



ITALIAN CIRCULAR ECONOMY  
STAKEHOLDER PLATFORM

GRUPPO DI LAVORO 3

## Strumenti per la misurazione dell'economia circolare



RAPPORTO DELLE  
ATTIVITÀ DEL 2018

Dicembre 2018

## Sommario

1	INTRODUZIONE .....	1
2	STRUTTURA E SCOPO DEL RAPPORTO .....	2
3	GLI INDICATORI: FUNZIONE E UTILITÀ .....	2
4	INIZIATIVE INTERNAZIONALI PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI PER L'ECONOMIA CIRCOLARE.....	3
4.1	Iniziative istituzionali.....	3
4.1.1	Nazioni Unite - Agenda 2030.....	3
4.1.2	International Resource Panel .....	8
4.2	Altre iniziative.....	11
4.2.1	Ellen MacArthur Foundation (Material Circularity Indicator) .....	11
4.2.2	Circle Economy (Circularity Gap Report).....	13
5	INIZIATIVE EUROPEE PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI DI ECONOMIA CIRCOLARE.....	14
5.1	Iniziative istituzionali dell'Unione Europea (EUROSTAT) .....	14
5.1.1	Monitoraggio pacchetto Economia Circolare .....	15
5.1.2	Resource Efficiency Scoreboard e Raw Materials Scoreboard.....	17
5.1.3	Conti ambientali .....	24
6	INIZIATIVE NAZIONALI PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI DI ECONOMIA CIRCOLARE .....	27
6.1	Iniziative istituzionali.....	27
6.1.1	Tavolo di lavoro sugli indicatori MATTM-MiSE-ENEA .....	27
6.1.2	Report su economia circolare del Circular Economy Network .....	30
6.2	Altre iniziative.....	31
6.2.1	ENEL.....	31
6.2.2	Novamont.....	34
7	TABELLA SINOTTICA .....	36
8	CONCLUSIONI E ATTIVITÀ FUTURE.....	38

## Indice delle figure

Figura 1. Indicatori del Quadro di monitoraggio dell'economia circolare .....	16
Figura 2. Indicatori impiegati per la misurazione della circolarità secondo la metodologia ENEL ..	32
Figura 3. Ciclo biogenico rigenerativo e ciclo non rigenerativo per il mulch film biodegradabile...	36

## Indice delle tabelle

Tabella 1. Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Organizzazione delle Nazioni Unite .....	5
Tabella 2. Scheda sintetica dell'Agenda 2030 .....	8
Tabella 3. Indicatori IRP della categoria "Analisi di Flusso di Materiale" .....	9
Tabella 4. Indicatori IRP della categoria "Materie Prime Equivalenti" .....	9
Tabella 5. Indicatori IRP della categoria "Utilizzo delle Risorse Naturali" .....	10
Tabella 6. Scheda sintetica dell'IRP - Resource Efficiency: Potential and Economic Implications...	10
Tabella 7. Indicatori EMF che analizzano la circolarità dell'impresa e del prodotto .....	11
Tabella 8. Indicatori EMF integrativi di rischio .....	12
Tabella 9. Indicatori EMF integrativi di impatto.....	12
Tabella 10. Scheda sintetica del Material Circularity Indicator.....	12
Tabella 11. Descrizione dell'indicatore "Livello di circolarità globale" .....	13
Tabella 12. Scheda sintetica del Circularity Gap Report .....	14
Tabella 13. Indicatori adottati nel Quadro Monitoraggio Pacchetto Economia Circolare.....	16
Tabella 14. Scheda sintetica del Quadro Monitoraggio Pacchetto Economia Circolare.....	17
Tabella 15. Indicatori del Resource Efficiency Scoreboard .....	19
Tabella 16. Scheda sintetica del Resource Efficiency Scoreboard .....	21
Tabella 17. Indicatori del Raw Materials Scoreboard .....	22
Tabella 18. Scheda sintetica del Raw Materials Scoreboard.....	24
Tabella 19. Conti ambientali EUROSTAT più rilevanti ai fini del presente rapporto.....	25
Tabella 20. Scheda sintetica dei Conti ambientali EUROSTAT .....	26
Tabella 21. Tavolo MATTM-MiSE-ENEA: Indicatori esistenti (sintesi).....	29
Tabella 22. Scheda sintetica del tavolo di lavoro sugli indicatori MATTM-MiSE-ENEA .....	30
Tabella 23. Scheda sintetica del Rapporto su Economia Circolare del Circular Economy Network	31
Tabella 24. Scheda sintetica dell'iniziativa ENEL.....	33
Tabella 25. Matrice comparativa delle formule MacArthur .....	35
Tabella 26. Scheda sintetica dell'iniziativa Novamont.....	36
Tabella 27. Tabella sinottica relativa alle iniziative analizzate nel documento e all'ambito di riferimento* .....	37
Tabella 28. Tabella sinottica relativa alle iniziative analizzate nel documento e ai pilastri dell'economia circolare.....	38

## 1 INTRODUZIONE

La misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per il conseguimento di azioni concrete e per il raggiungimento di risultati misurabili nella transizione verso un'economia circolare. La misurazione dell'economia circolare passa attraverso il monitoraggio degli aspetti fisici ed economici dei sistemi presi in esame.

Per il 2018, l'obiettivo del GdL è stato quello di operare una ricognizione delle principali iniziative presenti in ambito internazionale, europeo (incentrata sulla scala macro territoriale) e nazionale (anche a scala micro imprenditoriale), relativamente alla individuazione di indicatori per la misurazione dell'economia circolare. Il presente rapporto si propone di illustrare, nell'ambito di ciascuna iniziativa, la metodologia adottata e il set di indicatori individuati, senza elaborare valutazioni qualitative.

Numerose sono le iniziative attualmente in corso a livello internazionale, europeo e nazionale su questo tema. A livello internazionale, diversi indicatori elaborati nell'ambito dell'Agenda 2030 sono riconducibili all'efficienza nell'uso delle risorse e dell'economia circolare. Le Nazioni Unite hanno anche istituito un gruppo di esperti (International Resource Panel) con il compito – analogamente a quanto fatto dall'IPCC per le problematiche climatiche e dall'IPBES per i temi relativi ad ecosistema e biodiversità – di affrontare le sfide connesse all'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, che fin qui ha generato diversi rapporti e gestisce ed aggiorna un database sui flussi di materiali. Esistono poi diverse iniziative non istituzionali, in particolare quelle promosse dalla Fondazione Ellen Mac Arthur e da Circle Economy, che hanno come obiettivo di proporre delle metodologie e l'applicazione a casi studio su scala mondiale, territoriale, settoriale o di singola impresa per il monitoraggio dell'economia circolare.

A scala europea, il presente rapporto descrive le iniziative di EUROSTAT e dell'Agenzia Europea per l'Ambiente su efficienza e circolarità nell'uso delle risorse.

In particolare, la Commissione Europea, nel rispetto degli impegni assunti con l'adozione del "Piano d'Azione per l'Economia Circolare nel dicembre del 2015", ha avviato un gruppo di lavoro con l'obiettivo di individuare una serie di indicatori per misurare le performance di "circolarità" dei 28 Paesi europei. A tale proposito, la *Comunicazione (2018) 29 final* del gennaio 2018 ha stabilito, dopo un lungo processo di negoziazione tra i Paesi Membri, il "Quadro di monitoraggio per l'economia circolare" ufficiale, inteso a misurare i progressi compiuti verso un'economia circolare secondo modalità che tengano conto delle sue varie dimensioni in tutte le fasi del ciclo di vita delle risorse (materiali, acqua ed energia) rinnovabili e non rinnovabili dei prodotti e dei servizi. Il documento include 10 indicatori, che forniscono una panoramica generale dei principali elementi su cui far leva per incrementare la circolarità dell'economia dell'UE. Le relative statistiche sono disponibili sul sito Eurostat.

A livello italiano, anche a seguito delle sollecitazioni ricevute da imprese, associazioni di categoria, consorzi, rappresentanti delle pubbliche amministrazioni, il MATTM e il MiSE, con il supporto tecnico e scientifico di ENEA, hanno avviato alla fine del 2017 un "Tavolo di Lavoro" tecnico con l'obiettivo di individuare adeguati indicatori per misurare e monitorare la circolarità dell'economia e l'uso efficiente delle risorse a livello macro (sistema Paese), meso (regione, distretto, settore, ecc.) e micro (singola impresa, organizzazione, amministrazione). Altre iniziative

sono state avviate a livello nazionale, con l'obiettivo di individuare indicatori per la misurazione dell'economia circolare, ad esempio a livello aziendale.

Vista l'importanza della tematica, testimoniata dalle numerose iniziative in corso, nell'ambito della piattaforma ICESP è stato creato un gruppo di lavoro dedicato, il GdL3, incentrato sul tema "Strumenti per la misurazione dell'economia circolare".

I risultati delle attività del GdL nell'arco dei 3 anni di attività potranno essere di utilità operativa per:

- istituzioni e pubbliche amministrazioni, con l'obiettivo, ad esempio, di definizione di politiche a livello regionale e locale;
- imprese che vogliono intraprendere un percorso verso la circolarità del proprio sistema produttivo; l'impiego di opportuni indicatori può consentire il monitoraggio dei risultati conseguiti in termini di circolarità.

## 2 STRUTTURA E SCOPO DEL RAPPORTO

L'obiettivo del rapporto ICESP-GdL3 per il 2018 è di operare una ricognizione delle iniziative esistenti a livello internazionale, europeo e nazionale relativamente alla individuazione di indicatori per la misurazione dell'economia circolare.

Il rapporto si propone di illustrare, nell'ambito di ciascuna iniziativa, la metodologia adottata e il set di indicatori individuati, senza elaborare valutazioni di tipo numerico. Per i vari indicatori è stata fornita una descrizione, con informazioni relative alla storia dell'iniziativa, agli indicatori individuati, alla replicabilità e all'ambito di riferimento (macro<sup>1</sup>, meso<sup>2</sup> o micro<sup>3</sup>). Le iniziative sono state suddivise in istituzionali e non istituzionali (iniziative di tipo "privatistico", che abbiano comunque sviluppato un set di indicatori e/o algoritmi di valutazione della circolarità).

Sono state inoltre elaborate due tabelle sinottiche, presentate a chiusura del documento, che riportano, per ciascuna iniziativa, rispettivamente l'ambito di riferimento (macro, meso o micro) e la collocazione nelle varie fasi dell'economia circolare.

## 3 GLI INDICATORI: FUNZIONE E UTILITÀ

Il nuovo paradigma dell'Economia Circolare valorizza il principio dell'efficienza, non solo per le scelte energetiche, ma anche nell'uso o riuso razionale e appropriato di tutte le risorse durante tutte le fasi del ciclo produttivo: dalla progettazione in chiave sostenibile e circolare del prodotto (durabilità, parti modulari e scomponibili, biodegradabilità, produzione con risorse rinnovabili e non tossiche) a una gestione corretta dei rifiuti a valle; sostituzione di materie prime vergini con materie prime seconde e di materie prime provenienti da fonti fossili con biomateriali; controllo e

---

<sup>1</sup> sistema Paese

<sup>2</sup> aree industriali, filiere produttive e dei materiali, territori, regioni, distretti industriali, aree metropolitane, ecc.

<sup>3</sup> Singola impresa, singola unità amministrativa (es. Comune)

gestione dei flussi di ritorno dei prodotti a fine vita e dei resi; scelta e creazione di una filiera sostenibile, ecc..

L'Economia Circolare come nuovo modello produttivo potrebbe favorire politiche di riconversione lavorativa attraverso la riqualificazione professionale e la formazione dei lavoratori. Essa infatti si inserisce nelle nuove opportunità date dai lavori verdi, cioè tutti quei lavori nel settore industriale, edile, artigianale e dei servizi che usano soluzioni e tecniche di produzione ecosostenibili (riutilizzo dei materiali, energie rinnovabili, bioedilizia, riqualificazione dei vecchi impianti industriali etc.).

L'importanza dell'Economia Circolare per l'industria europea è stata evidenziata nell'ambito della nuova strategia di politica industriale dell'UE<sup>4</sup>. La transizione verso l'Economia Circolare concorrerà a realizzare gli obiettivi previsti nell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile<sup>5</sup>.

Un requisito essenziale per il perseguimento di azioni concrete e il raggiungimento di risultati misurabili è la possibilità di misurare la circolarità, al fine di tendere ad una maggiore trasparenza per il mercato e per il consumatore. La misurazione della circolarità delle attività economiche e delle azioni da loro intraprese permette di valutarne con certezza le prestazioni attraverso bilanci standardizzati e verificabili, che dovrebbero costituire la base per la definizione di nuove priorità verso l'obiettivo a lungo termine di un'economia circolare. I risultati del monitoraggio dovrebbero essere fonte di ispirazione per orientare le nuove azioni, pertanto è necessario definire precisi riferimenti di misurabilità dell'economia circolare.

La transizione verso l'economia circolare rappresenta un cambiamento sistemico che coinvolge l'intera economia e riguarda tutti i prodotti e servizi; pertanto non esiste un indicatore unico ed universale che consenta di cogliere adeguatamente la complessità e i molteplici aspetti della transizione verso l'Economia Circolare. La ricognizione delle diverse esperienze ed il loro confronto consentono la discussione sui migliori approcci e facilitano la replicabilità sulla base delle specificità delle attività da monitorare.

