

Misurazione della circolarità - Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni

Measuring circularity - Methods and indicators for measuring circular processes in organizations

ORGANO COMPETENTE	UNI/CT 057 Economia circolare
----------------------	----------------------------------

CO-AUTORE	

SOMMARIO	Il documento definisce un set di indicatori applicati a livello Macro, Meso e Micro, atti a valutare, attraverso un sistema di rating, (slegato da benchmark di settore) il livello di circolarità di una organizzazione o gruppo di organizzazioni. Il Sistema di Rating non ha livelli minimi di circolarità, ma rappresenta una valutazione sul livello raggiunto, rispetto a una applicazione massima di indicatori di circolarità, incrementabile nel tempo. Il documento contiene inoltre un'applicazione sperimentale.
----------	---

Questo testo NON è una norma UNI, ma è un progetto di norma sottoposto alla fase di inchiesta pubblica, da utilizzare solo ed esclusivamente per fini informativi e per la formulazione di commenti. Il processo di elaborazione delle norme UNI prevede che i progetti vengano sottoposti all'inchiesta pubblica per raccogliere i commenti degli operatori: la norma UNI definitiva potrebbe quindi presentare differenze -anche sostanziali- rispetto al documento messo in inchiesta.

Questo documento acquisisce valore dall'inizio dell'inchiesta pubblica, cioè il:
Questo documento perde qualsiasi valore al termine dell'inchiesta pubblica, cioè il: 20-04-22

UNI non è responsabile delle conseguenze che possono derivare dall'uso improprio del testo dei progetti in inchiesta pubblica.

RELAZIONI NAZIONALI	

RELAZIONI INTERN.LI	
------------------------	--

PREMESSA

La specifica tecnica viene riesaminata ogni 3 anni. Eventuali osservazioni sulla UNI/TS numero devono pervenire all'UNI entro marzo 2024.

La presente specifica tecnica è stata elaborata sotto la competenza della Commissione Tecnica UNI Economia circolare

codice progetto: UNI1608856

0. INTRODUZIONE

La presente specifica tecnica fornisce le indicazioni su come misurare e valutare le prestazioni di circolarità di un'organizzazione e utilizzarle per verificare l'efficacia delle strategie di circolarità attraverso un set di indicatori di economia circolare. La specifica tecnica fornisce inoltre la metodologia per la raccolta delle informazioni necessarie per consentire la misurazione della circolarità.

La presente specifica tecnica si basa su un'ampia prospettiva di circolarità, inclusi, tra gli altri, approcci complementari come life cycle thinking, material flow analysis, resource value maintenance e value recovery.

La specifica tecnica è stata elaborata tenendo in considerazione i lavori dei working group del ISO/TC 323 "Circular economy" relativi ai seguenti progetti di standard:

- ISO/WD 59004 - Circular economy - Framework and principles for implementation
- ISO/WD 59010 - Circular economy - Guidelines on business models and value chains
- ISO/WD 59020 - Circular economy - Measuring circularity framework

Il sistema di misurazione non prevede un valore di soglia minima di circolarità, ma consente di valutare il livello raggiunto dall'organizzazione, rispetto al massimo livello raggiungibile. La specifica tecnica fornisce opportunità per il miglioramento del livello di circolarità nel tempo.

Il set di indicatori è stato testato attraverso una fase di applicazione sperimentale. I feedback ricevuti sono stati utilizzati per riformulare il set di indicatori sulla base delle informazioni ricevute dal gruppo di lavoro. L'elenco delle organizzazioni partecipanti alla fase di valutazione è inserito nell'Appendice C.

1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente specifica tecnica definisce un set di indicatori di economia circolare atti a valutare, attraverso un sistema di misurazione su base 100 (slegato da benchmark di settore), il livello di circolarità di una organizzazione o gruppo di organizzazioni, incluse le Pubbliche Amministrazioni. I requisiti contenuti nella presente specifica tecnica sono applicabili a tutte le organizzazioni, indipendentemente dal tipo o dimensione, o dai prodotti forniti e servizi erogati.

Tali indicatori sono applicabili ai seguenti livelli:

- micro (singola organizzazione);
- meso (gruppo di organizzazioni, inter-organizzazioni, cluster industriali o territoriali, comuni, città, province).

Il livello macro è escluso dall'analisi. Tuttavia, all'interno dell'appendice B, sono riportati i principali indicatori di tipo macro (applicabili a regioni e paesi) utilizzati al momento.

Il sistema di misurazione della circolarità è sviluppato attraverso un sistema di rating su base 100 e dispone di un set di indicatori scalabili. La presente specifica tecnica, è applicabile ad organizzazioni di tutte le tipologie e dimensioni, pubbliche o private su due livelli (micro e meso). La presente specifica tecnica tiene conto degli aspetti ambientali, sociali ed economici, considerati attraverso opportuni indicatori.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente specifica tecnica rimanda, mediante a riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e sono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

UNI EN ISO 14006:2020 *Sistemi di gestione ambientale - Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign*

UNI EN ISO 14040:2021 *Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento*

UNI EN ISO 14044:2018 *Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida*

UNI EN ISO 14050:2020 *Gestione ambientale – Vocabolario*

UNI EN ISO 14067:2018 *Gas ad effetto serra - Impronta climatica dei prodotti (Carbon footprint dei prodotti) - Requisiti e linee guida per la quantificazione*

UNI EN ISO 26000:2020 *Guida alla responsabilità sociale*

UNI CEI EN ISO/IEC 13273-1:2016 *Efficienza energetica e fonti energetiche rinnovabili - Terminologia internazionale comune - Parte 1: Efficienza energetica*

UNI CEI EN ISO/IEC 17029:2020 *Valutazione della conformità - Principi e requisiti generali per gli organismi di validazione e verifica*

UNI CEI ISO/IEC 25012:2014 *Ingegneria del software - Requisiti di qualità e valutazione del prodotto software (SQuaRE) - Modello di qualità dei dati*

UNI ISO 20400:2017 *Acquisti sostenibili - Guida*

UNI ISO 30400:2017 *Gestione delle risorse umane - Vocabolario*

UNI ISO 37120:2019 *Città e comunità sostenibili - Indicatori per i servizi urbani e la qualità di vita*

ISO 10993-9:2019:2017 *Biological evaluation of medical devices - Part 9: Framework for identification and quantification of potential degradation products*

ISO 21930:2017 *Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services*

ISO GUIDE 82:2019 *Guidelines for addressing sustainability in standards*

ISO/WD 59004 *Circular economy - Framework and principles for implementation*

ISO/WD 59010 *Circular economy - Guidelines on business models and value chains*

ISO/WD 59020.2 *Circular economy - Measuring circularity framework*

3. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della presente specifica tecnica, si applicano i seguenti termini e definizioni:

3.1 Benchmark: Parametro o un valore di riferimento rispetto al quale una corrispondente misura o insieme di misure può essere comparata.

3.2 Catena del valore: Intera sequenza di attività o soggetti che forniscono o ricevono valore sotto forma di prodotti (2.15) o servizi.

Nota 1: Tra i soggetti che forniscono valore sono inclusi i fornitori, i lavoratori esterni, gli appaltatori ed altri.

Nota 2: Tra i soggetti che ricevono valore sono inclusi i clienti, i consumatori, gli utenti, i membri e gli altri utilizzatori.

[UNI EN ISO 26000:2020, punto 2.25]

3.3 Economia circolare (o circolarità): Sistema economico che, attraverso un approccio sistemico e olistico, mira a mantenere circolare il flusso delle risorse, conservandone, rigenerandone o aumentandone il valore, e che al contempo contribuisce allo sviluppo sostenibile.

3.4 Misurazione della circolarità: Processo che applica un modello circolare definito, con o senza metodi complementari scelti, e che utilizza un sistema di indicatori per calcolare i dati di circolarità (quantitativi, semiquantitativi e/o qualitativi) al fine di definirne le prestazioni.

3.5 Livello di circolarità: Output del processo di misurazione della circolarità.

3.6 Valutazione della circolarità: Processo che interpreta e valuta l'esito della misurazione della circolarità di una organizzazione, considerando gli impatti sociali, ambientali ed economici diretti.

3.7 Valutazione periodica: Ai sensi della metodologia di valutazione contenuta in questo documento, la valutazione periodica deve essere effettuata su base annuale, prendendo in considerazione i dati relativi all'ultimo anno solare.

3.8 Periodo temporale di confronto (n): Ai sensi della metodologia di valutazione contenuta in questo documento, il periodo temporale di confronto è da intendersi come l'anno solare oggetto di valutazione, rispetto all'anno precedente (o agli anni precedenti). Il periodo temporale di confronto, non può essere superiore a 5 anni dalla data corrente.

3.9 Strategia di economia circolare: approccio dell'organizzazione al raggiungimento degli obiettivi di economia circolare.

[UNI ISO 30400:2017, modificata, punto 3.5]

3.10 Obiettivi di economia circolare: Risultati di economia circolare da raggiungere.

[UNI EN ISO 14050:2020, modificata, punto 3.1.6]

3.11 Target di economia circolare: Obiettivo, espresso in termini quantitativi, posto come traguardo da raggiungere per una determinata strategia di economia circolare.

3.12 Progettazione circolare: Approccio che integra i principi dell'economia circolare all'interno della concezione, progettazione e sviluppo del prodotto, processo e servizio (ad esempio: progettazione di prodotti che possono essere disassemblati, rigenerati, riparati o atti a mantenere al più alto valore delle risorse).

3.13 Indicatori di economia circolare: Dati qualitativi, semiquantitativi e/o quantitativi necessari

alla misurazione dei risultati conseguiti nel perseguimento di obiettivi di economia circolare.

3.14 Dati generici: Dati generici utilizzati se non sono disponibili dati specifici del sistema.

3.15 Dati proxy: Dati approssimati utilizzati se non sono disponibili dati specifici del sistema o dati generici.

3.16 Indicatore qualitativo: Fattore non numerico che consente di determinare il livello di avanzamento o di posizionamento rispetto ad un obiettivo.

Nota: I dati qualitativi si basano su opinioni o punti di vista invece che su valutazioni numeriche oggettive.

3.17 Indicatore quantitativo: Fattore numerico che consente di determinare il livello di avanzamento o di posizionamento rispetto ad un obiettivo.

Nota: I dati quantitativi si basano su valutazioni numeriche oggettive.

3.18 Indicatore semiquantitativo: Valutazione qualitativa che si basa su un mix di indicatori qualitativi e quantitativi.

3.19 Qualità dei dati: caratteristiche dei dati che si riferiscono alla loro capacità di soddisfare i requisiti dichiarati.

3.20 Impatto di un'organizzazione: Cambiamento positivo o negativo della società, dell'economia o dell'ambiente, in tutto o in parte derivante dalle decisioni e attività passate e presenti di un'organizzazione.

[UNI EN ISO 26000:2020, punto 2.9]

3.21 Leadership: Azione di guidare un gruppo di persone o un'organizzazione.

Nota: Ai fini del presente documento il leader è chiunque all'interno di un'organizzazione ricopra il ruolo di "guida" (ad esempio: responsabile del sito, capo-officina, capo di un reparto)

3.22 Life Cycle Assessment (LCA, Valutazione del ciclo di vita): Compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso, in uscita e dei loro potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto.

[UNI EN ISO 14040:2021, punto 3.2]

3.23 Metodi ed approcci complementari: metodi, approcci, linea guida o standard esistenti che aggiungono ulteriori informazioni e dati al modello di misurazione e valutazione della circolarità definito in relazione all'ambito e agli obiettivi definiti.

Nota: alcuni esempi di metodi e approcci complementari sono:

- Life Cycle Thinking (LCT);
- Life Cycle Assessment (LCA);
- Costo del ciclo di vita (LCC);
- Analisi del ciclo di vita sociale (S-LCA);
- Material Flow Analysis (MFA);
- SDGs ONU.

3.24 Sviluppo sostenibile: Sviluppo che soddisfa le esigenze ambientali, sociali ed economiche del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future.

Nota: Lo sviluppo sostenibile riguarda l'integrazione degli obiettivi di un'elevata qualità della vita, salute e prosperità con la giustizia sociale e il mantenimento della capacità della

terra di sostenere la vita in tutta la sua diversità. Questi obiettivi sociali, economici e ambientali sono interdipendenti e si rafforzano a vicenda. Lo sviluppo sostenibile può essere trattato come un modo per esprimere le più ampie aspettative della società nel suo insieme.

[UNI EN ISO 26000:2020, punto 2.23]

3.25 Stakeholder: Individuo o gruppo che ha un interesse in qualsiasi decisione o attività di un'organizzazione.

[UNI EN ISO 26000:2020, punto 2.20]

3.26 Sostenibilità: Stato del sistema globale, compresi gli aspetti ambientali, sociali ed economici, in cui i bisogni del presente sono soddisfatti senza compromettere la capacità delle generazioni future

Nota 1: gli aspetti ambientali, sociali ed economici interagiscono, sono interdipendenti e sono spesso indicati come le tre dimensioni della sostenibilità.

