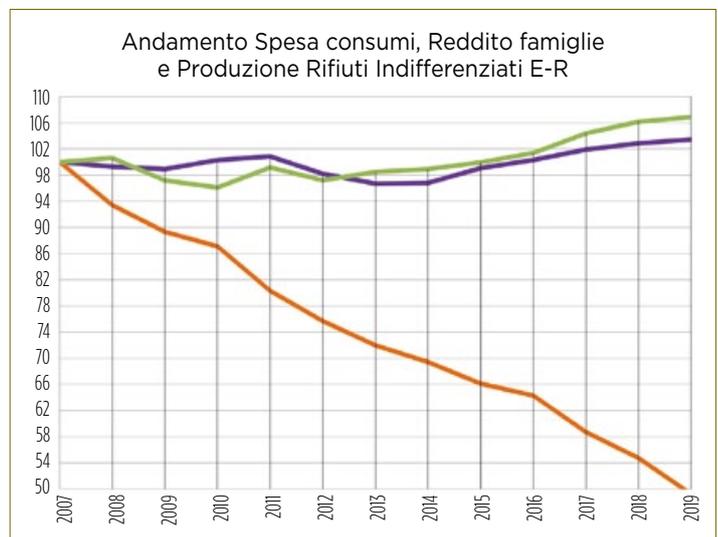


FIG. 6
CONSUMI, REDDITO, RIFIUTI

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

Fonte: elaborazione Arpae su dati Prometeia e Arpae.

— 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).

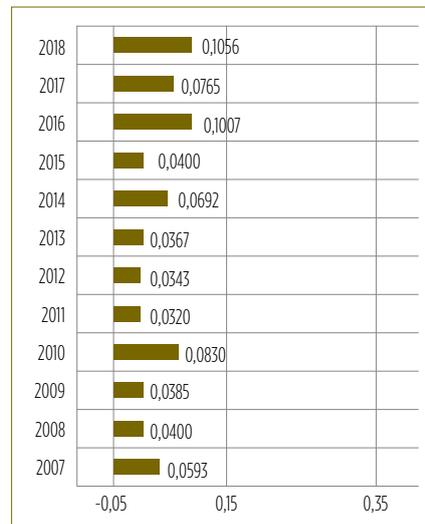


FIG. 7
FATTORE DISACCOPIAMENTO SPESE

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.

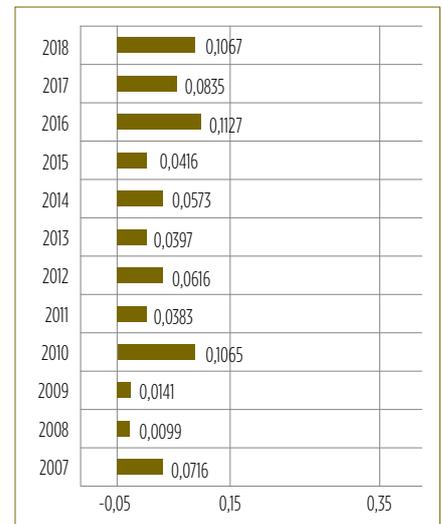


FIG. 8
FATTORE DISACCOPIAMENTO REDDITO

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.