## 4 INIZIATIVE INTERNAZIONALI PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI PER L'ECONOMIA CIRCOLARE

### 4.1 Iniziative istituzionali

#### 4.1.1 Nazioni Unite - Agenda 2030

L'Agenda 2030 promossa dall'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) definisce le coordinate di sviluppo su scala mondiale per il periodo 2015-2030<sup>6</sup>. Lanciata nel Settembre 2015, Agenda 2030 subentra alla precedente iniziativa sugli Obiettivi di Sviluppo del Millennio (MDGs = Millennium

---

<sup>4</sup> [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c8b9aac5-9861-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0021.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c8b9aac5-9861-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_1&format=PDF);

[https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c8b9aac5-9861-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0021.02/DOC\\_2&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:c8b9aac5-9861-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0021.02/DOC_2&format=PDF)

<sup>5</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/global-topics/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/global-topics/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_en)

<sup>6</sup> <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

Development Goals)<sup>7</sup> stabilendo i nuovi 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs = Sustainable Development Goals).<sup>8</sup>

La portata degli SDGs è innovativa e più ampia rispetto a quella degli MDGs, sia perché copre in modo più completo le dimensioni dello sviluppo sostenibile (es. articolando in modo più esaustivo le tematiche ambientali), sia perché considera anche le problematiche delle economie più sviluppate (in luogo del focus sul soddisfacimento dei bisogni primari nelle realtà più povere del mondo). Non esiste uno SDG specifico per l'Economia Circolare, ma il n° 12 (Produzione e Consumo Sostenibile e Responsabile) è quello che maggiormente concerne i temi dell'Economia Circolare.

Contestualmente al lancio dell'Agenda, nel 2015 si è insediato l'Inter-Agency and Expert Group on SDG Indicators<sup>9</sup>, che in successive fasi ha definito il set di indicatori più appropriato a monitorare i diversi target. Il set di indicatori è stato approvato dalla 48° Commissione Statistica delle Nazioni Unite nel Marzo 2017, ma è soggetta ad evoluzione sulla base di vari fattori (confronto con gli Stati Membri, difficoltà nel raccogliere i dati, appropriatezza dell'indicatore al target, ecc.).<sup>10</sup>

I 17 SDGs sono articolati, a loro volta, in 169 target, sovente qualitativi e universali, cui ciascuno Stato Membro decide se e in che misura contribuire, sulle base dei contesti nazionali. A ciascun target è associato uno o più indicatori.

Al momento, la lista comprende 232 indicatori<sup>11</sup>. La Tabella 1 riporta gli indicatori più rilevanti per l'Economia Circolare, con indicazione della maggiore o minore rilevanza, della disponibilità di dati e lunghezza della serie storica. In generale, i diversi indicatori sono raccolti da agenzie internazionali designate per competenza ed hanno copertura mondiale.

L'SDG 12, più immediatamente riconducibile ai temi dell'Economia Circolare, è composto da 11 target, per monitorare i quali sono stati proposti 13 indicatori, di cui 8 utili per monitorare il percorso verso l'Economia Circolare, anche se ci sono alcuni temi (come quelli della progettazione dei prodotti o dei nuovi modelli di business) che avrebbero meritato adeguato spazio e che sembrano trascurati o inseriti in indicatori molto generici. Anche altri SDG hanno pertinenza con l'Economia Circolare, in particolare il 6 (Gestione Risorse Idriche), il 7 (Energia), l'8 (Crescita Economica Sostenibile), il 9 (Infrastrutture, Industria e Innovazione), l'11 (Ambiente Urbano), il 14 (Ecosistema Marino) e il 15 (Ecosistema Terrestre).

A livello nazionale, l'Italia ha approvato la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS), che prende le mosse dall'Art. 3 della Legge 221/2015 e trasferisce i principi dell'Agenda 2030 nel contesto italiano, con Delibera CIPE n. 108/2017 (pubblicata in Gazzetta Ufficiale n. 111 del 15/5/2018). ISTAT ha il compito del monitoraggio della SNSvS ed elabora rapporti annuali<sup>12</sup> in merito, per così descrivere quantitativamente la direzione ed il percorso di avvicinamento agli obiettivi nazionali elencati nella SNSvS.

---

<sup>7</sup> <http://www.un.org/millenniumgoals/>

<sup>8</sup> <http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html>

<sup>9</sup> <https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/>

<sup>10</sup> <https://unstats.un.org/sdgs/iaeg-sdgs/report-iaeg-sdgs/>

<sup>11</sup> <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>;

[https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%20refinement\\_Eng.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%20refinement_Eng.pdf)

<sup>12</sup> <https://www.istat.it/it/archivio/218446>

**Tabella 1. Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) dell'Organizzazione delle Nazioni Unite**

SDG	TARGET	INDICATORI	RILEVANZA PER L'ECONOMIA CIRCOLARE	MONITORATI*
SDG 6	6.3 Migliorare entro il 2030 la qualità dell'acqua eliminando le discariche, riducendo l'inquinamento e il rilascio di prodotti chimici e scorie pericolose, dimezzando la quantità di acque reflue non trattate e aumentando considerevolmente il riciclaggio e il reimpiego sicuro a livello globale	6.3.1 Frazione di acque reflue trattata in maniera appropriata	v	NO
	6.4 Aumentare considerevolmente entro il 2030 l'efficienza nell'utilizzo dell'acqua in ogni settore e garantire approvvigionamenti e forniture sostenibili di acqua potabile, per affrontare la carenza idrica e ridurre in modo sostanzioso il numero di persone che ne subisce le conseguenze	6.4.1 Variazione di efficienza dell'utilizzo delle risorse idriche nel tempo.	vvv	NO
		6.4.2 Grado di stress idrico: proporzione tra prelievi e risorse disponibili di acqua dolce	vv	SI (2014)
	6.5 Implementare entro il 2030 una gestione delle risorse idriche integrata a tutti i livelli, anche tramite la cooperazione transfrontaliera, in modo appropriato	6.5.1 Grado di realizzazione della gestione integrata delle risorse idriche (0-100)	vv	SI (2017)
SDG 7	7.2 Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia	7.2.1 Quota di energia rinnovabile sul consumo di energia totale	v	SI (2000-2015)
	7.3 Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica	7.3.1 Intensità energetica misurata in termini di energia primaria e PIL	vv	SI (2000-2015)
SDG 8	8.4 Migliorare progressivamente, entro il 2030, l'efficienza globale nel consumo e nella produzione di risorse e tentare di scollegare la crescita economica dalla degradazione ambientale, conformemente al Quadro decennale di programmi relativi alla produzione e al consumo sostenibile, con i paesi più sviluppati in prima linea	8.4.1 Impronta dei materiali, impronta dei materiali pro-capite, impronta dei materiali su PIL	vvv	SI (2000-2016)
		8.4.2 Consumo domestico di materiale, consumo domestico di materiale pro-capite e consumo domestico di materiale su PIL	vvv	SI (2000-2016)
SDG 9	9.4 Migliorare entro il 2030 le infrastrutture e riconfigurare in modo sostenibile le industrie, aumentando l'efficienza nell'utilizzo delle risorse e adottando tecnologie e processi industriali più puliti e sani per l'ambiente, facendo sì che tutti gli stati si mettano in azione nel rispetto delle loro rispettive capacità	9.4.1 Emissioni di CO <sub>2</sub> per unità di valore aggiunto	vv	SI (2000-2015)
SDG 11	11.3 Entro il 2030, potenziare un'urbanizzazione inclusiva e sostenibile e la capacità di pianificare e gestire in tutti i paesi un	11.3.1 Rapporto tra tasso di consumo di suolo e tasso di crescita della	v	NO



	insediamento umano che sia partecipativo, integrato e sostenibile	popolazione		
	11.6 Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro-capite delle città, prestando particolare attenzione alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti urbani e di altri rifiuti	11.6.1 Percentuale dei rifiuti urbani regolarmente raccolti e con un adeguato smaltimento sul totale dei rifiuti urbani generati nelle città	VVV	SI (2015)
SDG 12	12.1 Attuare il Quadro Decennale di Programmi per il Consumo e la Produzione Sostenibili, rendendo partecipi tutti i paesi, con i paesi sviluppati alla guida, ma tenendo presenti anche lo sviluppo e le capacità dei paesi in via di sviluppo	12.1.1 Numero di paesi con un piano nazionale per il consumo e produzione sostenibile, o dove questi siano identificati come priorità o obiettivo nelle politiche nazionali	VVV	NO
	12.2 Entro il 2030, raggiungere la gestione sostenibile e l'utilizzo efficiente delle risorse naturali	12.2.1 Impronta dei materiali, impronta dei materiali pro-capite, impronta dei materiali su PIL	VVV	SI (2000-2016)
		12.2.2 Consumo domestico di materiale, consumo domestico di materiale pro-capite e consumo domestico di materiale su PIL	VVV	SI (2000-2016)
	12.3 Entro il 2030, dimezzare lo spreco alimentare globale pro-capite a livello di vendita al dettaglio e dei consumatori e ridurre le perdite di cibo durante le catene di produzione e di fornitura, comprese le perdite del post-raccolto	12.3.1 Indice globale dello spreco alimentare	VVV	NO
	12.4 Entro il 2020, raggiungere la gestione eco-compatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti durante il loro intero ciclo di vita, in conformità ai quadri internazionali concordati, e ridurre sensibilmente il loro rilascio in aria, acqua e suolo per minimizzare il loro impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente	12.4.1 Numero degli enti coinvolti in accordi ambientali internazionali multilaterali sui rifiuti pericolosi e altre sostanze chimiche, che rispettano il loro impegno e dovere nel trasmettere informazioni secondo quanto richiesto da ciascun accordo pertinente	V	SI (2015)
		12.4.2 Rifiuti pericolosi generati pro-capite e quantità di rifiuti pericolosi trattati, per tipo di trattamento	VV	NO
	12.5 Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo	12.5.1 Tasso di riciclo nazionale, tonnellate di materiale riciclato	VVV	NO
12.7 Promuovere pratiche sostenibili in materia di appalti pubblici, in	12.7.1 Numero di paesi che hanno	VVV	NO	



	conformità alle politiche e priorità nazionali	adottato politiche e programmi di acquisti pubblici sostenibili		
SDG 14	14.1 Entro il 2025, prevenire e ridurre in modo significativo ogni forma di inquinamento marino, in particolar modo quello derivante da attività esercitate sulla terraferma, compreso l'inquinamento dei detriti marini e delle sostanze nutritive	14.1.1 Indice di eutrofizzazione delle coste e densità dei rifiuti di plastica galleggianti	v	NO
SDG 15	15.2 Entro il 2020, promuovere una gestione sostenibile di tutti i tipi di foreste, arrestare la deforestazione, ripristinare le foreste degradate e aumentare ovunque, in modo significativo, la riforestazione e il rimboschimento	15.2.1 Progresso verso una gestione sostenibile delle foreste	v	SI (2002-2017)
	15.3 Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo	15.3.1 Rapporto tra suolo degradato e suolo totale	√√	NO

\*<https://unstats.un.org/sdgs/metadata/> (orizzonte temporale per l'Italia)

In Tabella 2 è riportata una scheda riassuntiva dell’iniziativa dell’ONU – Agenda 2030.

**Tabella 2. Scheda sintetica dell’Agenda 2030**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	ONU
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2015
	<b>Obiettivi principali</b>	Stabilire 17 nuovi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG)
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	
	<b>Numero di indicatori</b>	169 target e 232 indicatori
	<b>Copertura</b>	Mondiale
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		La Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS) trasferisce nel contesto italiano i principi dell’Agenda 2030. Istat ha il compito del monitoraggio della SNSvS ed elabora rapporti annuali in merito
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html">http://www.undp.org/content/undp/en/home/sustainable-development-goals.html</a>

#### 4.1.2 International Resource Panel

L’*International Resource Panel* (IRP) è stato istituito nel 2007 dal Programma delle Nazioni Unite per l’ambiente (UNEP) ed è formato da numerosi scienziati provenienti da tutto il mondo. Il suo ruolo è di investigare i problemi principali legati alle risorse e di sviluppare delle soluzioni pratiche utili sia a livello governativo che industriale. Inoltre, svolge un’attività di verifica indipendente sulla gestione e utilizzo delle risorse nei vari programmi lanciati dai governi e dalle imprese. Attraverso numerosi report ha sottolineato l’urgenza di considerare politiche appropriate per le risorse naturali e di sviluppare così il potenziale economico e tecnologico dell’efficienza nelle risorse.

Nel contesto della presente analisi, è stato esaminato il rapporto “*Resource Efficiency: Potential and Economic Implications*” del 2016,<sup>13</sup> che si focalizza sulla fase iniziale della Economia Circolare, quella della prevenzione dei rifiuti attraverso un aumento dell’efficienza nell’uso delle risorse. Considera come questa può contribuire alla crescita economica e allo stesso tempo favorire la riduzione del consumo di materiali ed energia, diminuendo di conseguenza l’impatto ambientale (concetto noto come *decoupling* o disaccoppiamento tra benessere e impatto sull’ambiente). Si cerca quindi di analizzare le modalità per potenziare l’efficienza nell’uso delle risorse considerando gli effetti sulle attività economiche, sulla vita dell’uomo e sull’ambiente.

Il rapporto è stato sviluppato in seguito a una richiesta da parte del G7, fatta ad IRP per le sue competenze sul tema, avvenuta durante il Summit del 2015 in Germania. In tale circostanza si è chiesto all’IRP di produrre un rapporto di sintesi sulle potenzialità e soluzioni per l’efficienza delle risorse utili a qualsiasi tipologia di Paese, sia esso sviluppato, di recente industrializzazione o in via di sviluppo. Si prevedono future uscite di rapporti aggiornati a breve (il prossimo è in fase di revisione ed atteso in uscita entro il primo trimestre del 2019).

<sup>13</sup> <http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency>

L'IRP è anche responsabile della produzione del *Global Material Flows Database*<sup>14</sup>, che per il momento non è stato coperto dalla presente analisi.

Le risorse e il loro utilizzo vengono quantificati e analizzati attraverso due punti di vista: fisico ed economico. Questo dà origine a due categorie di indicatori: la prima quantifica le risorse in base a un'unità fisica; la seconda misura l'efficienza del livello di conversione delle risorse in prodotti destinati al mercato (quindi considerando la capacità di creare valore aggiunto).