Nota 2: la sostenibilità è l'obiettivo dello sviluppo sostenibile.

[ISO GUIDE 82:2010, punto 3.1]

3.27 Responsabilità sociale: Responsabilità da parte di un'organizzazione per gli impatti delle sue decisioni e delle sue attività sulla società e sull'ambiente, attraverso un comportamento etico e trasparente che:

- contribuisce allo sviluppo sostenibile, inclusi la salute e il benessere della società;
- tiene conto delle aspettative degli stakeholder;
- è in conformità con la legge applicabile e coerente con le norme internazionali di comportamento;
- è integrata in tutta l'organizzazione e messa in pratica nelle sue relazioni.

Nota 1: Il termine "attività" include prodotti, servizi e processi.

Nota 2: Le relazioni si riferiscono alle attività di un'organizzazione all'interno della propria sfera di influenza.

[UNI EN ISO 26000:2020, punto 2.18]

Termini relativi alla gestione delle risorse materiche e componenti

3.28 Componente: Parte di un prodotto, identificabile univocamente, realizzata nello stesso sito produttivo o in un diverso sito produttivo rispetto al prodotto finito.

3.29 Fornitore locale: Fornitore collocato nel raggio di 100 chilometri rispetto all'organizzazione.

3.30 Materia prima: Materiale fornito dallo sfruttamento delle risorse e destinato a successive lavorazioni per la produzione di beni.

3.31 Materie prime e materie prime seconde autoprodotte: Materie prime e materie prime seconde prodotte internamente con i mezzi propri dell'azienda (e non acquistate).

3.32 Materie prime rinnovabili: Materie prime di origine vegetale o animale che possono essere rigenerate al termine di ogni ciclo produzione/consumo entro determinati tassi di sfruttamento e, per estensione, il cui utilizzo non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future.

3.33 Materia prima seconda: Sostanza, materia o oggetto ottenuta al termine delle operazioni di recupero di rifiuti (che si realizza quando non sono necessari ulteriori trattamenti) che può essere usata in un processo industriale o commercializzata [1].

3.34 Materie prime vergini: Materie non ancora utilizzate o lavorate per la creazione di valore.

3.35 Imballaggio (packaging): Prodotto, composto di materiali di qualsiasi natura, adibito a contenere le merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, a proteggerle, a consentire la loro manipolazione e la loro consegna dal produttore al consumatore o all'utilizzatore, ad assicurare la loro presentazione, nonché gli articoli a perdere usati allo stesso scopo.

Nota: L'imballaggio può essere:

- di tipo primario, o per la vendita, cioè concepito in modo da costituire, nel punto di vendita, un'unità di vendita per l'utente finale o per il consumatore;
- di tipo secondario, o multiplo, cioè tale da costituire, nel punto di vendita, il raggruppamento di un certo numero di unità di vendita, indipendentemente dal fatto che sia venduto come tale all'utente finale o al consumatore, o che serva soltanto a facilitare il rifornimento degli scaffali nel punto di vendita. Esso può essere rimosso dal prodotto senza alterarne le caratteristiche;
- di tipo terziario, cioè concepito in modo da facilitare la manipolazione ed il trasporto di merci, dalle materie prime ai prodotti finiti, di un certo numero di unità di vendita oppure di imballaggi multipli per evitare la loro manipolazione ed i danni connessi al trasporto, esclusi i container per i trasporti stradali, ferroviari marittimi ed aerei [2].

3.36 Risorsa: fonte, materia da cui un prodotto è originato, prodotto, fornito ed utilizzato.

Nota 1: Le risorse sono di origine naturale o antropica.

Nota 2: Le risorse possono essere rinnovabili o non rinnovabili.

Nota 3: Il termine risorsa può essere applicato a materiali, acqua ed energia.

Nota 4: Le risorse includono la propria energia incorporata.

3.37 Risorse materiche: Beni materiali disponibili per un'organizzazione, al fine di raggiungere i suoi obiettivi quali: strutture, materie prime, seconde, vergini, rinnovabili, attrezzature, strumenti.

3.38 Risorse materiche rinnovabili: Risorse naturali che, per caratteristiche o per effetto della coltivazione dell'uomo, si rinnovano nel tempo (a un tasso di rinnovamento maggiore o uguale al tasso di consumo/utilizzo) e possono essere considerate inesauribili, ovvero possono risultare disponibili per l'utilizzo da parte dell'uomo pressoché indefinitamente.

3.39 Risorse materiche riciclate: Risorse che sono già state sottoposte ad un processo di riciclo.

3.40 Risorsa naturale: Fonte o materia prima che ha origine in natura e che può essere utilizzata per creare valore.

3.41 Risorse energetiche: Risorse che possono essere utilizzate per generare energia utile per le attività umane.

3.42 Risorse idriche: Risorse rappresentate da tutte le varie forme di disponibilità dell'acqua.

3.43 Risorsa rinnovabile: risorsa che cresce, si reintegra e si degrada in modo naturale in una scala temporale equiparabile a quella umana. Esempi: gli alberi delle foreste, l'erba, il vento, le onde del mare.

Nota 1: Una risorsa naturale può essere sfruttata ed esaurire, ma può durare indefinitamente se opportunamente gestita.

Nota 2: Attività che afferiscono alla tecnosfera, come le attività di riciclo, non si possono considerare attività di reintegro e degradazione naturali.

Nota 3: In questo contesto per scala temporale umana si fa riferimento più al tempo di vita medio tipico di un essere umano che al tempo di esistenza degli esseri umani.

[ISO 21930:2017, punto 3.6.2]

- 3.44 Risorsa non rinnovabile:** risorsa che dura per un determinato periodo di tempo che non può essere naturalmente reintegrata o degradata in una scala di tempo equiparabile a quella umana.

Nota 1: Una risorsa naturale può essere sfruttata ed esaurire, ma può durare indefinitamente se opportunamente gestita.

Nota 2: Attività che afferiscono alla tecnosfera, come le attività di riciclo, non si possono considerare attività di reintegro e degradazione naturali.

[ISO 21930:2017, punto 3.6.3]

- 3.45 Materie prime critiche (CRMS, Critical Raw Materials,):** Materie prime che sono economicamente e strategicamente importanti per l'economia ma la cui fornitura è ad alto rischio.

Nota: Le concause del rischio:

- hanno una importanza significativa per settori chiave dell'economia
- sono soggetti ad alto rischio di approvvigionamento a causa della loro disponibilità sono in alcuni paesi
- non sono facilmente sostituibili con altre materie prime [3].

- 3.46 Miscela:** Preparato o soluzione composta di due o più sostanze.

Nota: Ai sensi della legislazione dell'UE sulle sostanze chimiche, le miscele non sono considerate sostanze. Quando due composti chimici A e B vengono miscelati e non reagiscono, si tratta di una miscela e non di una sostanza/componente che conserva le sue proprietà chimiche essenziali [4].

- 3.47 Sistema di tracciamento:** Strumento che tiene traccia delle informazioni di circolarità delle risorse, prodotti e sottoprodotti.

Nota: Alcuni esempi di sistemi di tracciamento sono il passaporto di prodotto, i sistemi RFID e i sensori IoT.

- 3.48 Scarti:** Insieme di pezzi lavorati o semilavorati, residui di lavorazione, eliminati in fase di produzione.

- 3.49 Sottoprodotto:** Qualsiasi sostanza od oggetto che soddisfa tutte le seguenti condizioni:
- la sostanza o l'oggetto è originato da un processo di produzione, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale sostanza od oggetto;
 - è certo che la sostanza o l'oggetto sarà utilizzato, nel corso dello stesso o di un successivo processo di produzione o di utilizzazione, da parte del produttore o di terzi;
 - la sostanza o l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
 - l'ulteriore utilizzo è legale, ossia la sostanza o l'oggetto soddisfa, per l'utilizzo specifico, tutti i requisiti pertinenti riguardanti i prodotti e la protezione della salute e dell'ambiente e non porterà a impatti complessivi negativi sull'ambiente o la salute umana [5].

- 3.50 Sostanza:** Singolo elemento chimico o composto, o una struttura complessa di composti.

[ISO 10993-9:2019:2017, punto 3.5]

- 3.51 Sostanza in autorizzazione o in restrizione:** Sostanze oggetto di divieto o restrizione all'immissione in commercio o all'utilizzo stabiliti a livello europeo.

Nota: La lista di dette sostanze, ha lo scopo di facilitare l'accesso alle informazioni sulle

sostanze cancerogene, mutagene e tossiche per la riproduzione, interferenti endocrini, persistenti, bioaccumulabili, tossiche, inquinanti organici persistenti e sostanze lesive per lo strato di ozono [6].

- 3.52 Substances of Very High Concern (SVHC):** Sostanze estremamente preoccupanti (per i loro effetti gravi sulla salute umana e/o sull'ambiente), candidate all'autorizzazione [7].
- 3.53 Riciclaggio:** Qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini.
- 3.54 Upcycling:** Processo grazie al quale materie prime seconde e/o sottoprodotti sono trasformati o convertiti in nuovi materiali, componenti o prodotti di migliore qualità, migliore funzionalità e/o dal valore più elevato.

Termini relativi alla gestione delle risorse energetiche ed idriche

- 3.55 Acqua Consumata:** Volume di risorsa idrica utilizzata dall'organizzazione per la realizzazione dei propri prodotti/servizi in un dato periodo di tempo.
- 3.56 Acque Reflue:** Acque provenienti da scarichi urbani e industriali che, opportunamente depurate, possono essere nuovamente immesse in un normale corso d'acqua.

Nota: Le acque reflue, o acque di scarico, sono le acque utilizzate nelle attività umane, domestiche, industriali o agricole, che per questo motivo contengono sostanze organiche e inorganiche che possono recare danno alla salute e all'ambiente. Queste tipologie di acque, dopo il loro utilizzo non possono quindi essere riversate direttamente nell'ambiente (nel terreno, nei fiumi, nei laghi e nei mari) senza prima essere sottoposte a interventi di depurazione costantemente monitorati. La depurazione deve essere effettuata ai sensi delle norme vigenti che prevedono azioni necessarie a raggiungere o mantenere il buono stato di qualità delle acque superficiali o profonde, tutelando dall'inquinamento.

- 3.57 Energia termica autoprodotta:** Quantitativo di energia termica generata internamente al sistema stesso.
- 3.58 Energia elettrica autoprodotta:** Quantitativo di energia elettrica generata internamente al sistema stesso
- 3.59 Fabbisogno idrico:** Volume di acqua necessario al soddisfacimento del bisogno idrico dell'organizzazione.
- 3.60 Fonti Rinnovabili:** Fonti di energia che, a differenza delle fonti fossili, non sono soggette ad esaurimento (energia solare, fotovoltaico, solare termodinamico, solare termico, energia eolica, energia idroelettrica, biomasse ed energia marina)

Termini relativi alla gestione dei rifiuti e delle emissioni

- 3.61 Gestione dei Rifiuti:** Processo che comprende la raccolta, il trasporto, il recupero (compresa la cernita), e lo smaltimento dei rifiuti, compresi la supervisione di tali operazioni e gli interventi successivi alla chiusura dei siti di smaltimento nonché le operazioni effettuate in qualità di commercianti o intermediari.
- 3.62 Gas a effetto serra (GHG):** Costituente gassoso dell'atmosfera, sia naturale che antropico, che assorbe ed emette radiazioni a specifiche lunghezze d'onda all'interno dello spettro della radiazione infrarossa emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nuvole.

Nota 1: Il vapore acqueo e l'ozono sono GHG antropici così come naturali, ma non sono inclusi come GHG riconosciuti a causa delle difficoltà, nella maggior parte dei casi, nell'isolare la componente antropica del riscaldamento globale attribuibile alla loro presenza nell'atmosfera)

Nota 2: Le emissioni di GHG devono essere aggregate nelle seguenti categorie a livello organizzativo:

- emissioni e rimozioni dirette di GHG;
- emissioni indirette di GHG da energia importata;
- emissioni indirette di GHG da trasporto;
- emissioni indirette di GHG dai prodotti utilizzati dall'organizzazione;
- emissioni indirette di GHG associate all'utilizzo dei prodotti dell'organizzazione;
- emissioni indirette di GHG da altre fonti.

In ciascuna categoria devono essere separate le emissioni non biogene, le emissioni biogeniche antropogeniche e, se quantificate e comunicate, le emissioni biogeniche non antropogeniche.

3.63 Carbon footprint (impronta climatica) di un prodotto (CFP): Somma delle emissioni di GHG e delle rimozioni di GHG in un sistema di prodotto espressa come CO₂ equivalenti e basata su una valutazione del ciclo di vita utilizzando la sola categoria di impatto del cambiamento climatico.

[UNI EN ISO 14067:2018, modificata, punto 3.1.1.1]

3.64 Raccolta differenziata: Raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo ed alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico.

3.65 Recupero energetico: Qualsiasi operazione di utilizzazione di cascami energetici e/o di scarti come combustibili o come altro mezzo per produrre energia, incluso il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o altri mezzi, sempre per produrre energia.