Gli indicatori appartenenti alla prima categoria sono due: Analisi di Flusso di Materiale (Tabella 3) e Materie Prime Equivalenti (Tabella 4), che a loro volta sono composti da diverse variabili. Alla seconda categoria appartengono invece 6 indicatori chiamati Indicatori di Utilizzo delle Risorse Naturali (Tabella 5). Gli indicatori presentati possono essere utilizzati per diversi settori: utilizzo dei materiali, consumo del suolo, consumo idrico, consumo energetico e livelli di emissioni. Gli indicatori sono richiesti dalle nazioni del G7, ma sono applicabili a qualsiasi paese indipendentemente dal livello economico. Si rilevano casi di applicazione in diverse situazioni in distinti paesi nel mondo: acquisti pubblici sostenibili; turismo sostenibile; mobilità; edilizia e progettazione; settore alimentare; gestione dei rifiuti. I diversi indicatori possono essere usati: *a posteriori* per valutare l'efficienza di un prodotto o settore nell'utilizzo delle risorse e monitorare l'andamento nel tempo; *a priori* per garantire la progettazione adeguata al livello di efficienza che si vuole raggiungere.

**Tabella 3. Indicatori IRP della categoria "Analisi di Flusso di Materiale"**

INDICATORE	DESCRIZIONE
Prelievo domestico	Peso fisico delle materie prime (escluse acqua e aria) prelevate dall'ambiente naturale per l'uso in economia
Importazioni materiali	Importazioni misurate in peso fisico
Esportazioni materiali	Esportazioni misurate in peso fisico
Input diretto del materiale	Numero di materiale in entrata per l'uso nell'economia. Si può calcolare come la somma tra prelievi domestici e importazioni materiali
Consumo domestico di materiale	Materiale utilizzato in un economia. Si può calcolare sommando l'indicatore di ingresso diretto dei materiali a cui si tolgono le esportazioni materiali

**Tabella 4. Indicatori IRP della categoria "Materie Prime Equivalenti"**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Importazioni di materie prime equivalenti	Quantità di materie prime importate necessarie all'economia
Esportazioni di materie prime equivalenti	Quantità di materie prime esportate utili a produrre beni
Input di materie prime	Quantità di materie prime necessaria per produrre i beni che sono disponibili per l'utilizzo nella produzione e consumo dell'economia. È calcolabile come la somma tra prelievo domestico e importazioni di materia prima
Consumo di materie prime	Quantità totale di materie prime necessarie per produrre beni utilizzati dall'economia. È calcolabile come la differenza tra input di materie prime le esportazioni di materie prime

<sup>14</sup> <http://www.resourcepanel.org/global-material-flows-database>

**Tabella 5. Indicatori IRP della categoria “Utilizzo delle Risorse Naturali”**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Efficienza tecnica	Misura in cui le materie prime in entrata sono trasformate in un prodotto utilizzabile
Produttività delle risorse	Relazione tra un output misurato in termini economici e l'input da cui deriva
Intensità delle risorse	Rapporto tra input e output misurato in termini economici
Intensità delle emissioni	Relazione tra quantità di emissioni e risorse (in entrata o in uscita)
Efficienza delle risorse	Comprende diversi concetti: 1. L'efficienza tecnica dell'uso delle risorse 2. La produttività delle risorse, o la misura in cui il valore economico è conferito a determinate risorse 3. L'impatto sull'ambiente dell'estrazione dei materiali
Efficienza economica	Mostra la relazione tra valori economici, misurati in termini monetari, sia di input che di output

Il set di indicatori proposti è appropriato per i Paesi sviluppati *in primis*, ma è adattabile anche a Paesi con livelli inferiori di sviluppo. A livello di impresa, il set va adeguatamente riformulato a seconda del settore di operatività, ma può essere di ausilio anche per valutare le prestazioni settoriali.

In Tabella 6 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 6. Scheda sintetica dell'IRP - Resource Efficiency: Potential and Economic Implications**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	UNEP
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2016 / prossima pubblicazione 2019
	<b>Obiettivi principali</b>	Analisi del contributo fornito dalla prevenzione dei rifiuti alla crescita economica e alla riduzione del consumo di materiali ed energia
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Indicatori per quantificare le risorse in base a un'unità fisica. Indicatori per misurare l'efficienza del livello di conversione delle risorse in prodotti destinati al mercato
	<b>Numero di indicatori</b>	15
	<b>Copertura</b>	Mondiale
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro Possibilità di adattare gli indicatori per il livello micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Il set di indicatori proposti sono appropriati per i Paesi sviluppati <i>in primis</i> , ma adattabili anche a Paesi con livelli di sviluppo inferiori. A livello di impresa, il set va adeguatamente riformulato a seconda del settore di operatività, ma può essere di ausilio anche per valutare le performance settoriali
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency">http://www.resourcepanel.org/reports/resource-efficiency</a>

## 4.2 Altre iniziative

### 4.2.1 Ellen MacArthur Foundation (Material Circularity Indicator)

La Fondazione Ellen MacArthur,<sup>15</sup> creata nel 2010, è una delle principali organizzazioni nate allo scopo di accelerare il passaggio dall'economia lineare a quella circolare, sfruttando l'innovazione per creare un'economia positiva e rigenerativa. Assieme a Granta Design, un'azienda di software ingegneristici, ha creato il progetto "Circularity Indicators" che ha permesso di fare importanti progressi nella misurazione della circolarità di un'impresa. In particolare, è stato ideato e proposto un indicatore aggregato per la circolarità, il *Material Circularity Indicator* (MCI).<sup>16</sup>

La mancanza di indicatori standard per valutare la transizione verso l'Economia Circolare ha spinto la Fondazione Ellen MacArthur a dar vita al progetto di individuazione di indicatori di circolarità a supporto del sistema imprenditoriale. L'idea è di utilizzare questi indicatori per la creazione di nuovi prodotti o il miglioramento di quelli esistenti. Avere degli standard generali favorisce anche la comunicazione dei risultati sia internamente che esternamente. Inoltre, una volta identificati degli indicatori omogenei, trovare valori di riferimento per settori e beni permette di rendere comparabili i risultati ottenuti.

Il lavoro è il frutto di un progetto *LIFE+* cofinanziato dall'Unione Europea<sup>17</sup> durato dal 2013 al 2015. Nonostante la fine del progetto, sono crescenti le iniziative che provano ad applicare quest'indicatore composito alle proprie realtà imprenditoriali. Ulteriori sviluppi potrebbero vedere allargarsi la ricerca a quei prodotti caratterizzati dallo sfruttamento di cicli biologici e dall'uso di materie prime provenienti da fonti rinnovabili.

L'MCI è un indicatore composito calcolato utilizzando 10 indicatori, divisi in due categorie:

- i primi analizzano in modo puntuale e diretto la circolarità dell'impresa o prodotto e formano quello che è chiamato Indicatore della Circolarità del Materiale (Tabella 7);
- i secondi non hanno come obiettivo misurare direttamente la circolarità, ma possono influenzarne il trend in positivo o in negativo. Si dividono in indicatori di rischio (Tabella 8) o di impatto (Tabella 9) e possono essere utilizzati dalle imprese per adeguare i loro processi.

**Tabella 7. Indicatori EMF che analizzano la circolarità dell'impresa e del prodotto**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Materia Prima Vergine	Percentuale di materia prima vergine e riciclata di un prodotto
Scarti non recuperabili	Percentuale di scarti che vengono riutilizzati, riciclati, inceneriti o messi in discarica
Indice di Flusso Lineare	Percentuale di materiale che ha un andamento lineare nel processo (materiale vergine in entrata, scarti non riciclabili in uscita)
Indice di Utilizzo	Vita utile del prodotto sia da un punto di vista di tempo che di intensità di utilizzo

} Indicatore della Circolarità del Materiale (MCI)

<sup>15</sup> <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>

<sup>16</sup> <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators>

<sup>17</sup> [http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4758](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4758)

**Tabella 8. Indicatori EMF integrativi di rischio**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Rischio di Prezzo	Identifica il rischio di volatilità e variazioni del prezzo delle materie prime
Rischio di Fornitura	Probabilità che termini la fornitura di materia prima. Strettamente legato al rischio geopolitico del paese di provenienza.
Fattore di Scarsità	Rischio che la fornitura di materia prima si interrompa per scarsità della stessa
Rischio Legislativo	Rischio che materiali utilizzati nella produzione siano soggetti a particolari restrizioni dovute alle loro proprietà

} Indicatori Integrativi di Rischio

**Tabella 9. Indicatori EMF integrativi di impatto**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Consumo di Energia e livelli di CO <sub>2</sub>	Definisce l'impatto della circolarità sul consumo di energia e emissioni di CO <sub>2</sub>
Consumo d'acqua	Definisce l'impatto della circolarità sul consumo di acqua

} Indicatori Integrativi di Impatto

Diversi casi studio sono disponibili sul sito della Ellen MacArthur Foundation. In particolare, si segnala quello predisposto nell'ambito del progetto *LIFE+* accennato sopra.<sup>18</sup>

Il set di indicatori proposti e l'indice composito MCI è potenzialmente adottabile da tutte le imprese italiane.

In Tabella 10 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 10. Scheda sintetica del Material Circularity Indicator**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	Fondazione Ellen MacArthur
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2013
	<b>Obiettivi principali</b>	Individuazione di indicatori di circolarità a supporto del sistema imprenditoriale. Utilizzare questi indicatori per la creazione di nuovi prodotti o il miglioramento di quelli esistenti
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Il Material Circularity Indicator (MCI) è un indicatore composito calcolato utilizzando 10 indicatori
	<b>Numero di indicatori</b>	10
	<b>Copertura</b>	Diversi casi studio sono disponibili sul sito della Ellen MacArthur Foundation
	<b>Ambito di riferimento</b>	Micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Il set di indicatori proposti e l'indice composito MCI è potenzialmente adottabile da tutte le imprese italiane
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators">https://www.ellenmacarthurfoundation.org/resources/apply/circularity-indicators</a>

<sup>18</sup> [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators\\_Non-Technical-Case-Studies\\_May2015.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/insight/Circularity-Indicators_Non-Technical-Case-Studies_May2015.pdf)

#### 4.2.2 Circle Economy (Circularity Gap Report)

Circle Economy<sup>19</sup> è nata di recente e si definisce un'impresa con finalità sociale che, attraverso diverse iniziative, incentiva e sostiene sia il settore privato che quello pubblico e governativo nel superamento delle sfide nella transizione da economia lineare a economia circolare. A tal fine, servendosi anche di collaborazioni con numerose imprese e organizzazioni, promuove campagne di sensibilizzazione e sviluppa soluzioni pratiche e adattabili a diversi livelli. Proprio in quest'ultima categoria si inserisce il rapporto sul divario di circolarità (*Circularity Gap Report*),<sup>20</sup> che viene esaminato in questa sede.

Il rapporto fotografa la situazione dell'Economia Circolare a livello mondiale, andando anche a identificare il potenziale inespresso per ciascun settore. La volontà è di creare un metodo univoco per il calcolo della circolarità affinché questo possa poi essere replicato a livello nazionale. Il rapporto, procedendo alla valutazione dell'indicatore a livello mondiale, vuole anche fornire un riferimento di partenza per misurare i futuri progressi dell'Economia Circolare. Lo stesso rapporto identifica tra le azioni da intraprendere per colmare il divario di circolarità, la necessità di tradurre gli obiettivi e le linee guida globali in strategie locali valide sia per il settore pubblico che privato.

Il primo e unico, finora, rapporto è stato pubblicato nel 2018, utilizzando i dati riferiti al 2015. L'obiettivo è creare una rete globale di esperti con diverse competenze e appartenente a vari settori e realtà per dare vita a un rapporto con cadenza annuale sullo stato dell'Economia Circolare a livello mondiale, sui suoi progressi e sulla sua attuazione nel mondo. Il prossimo rapporto sarà presentato il 22/1/2019 al meeting annuale del *World Economic Forum*.<sup>21</sup>

Il rapporto identifica e misura un solo indicatore – il *Global Circularity Metric* (GCM) - per calcolare la circolarità complessiva del sistema di riferimento, computato come il rapporto tra materia prima non vergine e materia prima totale utilizzata in un anno (Tabella 11). Tale valore percentuale è applicato, in questo rapporto, a livello globale (per il 2015 pari al 9,1%). In sostanza, indica quanto del totale delle materie prime usate in un anno provengono dall'utilizzo di residui o materiali incorporati in prodotti già esistenti e riciclati/reimmessi nelle catene produttive.

**Tabella 11. Descrizione dell'indicatore "Livello di circolarità globale"**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Livello di circolarità globale	Misura della circolarità dell'economia globale di un particolare anno, calcolando cioè la parte di materia prima non vergine sul totale delle materie prime impiegate

Il rapporto fornisce il calcolo dell'indicatore a livello mondiale, lasciando ai singoli stati o alle imprese il compito di calcolare il proprio. L'indicatore GCM si basa sui dati del 2015; in particolare, per pervenire al livello di circolarità, analizza il flusso delle materie prime e dei residui nei principali settori: immobili e infrastrutture, alimentazione, mobilità, beni di consumo, servizi, sanità e comunicazioni.

Il concetto di divario sulla circolarità è di nuova introduzione, come lo è anche la creazione di un indicatore per misurare tale componente. La Commissione Europea (si veda più avanti) ha proposto l'introduzione di tale indicatore tra i 10 indicatori della circolarità su scala nazionale per i

<sup>19</sup> <https://www.circle-economy.com/>

<sup>20</sup> <https://www.circularity-gap.world/home>

<sup>21</sup> <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting>

diversi Paesi Membri. L’auspicio è che tale indicatore possa poi essere calcolato anche su base sub-nazionale (es. regioni), settori produttivi, singole realtà d’impresa.

In Tabella 12 è riportata una scheda riassuntiva dell’iniziativa.