3.66 Recupero di materia: Qualsiasi operazione di recupero di scarti diversa dal recupero energetico.

3.67 Rifiuto: Qualsiasi sostanza od oggetto di cui il detentore si disfi o abbia l'intenzione o abbia l'obbligo di disfarsi [8].

3.68 Rifiuti Urbani: Rifiuti che rientrano nelle seguenti categorie:

- rifiuti domestici indifferenziati e da raccolta differenziata;
- rifiuti indifferenziati e da raccolta differenziata provenienti da altre fonti che sono simili per natura e composizione ai rifiuti domestici, come da normativa vigente;
- rifiuti provenienti dallo spazzamento delle strade e dallo svuotamento dei cestini portarifiuti; rifiuti di qualunque natura o provenienza, giacenti sulle strade ed aree pubbliche o sulle strade ed aree private;
- rifiuti della manutenzione del verde pubblico; i rifiuti provenienti da aree cimiteriali, esumazioni ed estumulazioni, nonché gli altri rifiuti provenienti da attività cimiteriale [9].

3.69 Rifiuti Speciali: Rifiuti prodotti nell'ambito delle attività agricole, agro-industriali e della silvicoltura, delle attività di costruzione e demolizione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto per i sottoprodotti.

Nota: Se diversi dai rifiuti urbani, sono rifiuti speciali quelli prodotti nell'ambito delle lavorazioni industriali e artigianali, delle attività commerciali e di servizio, nonché i rifiuti derivanti dall'attività di recupero e smaltimento di rifiuti, i fanghi prodotti dalla potabilizzazione e da altri trattamenti delle acque e dalla depurazione delle acque reflue, da abbattimento di fumi, dalle fosse settiche e dalle reti fognarie, da attività

sanitarie. Sono rifiuti speciali anche i veicoli fuori uso.

- 3.70 Rifiuti urbani indifferenziati:** Rifiuti costituiti dai residui di rifiuti che non vengono raccolti in maniera differenziata, quali rifiuti avviati a smaltimento e rifiuti da spazzamento stradale avviati a smaltimento.
- 3.71 Smaltimento:** Qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia.

Termini relativi alla gestione della logistica

- 3.72 Capacità di carico media:** Percentuale media di riempimento dei mezzi, rispetto il totale del numero dei viaggi.
- 3.73 Asset:** Qualsiasi bene, materiale ed immateriale, di proprietà e/o utilizzato dall'organizzazione.
- 3.74 Riconversione degli asset:** Interventi che realizzano un miglioramento dell'asset sotto il profilo dell'efficienza, funzionalità, consumo e/o stato di manutenzione.
- 3.75 Capacità impiantistico-logistica:** Capacità dell'organizzazione di mettere a disposizione strutture operative e logistiche (ad esempio capannoni, o impianti condivisi).
- 3.76 Logistica inversa:** Processo che consiste nel pianificare, implementare e controllare l'efficiente ed efficace flusso di materie prime, semi-lavorati, prodotti finiti e le relative informazioni dal punto di consumo al punto di origine con l'obiettivo di recuperarne valore, in alternativa allo smaltimento [10].
- 3.77 Impianto di valorizzazione locale:** Impianto di valorizzazione, collocato nel raggio dei 100 chilometri dall'organizzazione.
- 3.78 Prodotti, componenti e materiali che non hanno più mercato:** Prodotti, componenti e materiali la cui alienazione non genera un profitto.
- 3.79 Riutilizzo:** Qualsiasi operazione attraverso la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti [11].
- 3.80 Iniziative di mobilità:** Iniziative che consentono la realizzazione di spostamenti "sostenibili" (ad esempio sistemi di navette casa-lavoro, contributo per il trasporto pubblico, car pooling, sharing mobility, ecc.).

Termini relativi alla gestione del prodotto/servizio

- 3.81 Articolo:** Oggetto a cui sono dati durante la produzione una forma, una superficie o un disegno particolari che ne determinano la funzione in misura maggiore della sua composizione chimica [12].
- 3.82 Appalto verde:** Approccio in base al quale le Amministrazioni Pubbliche integrano i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto, incoraggiando la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il profilo ambientale, attraverso la ricerca e la scelta dei risultati e delle soluzioni che hanno il minore impatto possibile sull'ambiente lungo l'intero ciclo di vita [13].
- 3.83 Bene:** Qualsiasi entità materiale (fisica) o immateriale mediante la quale gli individui soddisfano bisogni.

Nota: Il bene si distingue dal servizio in quanto il primo è un prodotto fisico, mentre il secondo è l'erogazione di una prestazione.

- 3.84 Certificazioni di sostenibilità:** Certificazioni che includono norme e standard volontari nazionali, europei ed internazionali, afferenti la sostenibilità di prodotti, processi e/o servizi.
- 3.85 Dismissione:** Estromissione di un determinato bene dal suo uso, in quanto non più adeguato o funzionale allo svolgimento delle attività per le quali è stato realizzato.
- 3.86 Infrastrutture:** Sistema di strutture, attrezzature e servizi, necessarie al funzionamento di un'organizzazione.
- 3.87 Modello:** schema teorico che rappresenta i soli elementi fondamentali di un sistema o li rapporta a situazioni reali al fine di spiegarne il funzionamento.
- 3.88 Modello di business circolare:** Modello di business che integra i principi dell'economia circolare.
- 3.89 Passaporto di prodotto:** Documento costituito da tutti i materiali che sono inclusi in un prodotto o in una costruzione. Consiste in una serie di dati che descrivono le caratteristiche dei materiali nei prodotti, al fine di favorire il recupero, il riciclaggio e il riutilizzo.
- 3.90 Pay per use:** Modello di business che prevede il pagamento delle unità di servizio utilizzate in relazione a un bene (ad esempio ore o minuti per le automobili, chilometri per i pneumatici, numero di lavaggi per le lavatrici, ecc.) senza che l'utilizzatore divenga proprietario del bene stesso.
- 3.91 Parte di prodotto:** Unità assemblata progettata per essere incorporata, con altre unità, in un prodotto finito. Una parte di prodotto può a sua volta essere costituita da sotto-unità assemblate.
- 3.92 Prodotto rigenerato:** Prodotto mantenuto in circolo grazie alla sostituzione delle parti obsolete o danneggiate per il riutilizzo o la vendita.
- 3.93 Prodotti e/o servizi immessi sul mercato:** Prodotti e/o servizi che vengono messi a disposizione per la distribuzione, vendita, utilizzo o trasferimento da un fabbricante ad un altro soggetto.
- 3.94 Residui:** Materiale o sostanza che non è deliberatamente prodotto in un processo di produzione e che può essere o non essere un rifiuto.
- 3.95 Sistemi di contabilizzazione:** Sistemi che consentano di gestire in modo autonomo gli utilizzi di una risorsa (ad esempio il bilancio delle risorse in ingresso e in uscita).
- 3.96 Simbiosi industriale:** Parte dell'ecologia industriale che coinvolge industrie tradizionalmente separate in un collettivo approccio al vantaggio competitivo che implica il trasferimento e/o condivisione di materiali, energia, acqua e sottoprodotti, e/o servizi, capacità e competenze in maniera tale che le risorse in esubero o di scarto in output di una organizzazione diventino input per una o più organizzazioni. Per simbiosi Industriale si intende quindi il trasferimento e/o condivisione di risorse, tra due o più organizzazioni.
- 3.97 Soluzioni circolari di gestione del fine vita:** Soluzioni di gestione del fine vita dei prodotti, che consentono di abbandonare il concetto di rifiuto o scarto prediligendo strategie sostenibili finalizzate alla valorizzazione dei materiali e al mantenimento delle loro caratteristiche tecniche, in ottica di minimizzazione dell'utilizzo di materie prime e di prevenzione/riduzione dei rifiuti.
- Nota: Si tratta di strategie di estensione della vita utile, riuso, riciclo e recupero, anche attraverso la creazione di nuovi modelli di business (es. simbiosi industriale), in sostituzione del conferimento in discarica e del trattamento termico.
- 3.98 Valorizzazione:** Processo che conferisce valore a risorse, asset e servizi

3.99 Vita utile: Periodo durante il quale il prodotto mantiene livelli prestazionali sufficienti, prima che si manifestino degradi tali da pregiudicarne la funzionalità

Termini relativi alla gestione delle risorse umane, asset, policy e sostenibilità

3.100 Energy Manager (manager dell'energia): Persona responsabile di rendere conto (accountable) della gestione dell'energia e del coordinamento del programma di miglioramento dell'efficienza energetica di un'organizzazione.

Nota 1: L'energy manager dovrebbe essere una persona con competenze adeguate alle dimensioni e alla complessità di ciò che viene gestito.

Nota 2: L'energy manager può delegare le responsabilità ad altri individui o a un gruppo.

[UNI CEI EN ISO/IEC 13273-1:2016, punto 3.4.6]

3.101 Mobility Manager (manager della mobilità): Persona responsabile di rendere conto (accountable) della gestione della mobilità e del coordinamento del programma di miglioramento della mobilità di un'organizzazione.

Nota 1: Il mobility manager dovrebbe essere una persona con competenze adeguate alle dimensioni e alla complessità di ciò che viene gestito.

Nota 2: Il mobility manager può delegare le responsabilità ad altri individui o a un gruppo.

3.102 Costo minore sul ciclo di vita: I costi del ciclo di vita comprendono, in quanto pertinenti, tutti i seguenti costi, o parti di essi, legati al ciclo di vita di un prodotto, di un servizio o di un lavoro:

- costi sostenuti dall'amministrazione aggiudicatrice o da altri utenti, quali: costi relativi all'acquisizione, costi connessi all'utilizzo, quali consumo di energia e di altre risorse, costi di manutenzione, costi relativi al fine vita, come i costi di raccolta, di smaltimento e di riciclaggio;
- costi imputati a esternalità ambientali legate ai prodotti, servizi o lavori nel corso del ciclo di vita, purché il loro valore monetario possa essere determinato e verificato. Tali costi possono includere i costi delle emissioni di gas a effetto serra e di altre sostanze inquinanti, nonché altri costi legati all'attenuazione dei cambiamenti climatici [14].

3.103 Indice di prestazione energetica: Quantità annua di energia primaria effettivamente consumata o che si prevede possa essere necessaria per soddisfare, con un uso standard dell'immobile, i vari bisogni energetici dell'edificio, la climatizzazione invernale e estiva, la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, la ventilazione e, per il settore terziario, l'illuminazione, gli impianti ascensori e scale mobili [15], riferita all'unità di superficie utile.

4. APPROCCIO METODOLOGICO

4.1 Principi dell'economia circolare

La misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per permettere di perseguire azioni concrete e raggiungere risultati misurabili, per tendere verso una maggiore trasparenza per il mercato e per il consumatore [16].

Per consentire alle organizzazioni di adottare un sistema di misurazione della circolarità chiaro ed oggettivo è stato definito in questo documento un framework di principi di economia circolare da prendere come riferimento per la misurazione della circolarità. Questa scelta è strettamente legata alla capacità stessa dei principi di fungere da regole, in grado di descrivere un dover essere e di tracciare un percorso di misurazione chiaro e operativo e di supportare in modo oggettivo lo sviluppo del modello strategico di economia circolare nel tempo. A tal fine, sono stati analizzati i principi generali cardine dell'economia circolare riportati nella letteratura di riferimento:

- gli 8 principi del draft ISO 59004 *Circular economy - Framework and principles for implementation*;
- i 6 principi dello standard BS 8001:2017¹ *Circular economy*;
- le 10 R² [17];
- i 3 principi della Ellen MacArthur Foundation³;
- i 7 principi operativi sviluppati da Suarez-Eiroa⁴ [18].

Tra i principi analizzati è stata fatta una selezione rispondente ai seguenti criteri:

- non sovrapposizione tra gli stessi;
- operatività e adeguatezza, per selezionare principi capaci di rappresentare aspetti fisici (di processo, di filiera produttiva, economico-finanziari di gestione ed investimento) e sociali (sinergie industriali e coinvolgimento collaborativo di tutti i portatori di interesse).

Alla fine del processo sono stati elaborati 8 principi operativi dell'economia circolare, da affiancare a 4 principi ispirazionali (Figura 1).

¹ System thinking, innovation, stewardship, collaboration, value optimization, transparency.

² Reduce, reuse, recycle, recover, refuse, rethink, refurbish, remanufacture, repurpose, re-mine.

³ Rigenerare il capitale naturale, ottimizzare il rendimento delle risorse, minimizzare o eliminare le esternalità negative grazie a una progettazione capace di eliminarle.

⁴ Adeguare gli input al sistema ai tassi di rigenerazione; adeguare gli output dal sistema ai tassi di assorbimento; chiudere il sistema; mantenere il valore delle risorse all'interno del sistema; ridurre le dimensioni del sistema; designing per l'economia circolare; educare per l'economia circolare.