**Tabella 12. Scheda sintetica del Circularity Gap Report**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	Circle Economy
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2018 / annuale
	<b>Obiettivi principali</b>	Fotografare la situazione dell’economia circolare a livello mondiale, andando anche a identificare il potenziale inespresso per ciascun settore
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Un solo indicatore per calcolare la circolarità complessiva del sistema di riferimento, computato come il rapporto tra materia prima non vergine e materia prima totale utilizzata in un anno (Global Circularity Metric - GCM)
	<b>Numero di indicatori</b>	1
	<b>Copertura</b>	Mondiale
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro Possibilità di utilizzo anche a livello meso e micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		L’auspicio è che tale indicatore possa poi essere calcolato anche su base sub-nazionale (es. regioni), settori produttivi, singole realtà d’impresa
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://www.circularity-gap.world/home">https://www.circularity-gap.world/home</a>

## 5 INIZIATIVE EUROPEE PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI DI ECONOMIA CIRCOLARE

### 5.1 Iniziative istituzionali dell’Unione Europea (EUROSTAT)

Questa sezione riguarda una serie di iniziative gestite da EUROSTAT, l’Istituto Statistico della Commissione Europea, che coopera con gli istituti statistici nazionali per l’armonizzazione della contabilità e delle statistiche degli Stati Membri. Copre 8 grandi temi (economia e finanza; popolazione e condizioni sociali; industria, servizi e commercio; agricoltura e pesca; commercio internazionale; trasporti; ambiente ed energia; scienze, tecnologie e società digitale).

Per quanto riguarda la produzione di indicatori ambientali, EUROSTAT collabora con l’Agenzia Europea per l’Ambiente. EUROSTAT elabora e produce, poi, una serie di indicatori di policy, tra cui quelli relativi ad Europa 2020, sviluppo sostenibile ed economia circolare.

In particolare, nelle pagine successive si esaminano i seguenti dataset:

- Quadro Monitoraggio Pacchetto Economia Circolare;
- Resource Efficiency Scoreboard e Raw Materials Scoreboard;
- Conti ambientali.

### 5.1.1 Monitoraggio pacchetto Economia Circolare

L'economia Circolare è un caposaldo della politica europea, dal momento che ha un grandissimo potenziale per trasformare l'attuale economia in una più sostenibile, contribuire al raggiungimento degli obiettivi climatici, preservare le risorse a livello mondiale, creare nuovi posti di lavoro e aumentare la competitività dell'Europa (anche a causa della scarsa dotazione di materie prime, in particolare quelle "critiche" usate per le produzioni *high-tech*). Monitorare l'andamento dell'Economia Circolare degli Stati Membri è un'esigenza fortemente percepita dalla Commissione Europea per poter identificare i fattori chiave di successo e le criticità. Misurare i progressi permette di creare la base per identificare degli obiettivi comuni di lungo termine per l'Economia Circolare.

La necessità della misurazione e del monitoraggio è stata espressa non solo dalla Commissione Europea, ma ripresa anche dal Consiglio d'Europa nelle sue conclusioni al Piano d'Azione sull'Economia Circolare, dove sottolinea: *"la necessità di un pannello di controllo per rafforzare e verificare i progressi verso l'Economia Circolare, e nel mentre minimizzare il peso della burocrazia"*. Anche il Parlamento Europeo ha richiesto alla Commissione di sviluppare degli indicatori sull'efficienza delle risorse per tracciare i passi avanti verso l'Economia Circolare.

A tal fine, è stata prodotta nel gennaio 2018 la Comunicazione *"su un sistema di monitoraggio per l'economia circolare"*<sup>22</sup> che rappresenta lo strumento ufficiale di monitoraggio della UE tramite indicatori chiave che includono gli aspetti principali e più rappresentativi dell'Economia Circolare.

Gli indicatori misurano l'intero processo di vita delle risorse, prodotti e servizi, suddivisi in quattro categorie: produzione e consumo, gestione dei rifiuti, materie seconde, competitività e innovazione. Queste categorie ricalcano la logica della struttura dell'Economia Circolare.

Gli indicatori considerati, frutto di una laboriosa discussione tra i Paesi Membri, sono 10, suddivisi in sotto-indicatori e organizzati nelle quattro categorie indicate sopra, come riportato in Tabella 13 e illustrato in Figura 1.

Gli indicatori sono complessi, dal momento che sono coinvolti tutti gli Stati Membri e anche perché l'economia circolare non si applica solo ad alcuni settori, ma potenzialmente all'intera economia. Gli indicatori proposti sono sia i più rilevanti, sia quelli con una disponibilità di valori certi o una loro possibile quantificazione; altri criteri usati per la loro selezione sono stati: robustezza, accettazione e credibilità. Le serie storiche sono riportate sul sito di EUROSTAT.<sup>23</sup>

Come detto, EUROSTAT collabora con gli uffici statistici nazionali – nel caso italiano ISTAT – per il monitoraggio dei 10 indicatori su riportati. È evidente l'opportunità di computare questi indicatori anche a livello sub-nazionale, dato che pervade anche sfere connesse a temi economici che possono rendere consapevoli sui potenziali dei territori e supportare strategie di rilancio produttivo ed occupazionale attraverso la transizione all'Economia Circolare. Come anche ovvie sono le difficoltà per gli uffici statistici regionali di raccogliere le informazioni richieste (ad es. sull'import/export di materia prima riciclabile). Per quanto riguarda il settore privato, non tutti gli indicatori possono essere utilizzati, per quanto alcuni possono essere monitorati dato che possono segnalare aree di opportunità o criticità (ad es. a quante procedure GPP si è partecipato e con quale esito).

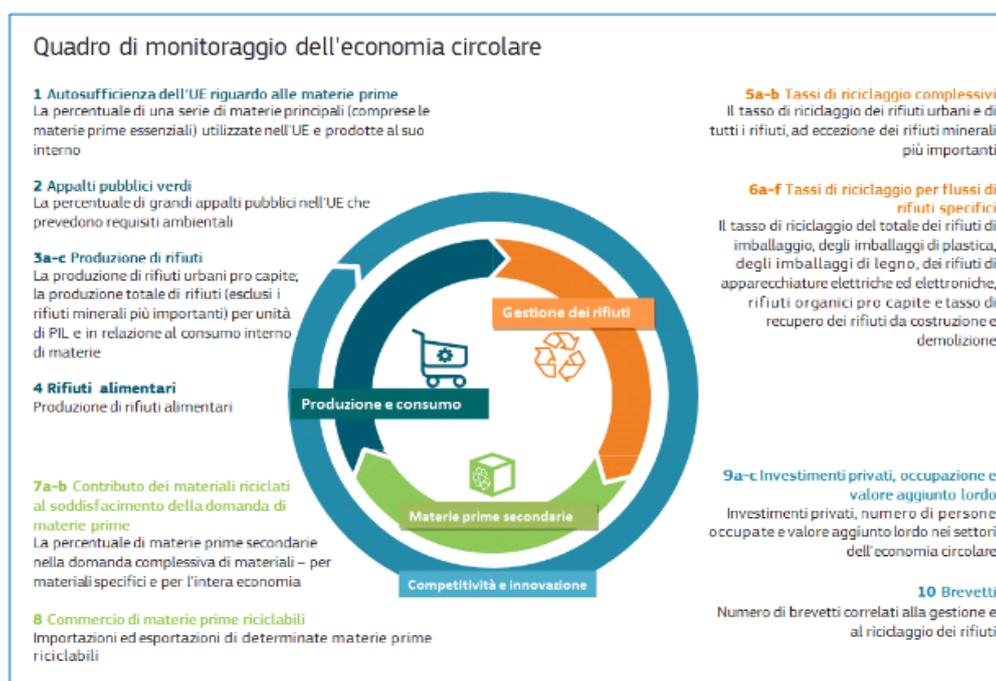
---

<sup>22</sup> <http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework.pdf>

<sup>23</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

**Tabella 13. Indicatori adottati nel Quadro Monitoraggio Pacchetto Economia Circolare**

INDICATORI	DESCRIZIONE	CATEGORIA
Autonomia dell'UE per le materie prime	La quota di materie prima di estrema importanza (incluse quelle critiche) usate in UE e prodotte all'interno della stessa	Produzione e Consumo
Acquisti pubblici verdi	Parte di acquisti da parte di enti pubblici di prodotti o servizi che richiede il soddisfacimento di requisiti ambientali minimi	
Generazione di rifiuti	Generazione di rifiuti urbani pro capite; generazione totale di rifiuti (esclusi i principali rifiuti dei minerali) su unità di PIL e in relazione con il consumo domestico di materiale	
Rifiuti alimentari	Quantità di rifiuti alimentari prodotti	
Livello di riciclo totale	Grado di riciclo dei rifiuti ad esclusione dei principali residui dei minerali	Gestione Rifiuti
Livello di riciclo per specifici flussi di rifiuti	Grado di riciclo di tutti gli imballaggi, degli imballaggi in legno, degli imballaggi in plastica, dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche, rifiuti organici riciclati pro capite e grado di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione	
Apporto della materia prima riciclata alla domanda di materia prima	Quota di materia prima seconda sulla domanda totale di materia prima, sia per materiali specifici che per l'economia in generale	Materie Prime Secondarie
Scambi di materia prima riciclabile	Importazioni ed esportazioni di materia prima riciclabile	
Investimenti privati, posti di lavoro e valore aggiunto lordo	Quota di investimenti privati, numero di persone occupate e valore aggiunto lordo nei settori dell'economia circolare	Competitività e Innovazione
Brevetti	Numero di brevetti legati alla gestione dei rifiuti e al riciclo	



**Figura 1. Indicatori del Quadro di monitoraggio dell'economia circolare**

In Tabella 14 è riportata una scheda riassuntiva dell’iniziativa.

**Tabella 14. Scheda sintetica del Quadro Monitoraggio Pacchetto Economia Circolare**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	EUROSTAT / Commissione Europea
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2018
	<b>Obiettivi principali</b>	Monitorare l’andamento dell’economia circolare per identificare i fattori chiave di successo e le criticità. Misurare i progressi identificare obiettivi comuni di lungo termine per l’economia circolare
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Misurano l’intero processo di vita delle risorse, prodotti e servizi, suddivisi in quattro categorie: produzione e consumo, gestione dei rifiuti, materie seconde, competitività e innovazione
	<b>Numero di indicatori</b>	10, organizzati nelle quattro categorie
	<b>Copertura</b>	Tutti gli Stati Membri Tutti i settori dell’economia
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro Possibilità di applicazione anche a livello meso e, per alcuni indicatori, a livello micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Opportunità di computare questi indicatori anche a livello sub-nazionale. Difficoltà per gli uffici statistici regionali di raccogliere le informazioni richieste. Non tutti gli indicatori possono essere utilizzati nel settore privato, per quanto alcuni possano essere monitorati, segnalando aree di opportunità o criticità
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework.pdf">http://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/monitoring-framework.pdf</a>

### 5.1.2 Resource Efficiency Scoreboard e Raw Materials Scoreboard

L’esigenza di monitorare l’Economia Circolare nasce ancor prima dell’adozione del Piano d’Azione sull’Economia Circolare nel Dicembre 2015 e la comunicazione emanata nel 2018 presentata nella sezione precedente. In precedenza, maggiore enfasi era destinata al miglioramento nell’uso delle risorse, attraverso due principali iniziative:

- Roadmap per un’Europa Efficiente nelle Risorse (COM(2011/571) e la Strategia Europa 2020 – attraverso l’“Iniziativa “Flagship” Efficienza delle Risorse” – che hanno portato alla produzione del *Resource Efficiency Scoreboard*.<sup>24</sup>
- *Raw Materials Scoreboard*, con l’obiettivo di fornire una visione d’insieme di sfide e opportunità lungo tutta la catena di produzione delle materie prime per poi sostenere le politiche del settore.

L’Italia registra tra le più basse percentuali di uso di materiale pro capite (8,3 t), mentre le più alte per produttività delle risorse (3,5 €/kg). Questi dati sono da attribuire in parte alle buone prestazioni dell’industria italiana, anche per fronteggiare la crisi economica e l’aumento del prezzo delle materie prime, di cui la nazione è scarsamente dotata; dall’altra, allo spostamento

<sup>24</sup> [http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/targets\\_indicators/scoreboard/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/targets_indicators/scoreboard/index_en.htm)

del valore aggiunto dal settore manifatturiero a quello dei servizi, anche a causa dello spostamento all'estero delle fasi di produzioni a più alto contenuto di risorse (più *resource-intensive*).

Il monitoraggio degli indicatori rilevanti aiuta anche ad interpretare i fenomeni che inducono le variazioni nei trend, aiutare la comprensione degli stessi e adattare nel modo più efficace le politiche per ulteriormente stimolare le performance a livello d'impresa, di settore, di sistema socio-economico-territoriale.

### **Resource Efficiency Scoreboard**

Il *Resource Efficiency Scoreboard* è alla terza edizione. Nel 2014 è stato prodotto il primo rapporto sui punti salienti e nel 2015 la prima versione completa del quadro di valutazione. In assenza di aggiornamenti dei rapporti, tuttavia, nell'ambito di Europa 2020, i dati continuano ad essere aggiornati annualmente.<sup>25</sup>

Il *Resource Efficiency Scoreboard* ha un indicatore generale chiamato "Produttività delle risorse"; un secondo gruppo di indicatori macro relativi ad: acqua, suolo, materiali e carbonio; la terza parte per gli indicatori specifici per misurare i progressi degli obiettivi principali e l'efficacia delle azioni messe in pratica.

In Tabella 15 è riportato il dettaglio dei 32 indicatori del *Resource Efficiency Scoreboard*.