Figura 1 – Principi di ispirazione e operativi dell'economia circolare



Legenda

- Principi di ispirazione
- Principi operativi

4.2 Principi di ispirazione

4.2.1 Creazione del valore

Creare e rigenerare valore senza più avvalersi delle risorse tipiche del sistema economico lineare, ma a partire da risorse accessibili ed eque in tutta la rete del valore, disaccoppiando l'attività economica dal consumo di risorse non rinnovabili. A titolo esemplificativo rientrano le azioni che privilegiano l'utilizzo di materie prime rinnovabili, di materie prime seconde, dei sottoprodotti o di risorse idriche ed energetiche in uscita dai processi industriali/civili altrimenti perse nell'ambiente (es. scarichi ed emissioni). Ricadono anche le azioni di utilizzo di beni come servizio o di sostituzione nei prodotti di sostanze con elevato impatto sull'ambiente e sulla salute umana con sostanze più sostenibili.

4.2.2 Condivisione del valore

Creare valore reciproco tra le organizzazioni all'interno di un sistema o di sistemi. A titolo esemplificativo ricadono gli accordi stipulati con attori di diversa e varia natura con l'obiettivo di realizzare azioni circolari, sia per l'asset operativo, per le filiere e i network connessi, sia per contribuire alla transizione dell'intero sistema economico verso un modello circolare.

4.2.3 Disponibilità delle risorse

Considerare la disponibilità delle risorse del pianeta in ingresso e in uscita dai processi delle organizzazioni, mantenendo circolare il flusso delle risorse quanto più a lungo possibile, in un'ottica di sviluppo sostenibile.

4.2.4 Tracciabilità delle risorse

Monitorare e gestire i dati di economia circolare delle risorse in ingresso e in uscita dai processi di un'organizzazione.

4.3 Principi operativi

4.3.1 Pensiero sistemico

Il principio prende in considerazione la system perspective, life cycle perspective e long-present perspective. Pensare sistemicamente significa interessarsi al rapporto che c'è tra gli elementi, alla loro evoluzione, alle connessioni. Ciò implica la considerazione delle dipendenze e degli impatti rispetto a tutte le unità appartenenti al sistema in cui l'organizzazione opera e, quindi, responsabilità. Il pensiero sistemico parte dal presupposto che la salute delle persone, della natura e del pianeta siano collegate tra loro e a tutto il resto. Questa forma di pensiero richiede l'adozione di modelli di business innovativi. La prospettiva del ciclo di vita è una conseguenza del pensiero sistemico e della responsabilità che esso determina. Per quanto riguarda il fattore tempo, l'attenzione è sul mantenimento del flusso di servizi resi dalla natura. In ciò risiede il superamento della dicotomia tra presente e futuro/generazioni presenti e future: l'accento è posto sulla rigenerazione degli stock, sui flussi di risorse, sulla qualità e resilienza degli ecosistemi. Tali obiettivi sono raggiungibili mediante azioni incrementali e rigenerative che mirano a evitare il depauperamento delle risorse. Il pensiero sistemico supporta nuove strategie di business, che vanno oltre al concetto di allineamento di obiettivi apparentemente confliggenti.

4.3.2 Generazione del valore circolare

Il principio prende in considerazione le attività attraverso cui si può generare valore circolare, con particolare riferimento, a titolo esemplificativo, all'utilizzo di materie prime rinnovabili, di materie prime seconde, dei sottoprodotti o di risorse idriche ed energetiche in uscita dai processi industriali/civili altrimenti perse nell'ambiente, così come la produzione di beni/servizi circolari. Tale principio implica l'uso di valore circolare per creare valore circolare. Questo approccio supporta la gestione sostenibile delle risorse e la loro disponibilità nel tempo.

4.3.3 Ottimizzazione del valore circolare

Il principio prende in considerazione le attività attraverso cui si può ottimizzare il valore, con particolare riferimento, a titolo esemplificativo, all'utilizzo in modo efficace ed efficiente delle risorse, anche attraverso meccanismi di sharing. Esso contribuisce alla gestione efficiente delle risorse, grazie alla implementazione di soluzioni efficaci, e supporta la gestione sostenibile delle risorse e la loro disponibilità nel tempo.

4.3.4 Preservazione del valore circolare

Il principio prende in considerazione le attività attraverso cui si può estendere nel tempo il valore delle risorse, degli asset e dei prodotti, con particolare riferimento – a titolo esemplificativo – ad attività di riparazione, riuso, refurbishment, remanufacture, repurpose, upcycling, recycling e recovery. Tale principio mira alla rigenerazione del valore e al mantenimento del valore nel tempo. Questo approccio supporta la gestione sostenibile delle risorse e la loro disponibilità nel tempo.

4.3.5 Collaborazione

Il principio prende in considerazione la capacità di instaurare partnership tra organizzazioni e sistemi, creando valore reciproco, con particolare riferimento alle collaborazioni volte alla creazione di valore circolare (i.e. generazione, rigenerazione, mantenimento). In particolare, tali partnership mirano alla co-creazione di valore circolare, anche lungo la value chain, in una logica simbiotica in modo business-oriented sia per le organizzazioni che per i sistemi coinvolti.

4.3.6 Innovazione

Il principio prende a riferimento la capacità di innovazione a supporto della circolarità, con particolare riferimento – a titolo esemplificativo – a processi, tecnologie, asset e prodotti, materiali. Tale principio mira all'individuazione delle soluzioni innovative per la gestione efficace, efficiente e sostenibile delle risorse, capaci di garantirne la disponibilità nel tempo.

4.3.7 Consapevolezza

Il principio prende a principale riferimento il tema «dell'essere consci», intendendo sia gli aspetti legati alla trasparenza, ovvero l'attitudine alla comunicazione in tutte le sue forme riferite alla circolarità che vengono messe a disposizione degli stakeholder, che quelli legati alla tracciabilità, ovvero alla raccolta e al controllo in modo sistematico delle informazioni. Tale principio richiede la produzione di informazioni rilevanti circa la creazione di valore circolare e la condivisione di tali informazioni in maniera consapevole.

4.3.8 Inclusività

Il principio prende a principale riferimento il «tema sociale» nella sua accezione di non lasciar indietro nessuno. Questo si articola sia nella gestione delle risorse umane secondo una logica circolare, nel coinvolgimento delle persone e degli stakeholder per una maggiore sensibilizzazione riguardo l'economia circolare, sia nell'impatto positivo che la creazione di valore circolare può determinare nel soddisfare i bisogni della società (i.e. innovazione sociale). Questo principio richiede che la creazione di valore circolare sia inclusiva, anche nell'ottica della value chain e del local content, in modo da determinare valore sociale.

4.4 Livelli, fasi del valore e natura degli indicatori

Il metodo di misurazione della circolarità contenuto nella presente specifica tecnica può essere applicato a qualsiasi tipologia di organizzazione appartenente ad uno dei seguenti livelli:

- livello micro (singola organizzazione);
- livello meso (gruppo di organizzazioni, cluster industriali/territoriali, comuni, città, province).

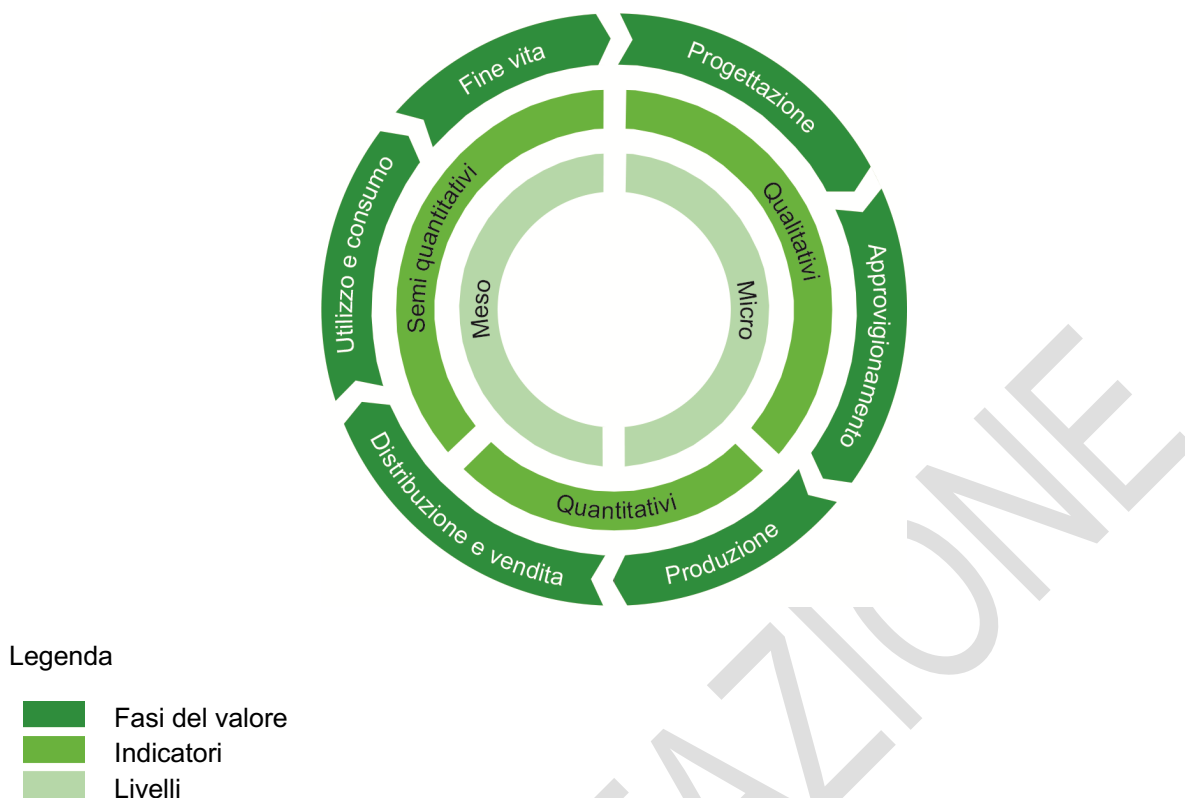
I dati necessari al calcolo dell'indicatore devono provenire da processi appartenenti ad una o più fasi del valore:

- progettazione;
- approvvigionamento;
- produzione;
- distribuzione e vendita;
- utilizzo e consumo;
- fine vita.

La natura degli indicatori inclusi nella presente specifica tecnica può essere:

- quantitativa;
- qualitativa;
- semiquantitativa.

Figura 2 – Livelli, fasi del valore e natura degli indicatori della UNI/TS 11820:2021



5. CRITERI DI MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLA CIRCOLARITÀ

La transizione verso un'economia circolare richiede un ripensamento di strategie e di modelli di mercato in cui la misurazione della circolarità rappresenta un requisito essenziale per consentire di perseguire azioni concrete e raggiungere risultati misurabili. La presente specifica tecnica ha lo scopo di consentire alle organizzazioni di evidenziare elementi di circolarità già presenti e di identificare opportunità di miglioramento.

Si riportano di seguito i nove criteri di misurazione e valutazione della circolarità.

5.1 Applicabilità

La misurazione e la valutazione della circolarità è applicabile a qualsiasi organizzazione, indipendentemente dalle dimensioni, dal tipo e natura, e si applica a tutti gli aspetti delle sue attività e servizi che l'organizzazione determina, che può controllare o influenzare considerando una prospettiva di economia circolare. Questo standard può essere applicato ai servizi, processi (compresi i bioprocessi) e sistemi che vanno dal livello micro al livello macro. È applicabile a tutti i settori dalla scala locale a quella globale e include lo sviluppo di modelli di business, economie e politiche, nonché il supporto nella definizione delle priorità e strategie di implementazione per lo sviluppo della economia circolare.

5.2 Coerenza

La misurazione e la valutazione della circolarità viene eseguita in modo sistematico, logico e coerente e le misure adottate, i dati utilizzati e generati e le ipotesi formulate sono chiari e ovvi.

5.3 Comparabilità

Le metriche utilizzate dovrebbero consentire il confronto di processi, servizi o sistemi a qualsiasi livello

all'interno di un'unica valutazione. Laddove viene presentata un'affermazione comparativa di circolarità rispetto la performance di un prodotto, processo, servizio o sistema che svolge la stessa funzione occorre che i requisiti specifici in materia siano tra loro equivalenti, nei dati, modalità di trattamento, utilizzando affermazioni comparative, destinate ad essere comunicate al pubblico. In questi confronti, è necessario porre l'accento sulla garanzia della trasparenza e sul riconoscimento dei confini appropriati di una misurazione e valutazione.

5.4 Trasparenza

I metodi, i modelli, le procedure e le fonti di dati utilizzati in una valutazione di circolarità dovrebbero essere trasparenti e inequivocabili. Questi dovrebbero essere disponibili a tutte le parti interessate, ove possibile, tenendo conto della riservatezza se del caso. Incertezza o volatilità nei dati, nelle stime ed ipotesi fatte, che dovrebbero essere dichiarate. Garantire la trasparenza consente la realizzazione di analisi comparative, coerenti nella documentazione dei dati, rendicontazione nella raccolta dei dati, calcolo dei dati e qualità dei dati, specificando le strutture e le informazioni rilevanti. Laddove esistono incertezze o sono state formulate ipotesi, sufficienti dati dovrebbero essere forniti in qualsiasi analisi o risultato per consentire il calcolo di alternative da parte di terzi.