Nel *Resource Efficiency Scoreboard* i dati raccolti sono disaggregati per Paese europeo. Questi indicatori sono stati elaborati in forma di rapporto nel 2014 e nel 2015. Tuttavia, il database viene aggiornato nel tempo poiché lo scopo è quello di monitorare in modo costante progressi o recessioni nel raggiungimento degli obiettivi che l'Unione europea si è preposta di raggiungere per quanto riguarda l'efficienza delle risorse. La copertura degli indicatori come serie storica, con il relativo trend, è variabile<sup>26</sup>. Nelle categorie di indicatori considerate, i settori maggiormente coinvolti dagli indicatori sono: energia, cibo e agricoltura, trasporti. Gli indicatori sono generalmente ponderati per *grandezze economiche*.

In Tabella 16 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa del Resource Efficiency Scoreboard.

---

<sup>25</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/europe-2020-indicators/europe-2020-strategy/main-tables>

<sup>26</sup> Si faccia riferimento alla tabella 1 del rapporto 2014 disponibile al link:  
[http://ec.europa.eu/environment/resource\\_efficiency/documents/re\\_scoreboard\\_2014\\_highlights.pdf](http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/documents/re_scoreboard_2014_highlights.pdf)

**Tabella 15. Indicatori del Resource Efficiency Scoreboard**

RESOURCE EFFICIENCY SCOREBOARD		
INDICATORI	DESCRIZIONE	CATEGORIA
Produttività delle risorse	Valore economico generato dall'utilizzo di un kilogrammo di materia prima	Indicatore principale
Consumo domestico di materia prima	Consumo domestico delle nazioni normalizzato con il livello di popolazione	Materiali
Produttività delle aree artificiali	Valore economico generato per unità di terreno costruito e di terreno non costruito in una data economia	Suolo
Suolo costruito	Livelli di sviluppo di terreni artificiali espressi come totale del suolo costruito su totale del suolo nazionale	
Indice dello sfruttamento idrico	Sostenibilità del livello di estrazione idrica considerando la disponibilità d'acqua	Acqua
Produttività idrica	Valore economico generato per metro cubo di acqua prelevata	
Emissioni di gas serra pro capite	Volume delle emissioni di gas serra normalizzate con la popolazione	Carbonio
Produttività energetica	Valore economico generato per unità di energia consumata	
Dipendenza energetica	Grado di dipendenza dalle importazioni energetiche per poter soddisfare il consumo energetico domestico finale	
Quota di energia rinnovabile sul totale del consumo finale	Quota di consumo di energia soddisfatta dalle fonti di energia rinnovabile	
Produzione di rifiuti (esclusi i principali rifiuti minerali)	Quantità di rifiuti prodotta annualmente pro capite	Da Rifiuto a Risorsa
Conferimento a discarica dei rifiuti (esclusi i principali rifiuti minerali)	Quota dei rifiuti smaltita in discarica	
Riciclo di rifiuti urbani	Percentuale di rifiuti urbani riciclati	
Riciclo rifiuti tecnologici	Quantità di RAEE raccolta e riciclata	R&D
Indice di eco-innovazione	Progressi ottenuti nel sostegno ad attività che contribuiscono alla transizione verso un'economia più efficiente dal punto di vista delle risorse	
Entrate da tasse ambientali come parte del totale delle entrate da tasse e contributi sociali	Parte di entrate dello Stato per tasse e contributi sociali che provengono da tasse ambientali	Tassazione
Tasse energetiche per settore economico	Percentuale di tasse energetiche applicate a cinque settori chiave (residenziale; industria e costruzioni; trasporto e immagazzinamento; servizi; agricoltura, silvicoltura e pesca) sul totale delle entrate totali da tasse energetiche.	
Indice delle specie comuni di uccelli in terreni coltivati	Parametro per la biodiversità in generale: variazioni di numero e varietà della	Biodiversità



	popolazione di specie comuni di volatili associati a uno specifico habitat	
Terreni coltivati a biologico	Percentuale dei terreni dedicati all'agricoltura che sono coltivati a biologico	
Frammentazione del paesaggio	Livello di frammentazione del territorio, potenzialmente dannoso per gli spostamenti della fauna selvatica	
Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico dovuto a PM <sub>2,5</sub>	Concentrazione di PM <sub>2,5</sub> ponderate per la popolazione	Aria Pulita
Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico dovuto a PM <sub>10</sub>	Concentrazione di PM <sub>10</sub> ponderate per la popolazione	
Popolazione europea esposta a concentrazioni di PM <sub>10</sub> oltre il limite massimo (50 µg/m <sup>3</sup> per più di 35 giorni all'anno)	Grado di esposizione delle popolazioni urbane a livelli di inquinanti che eccedono i valori limite e pertanto sono dannosi per la salute umana	
Erosione del suolo da parte dell'acqua	Velocità di erosione del suolo dovuta all'attività dell'acqua	Condizioni Suolo
Bilancio lordo dei nutrienti nei terreni agricoli – azoto	Sguardo sull'impatto delle pratiche agricole sulla qualità del suolo	
Bilancio lordo dei nutrienti nei terreni agricoli – fosforo	Sguardo sull'impatto delle pratiche agricole sulla qualità del suolo	
Approvvigionamento calorico giornalieri pro capite diviso per fonte	Variazione nella dose di calorie e ripartizione tra alimenti a base vegetale e animale	Apporto calorico
Consumo energetico finale domestico per combustibile	Disaggregazione di consumo di energia nelle famiglie per tipo di combustibile: prodotti petroliferi, gas combustibili solidi, energia elettrica	Consumo famiglie
Emissioni medie di CO <sub>2</sub> per km delle nuove autovetture	L'indicatore pondera le vendite di auto nell'UE secondo i livelli di emissioni dichiarati dalle case produttrici	Mobilità
Emissioni di inquinanti nel settore dei trasporti – NO <sub>x</sub> , NMVOC, PM <sub>10</sub>	Trend emissioni di inquinanti da autovetture	
Ripartizione modale del trasporto passeggeri	Numero di viaggi passeggeri effettuati da ciascun mezzo di trasporto: autovetture, autobus, treni	
Ripartizione modale dei trasporto merci	Percentuale di merci movimentate su ruote, su ferro e sulle vie navigabili interne	

**Tabella 16. Scheda sintetica del Resource Efficiency Scoreboard**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	EUROSTAT / Commissione Europea
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2014 / dati aggiornati annualmente
	<b>Obiettivi principali</b>	Fornire una visione d'insieme di sfide e opportunità per un uso efficiente delle risorse
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	1 indicatore generale chiamato "Produttività delle risorse". Un secondo gruppo di indicatori macro relativi ad: acqua, suolo, materiali e carbonio. Un terzo gruppo di indicatori specifici per misurare i progressi degli obiettivi principali e l'efficacia delle azioni messe in pratica
	<b>Numero di indicatori</b>	32
	<b>Copertura</b>	I dati raccolti sono disaggregati per Paese europeo
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Il monitoraggio degli indicatori rilevanti aiuta anche ad interpretare i fenomeni che inducono le variazioni nei trend, aiutare la comprensione degli stessi e adattare nel modo più efficace le politiche per ulteriormente stimolare le performance a livello d'impresa, di settore, di sistema socio-economico-territoriale
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/targets_indicators/scoreboard/index_en.htm">http://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/targets_indicators/scoreboard/index_en.htm</a>

### **Raw Materials Scoreboard**

Il *Raw Materials Scoreboard* è stato prodotto per la prima volta nel 2016, ma l'importanza delle materie prime non è nuova nell'Unione Europea. Nel 2008 viene lanciata l'Iniziativa sulle Materie Prime per assicurarsi la fornitura di materie; successivamente nel 2012 è istituita la Partnership Europea per l'Innovazione sulle Materie Prime che supporta la Commissione Europea nelle decisioni sulle materie prime. L'ultima edizione è stata prodotta nel Novembre 2018.<sup>27</sup>

Il *Raw Materials Scoreboard* è organizzato in cinque categorie: materie prime nel contesto globale; competitività ed innovazione; contesto del settore estrattivo; economia circolare e riciclaggio; sostenibilità sociale ed ambientale. In Tabella 17 è riportato il dettaglio dei 26 indicatori del *Raw Materials Scoreboard*.

Il *Raw Material Scoreboard* si concentra in particolar modo sul settore *estrattivo e minerario*. Qui i dati sono presentati a livello di macro aree globali, per poi focalizzarsi sulla parte europea. L'Europa è, evidentemente, a stretto contatto col resto del mondo per quanto riguarda le materie prime: è importatrice di parecchie materie, mentre esporta equipaggiamenti e macchinari. Gli indicatori saranno aggiornati ogni due anni. Gli indicatori sono generalmente di tipo *fisico*, non connessi con la dimensione economica del fenomeno che li giustifica. L'interesse dell'Unione Europea nel monitoraggio di questi indicatori deriva dall'importanza strategica del settore per raggiungere gli obiettivi identificati dalle politiche ambientali e climatiche.

<sup>27</sup> <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/117c8d9b-e3d3-11e8-b690-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF/source-search>

Tabella 17. Indicatori del Raw Materials Scoreboard

RAW MATERIAL SCOREBOARD		
INDICATORI	DESCRIZIONE	CATEGORIA
Quota europea della produzione globale	Quota di materie prime di provenienza europea sul totale delle materie prime utilizzate dall'economia dell'Unione Europea	Materie Prime nel Contesto Globale
Esportazioni di attrezzatura per l'estrazione	Tecnologie utilizzate in diverse fasi del processo: unità per la frantumazione e il controllo, trivelle e interruttori, macchinari per la creazione di tunnel e per l'estrazione continua, attrezzatura per il trascinamento e il carico sotterraneo e macchinari per la separazione e il controllo	
Quota di importazioni	Percentuale di importazioni di materia prima sul totale della materia prima utilizzata in Europa	
Concentrazione geografica e governance	Identifica un livello di rischio della sicurezza delle forniture di materie prime nell'Unione Europea considerando la concentrazione geografica delle materie prime e la loro gestione da parte degli Stati che le possiedono	
Restrizioni alle esportazioni	Iniziative da parte dei paesi fornitori di materie prime di riduzione delle esportazioni e barriere al commercio	
Produzione domestica	Produzione europea di materia prima	Competitività e Innovazione
Valore aggiunto e posti di lavoro	Numero di persone occupate e valore aggiunto nel settore delle materie prime	
Investimenti privati in ricerca e sviluppo	Quantità di investimenti da parte delle aziende in ricerca e sviluppo nel settore delle materie prime	
Richieste di brevetti	Numero di brevetti legati alla ricerca e sviluppo nel settore delle materie prime	
Indicatori finanziari	Ritorno degli investimenti nel settore estrattivo e valore azionario	
Attività estrattive in UE	Numero delle attività d'estrazione di metalli in Unione Europea	Condizioni Settore Estrattivo
Ricerca nuovi giacimenti minerali	Attività di ricerca dei giacimenti e di analisi di possibile sfruttamento economico.	
Quadro della politica mineraria nazionale	Considera come le varie regolamentazioni degli Stati Membri considerando la capacità di attrarre gli investimenti, le prospettive future, il sistema legale di riferimento, qualità delle infrastrutture, livello di tassazione, risolvibilità delle controversie, diritto ambientale, attrattività geologica	
Accettazione pubblica	Grado di accettazione sociale del settore minerario: impatti ambientali, effetto NIMBY, importanza mediatica	



Flusso di materiale nell'economia circolare	Quantificazione dei materiali in entrata e in uscita nell'economia di riferimento, con particolare attenzione a quanti materiali vengono riciclati e riutilizzati come materia prima seconda	Economia Circolare e Riciclo
Apporto del riciclo alla domanda di materia prima	Parte della materia prima totale usata in un sistema di produzione, proveniente dal riciclo di materiali pre-esistenti	
Gestione dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche	Livello di riciclo e recupero delle apparecchiature elettriche ed elettroniche	
Commercio di rifiuti e materia prima seconda	Scambi commerciali tra Unione Europea ed non UE di materia prima seconda	
Rifiuti da Attività di Costruzione e Demolizione	Quantità di rifiuti prodotta nel settore edilizio e delle costruzioni e gestione attraverso recupero e riuso	
Emissioni gas serra	Emissioni gas serra dovute al settore delle materie prime, considerando le diverse fasi	Sostenibilità Ambientale e Sociale
Emissioni atmosferiche locali	Emissioni locali (PM <sub>x</sub> , NMVOCs, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO), dovute al settore delle materie prime, considerando le diverse fasi	
Risorse Idriche	Quantità di acqua utilizzata nel settore delle materie prime per unità di produzione, tenendo conto dell'acqua riutilizzata o riciclata e di quella scaricata in natura (sia in termini quantitativi che qualitativi)	
Gestione dei rifiuti da attività estrattiva	Quantità dei rifiuti provenienti dal settore delle materie prime che sono rispettivamente: riciclati, riutilizzati, recuperati e inviati in discarica	
Fornitura Legno	Rapporto tra prelievi annui di legno e crescita annua delle foreste. Nel lungo periodo equivale alla capacità di soddisfare la domanda di legname per tipo e qualità garantendo la resilienza e la sostenibilità delle foreste	
Sicurezza occupazionale	Condizioni di lavoro degli occupati: equipaggiamento appropriato, preparazione adeguata, protezione da temperature, rumori e agenti chimici, numero di infortuni sul lavoro	
Comunicazione della sostenibilità	Adesione a programmi internazionali di certificazione sulla comunicazione dei dati relativi alla sostenibilità (es. GRI); iniziative aziendali di comunicazione della sostenibilità (es. rapporto sostenibilità)	

In Tabella 18 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa del *Raw Materials Scoreboard*.