5.5 Completezza

La misurazione e la valutazione dovrebbero tenere conto di tutti i flussi di risorse necessari per la valutazione del sistema di circolarità, all'interno dei confini del sistema (o perimetro della valutazione). Inoltre, la misurazione e la valutazione dovrebbero essere sufficienti per raggiungere le conclusioni in conformità con l'obiettivo e la definizione dell'ambito.

5.6 Tracciabilità

La tracciabilità è la capacità di seguire la storia e il futuro delle risorse e dei materiali utilizzati oltre che i prodotti e la circolarità del sistema. La tracciabilità di risorse e materiali all'interno di una valutazione sono fondamentali. Lo sono il flusso dei materiali e l'analisi del ciclo di vita, gli strumenti principali utilizzati per identificare l'uso e il destino delle risorse utilizzate. La tracciabilità deve estendersi alla copertura a tutti gli aspetti che incidono sull'estrazione di risorse dall'ambiente naturale o loro reintroduzione così come eventuali impatti positivi o negativi che ciò ha sul breve o lungo termine nella rigenerazione dei sistemi biologici (inclusi suolo e acqua) e degli ecosistemi autoctoni.

5.7 Affidabilità dei dati

I dati utilizzati all'interno di una misurazione e valutazione dovrebbero dimostrare accuratezza, completezza, integrità, stabilità, ripetibilità e precisione. Se del caso le misurazioni e valutazioni dovrebbero utilizzare i migliori dati disponibili ed essere pubblicamente accessibili, credibili e verificabili, riflettendo i migliori stati di conoscenza disponibile dalla misurazione o dal calcolo. Tutti i dati utilizzati devono essere oggettivi, rivisti e la loro provenienza referenziata e rintracciabile. I dati e le informazioni utilizzate nella valutazione dovrebbero essere quanto più complete e coerenti ragionevolmente pratiche (ad esempio da set di dati ben sviluppati e database ben mantenuti, ove presenti). Le fonti di dati utilizzati o le ipotesi che sono state formulate in un'analisi dovrebbero essere gestite con attenzione, considerati e riportati insieme ad una valutazione quantitativa delle incertezze a cui questi introducono.

5.8 Scale spaziali e temporali

Le valutazioni effettuate e i sistemi di indicatori scelti dovrebbero essere applicabili a qualsiasi spazio / tempo, entro i limiti determinati dalla misurazione e dalla valutazione. Qualsiasi misura o valutazione deve essere basata su scale appropriate in modo che tutti gli elementi di impatto possano essere adeguatamente inclusi. Questi sono usati per impostare le condizioni di contesto della misurazione o valutazione e necessari a determinare l'utilità e l'applicabilità di detta misurazione / valutazione.

5.9 Interdipendenze sistemiche

Una valutazione dovrebbe riconoscere l'importanza e la rilevanza delle interdipendenze sistemiche interne ed esterne al perimetro di valutazione. Le interdipendenze interne potrebbero essere rappresentate da una matrice di relazioni tra dati e dataset, metodologie e indicatori. Le Interdipendenze dovrebbero essere presenti anche tra i tre aspetti della sostenibilità (ambientale, economico e sociale). Dovrebbero inoltre essere prese in considerazione le interdipendenze esterne all'ambito o al livello di valutazione (ad esempio, impatti a lungo termine, cambiamenti nel comportamento dei clienti, effetti a un livello esterno di valutazione, impatti delle misure di circolarità di un paese su un altro).

6. ACQUISIZIONE DEI DATI

Precedentemente alla fase di acquisizione dati, è necessario che siano stati definiti:

- i confini del sistema (o perimetro della valutazione) oggetto della misurazione;
- i requisiti di qualità dei dati, non solo per i dati stessi, ma anche per eventuali metadati (cioè che descrivono i dati) che dovranno essere raccolti;
- la tipologia di valutazione ed il relativo set di indicatori (punti 7 e 9).

L'affidabilità della valutazione è fortemente influenzata dalla qualità, dall'attendibilità e dalla verificabilità dei dati raccolti. Questa fase individua gli elementi informativi che dovrebbero essere considerati per l'acquisizione dei dati e fornisce una guida associata. I dati necessari per il calcolo di ciascuno degli indicatori di circolarità sono riportati nel punto 9 del presente documento. Non tutte le informazioni elencate saranno necessariamente rilevanti per ogni misura di circolarità. Tuttavia, nella misurazione dovrebbero essere incluse le informazioni che sono rilevanti per le prestazioni di circolarità e hanno un impatto potenziale che è al di sopra di un livello minimo specificato e determinato quando si fissa l'obiettivo e l'ambito della misurazione. Possono essere inclusi altri elementi informativi, in particolare se pertinenti all'uso di metodi complementari nella valutazione della circolarità. I dati da acquisire devono essere documentati nell'ambito della misurazione della circolarità e dei risultati della valutazione. Gli elementi informativi per l'acquisizione dei dati sono raggruppati in sei categorie di indicatori di circolarità:

1. risorse materiche e componenti;
2. risorse energetiche ed idriche;
3. rifiuti ed emissioni;
4. logistica;
5. prodotto e servizio;
6. risorse umane, asset, policy e sostenibilità.

Per fornire flessibilità nella misurazione e valutazione della circolarità, si raccomanda di identificare, misurare e tenere traccia dei singoli flussi di risorse di input e output ove possibile e praticabile, invece di consolidare i flussi di input e output. Il mantenimento di flussi di risorse separati durante la misurazione semplifica i calcoli associati a risorse diverse che possono avere caratteristiche di circolarità diverse. Consente inoltre una maggiore flessibilità nell'esecuzione di ulteriori valutazioni circolari come l'applicazione di metodi complementari. Dovrebbero essere inclusi tutti i flussi che hanno un impatto significativo sulla performance di circolarità (come definito dall'obiettivo e dallo scopo). Allo stesso modo, ogni risorsa in uscita o flusso di rifiuti che ha caratteristiche di circolarità diverse dovrebbe essere identificata, misurata e registrata separatamente. Le informazioni sulle risorse che devono essere misurate per calcolare gli indicatori di circolarità raccomandati sono descritte nel punto 9 del presente documento. Al fine di acquisire praticamente i dati necessari per la misurazione della circolarità, può essere utilizzato il seguente diagramma di flusso (Figura 3).

Figura 3 – Diagramma di flusso acquisizione dei dati



Questo diagramma di flusso è abbastanza generale, applicabile a tutti i processi di acquisizione dati. Tuttavia, contrariamente a una misurazione fisica che può essere controllata internamente, una misurazione della circolarità può dipendere in gran parte da parti interessate e fonti di dati esterne. Occorre prestare la dovuta attenzione in termini di qualità dei dati provenienti da tali fonti.

Il sistema in valutazione viene dapprima suddiviso in componenti elementari necessarie per identificare i dati primari (come i flussi in ingresso e in uscita) che possono essere efficacemente e individualmente acquisiti. Questo sottoprocesso può assumere la forma di un diagramma grafico, come un diagramma di flusso delle risorse, con tutti gli attori (compresi gli stakeholder influenzati o influenzanti) e i processi con un'influenza significativa.

Si possono incontrare diverse situazioni durante questa specifica fase:

- i dati sono prontamente disponibili, a portata di mano e soddisfano i requisiti. Possono essere utilizzati "così come sono" per la misurazione;
 - alcuni dati non sono immediatamente disponibili ma possono essere acquisiti con sforzi e risorse ragionevoli.
 - gli elementi informativi che devono essere misurati non sono accessibili. In tal caso occorre considerare:
 - modi alternativi per ottenere l'accesso ai dati (modelli, dati generici, proxy);
 - rivedere la selezione degli indicatori di circolarità;
 - alcuni dati potrebbero non essere praticamente acquisibili. Ad esempio, i dati che un fornitore considera riservati non possono essere divulgati nemmeno in virtù di un accordo di non divulgazione. Questa non divulgazione di dati riguarda principalmente componenti e flussi del sistema economico più ampio che sono al di fuori del sistema in valutazione e possono essere posseduti e prodotti da stakeholder esterni.
- Occorre valutare le conseguenze di tale situazione di dati mancanti. Se i dati mancanti hanno un impatto critico sui requisiti di qualità, possono essere applicate strategie diverse come:
- trovare modi alternativi per misurare l'indicatore;
 - utilizzare la modellazione;
 - utilizzare alcuni dati di base (dati generici per il settore ad esempio);
 - utilizzare alcuni dati proxy (ad esempio dati adattati da un altro paese);
 - come ultima risorsa, modificare la necessità di dati rivedendo la selezione degli indicatori di circolarità.

7. INDICATORI DI ECONOMIA CIRCOLARE

Il metodo di misurazione della circolarità contenuto nella presente specifica tecnica si basa sul set di 81 indicatori contenuti nel prospetto 1.

A ciascun indicatore è stata assegnata una tipologia di valutazione:

- indicatori relativi ai prodotti: indicati con la dicitura "P" nel prospetto 1;
- indicatori relativi ai servizi: indicati con la dicitura "S" nel prospetto 1;
- indicatori relativi a prodotti e servizi: indicati con la dicitura "P/S" nel prospetto 1.

A ciascun indicatore è stata inoltre assegnata una tra le seguenti categorie:

- **indicatore core:** in questa categoria rientrano tutti gli indicatori che devono essere obbligatoriamente compilati;
- **indicatore specifico:** è obbligatorio compilarne almeno il 50%;
- **indicatore premiante:** in questa categoria rientrano tutti gli indicatori facoltativi che possono essere compilati. La compilazione di uno o più indicatori premianti, garantirà un punteggio finale più alto (se compilati e se diversi da zero);

Per ciascun indicatore sono riportate nel prospetto 1 le seguenti informazioni:

- numero progressivo dell'indicatore;
- descrizione dell'indicatore;
- tipologia della misura (quantitativo, qualitativo o semiquantitativo);
- unità di misura dei dati (massa, energia, economico, ad hoc);
- tipologia del dato (input, output, input e output, interno);
- numeratore e denominatore (ove presenti) per il calcolo dell'indicatore;
- definizioni correlate per la corretta comprensione dell'indicatore (di cui al punto 3);
- tipologia di valutazione (di prodotto e servizio, di prodotto o di servizio);
- tipologia dell'indicatore (core, specifico o premiante).
-

1 Prospetto 1 – Indicatori di economia circolare

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
01. indicatori connessi alle risorse materiche e ai componenti									
01	Materie prime e materie prime seconde autoprodotte, rispetto al totale delle risorse materiche prime e seconde (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Massa	Input	(Materie prime e materie prime seconde autoprodotte nell'anno n)/(Totale risorse materiche prime e seconde in ingresso anno n)	(Materie prime e materie prime seconde autoprodotte nell'anno n-1)/(Totale risorse materiche prime e seconde in ingresso anno n-1)	Materia prima Materia prima seconda Materie prime e materie prime seconde autoprodotte	P/S	2
02	Materie prime e materie prime seconde acquistate e/o acquisite da fornitori locali rispetto al totale delle materie prime acquistate e/o acquisite	Quantitativo	Massa	Input	Materie prime e materie prime seconde acquistate e/o acquisite da fornitori locali nell'anno n	Totale materie e materie prime seconde prime acquistate e/o acquisite nell'anno n	Fornitore locale	P/S	2
03	Risorse materiche (in ingresso) dotate di un sistema di tracciamento (es. passaporto di prodotto) rispetto al totale delle risorse materiche (in ingresso)	Quantitativo	Massa	Input	Risorse materiche (in ingresso) dotate di un sistema di tracciamento nell'anno n	Totale delle risorse materiche (in ingresso) nell'anno n	Risorse materiche Sistema di tracciamento	P/S	2
04	Sottoprodotti e/o materie prime seconde (in ingresso) rispetto al	Quantitativo	Massa	Input	Sottoprodotti e/o materie prime	Totale delle risorse materiche	Sottoprodotto	P/S	1

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	totale delle risorse materiche (in ingresso).				seconde in ingresso nell'anno n	in ingresso nell'anno n	Materia prima seconda		
05	Materie prime rinnovabili (in ingresso) rispetto al totale delle risorse materiche (in ingresso)	Quantitativo	Massa	Input	Materie prime rinnovabili in ingresso nell'anno n	Totale delle risorse materiche in ingresso nell'anno n	Materia prima rinnovabile Risorse materiche	P/S	2
06	Materie prime seconde e/o sottoprodotti e/o componenti soggetti ad upcycling rispetto al totale delle materie prime seconde e/o sottoprodotti e/o componenti	Quantitativo	Massa	Input	Materie prime seconde e/o sottoprodotti e/o componenti soggetti ad upcycling in ingresso nell'anno n	Totale Materie prime seconde e/o sottoprodotti e/o componenti in ingresso nell'anno n	Materia prima seconda Sottoprodotto Upcycling	P/S	2
07	Packaging proveniente da risorse materiche rinnovabili e/o riciclate rispetto al packaging totale utilizzato.	Quantitativo	Massa	Input	Packaging proveniente da risorse materiche rinnovabili e/o riciclate utilizzato nell'anno n	Packaging totale utilizzato nell'anno n	Risorse materiche rinnovabili Risorse materiche riciclate Imballaggio (packaging)	P	1
08	Materie prime critiche in ingresso per unità di prodotto	Quantitativo	Massa	Input	(Materie prime critiche in ingresso nell'anno n-	(Materie prime critiche in ingresso per unità	Materie prime critiche	P	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	(confronto tra anni n-1 e n)				1)/(Totale produzione anno n-1)	di prodotto nell'anno n)/(Totale produzione anno n)			
09	Materie prime critiche in ingresso provenienti da riciclaggio e/o da recupero e/o sottoprodotti rispetto al totale delle materie prime critiche	Quantitativo	Massa	Input	Materie prime critiche in ingresso provenienti da riciclaggio e/o da recupero e/o sottoprodotti nell'anno n	Materie prime critiche in ingresso nell'anno n	Materie prime critiche Riciclaggio Recupero	P/S	2
10	Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti SVHC in concentrazione superiore allo 0,1% p/p in ingresso, ovvero sostanze SVHC in quanto tali; (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti SVHC in concentrazione superiore allo 0,1% p/p in ingresso, ovvero sostanze SVHC in quanto tali, nell'anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti SVHC in concentrazione superiore allo 0,1% p/p in ingresso, ovvero sostanze SVHC in quanto tali, nell'anno n)/(Totale produzione anno n)	Articolo Prodotto Sostanza Miscela SVHC	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
11	Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti sostanze in autorizzazione o in restrizione in ingresso, ovvero sostanze in quanto tali in autorizzazione o in restrizione (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Input	(Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti sostanze in autorizzazione o in restrizione in ingresso, ovvero sostanze in quanto tali in autorizzazione o in restrizione, nell'anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Articoli/oggetti complessi e miscele contenenti sostanze in autorizzazione o in restrizione in ingresso, ovvero sostanze in quanto tali in autorizzazione o in restrizione, nell'anno n)/(Totale produzione anno n)	Articolo Prodotto Sostanza Miscela Sostanza in autorizzazione o in restrizione	P/S	2
12	Differenza tra le risorse materiche in ingresso e gli scarti prodotti rispetto al totale delle risorse materiche in ingresso (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Input	[(Risorse materiche in ingresso nell'anno n-1)-(scarti prodotti nell'anno n-1)]/(Totale risorse materiche in ingresso nell'anno n-1)	[(Risorse materiche in ingresso nell'anno n)-(scarti prodotti nell'anno n)]/(Totale risorse materiche in ingresso nell'anno n)	Risorse materiche Scarti	P/S	1
02. Indicatori connessi alle risorse energetiche ed idriche									

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
13	Energia elettrica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero rispetto al totale dell'energia elettrica consumata (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Energia	Input	(Energia elettrica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero nell'anno n)/(Totale energia elettrica consumata nell'anno n)	(Energia elettrica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero nell'anno n-1)/(Totale energia elettrica consumata nell'anno n-1)	Energia elettrica e termica autoprodotta Fonti rinnovabili Recupero energetico	P/S	2
14	Energia termica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero nell'anno n, rispetto al totale dell'energia termica consumata nell'anno n (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Energia	Input	(Energia termica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero interni o esterni nell'anno n)/(Totale energia termica consumata nell'anno n)	(Energia termica autoprodotta da fonti rinnovabili e/o da processi di recupero interni o esterni nell'anno n-1)/(Totale energia termica consumata nell'anno n-1)	Energia elettrica e termica autoprodotta Fonti rinnovabili Recupero energetico	P/S	2
15	Energia elettrica acquistata da fonti rinnovabili, rispetto al totale dell'energia elettrica acquistata (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Energia	Input	(Energia elettrica acquistata da fonti rinnovabili nell'anno n)/(Totale energia elettrica acquistata nell'anno n)	(Energia elettrica acquistata da fonti rinnovabili nell'anno n-1)/(Totale energia elettrica acquistata nell'anno n-1)	Fonti rinnovabili	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
						nell'anno n-1)			
16	Energia termica acquistata da fonti rinnovabili, rispetto al totale dell'energia termica acquistata (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Energia	Input	(Energia termica acquistata da fonti rinnovabili nell'anno n)/(Totale energia termica acquistata nell'anno n)	(Energia termica acquistata da fonti rinnovabili nell'anno n-1)/(Totale energia termica acquistata nell'anno n-1)	Fonti rinnovabili	P/S	2
17	Consumi energetici totali (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Energia	Input	(Energia totale consumata anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Energia totale consumata anno n)/(Totale produzione anno n)	-	P/S	1
18	Quantità di acqua proveniente da recupero e/o riciclo rispetto al totale dell'acqua consumata (fabbisogno idrico) (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Input	(Quantità di acqua proveniente da recupero e/o riciclo anno n)/(Fabbisogno idrico anno n)	(Quantità di acqua proveniente da recupero e/o riciclo anno n-1)/(Fabbisogno idrico anno n-1)	Acque reflue Recupero Riciclo Fabbisogno idrico	P/S	2
19	Consumi idrici totali (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Acqua consumata anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Acqua consumata anno n)/(Totale produzione anno n)	-	P/S	1

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
03. indicatori connessi ai rifiuti e alle emissioni									
20	Rifiuti urbani e/o speciali conferiti in discarica rispetto al totale dei rifiuti prodotti (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Rifiuti urbani e/o speciali conferiti in discarica nell'anno n-1)/(Totale rifiuti urbani e/o speciali prodotti anno n-1)	(Rifiuti urbani e/o speciali conferiti in discarica nell'anno n)/(Totale rifiuti urbani e/o speciali prodotti anno n)	Rifiuto urbano Rifiuto speciale Rifiuto	P/S	1
21	Rifiuti urbani e/o speciali raccolti in modo differenziato rispetto al totale dei rifiuti urbani prodotti (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Rifiuti urbani e/o speciali raccolti in modo differenziato nell'anno n-1)/(Totale rifiuti urbani e/o speciali prodotti anno n-1)	(Rifiuti urbani e/o speciali raccolti in modo differenziato nell'anno n)/(Totale rifiuti urbani e/o speciali prodotti anno n)	Rifiuto urbano Raccolta differenziata	P/S	1
22	Rifiuti avviati a recupero di materia rispetto al totale dei rifiuti prodotti (non applicabile a smaltitori, recuperatori, conto terzi)	Quantitativo	Massa	Output	Rifiuti avviati a recupero di materia nell'anno n	Totale rifiuti prodotti nell'anno n	Rifiuto Recupero di materia	P/S	1
23	Rifiuti prodotti nell'anno n-1 rispetto al totale dei rifiuti prodotti nell'anno n (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Rifiuti prodotti nell'anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Rifiuti prodotti nell'anno n)/(Totale produzione anno n)	Rifiuto	P	1

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
24	Emissioni climalteranti (GHG in aria) rilasciate nell'anno n-1 rispetto alle emissioni climalteranti (GHG in aria) rilasciate nell'anno n per unità di prodotto, calcolate secondo standard riconosciuti a livello nazionale o internazionale (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Output	(Emissioni climalteranti (GHG in aria) rilasciate nell'anno n-1)/(Totale produzione anno n-1)	(Emissioni climalteranti (GHG in aria) rilasciate nell'anno n)/(Totale produzione anno n)	Gas a effetto serra (GHG)	P/S	1
25	Carbon footprint delle materie prime non rinnovabili utilizzate dall'organizzazione. La valutazione deve essere effettuata in conformità alla UNI EN ISO 14067 (confronto tra anni n e n-1)	Quantitativo	Massa	Input	Carbon footprint delle materie prime non rinnovabili nell'anno n	Carbon footprint delle materie prime non rinnovabili nell'anno n-1	Carbon footprint di prodotto Materie prime non rinnovabili	P	3
04. Indicatori connessi alla logistica									
26	Rifiuti trattati presso impianti di valorizzazione locali rispetto al totale dei rifiuti trattati	Quantitativo	Massa	Output	Rifiuti trattati presso impianti di valorizzazione locali (per il recupero di materia) nell'anno n	Totale rifiuti trattati presso impianti di valorizzazione (per il recupero di materia) nell'anno n	Rifiuto Impianto di valorizzazione locale	P/S	2
27	Valore economico delle risorse in ingresso (prodotti, componenti,	Quantitativo	Economico	Input	(Valore economico delle risorse in	(Valore economico delle	Risorsa	P	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita rispetto al totale della produzione dell'anno n (confronto tra anni n-1 e n)				ingresso (prodotti, componenti, materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita nell'anno n)/(Totale della produzione dell'anno n)	risorse in ingresso (prodotti, componenti, materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita nell'anno n-1)/(Totale della produzione dell'anno n-1)	Logistica inversa		
28	Valore economico delle risorse in uscita (prodotti, componenti, materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita rispetto al totale della produzione dell'anno n (confronto tra anni n-1 e n)	Quantitativo	Economico	Output	(Valore economico delle risorse in uscita (prodotti, componenti, materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita nell'anno n)/(Totale della produzione dell'anno n)	(Valore economico delle risorse in uscita (prodotti, componenti, materiali) soggette a forme di logistica inversa a fine vita nell'anno n-1)/(Totale della produzione dell'anno n-1)	Risorsa Logistica inversa	P	2
29	Numero viaggi a pieno carico (sia andata che ritorno) rispetto al numero di viaggi totali nell'anno n	Quantitativo	Numero	Input/output	Numero viaggi a pieno carico (sia andata che ritorno)	Numero di viaggi totali nell'anno n		P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
30	Capacità di carico media sfruttata nei mezzi di trasporto in ingresso e/o in uscita per il trasporto di cose e/o persone nell'anno n Soglie: - 0-0,25% (25%) - 0,26-0,5% (50%) - 0,51-0,75% (75%) - 0,76-1% (100%)	Quantitativo	Massa	Input/output	Capacità di carico media sfruttata nei mezzi di trasporto in ingresso e/o in uscita per il trasporto di cose e/o persone nell'anno n	-	Capacità di carico media	P/S	2
31	Numero di dipendenti aderenti ad iniziative di mobilità sostenibile promosse dall'organizzazione o da terzi, rispetto al totale dei dipendenti nell'anno n	Quantitativo	Numero	Interno	Numero di dipendenti aderenti ad iniziative di mobilità sostenibile nell'anno n	Totale dei dipendenti nell'anno n	Iniziative di mobilità	P/S	2
32	Prodotti, componenti, materiali realizzati che non hanno più mercato e che sono riutilizzati dall'organizzazione e/o da terzi, rispetto al totale dei prodotti, componenti, materiali realizzati che non hanno più mercato nell'anno n	Quantitativo	Massa	Interno	Prodotti, componenti, materiali realizzati che non hanno più mercato nell'anno n e che sono riutilizzati dall'organizzazione e/o da terzi	Prodotti, componenti, materiali realizzati che non hanno più mercato nell'anno n	Prodotti, componenti e materiali che non hanno più mercato	P	2
05. Indicatori connessi al prodotto/servizio									
33	Valore economico degli appalti verdi nell'anno n rispetto al valore	Quantitativo	Economico	Input			Appalti verdi	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	totale degli appalti, nell'anno n.								
34	Risorse materiche, prodotti e sottoprodotti (in uscita) nell'anno n dotati di un sistema di tracciamento (es. passaporto di prodotto) rispetto al totale delle risorse materiche, prodotti e sottoprodotti in uscita nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Risorse materiche (in uscita) dotate di un sistema di tracciamento nell'anno n	Totale delle risorse materiche (in uscita) nell'anno n	Risorse materiche Materie prime rinnovabili Materia prima seconda Sottoprodotto Sistema di tracciamento	P	3
35	Residui trattati presso impianti di valorizzazione (per il recupero di materia) rispetto al Totale produzione anno n (confronto anni n e n-1)	Quantitativo	Massa	Output	Residui trattati presso impianti di valorizzazione (per il recupero di materia) nell'anno n/Totale produzione anno n	Residui trattati presso impianti di valorizzazione (per il recupero di materia) nell'anno n-1/Totale produzione anno - 1	Residui Impianti di valorizzazione	P	2
36	Valore delle forniture provenienti da fornitori che possiedono certificazioni di sostenibilità e/o di circolarità di prodotto e/o servizio e/o di organizzazione nell'anno n rispetto al totale del valore delle	Quantitativo	Economico	Input	Valore delle forniture provenienti da fornitori che possiedono certificazioni di sostenibilità e/o di	Totale del valore delle forniture nell'anno n	Certificazioni di sostenibilità	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	forniture nell'anno n				circularità di prodotto e/o servizio e/o di organizzazione nell'anno n				
37	Sottoprodotti generati nell'anno n rispetto al totale dei residui di produzione generati nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Sottoprodotti generati nell'anno n	Totale dei residui di produzione generati nell'anno n	Residui	P	2
38	Valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato che possiedono certificazioni di sostenibilità e/o circolarità di prodotto e/o servizio nell'anno n rispetto al totale del valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato nell'anno n	Quantitativo	Economico	Output	Valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato che possiedono certificazioni di sostenibilità e/o circolarità di prodotto e/o servizio nell'anno n	Totale del valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato nell'anno n	Certificazioni di sostenibilità	P/S	2
39	Sono presenti sistemi di contabilizzazione delle risorse?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Sistemi di contabilizzazione	P	2
40	Valore dei prodotti e servizi approvvigionati riferiti a modelli di business circolari nell'anno n	Quantitativo	Economico	Input	Valore dei prodotti e servizi approvvigionati	Totale dei prodotti e servizi approvvigionati	Modelli di business	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	rispetto al totale dei prodotti e servizi approvvigionati nell'anno n				riferiti a con modelli di business circolari nell'anno n	nell'anno n	circolari		
41	Valore dei prodotti e servizi generati riferiti a modelli di business circolari nell'anno n rispetto/totale dei prodotti e servizi generati	Quantitativo	Economico	Output	Valore dei prodotti e servizi generati riferiti a modelli di business circolari nell'anno n	Totale dei prodotti e servizi approvvigionati nell'anno n	Modelli di business circolari	P/S	2
42	Prodotti e servizi per i quali sono stati forniti ai clienti documentazione e/o strumenti di supporto per la riparazione nell'anno n rispetto al totale dei prodotti immessi sul mercato nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Prodotti e servizi per i quali sono stati forniti ai clienti documentazione e/o strumenti di supporto per la riparazione nell'anno n	Totale dei prodotti immessi sul mercato nell'anno n	-	P/S	3
43	Prodotti rigenerati reimmessi sul mercato nell'anno n rispetto al totale dei prodotti immessi sul mercato nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Prodotti rigenerati reimmessi sul mercato nell'anno n	Totale dei prodotti immessi sul mercato nell'anno n	Prodotto rigenerato	P	3
44	Valore dei prodotti e/o servizi per i quali viene incluso un aumento del periodo di garanzia del prodotto e/o servizio, oltre al termine obbligatorio per legge nell'anno n rispetto al totale del	Quantitativo	Economico	Output	Valore dei prodotti e/o servizi per i quali viene incluso un aumento del periodo di garanzia del prodotto e/o	Totale del valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato nell'anno n		P/S	3