**Tabella 18. Scheda sintetica del Raw Materials Scoreboard**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	EUROSTAT / Commissione Europea
	<b>Data di inizio / cadenza</b>	2016
	<b>Obiettivi principali</b>	Fornire una visione d'insieme di sfide e opportunità lungo tutta la catena di produzione delle materie prime per poi sostenere le politiche del settore
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Cinque categorie di indicatori: materie prime nel contesto globale; competitività ed innovazione; contesto del settore estrattivo; economia circolare e riciclaggio; sostenibilità sociale ed ambientale
	<b>Numero di indicatori</b>	26
	<b>Copertura</b>	I dati sono presentati a livello di macro aree globali, per poi focalizzarsi sulla parte europea
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Il monitoraggio degli indicatori rilevanti aiuta anche ad interpretare i fenomeni che inducono le variazioni nei trend, aiutare la comprensione degli stessi e adattare nel modo più efficace le politiche per ulteriormente stimolare le performance a livello d'impresa, di settore, di sistema socio-economico-territoriale
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/117c8d9b-e3d3-11e8-b690-01aa75ed71a1">https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/117c8d9b-e3d3-11e8-b690-01aa75ed71a1</a>

### 5.1.3 Conti ambientali

I conti ambientali forniscono informazioni sul contributo che l'ambiente offre all'economia e l'impatto che questa ha sull'ambiente, considerando le pressioni e come queste potrebbero essere abbattute. Un punto chiave della misurazione è l'uso di unità fisiche per registrare flussi di materiali ed energia che entrano ed escono dal sistema economico e i flussi di materiali ed energia all'interno dell'economia stessa; a queste vengono successivamente accostati dei valori economici. Offrono un quadro integrato per dati, indicatori e analisi mettendo insieme informazioni sulle risorse naturali e sulle attività umane. Si favorisce quindi la valutazione dell'effetto di eventuali politiche relative allo sviluppo sostenibile e all'Economia Circolare, tenendo in considerazione gli aspetti economici, sociali e ambientali.

I conti ambientali europei sono stati introdotti dal Regolamento (UE) 691/2011 e successive modificazioni. I conti europei si rifanno allo standard internazionale del sistema di contabilità integrata ambientale ed economica (SEEA). L'ultima versione è SEEA 2012 CF, approvato dalla Commissione statistica delle Nazioni Unite nel 2012.<sup>28</sup> Lo sviluppo dei conti ambientali europei è

<sup>28</sup> <https://seea.un.org/content/about-seea>

definito nella strategia europea pluriennale per i conti ambientali, la più recente delle quali copre il periodo 2014-2018.<sup>29</sup>

Il regolamento include sei moduli vincolanti, tre operativi dal 2011:

- Conti delle emissioni atmosferiche;
- Imposte ambientali ripartite per attività economica;
- Conti dei flussi di materia a livello di intera economia,

e tre operativi a seguito delle modifiche intervenute nel 2014:

- Conti delle spese per la protezione dell'ambiente;
- Conti del settore dei beni e dei servizi ambientali;
- Conti dei flussi fisici di energia.

A questi se ne aggiungono due non vincolanti: foreste e sussidi. Sono infine disponibili delle statistiche collaterali non vincolanti, riguardanti i rifiuti e l'acqua. Gli indicatori vincolanti utilizzabili nell'ambito della rendicontazione ambientale sono riferiti a materiali ed energia, a cui si aggiungono i rifiuti e l'acqua facenti parte delle statistiche collaterali.

La Tabella 19 riporta le tipologie di statistiche più rilevanti ai fini del presente rapporto.

**Tabella 19. Conti ambientali EUROSTAT più rilevanti ai fini del presente rapporto**

INDICATORI	DESCRIZIONE
Conti dei flussi di materia a livello di intera economia (CFM-IE)	Riportano la quantità di input fisici nell'economia, l'accumulazione di materia nell'economia e gli scambi con altre economie o il ritorno alla natura della materia
Conti dei flussi fisici di energia (PEFA)	Considerano i flussi di energia dall'ambiente all'economia e viceversa, includendo le materie prime naturali necessarie a produrre prodotti energetici
Statistiche sui rifiuti	Produzione totale dei rifiuti, produzione totale dei rifiuti esclusi i principali rifiuti minerali, generazione di rifiuti pericolosi, trattamento dei rifiuti
Statistiche sui rifiuti urbani	Generazione e trattamento dei rifiuti urbani
Statistiche sull'acqua	Dati relativi alle risorse di acqua dolce, al prelievo e all'uso delle risorse idriche e al trattamento e allo smaltimento delle acque reflue

I conti ambientali vengono applicati ai paesi europei e a quelli appartenenti all'Associazione europea di libero scambio. I sei moduli vincolanti hanno iniziato ad avere valore legale in diversi momenti tra loro e pertanto si hanno statistiche complete per tutti i moduli a partire dal 2017; ciò è dovuto alle diverse tempistiche con cui le statistiche hanno raggiunto la maturità così da poter essere definite obbligatorie. I moduli prendono in considerazione 64 diversi settori industriali a cui si aggiunge il settore domestico. Le statistiche collaterali vengono invece prodotte dagli anni 90. Sono elaborate considerando diverse componenti dei settori di riferimento e sono disponibili per anno o per periodo.

La legge 221/2015, art. 67, che richiede l'istituzione di un Comitato per il Capitale Naturale, prevede anche lo sviluppo della contabilità ambientale negli Enti Pubblici, sia a livello nazionale

<sup>29</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/1798247/6079569/ESSC-2014-21-EN-24-EuropeanStrategy-env.pdf>

che regionale. L'ISTAT, in realtà, già diffonde regolarmente dati sui flussi fisici dell'economia italiana, coerenti con i dati di contabilità nazionale e perciò adatti all'analisi integrata economico-ambientale. Le tematiche trattate sono due: quella delle transazioni economiche connesse all'esigenza di salvaguardare l'ambiente naturale e quella delle interazioni tra economia e ambiente considerate sotto il profilo quantitativo e in termini di flussi fisici.

Per quanto riguarda il sistema privato, la normativa sulla rendicontazione non finanziaria (legge 254/2016) impone alle grandi imprese di documentare l'impatto in termini ambientali e sociali attraverso un set di indicatori. Sarà interessante capire, appena saranno rese disponibili, il tipo di informazioni inserite dalle imprese nelle loro rendicontazioni (il primo anno di obbligatorietà del provvedimento è stato il 2017).

In Tabella 20 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 20. Scheda sintetica dei Conti ambientali EUROSTAT**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	EUROSTAT / Commissione Europea
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2011
	<b>Obiettivi principali</b>	Fornire informazioni sul contributo che l'ambiente offre all'economia e l'impatto che questa ha sull'ambiente, considerando le pressioni e come queste potrebbero essere abbattute
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Sei moduli vincolanti (emissioni atmosferiche, imposte ambientali ripartite per attività economica, flussi di materia a livello di intera economia, spese per la protezione dell'ambiente, settore dei beni e dei servizi ambientali, flussi fisici di energia). Due moduli non vincolanti: foreste e sussidi. Statistiche collaterali non vincolanti su rifiuti e acqua.
	<b>Numero di indicatori</b>	6 moduli rilevanti per il presente rapporto
	<b>Copertura</b>	Paesi europei e quelli appartenenti all'Associazione europea di libero scambio
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro Applicabilità di alcuni indicatori a livello meso e micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		La legge 221/2015, art. 67, prevede lo sviluppo della contabilità ambientale negli Enti Pubblici, sia a livello nazionale che regionale. Per il sistema privato, la Legge 254/2016 sulla rendicontazione non finanziaria impone alle grandi imprese di documentare l'impatto in termini ambientali e sociali attraverso un set di indicatori.
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment">https://ec.europa.eu/eurostat/web/environment</a>

## 6 INIZIATIVE NAZIONALI PER LA DEFINIZIONE DI INDICATORI DI ECONOMIA CIRCOLARE

### 6.1 Iniziative istituzionali

#### 6.1.1 Tavolo di lavoro sugli indicatori MATTM-MiSE-ENEA

Il documento “Economia circolare ed uso efficiente delle risorse - Indicatori per la misurazione dell’Economia Circolare” è stato redatto dal Tavolo di Lavoro tecnico coordinato dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) e dal Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE), con il supporto tecnico-scientifico di ENEA, a seguito della pubblicazione, nel novembre 2017, del documento MATTM - MiSE “*Verso un modello di economia circolare per l’Italia*”, che aveva come obiettivi fornire un inquadramento generale dell’Economia Circolare, nonché di definire il posizionamento strategico sul tema.

Il documento include solamente gli aspetti fisici (ovvero i flussi di materia ed energia) ed economici di un sistema economico circolare rispetto ad un sistema economico lineare, in quanto gli aspetti ambientali e sociali, che pur dovrebbero essere inclusi per un’analisi completa, sono ritenuti complessi da misurare, in quanto si dovrebbero utilizzare strumenti di diverso tipo (LCA, disponibilità delle risorse, ecc.).

#### *Obiettivi del documento*

Il Tavolo di Lavoro tecnico è stato avviato con l’obiettivo di individuare adeguati indicatori per misurare e monitorare la circolarità dell’economia e l’uso efficiente delle risorse a livello macro (sistema paese), meso (regione, distretto, settore, ecc.) e micro (singola impresa, organizzazione, amministrazione) ed ha visto il coinvolgimento di esperti in materia. Il documento riporta inoltre alcuni esempi di progetti per la misurazione della circolarità realizzati da imprese che operano a livello nazionale, in quanto durante lo svolgimento dei lavori si sono tenuti una serie di incontri con imprese di diversi settori già attive nell’applicazione di metodologie per la misurazione della circolarità.

L’obiettivo è definire lo stato dell’arte e i futuri avanzamenti del percorso verso l’Economia Circolare e l’uso efficiente delle risorse in Italia, con particolare riferimento all’individuazione di:

1. Adeguati indicatori di misurazione e monitoraggio;
2. Parametri di circolarità per la valutazione delle strategie e delle policy nazionali sui temi dell’Economia Circolare e dell’uso efficiente delle risorse.

Gli indicatori riportati nel documento non sono da considerarsi esaustivi, ma rappresentano una prima proposta per favorire l’avvio di un processo di confronto tra istituzioni e imprese per arrivare nei prossimi anni ad individuare la/le migliore/i soluzione/i perseguibili per l’Italia.

Lo schema di monitoraggio presentato nel documento rappresenta quindi una prima proposta operativa verso la definizione di un modello Italiano di misurazione della “*circolarità*”, al quale imprese, organizzazioni, istituzioni e altri soggetti pubblici o privati, sono invitati a contribuire per favorire il raggiungimento di un risultato di significativa operatività e applicabilità in Italia.

### **Metodologia sulla quale si basano gli indicatori proposti**

Al fine di individuare adeguati indicatori per misurare e monitorare la circolarità economica e l'uso efficiente delle risorse, il Tavolo di Lavoro tecnico ha individuato e monitorato indicatori nei seguenti tre livelli di riferimento relativamente alla loro applicabilità:

- Livello macro: sistema Paese;
- Livello meso: aree industriali, filiere produttive e dei materiali, territori, regioni, distretti industriali, aree metropolitane, etc.;
- Livello micro: singola impresa, singola unità amministrativa (ad esempio Comune).

Per ciascuno dei suddetti livelli di riferimento sono stati individuati set di indicatori, già disponibili o da costruire, in grado di rappresentare le prestazioni di ciascun sistema di riferimento secondo una suddivisione nei seguenti gruppi principali:

1. Input. Materie prime, materie prime seconde, materiali da riciclo permanente, materiali che sono soggetti ad una degradazione lungo i vari cicli di riciclo (ad es. plastiche), sottoprodotti, progettazione, produzione e distribuzione. Questo pilastro si riferisce a tutti gli aspetti relativi all'utilizzo di input provenienti da fonti non rinnovabili, da fonti rinnovabili o da materiali di riuso/riciclo che consentano di minimizzare lo sfruttamento di risorse vergini.
2. Prodotto come servizio. Tale soluzione rappresenta un modello di business per cui il cliente non paga per possedere un prodotto, ma per l'accesso al suo utilizzo, rappresentando una rilevante opportunità di innovazione e di riduzione dell'impatto ambientale;
3. Condivisione/affitto/noleggio, uso e consumo. La condivisione di un bene tra più utilizzatori è un'opportunità di riduzione dei costi di accesso a prodotti e servizi, un'occasione di interazione e coesione sociale attraverso l'utilizzo di piattaforme, ma anche una soluzione per aumentare l'utilizzo dei beni e, quindi, di ridurre il numero di prodotti necessari;
4. Estensione vita utile, riutilizzo e riparazione. Si tratta di azioni volte ad estendere il periodo di vita utile del prodotto attraverso specifiche e mirate azioni di manutenzione, progettazione modulare, che ne consenta una facile riparazione/sostituzione dei componenti, possibilità di ricondizionare e riutilizzare il bene a fine vita, anche in ambiti diversi;
5. Output. Riutilizzo, sottoprodotti, *end of waste*, gestione dei rifiuti con particolare riferimento alla preparazione per il riutilizzo, al recupero e riciclaggio, trasformazione degli end of waste in prodotti, utilizzo dei sottoprodotti. Questo tema è inerente la gestione del fine vita dei prodotti e dei sottoprodotti, al fine di limitare la generazione di rifiuti, massimizzando le possibilità di riutilizzo e riciclo.

Per ciascun ambito di analisi (macro, meso e micro) e per ciascuna fase (Input; Prodotto come servizio; Condivisione/affitto/noleggio, uso e consumo; Estensione vita utile, riutilizzo e riparazione; Output) sono stati individuati gli indicatori, distinti tra indicatori già disponibili o esistenti, indicatori attualmente non disponibili, ma ricavabili mediante combinazione di informazioni e dati esistenti, indicatori non disponibili e da costruire. Per ognuno di tali indicatori è stata evidenziata la tipologia di misurazione a cui si riferiscono:

- Circolarità delle risorse: indicatori che misurano le quantità di risorse, espresse come massa o rapporto tra masse (es. tonnellate, %), volume (es. litri), energia (es. kWh), ecc.;
- Circolarità economica: indicatori che misurano un valore monetario delle risorse, anche eventualmente in rapporto a indicatori di massa (es. euro, euro/t, ecc.).