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	valore dei prodotti e/o servizi immessi sul mercato nell'anno n				servizio, oltre al termine obbligatorio per legge nell'anno n				
45	Esiste una strategia e un sistema di monitoraggio per l'allungamento della vita utile dei prodotti?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Vita utile	P	2
46	Quantità di prodotti generati nell'anno n rispetto alla quantità di risorse impiegate nell'anno n	Quantitativo	Massa	Interno	Quantità di prodotti generati nell'anno n	Quantità di risorse impiegate nell'anno n	Risorsa	P	2
47	Quantità di servizi generati rispetto alla quantità di risorse impiegate (confronto anni n-1 e n)	Quantitativo	Massa	Interno	(Quantità di servizi generati nell'anno n -1)/(Risorse impiegate nell'anno n -1	(Quantità di servizi generati nell'anno n)/(Risorse impiegate nell'anno n)	Risorsa	S	2
48	Valore dei prodotti e servizi (escluse le materie prime) approvvigionati da fornitori locali nell'anno n rispetto al valore totale dei prodotti e servizi (escluse le materie prime)	Quantitativo	Economico	Input	Valore dei prodotti e servizi (escluse le materie prime) approvvigionati da fornitori locali nell'anno n	Valore totale dei prodotti e servizi (escluse le materie prime)	Fornitori locali	P/S	2
49	Esistono accordi e/o partnership formalizzati con stakeholder esterni e/o iniziative esterne	Qualitativo	Binario SI/NO	Output	-	-	Strategia di economia	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	finalizzate allo sviluppo di strategie, condivisione di conoscenze, relativamente all'economia circolare?						circolare		
50	L'organizzazione ha effettuato investimenti in progettazione circolare dei propri prodotti e/o servizi negli anni (n), (n-1) e (n-2)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Progettazione circolare	P/S	2
51	L'organizzazione ha effettuato investimenti in progettazione circolare dei propri processi negli anni (n), (n-1) e (n-2)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Progettazione circolare	P/S	2
52	L'organizzazione ha effettuato investimenti in progettazione circolare dei propri asset negli anni (n), (n-1) e (n-2)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Progettazione circolare	P/S	2
53	Investimenti in ricerca e sviluppo legati ai principi dell'economia circolare negli anni (n), (n-1) e (n-2) rispetto al totale degli investimenti in ricerca e sviluppo negli anni (n), (n-1) e (n-2)	Quantitativo	Economico	Interno	Investimenti in ricerca e sviluppo legati ai principi dell'economia circolare negli anni (n), (n-1) e (n-2)	Totale degli investimenti in ricerca e sviluppo negli anni (n), (n-1) e (n-2)	Principi dell'economia circolare (punto 4.1)	P/S	2
54	Risorse materiche in ingresso derivanti da meccanismi di	Quantitativo	Massa	Input	Risorse materiche in ingresso derivanti	Totale delle risorse materiche	Risorse	P	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse materiche in ingresso nell'anno n				da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	in ingresso nell'anno n	materiche Simbiosi industriale		
55	Risorse materiche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse materiche in uscita nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Risorse materiche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale delle risorse materiche in uscita nell'anno n	Risorse materiche Valorizzazione Simbiosi industriale	P	2
56	Risorse idriche in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse idriche in ingresso nell'anno n	Quantitativo	Massa	Input	Risorse idriche in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale delle risorse idriche in ingresso nell'anno n	Risorse idriche Simbiosi industriale	P	2
57	Risorse idriche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse idriche in uscita nell'anno n	Quantitativo	Massa	Output	Risorse idriche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale delle risorse idriche in uscita nell'anno n	Risorse idriche Valorizzazione Simbiosi industriale	P	2
58	Risorse energetiche in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse	Quantitativo	Energia	Input	Risorse energetiche in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale	Totale delle risorse energetiche in ingresso nell'anno	Risorse energetiche Simbiosi	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	energetiche in ingresso nell'anno n				nell'anno n	n	industriale		
59	Risorse energetiche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale delle risorse energetiche in uscita nell'anno n	Quantitativo	Energia	Output	Risorse energetiche in uscita valorizzate esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale delle risorse energetiche in uscita nell'anno n	Risorse energetiche Valorizzazione Simbiosi industriale	P/S	2
60	Servizi in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale dei servizi in ingresso nell'anno n	Quantitativo	Economico	Input	Servizi in ingresso derivanti da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale dei servizi in ingresso nell'anno n	Simbiosi industriale	S	2
61	Servizi in uscita valorizzati esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale dei servizi in uscita nell'anno n	Quantitativo	Economico	Output	Servizi in uscita valorizzati esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale dei servizi in uscita nell'anno n	Valorizzazione Simbiosi industriale	S	2
62	Capacità impiantistico-logistica derivante da meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale della capacità impiantistico-logistica in ingresso	Quantitativo	Ad Hoc	Input	Capacità impiantistico-logistica derivante da meccanismi di simbiosi industriale	Totale della capacità impiantistico-logistica in ingresso nell'anno	Capacità impiantistico-logistica. Simbiosi	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	nell'anno n				nell'anno n	n	industriale		
63	Capacità impiantistico-logistica derivante da meccanismi di simbiosi industriale valorizzati esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n rispetto al totale della capacità impiantistico-logistica in uscita nell'anno n	Quantitativo	Ad Hoc	Output	Capacità impiantistico-logistica derivante da meccanismi di simbiosi industriale valorizzati esternamente con meccanismi di simbiosi industriale nell'anno n	Totale della capacità impiantistico-logistica in ingresso nell'anno n	Capacità impiantistico-logistica Valorizzazione Simbiosi industriale	P/S	2
06. Indicatori connessi alle risorse umane, asset, policy e sostenibilità									
64	L'organizzazione ha effettuato formazione al personale sull'economia circolare negli anni (n), (n-1) e (n-2)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-		P/S	2
65	Indice di prestazione energetica medio degli edifici per uso civile dell'organizzazione nell'anno n Soglie: Classe A (100%) Classi B-C (50%) Classi D-F (25%) Classe G (0%)	Semiquantitativo	Soglie	Interno	Indice di prestazione energetica medio degli edifici per uso civile dell'organizzazione nell'anno n Nota: l'indice di prestazione è la	-	Indice di prestazione energetica	P/S	1

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
					media pesata delle soglie degli indici di prestazione rispetto alle superfici				
66	Gli edifici per uso civile dell'organizzazione nell'anno n, hanno certificazioni di sostenibilità?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Certificazioni di sostenibilità	P/S	3
67	L'organizzazione ha sviluppato e sta implementando una strategia di economia circolare? Soglie: 1 – l'organizzazione non ha una strategia di economia circolare (0%) 2 – l'organizzazione ha definito una strategia di economia circolare in concerto con gli stakeholder di riferimento (25%) 3 – l'organizzazione ha definito una strategia e in concerto con gli stakeholder di riferimento individuato target di riferimento (50%) 4 - l'organizzazione ha definito una strategia in concerto con gli	Semiquantitativo	Soglie	Interno			Target di economia circolare Obiettivi di economia circolare Strategia di economia circolare	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	stakeholder di riferimento, individuato target di riferimento e obiettivi specifici (75%) 5 - l'organizzazione ha definito una strategia in concerto con gli stakeholder di riferimento, individuato target di riferimento, obiettivi specifici ed effettuato investimenti relativi per il raggiungimento degli obiettivi (100%)								
68	L'organizzazione effettua la comunicazione esterna delle proprie prestazioni di sostenibilità e di circolarità (attraverso report di sostenibilità, dichiarazione non finanziaria, ecc.)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Output	-	-	-	P/S	2
69	L'organizzazione prevede dei premi e/o incentivi (interni) legati ad obiettivi di economia circolare nell'anno n?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	3
70	L'organizzazione ha effettuato valutazioni documentate di impatto sociale (dell'organizzazione stessa) secondo standard riconosciuti a livello nazionale o internazionale	Qualitativo	Binario SI/NO	Output	-	-	-	P/S	3

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	(n), (n-1) e (n-2)?								
71	L'organizzazione ha effettuato valutazioni documentate di impatto ambientale (dell'organizzazione stessa), tramite le UNI ISO 14040 e UNI EN ISO 14044 negli anni (n), (n-1) e (n-2)?	Qualitativo	Binario SI/NO	Output	-	-	-	P/S	2
72	Beni e infrastrutture (ad esempio Ad esempio computer, veicoli, arredamento, edifici, terreni) acquistati dall'organizzazione sulla base del criterio del costo minore sul ciclo di vita nell'anno n rispetto al totale di beni e infrastrutture acquistati nell'anno n	Quantitativo	Economico	Input	Beni e infrastrutture acquistati dall'organizzazione sulla base del criterio del costo minore sul ciclo di vita nell'anno n	Totale di beni e infrastrutture acquistati nell'anno n	Costo minore sul ciclo di vita Beni Infrastrutture	P/S	2
73	Beni e infrastrutture che prevedono soluzioni circolari di gestione del fine vita nell'anno n rispetto al totale di beni e infrastrutture dell'organizzazione nell'anno n	Quantitativo	Economico	Output	Beni e infrastrutture che prevedono soluzioni circolari di gestione del fine vita nell'anno n	Totale di beni e infrastrutture dell'organizzazione e nell'anno n	Beni Infrastrutture Soluzioni circolari di gestione del fine vita	P/S	2
74	Investimenti in attività di riconversione sostenibile di asset	Quantitativo	Economico	Interno	Investimenti in attività di	(Investimenti in attività di	Asset	P/S	2

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
	negli anni (n), (n-1) e (n-2) rispetto agli investimenti in attività di riconversione sostenibile di asset negli anni (n), (n-1) e (n-2) e agli investimenti in attività di costruzione di nuovi asset negli anni (n), (n-1) e (n-2)				riconversione sostenibile di asset negli anni (n), (n-1) e (n-2)	riconversione sostenibile di asset negli anni (n), (n-1) e (n-2)) + (Investimenti in attività di costruzione di nuovi asset negli anni (n), (n-1) e (n-2))	Riconversione degli asset		
75	L'organizzazione prevede piani di formazione e informazione interni del personale sull'economia circolare?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	2
76	L'organizzazione prevede piani di formazione e informazione esterni rivolti agli stakeholder sull'economia circolare?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	2
77	L'organizzazione adotta un sistema di gestione dell'energia?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	2
78	Per i soggetti NON obbligati - L'organizzazione ha effettuato la diagnosi energetica?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	3