A titolo di esempio si inseriscono in Tabella 21 gli indicatori esistenti individuati. Per l'elenco degli indicatori non disponibili ma ricavabili o da costruire si rimanda al documento completo<sup>30</sup>.

**Tabella 21. Tavolo MATTM-MiSE-ENEA: Indicatori esistenti (sintesi)**

N	CATEGORIA	AMBITO DI ANALISI		
		A - MACRO	B- MESO	C - MICRO
1	INPUT	Prezzi delle materie prima	Marchi di qualità	Marchi di qualità
	Materie prime	Prezzi delle materie	ambientale e di sostenibilità	ambientale e di sostenibilità
	Materie prime seconde	seconde	di prodotti e servizi	di prodotti e servizi
	Sottoprodotti	Consumo di materie prime		Consumo di materie prime
	Progettazione	Contabilità delle risorse		Consumo di materie prime
	Produzione e distribuzione	Import/export di materie prime		seconde
		Efficienza e produttività delle risorse		
		Bilancio import/export di rifiuti		
		Bilancio import/export materico		
		Bilancio import/export economico		
		Ecoinnovazione di sistema		
		Investimenti in ricerca ed ecoinnovazione		
		Marchi di qualità ambientale e di sostenibilità di prodotti e servizi		
		Produttività delle risorse		
2	Product as a service			
3	Condivisione/affitto/noleggio	Sharing economy	Sharing mobility	
	Uso e consumo	Acqua	Spese per consumi delle famiglie anno 2016	
			Energia	
			Acqua	
4	Estensione vita utile	Prevenzione		Riutilizzo
	Riutilizzo e riparazione			
5	OUTPUT	Quantità della raccolta differenziata;		
	Raccolta e gestione rifiuti	Prestazioni della raccolta rispetto all'immesso al consumo		
	Riutilizzo	Contabilità delle risorse		
	Sottoprodotti	Riciclaggio dei rifiuti urbani		
	End of waste	Riciclaggio dei rifiuti da imballaggio		
	Preparazione per il riutilizzo	Recupero di materia da rifiuti speciali		
	Recupero e riciclaggio rifiuti	Recupero di energia da rifiuti		
	Utilizzo dei sottoprodotti	Costi di gestione dei rifiuti		

<sup>30</sup> <http://www.minambiente.it/notizie/documento-economia-circolare-ed-uso-efficiente-delle-risorse-indicatori-la-misurazione>

In Tabella 22 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 22. Scheda sintetica del tavolo di lavoro sugli indicatori MATTM-MiSE-ENEA**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	MATTM e MiSE
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2018
	<b>Obiettivi principali</b>	Individuare adeguati indicatori per misurare e monitorare la circolarità dell'economia e l'uso efficiente delle risorse a livello macro (sistema paese), meso (regione, distretto, settore, ecc.) e micro (singola impresa, organizzazione, amministrazione)
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Indicatori di circolarità delle risorse e di circolarità economica
	<b>Numero di indicatori</b>	-
	<b>Copertura</b>	Livello macro: sistema Paese. Livello meso: aree industriali, filiere produttive e dei materiali, territori, regioni, distretti industriali, aree metropolitane, etc. Livello micro: singola impresa, singola unità amministrativa (ad esempio Comune).
	<b>Ambito di riferimento</b>	Livello macro, meso e micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		-
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="http://www.minambiente.it/notizie/documento-economia-circolare-ed-uso-efficiente-delle-risorse-indicatori-la-misurazione">http://www.minambiente.it/notizie/documento-economia-circolare-ed-uso-efficiente-delle-risorse-indicatori-la-misurazione</a>

### 6.1.2 Report su economia circolare del Circular Economy Network

Il progetto "Circular Economy Network" è stato avviato dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, quale strumento capace di sostenere e promuovere lo sviluppo dell'Economia Circolare in Italia.

Il lavoro del Circular Economy Network si basa su alcuni assi principali:

- Promuovere, raccogliere e divulgare studi, ricerche ed elaborazioni sull'economia circolare;
- Definire gli indicatori chiave di circolarità e analizzare le performance nazionali;
- Effettuare la ricognizione delle principali criticità e delle barriere da rimuovere, indicando le possibili soluzioni;
- Elaborare strategie, policy e misure da proporre ai decisori politici, favorendo una positiva interlocuzione tra il mondo delle imprese e le istituzioni;
- Valorizzare e contribuire alla diffusione delle buone pratiche e delle migliori tecniche;

I promotori del Network sono imprese e organizzazioni che rappresentano realtà importanti in settori diversi dell'economia italiana e che collaborano con la Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile per definire obiettivi e strategie per lo sviluppo dell'Economia Circolare in Italia, contribuiscono a coordinare i lavori del Network e a dare attuazione al programma di lavoro.

Fanno parte del Network, con la qualifica di aderenti, imprese, associazioni, istituti di ricerca e altri soggetti interessati alla promozione dell'Economia Circolare e che condividono le finalità dell'iniziativa.

Il Network realizza annualmente, in collaborazione con ENEA, un Rapporto sull'Economia Circolare in Italia, la cui prima edizione è di prossima pubblicazione, in vista della Conferenza Nazionale sull'economia circolare, organizzata con cadenza annuale, in cui viene anche presentato il Rapporto Nazionale sull'Economia Circolare in Italia. La prima edizione della Conferenza è prevista a febbraio 2019.

L'edizione del 2019 del Rapporto avrà come tema principale gli indicatori per la misurazione dell'economia circolare, con particolare riferimento a quelli del *Monitoring Framework* della Commissione Europea (paragrafo 5.1.1) con un focus specifico sul posizionamento dell'Italia rispetto agli altri Paesi Membri e sul trend assunto dai vari indicatori nel tempo.

In Tabella 23 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 23. Scheda sintetica del Rapporto su Economia Circolare del Circular Economy Network**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	Circular Economy Network
	<b>Data di inizio /cadenza</b>	2019
	<b>Obiettivi principali</b>	Posizionamento dell'Italia rispetto agli altri Paesi Membri e sul trend assunto dai vari indicatori nel tempo, con particolare riferimento al <i>Monitoring Framework</i> della Commissione Europea
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Indicatori di circolarità di varia natura
	<b>Numero di indicatori</b>	-
	<b>Copertura</b>	Paesi membri UE con focus sull'Italia
	<b>Ambito di riferimento</b>	Macro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		-
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://circulareconomynetwork.it/">https://circulareconomynetwork.it/</a>

## 6.2 Altre iniziative

### 6.2.1 ENEL

ENEL sta portando avanti numerose iniziative nell'ambito dell'Economia Circolare. Al fine di poter applicare al meglio i principi dell'economia circolare, ha sviluppato una propria metodologia interna, con l'obiettivo di definire un indicatore che fornisca una misura della circolarità del prodotto o dell'asset considerato.

L'approccio metodologico proposto da ENEL per la misurazione della circolarità tiene conto di tutti i cinque i pilastri dell'economia circolare, declinati attraverso alcuni sotto-indicatori, come mostrato in Figura 2.

Il modello definisce un unico indice di circolarità, basandosi su alcune assunzioni:

- Utilizzo di formule empiriche, che non nascano da valutazioni fisiche ma funzionali;
- Conversione della componente energia nella componente materiale;
- Utilizzo di indicatori in numeri puri (senza la grandezza fisica).



<sup>1</sup> applicabile solo in casi specifici

Figura 2. Indicatori impiegati per la misurazione della circolarità secondo la metodologia ENEL<sup>31</sup>

L'indice di circolarità definito da ENEL tiene conto di due componenti:

1. **Componente circolarità di flusso**, che intende misurare la circolarità nell'utilizzo delle risorse, nell'ottica di valorizzare lo sforzo compiuto per ridurre l'impiego di materie non rinnovabili utilizzate e i rifiuti generati. La formula utilizzata tiene conto di tutte le componenti di materiali e di energia nelle fasi di input ed output.
  - o Input dei materiali:
    - ✓ Materiale rinnovabile: somma della quantità di materiale rinnovabile utilizzata, calcolata moltiplicando la quantità totale in peso di ogni singolo materiale usato per la percentuale di provenienza da fonti rinnovabili;
    - ✓ Materiale da riutilizzo: input da riuso, calcolato moltiplicando la quantità totale in peso di ogni singolo materiale usato per la percentuale di provenienza del materiale riutilizzato;
    - ✓ Materiale da riciclo: quantità proveniente dal riciclo, calcolata moltiplicando la quantità totale in peso di ogni singolo materiale usato per la percentuale di provenienza del materiale da riciclo;
    - ✓ Materiale vergine: quantità di materiale vergine non rinnovabile che viene usata in input. Viene calcolata moltiplicando ogni singolo materiale usato per la percentuale di provenienza da materiale vergine.
  - o Output dei materiali. Occorre considerare il contributo in uscita di ciascuna componente. Le voci che si considerano sono relative agli output di processo inviato al riciclo e alla quantità di rifiuti generati dal processo di riciclo a valle.
  - o Input energia. L'approccio di ENEL è quello di ricondurre le quantità di energia alle quantità di materia che le hanno generate in base alla fonte usata. Per fare ciò sono stati definiti dei fattori di conversione, che consentono di coprire le principali fonti. Il modello messo a punto da ENEL per misurare l'indicatore di circolarità

<sup>31</sup> <https://corporate.enel.it/it/economia-circolare-futuro-sostenibile/indicatori-performance>

considera varie possibilità di approvvigionamento: da rete, autoproduzione di energia elettrica (da riciclo, da riuso, da rinnovabili, da combustibili solidi), autoproduzione di energia termica (da riciclo, da riuso, da rinnovabile termo). La metodologia ENEL considera anche l'energia consumata durante la vita utile del prodotto, si potrebbero quindi avere prodotti che non necessitano di energia elettrica durante la loro vita, che necessitano di energia elettrica per il funzionamento, che necessita di combustibile per generare energia per il funzionamento (es. veicolo).

- Output energia. Per quanto riguarda gli output di energia occorre considerare gli scarti termici inviati a riciclo, quelli inviati a riuso e quelli non recuperati. A tal fine gli indicatori che dobbiamo considerare sono *Output a riciclo* che si intende la quantità di energia di scarto di processo che viene riciclata e utilizzata in input in un processo successivo. Essa viene calcolata a partire dalla quantità di calore di scarto generata nella fase di riciclo sia nel processo di autoproduzione di energia elettrica che nel processo di autoproduzione di energia termica.
2. *Componente circolarità di utilizzo*, che tiene conto del fattore di utilizzo dei materiali, sia mediante l'estensione della vita utile<sup>32</sup> sia tenendo in considerazione l'applicazione dei principi di *sharing*<sup>33</sup> e "*product as a service*"<sup>34</sup>.

In Tabella 24 è riportata una scheda riassuntiva dell'iniziativa.

**Tabella 24. Scheda sintetica dell'iniziativa ENEL**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	ENEL
	<b>Data di inizio / cadenza</b>	2018
	<b>Obiettivi principali</b>	Definire un indicatore che fornisca una misura della circolarità del prodotto o dell'asset considerato
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Un unico indicatore che tiene conto di due componenti: - Componente circolarità di flusso, che intende misurare la circolarità nell'utilizzo delle risorse; - Componente circolarità di utilizzo, che tiene conto del fattore di utilizzo dei materiali
	<b>Numero di indicatori</b>	1
	<b>Copertura</b>	Azienda
	<b>Ambito di riferimento</b>	Micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Potenzialmente applicabile ad altre realtà aziendali
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		<a href="https://corporate.enel.it/it/economia-circolare-futuro-sostenibile">https://corporate.enel.it/it/economia-circolare-futuro-sostenibile</a>

<sup>32</sup> estensione della vita utile: possibili soluzioni di tipo innovativo che consentano una estensione della vita utile di un asset.

<sup>33</sup> Indicatore *sharing* - piattaforme di condivisione per misurare il beneficio legato all'adozione di soluzioni di condivisione

<sup>34</sup> indicatore *product as a service* per misurare il fattore di utilizzo legato al beneficio che l'azienda non vende più il prodotto ma il servizio

### 6.2.2 Novamont

Due passaggi fondamentali per aumentare la circolarità di diversi manufatti in plastica è l'abbandono delle fonti fossili (attualmente il 90% della plastica è prodotta da feedstock vergine<sup>35</sup>) e lo sviluppo di packaging o altri manufatti facilmente riciclabili (attualmente in EU la quota di plastiche avviate a riciclo è del 30% mentre l'uso di plastiche riciclate è del 6%<sup>36</sup>). Le bioplastiche da fonti rinnovabili e compostabili possono rappresentare una valida soluzione del problema purché l'approvvigionamento delle materie prime rinnovabili (generalmente di origine agricola) sia fatto in modo sostenibile ed i processi di trasformazione lungo la filiera siano efficienti ed altamente integrati. La ricerca e lo sviluppo di prodotti innovativi, caratterizzati da un'elevata circolarità, presuppone però la messa a punto di metodologie in grado di misurarla. Senza questo passaggio non è possibile perseguire azioni concrete e raggiungere risultati misurabili, permettendo di fornire riferimenti univoci e misurare gli aspetti fisici ed economici dei sistemi presi in esame<sup>37</sup>. Come illustrato precedentemente (paragrafo 4.2.1), la metodologia MacArthur Foundation sviluppa un Indicatore della Circolarità del Materiale (MCI) che mira a quantificare la rigenerazione del flusso del materiale di un prodotto, tuttavia, essa è incentrata unicamente su materiali provenienti da fonti non rinnovabili. Inoltre il compostaggio o la biodegradazione in ambiente naturale sono opzioni di fine vita non contemplati. Per poter applicare questa metodologia ai manufatti in bioplastica rinnovabile, biodegradabile e compostabile è pertanto necessario uno sviluppo del metodo. L'approccio metodologico proposto da Novamont permette di confrontare la «circolarità» un prodotto in plastica da fonti rinnovabili e biodegradabile (come ad esempio il Mater-Bi®) con un prodotto (funzionalmente equivalente) in plastica tradizionale. Esso sostanzialmente si basa sulle due principali assunti da cui inevitabilmente deriva un "aggiustamento" di una serie di formule (Tabella 25):

1. Il flusso a riciclo (rigenerativo)  $C_R$  corrisponde alle materie prime rinnovabili (presenti nel manufatto) recuperate biologicamente (es. compostaggio) o biodegradate in ambiente naturale
2. Il feedstock riciclato  $F_R$  corrisponde alla quantità di materie prime di origine rinnovabile impiegate per produrre il prodotto.

La metodologia proposta è stata applicata ad un caso di studio (telo in mulch film biodegradabile in Mater-Bi) per il quale si riporta in Figura 3 una rappresentazione grafica dei principali cicli rigenerativi e non rigenerativi in accordo con gli assunti e le formule descritte.

I risultati dell'analisi hanno mostrato un indice di circolarità del telo biodegradabile più che doppio rispetto ai teli tradizionali grazie al contenuto di materie prime rinnovabili e alle sue proprietà di biodegradazione del suolo. L'MCI del telo biodegradabile è stato determinato anche in funzione della quantità di materie prime rinnovabili (RRM) impiegate nel prodotto (analisi di sensitività). A seguire la funzione trovata:

$$\text{MCI telo in Mater-Bi} = [0,09 * (\text{kg RRM}^{38} / \text{kg MB}^{39}) + 0,01] \times 10$$

<sup>35</sup> The new plastic economy rethinking the future of plastics. Ellen MacArthur Foundation

<sup>36</sup> European Parliament resolution of 13 September 2018 on a European strategy for plastics in a circular economy (2018/2035(INI))

<sup>37</sup> Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Economia circolare ed uso efficiente delle risorse. Indicatori per la misurazione dell'economia circolare. 2018

<sup>38</sup> RRM= Renewable Raw Materials

<sup>39</sup> MB= Mater-Bi

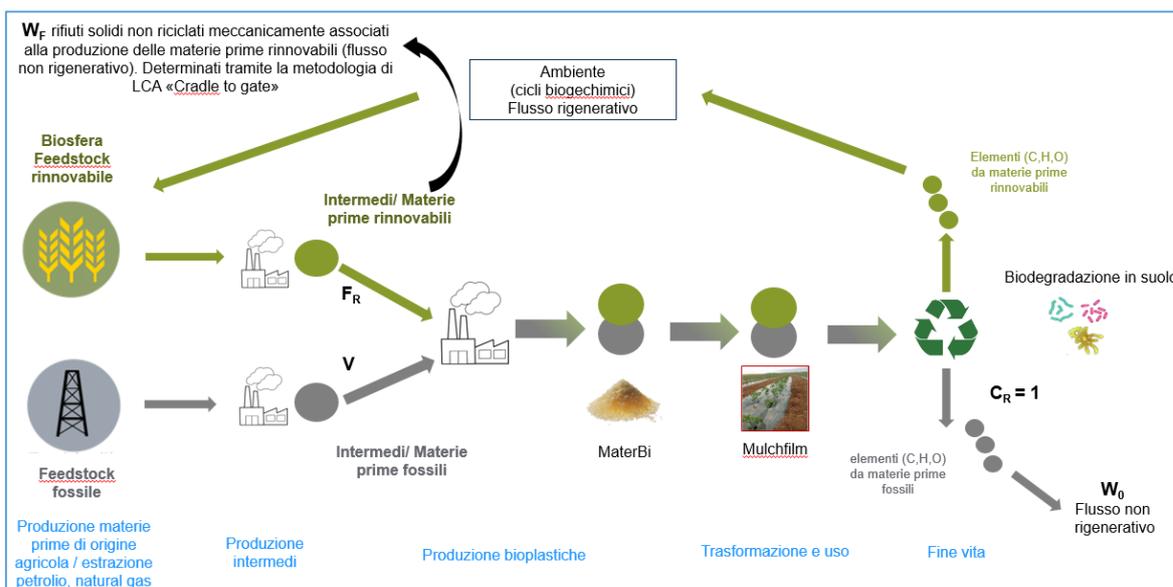
L'indice di circolarità è un importante indicatore della sostenibilità ambientale dei manufatti seppur non sostitutivo ma complementare ad altri (es. metodologia di Life Cycle Assessment LCA). Lo sviluppo di una metodologia in grado di misurare la circolarità dei prodotti bio-based, biodegradabili e compostabili permetterebbe di migliorare la loro caratterizzazione ambientale nonché di eseguire un confronto diretto con i manufatti tradizionali (funzionalmente equivalenti). La metodologia qui proposta è un primo passo in questa direzione. Maggiori approfondimenti sul metodo sono necessari.

**Tabella 25. Matrice comparativa delle formule MacArthur<sup>40</sup>**

Aspetto	Formula MacArthur	Corrispondente formula per i prodotti bio-based	Commenti
Quantità di materiale vergine	$V = M (1 - F_R - F_U)$	$V = M * (1 - F_{RINN} - F_U)$	$F_{Rinn}$ corrisponde alla quantità di materie prime rinnovabili impiegate nel prodotto
Rifiuti associati alla produzione del materiale riciclato impiegato nel prodotto	$W_F = M \frac{(1 - E_F) F_R}{E_F}$	$W_F^* = \sum_{k=0}^n F_{RINN, n} * R_n$	Rifiuti associati alla produzione delle materie prime rinnovabili (n) determinati tramite metodologia LCA "Cradle to gate" R=rifiuti non riciclati
Rifiuti del processo di riciclo del prodotto	$W_C = M (1 - E_C) \cdot C_R$	$W_C = M * F_{RINN} * (1 - E_{C_{biod}}) * C_R$	$E_{C_{biod}}$ = efficienza del processo di biodegradazione ( $\approx 1$ per le bioplastiche completamente biod. ) Ne consegue $W_C = 0$
Quota di prodotto inviato in discarica o incenerimento	$W_0 = M (1 - C_R - C_U)$	$W_0 = M * (1 - C_R - C_U) + M * (1 - F_{RINN}) * C_R$	La quota di materie prime non rinnovabili, anche se inviate a compostaggio, sono considerate come un flusso non rigenerativo
Materiali complessivi non recuperati	$W = W_0 + \frac{W_F + W_C}{2}$	$W = W_0 + W_F$	Corollario di $W_C = 0$
Linear Flow Index	$LFI = \frac{V+W}{2M + \frac{W_F - W_C}{2}}$	$LFI = \frac{V+W}{2M + W_F}$	Corollario di $W_C = 0$

**Legenda:**  $M$ = massa di un prodotto,  $V$ = massa di materie prime vergini utilizzate in un prodotto,  $F_R$ = frazione in massa delle materie prime riciclate in un prodotto,  $F_U$ =frazione in massa delle materie prime riutilizzate in un prodotto,  $E_F$ =efficienza del processo di riciclo per la produzione di materie prime riciclate,  $W_C$ = massa di rifiuti non recuperabili generati durante il processo di riciclaggio di parti di un prodotto,  $E_C$ = efficienza del processo di riciclo in fase di raccolta;  $C_R$ = frazione in massa di un prodotto raccolto per andare al riciclaggio,  $W$ =massa di rifiuti non recuperabili di un prodotto,  $W_0$ = massa di rifiuti non recuperabili per via di un materiale destinato alla discarica, conversione in energia o altri processi nei quali i materiali diventano irrecuperabili,  $LFI$ = Indice di Flusso Lineare

<sup>40</sup> NOTA: la Metodologia MacArthur è descritta nel capitolo 4. Qui sono presentate le formule proposte da Novamont per determinare l'indice di circolarità dei prodotti bio-based, biodegradabili e compostabili. Per maggiori info: francesco.razza@novamont.com



**Figura 3. Ciclo biogenico rigenerativo e ciclo non rigenerativo per il mulch film biodegradabile (fonte: Novamont - ECOPEC)**

In Tabella 26. è riportata una scheda riassuntiva dell’iniziativa.

**Tabella 26. Scheda sintetica dell’iniziativa Novamont**

<b>STORIA</b>	<b>Ente promotore</b>	Novamont
	<b>Data di inizio / cadenza</b>	2017
	<b>Obiettivi principali</b>	Confrontare la «circularità» un prodotto in plastica da fonti rinnovabili e biodegradabile (come ad esempio il Mater-Bi®) con un prodotto (funzionalmente equivalente) in plastica tradizionale
<b>ANALISI</b>	<b>Categorie di indicatori</b>	Indice di circolarità del telo biodegradabile
	<b>Numero di indicatori</b>	1
	<b>Copertura</b>	Azienda
	<b>Ambito di riferimento</b>	Micro
<b>REPLICABILITÀ E SIGNIFICATIVITÀ</b>		Potenzialmente applicabile ad altre realtà aziendali
<b>DOCUMENTAZIONE ESTESA</b>		-

## 7 TABELLA SINOTTICA

In Tabella 27. e in Tabella 28 sono sintetizzate le caratteristiche delle iniziative descritte nel presente documento, con particolare riferimento alla loro applicabilità a livello macro, meso e micro e al pilastro dell’economia circolare interessato.

La maggior parte delle iniziative (9 su 14) sono relative ad un ambito di riferimento di tipo macro e, tra queste, solo 4 hanno elaborato indicatori che, a valle di opportuni adattamenti, potrebbero essere applicati anche a scala meso e micro.

Si osserva inoltre che la totalità delle iniziative prendono come riferimento per il calcolo degli indicatori gli aspetti relativi agli input (materie prime, materie prime seconde, sottoprodotti,

progettazione, produzione e distribuzione) e agli output (raccolta e gestione rifiuti, riutilizzo, sottoprodotti, end of waste, preparazione per il riutilizzo, recupero e riciclaggio rifiuti, utilizzo dei sottoprodotti). Poche iniziative prendono invece in esame le altre fasi dell'economia circolare, quali il prodotto come servizio, la condivisione, l'uso e il consumo, l'estensione della vita utile, il riutilizzo e la riparazione.

**Tabella 27. Tabella sinottica relativa alle iniziative analizzate nel documento e all'ambito di riferimento\***

Iniziativa	Ambito di riferimento		
	Macro	Meso	Micro
Agenda 2030			
International Resource Panel			
Ellen MacArthur Foundation			
Circle Economy			
Quadro di monitoraggio dell'economia circolare			
Resource efficiency scoreboard			
Raw Materials scoreboard			
Conti ambientali			
Tavolo di Lavoro MATTM-MiSE			
Circular economy network			
ENEL			
Novamont			

\* Legenda  Indicatori applicabili

 Indicatori potenzialmente applicabili, con opportune modifiche e adattamenti

**Tabella 28. Tabella sinottica relativa alle iniziative analizzate nel documento e ai pilastri dell'economia circolare**

Iniziativa	Pilastro dell'economia circolare				
	Input <sup>41</sup>	Prodotto come servizio	Condivisione, uso e consumo	Estensione vita utile Riutilizzo e riparazione	Output <sup>42</sup>
Agenda 2030	😊				😊
International Resource Panel	😊				
Ellen MacArthur Foundation	😊			😊	😊
Circle Economy	😊				😊
Quadro di monitoraggio dell'economia circolare	😊	😊	😊	😊	😊
Resource efficiency scoreboard	😊				😊
Raw Materials scoreboard	😊				😊
Conti ambientali	😊				😊
Tavolo di Lavoro MATTM-MISE	😊	😊	😊	😊	😊
Circular economy network	😊	😊	😊	😊	😊
ENEL	😊	😊		😊	😊
Novamont	😊				😊

## 8 CONCLUSIONI E ATTIVITÀ FUTURE

La misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per il conseguimento di azioni concrete e per il raggiungimento di risultati misurabili nella transizione verso l'economia circolare.

<sup>41</sup> Materie prime, Materie prime seconde, Sottoprodotti, Progettazione, Produzione e distribuzione

<sup>42</sup> Raccolta e gestione rifiuti, Sottoprodotti, End of waste, Preparazione per il riutilizzo, Recupero e riciclaggio rifiuti, Utilizzo dei sottoprodotti

Per tale ragione, numerose sono le iniziative attualmente in corso a livello nazionale e internazionale su questo tema.

Tuttavia, nonostante il grande interesse da parte delle istituzioni, dalla disamina delle iniziative descritte, in questo documento emerge che molto deve essere ancora fatto per consentire una misurazione della circolarità a livello meso e a livello micro, anche se per quest'ultimo aspetto alcune aziende hanno elaborato propri indicatori, che potrebbero essere applicabili anche ad altre realtà industriali.

Emerge inoltre che nella elaborazione degli indicatori di circolarità alcuni aspetti dell'economia circolare devono essere ancora approfonditi: le iniziative analizzate, infatti, si concentrano su input e output ai sistemi produttivi (siano essi a livello macro, meso e micro), mentre pochi prendono in considerazione gli altri pilastri dell'economia circolare (Prodotto come servizio, Condivisione, uso e consumo, Estensione vita utile, Riutilizzo e riparazione).

Per il biennio 2019-2020, il GdL prevede di poter svolgere le seguenti attività:

- Sintesi in inglese del report 2018, che sarà predisposta da ENEA;
- Aggiornamento del report: descrizione ed analisi di esperienze di misurazione della circolarità di altre imprese; si potrebbe fare riferimento, per il reperimento di alcune informazioni, alla reportistica prodotta in linea con gli standard della *Global Reporting Initiative* o della Rendicontazione non finanziaria ex D.Lgs. 30.12.2016, n. 254;
- Aggiornamento del sito web di ICESP, inserendo i link per le iniziative descritte nel report 2018;
- Elaborazione di schede di raccolta dati sulle iniziative;
- Compilazione delle schede per le iniziative descritte nel report 2018 e inserimento nel sito web di ICESP;
- Workshop con aziende, mettendo a punto un metodo semplificato e operativo per il coinvolgimento attivo delle aziende.