#	Descrizione	Tipologia misura	Unità di misura dati	Tipologia dato: input, output o interni	Calcolo dell'indicatore		Definizioni correlate	Tipologia valutazione: servizio (S), prodotto (P), prodotto/servizio (P/S)	Tipologia indicatore: core (1), specifico (2), premiante (3)
					Numeratore	Denominatore			
79	Per i soggetti NON obbligati - L'organizzazione è dotata di energy Manager?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Energy manager	P/S	3
80	Per i soggetti NON obbligati - L'organizzazione è dotata di mobility manager?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	Mobility manager	P/S	3
81	L'organizzazione adotta un sistema di Gestione Ambientale?	Qualitativo	Binario SI/NO	Interno	-	-	-	P/S	2

8. QUALITÀ DEI DATI

Per garantire una pertinente ed efficiente valutazione della circolarità di una organizzazione è indispensabile appurare la qualità dei dati oggetto di valutazione. La caratterizzazione della qualità dei dati, per i quali devono essere citate le fonti, dovrebbe garantire quante segue:

- a) copertura temporale: l'anzianità dei dati e l'estensione di tempo rispetto alla quale i dati devono essere raccolti;
- b) copertura geografica: la zona geografica nella quale devono essere raccolti i dati relativi al perimetro della valutazione;
- c) completezza: il dato raccolto descrive in maniera compiuta quel determinato aspetto relativo al perimetro della valutazione;
- d) rappresentatività: l'insieme dei dati rappresenta in maniera compiuta il fenomeno analizzato;
- e) riproducibilità: valutazione qualitativa del grado con cui le informazioni riguardo la metodologia e i valori dei dati permettono a un esecutore indipendente di riprodurre i risultati riportati nella valutazione di circolarità;
- f) accuratezza: intesa come perfetta rispondenza con il mondo reale che rappresenta;
- g) attualità: cioè del giusto tempo in cui il dato è utilizzato;
- h) coerenza: quindi un dato non contraddittorio con altri dati;
- i) completezza: presente per tutti gli attributi necessari;
- l) credibilità: proveniente da fonte certa.
- m) comprensibilità: il significato del dato è chiaro ed immediato;
- n) precisione: il dato è del livello di misura necessario;
- o) disponibilità: il dato necessario è disponibile e re-interrogabile;
- p) ripristinabilità: il dato è salvato in un ambiente sicuro ed è recuperabile.

9. CALCOLO DEL LIVELLO DI CIRCOLARITÀ

Il metodo di misurazione del livello di circolarità conenuto nella presente specifica tecnica si basa sugli indicatori di economia circolare riportati nel punto 7. La qualità dei dati utilizzati per il calcolo degli indicatori deve rispettare i requisiti del punto 8. L'organizzazione deve stabilire, a monte del processo di analisi e misurazione, in base alla sua natura, se applicare la valutazione relativa ai prodotti, quella relativa ai servizi o entrambi in maniera separata. Si riportano di seguito i set di indicatori che devono essere utilizzati per la valutazione relativa ad organizzazioni di produzione e di servizi (prospetto 2), per la valutazione relativa ad organizzazioni di produzione (prospetto 3) o per la valutazione relativa ad organizzazioni di servizi (prospetto 4).

Nota: tale approccio differenziato è stato pensato tenendo in considerazione i feedback pervenuti durante la fase di sperimentazione.

Prospetto 2 – Schema di calcolo per la valutazione relativa ad organizzazioni di produzione e di servizi

Indicatori	Tipologia
04, 07, 12, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 65	Core
01, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81	Specifici
25, 34, 42, 43, 44, 66, 69, 70, 78, 79, 80	Premianti

Prospetto 3 – Schema di calcolo per la valutazione relativa ad organizzazioni di produzione

Indicatori	Tipologia
04, 07, 12, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 65	Core
01, 02, 03, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81	Specifici
25, 34, 42, 43, 44, 66, 69, 70, 78, 79, 80	Premianti

Prospetto 4 – Schema di calcolo per la valutazione relativa ad organizzazioni di servizi

Indicatori	Tipologia
04, 12, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 65	Core
01, 02, 03, 05, 06, 09, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 26, 29, 30, 31, 33, 36, 38, 40, 41, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 81	Specifici
42, 44, 66, 69, 70, 78, 79, 80	Premianti

Per gli indicatori qualitativi binari (SI/NO) l'organizzazione deve inserire come valore dell'indicatore 1 in caso di SI, 0 in caso di NO. Per gli indicatori a soglie l'organizzazione deve inserire il corrispettivo valore indicato dalle regole che definiscono le soglie. Il valore di ciascun indicatore quantitativo dipende dai dati di input necessari per il calcolo del singolo indicatore.

Per gli indicatori 08, 10, 11, 17, 19, 23, 24, 27, 28, nel caso in cui l'organizzazione produca diverse linee di prodotti, l'indicatore deve essere calcolato come media pesata complessiva delle diverse linee.

Gli indicatori 78, 79 e 80 sono compilabili solo da soggetti non obbligati ad adempiere alle prescrizioni indicate. I soggetti obbligati non devono compilare questi indicatori, escludendoli dalla valutazione.

9.1 Procedura di calcolo

Per il calcolo del livello di circolarità l'organizzazione deve:

- 1) Stabilire quale delle tre valutazioni compilare (valutazione relativa ad organizzazioni di produzione e di servizi, valutazione relativa ad organizzazioni di produzione, valutazione relativa ad organizzazioni di servizi).
- 2) Stabilire i confini del sistema (o perimetro della valutazione) oggetto della misurazione
- 3) Selezionare gli indicatori specifici e premianti da compilare;
- 4) Reperire i dati per il calcolo degli indicatori di economia circolare, rispettando i requisiti di qualità dei dati (punto 8), non solo per i dati stessi, ma anche per eventuali metadati (cioè che descrivono i dati) che dovranno essere raccolti.
- 5) Compilare gli indicatori core, almeno il 50% degli indicatori specifici (in caso di numero decimale, arrotondare per eccesso) e gli indicatori premianti selezionati.
- 6) Calcolare il livello di circolarità totale dell'organizzazione tramite la seguente procedura:
 - a) Sommare i valori degli indicatori core. Se non si raggiungesse il numero minimo di indicatori da compilare, l'organizzazione deve inserire nella sommatoria tanti zero quanti sono gli indicatori mancanti.
 - b) Sommare i valori degli indicatori specifici scelti. L'organizzazione deve compilare almeno il 50% degli indicatori specifici. Se non si raggiungesse il numero minimo di indicatori da compilare, l'organizzazione deve inserire nella sommatoria tanti zero quanti sono gli indicatori mancanti per il raggiungimento della soglia del 50%.
 - c) Sommare i valori degli indicatori premianti (se compilati)
 - d) Sommare i valori di a), b) e c) e dividerli per la somma del numero di indicatori core e specifici compilati (per gli indicatori specifici, qualora non si fosse raggiunto il numero minimo di indicatori da compilare, inserire il numero minimo di indicatori da compilare).
- 7) Se il livello di circolarità superasse il 100%, il valore finale deve essere comunque arrotondato al valore del 100%.
- 8) Si raccomanda di calcolare anche il livello di circolarità di ciascuna delle sei categorie di indicatori, in modo da valutare in maniera più precisa le aree di intervento sulle quali agire per aumentare il livello di circolarità complessivo.

9.2 Modello matematico

La procedura del punto 9.1 è formalizzata attraverso il seguente modello matematico.

Sia c , il numero degli indicatori core.

Sia s , il numero degli indicatori specifici.

Sia p , il numero degli indicatori premianti.

Sia $A \subset \mathbb{N}$ l'insieme ordinato di $A: \{1, 2, \dots, c-1, c\}$.

Sia $B \subset \mathbb{N}$ l'insieme ordinato di $B: \{1, 2, \dots, s-1, s\}$.

Sia $C \subset \mathbb{N}$ l'insieme ordinato di $C: \{1, 2, \dots, p-1, p\}$.

Sia $D \subseteq B \subset \mathbb{N}$ il sottoinsieme di B degli indicatori specifici compilati. D deve contenere almeno il 50% degli elementi di B . Ordiniamo gli elementi di D in ordine crescente secondo la numerazione naturale:

$$D: \{s_1, s_2, \dots, s_t\}.$$

Sia $E \subseteq C \subset \mathbb{N}$ il sottoinsieme di C degli indicatori premianti compilati. E può essere vuoto o coincidere con C . Ordiniamo gli elementi di E in ordine crescente secondo la numerazione naturale:

$$E: \{p_1, p_2, \dots, p_f\}.$$

Siano a_i , con $i \in A$ gli indicatori core $a_1, a_2, \dots, a_c$.

Siano b_j , con $j \in D$ gli indicatori specifici compilati $b_{s_1}, b_{s_2}, \dots, b_{s_t}$.

Siano c_k , con $k \in E$ gli indicatori premianti compilati $c_{p_1}, c_{p_2}, \dots, c_{p_t}$.

Si definisce il livello di circolarità (LC) di un'organizzazione come:

$$LC = \begin{cases} \frac{\sum_{i=1}^c a_i + \sum_{j=s_1}^{s_t} b_j + \sum_{k=1}^{p_f} c_k}{c+t} & \text{se } LC \leq 1 \\ 1 & \text{altrimenti} \end{cases} \quad (1)$$

CONSULTAZIONE

APPENDICE A (normativa) - Requisiti per la valutazione di conformità di parte terza ai requisiti definiti dalla presente specifica tecnica

A.1 Premessa

Il risultato di circolarità proposto dalla presente specifica tecnica è un valore numerico percentuale che attesta il livello di circolarità di un'organizzazione, come definito al punto 9.

Ciascuna organizzazione, una volta calcolato tale livello, può valutare la conformità del livello raggiunto, rispetto a quanto previsto dalla presente specifica tecnica, mediante un'attività di valutazione di:

- prima parte, cioè un'auto-valutazione a cura della stessa organizzazione;
- seconda parte, cioè una valutazione a cura del cliente dell'organizzazione interessato a tale livello di circolarità;
- terza parte, cioè una valutazione a cura di un organismo indipendente, che operi in conformità alla UNI CEI EN ISO/IEC 17029, trattandosi della verifica di un'asserzione di circolarità.

Per asserzione di circolarità ai sensi della presente Specifica Tecnica si intende la seguente espressione:

Livello di circolarità nell'anno xxxx del yyy % misurato secondo la UNI/TS 11820:2022

dove:

- xxxx è l'anno n di valutazione;
- yyy è il risultato calcolato come da punto 9.

Come riportato dalla stessa UNI CEI EN ISO/IEC 17029 al punto 4.1.2, l'obiettivo complessivo della verifica di terza parte è quello di infondere fiducia, a tutte le parti, che l'asserzione di circolarità verificata soddisfi i requisiti specificati. Il valore della verifica è la fiducia che deriva da una valutazione imparziale da parte di un organismo di verifica competente.

Pertanto, per consentire all'organizzazione di diffondere sul mercato in modo credibile e affidabile il proprio risultato di circolarità in termini di asserzione di circolarità, l'eventuale valutazione di conformità di terza parte di tale asserzione deve essere condotta da un organismo di verifica che operi in conformità alla UNI CEI EN ISO/IEC 17029.

A.2 Programma di verifica

La presente appendice intende definire un programma di verifica che copra tutte le fasi di verifica di un'asserzione di circolarità, come richiesto dalla UNI CEI EN ISO/IEC 17029 (vedere definizione 3.9 di tale norma).

A.3 Requisiti dell'Organismo di Verifica

Si applicano tutti i requisiti della UNI CEI EN ISO/IEC 17029, con le seguenti integrazioni specifiche del programma di verifica oggetto della presente appendice. I punti elenco fanno riferimento ai punti applicabili della UNI CEI EN ISO/IEC 17029.

Imparzialità

(Punto 5.3.9 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

L'organismo di verifica non deve offrire o fornire servizi di consulenza ai clienti ai quali offre o fornisce il servizio di verifica di asserzioni di circolarità; parimenti l'organismo di verifica non deve offrire un servizio di verifica di asserzione di circolarità a un cliente già oggetto di un servizio di consulenza da parte del medesimo organismo.

(Punto 7.2.5 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

Il personale che ha fornito consulenza circa l'asserzione oggetto di verifica non deve eseguire attività di verifica, riferibili al suo precedente incarico, entro un periodo di tempo di due anni, al fine di assicurare che le minacce all'imparzialità siano minimizzate.

Competenza delle risorse

(Punto 7.3.2 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

Nel determinare i criteri di competenza delle persone che effettuano l'attività di verifica (UNI CEI EN ISO/IEC 17029 punto 9.5), così come delle persone incaricate delle fasi di riesame e decisione (UNI CEI EN ISO/IEC 17029 punti 9.6 e 9.7), l'organismo deve prevedere competenza adeguata alla complessità dell'asserzione di circolarità che deve essere verificata. L'organismo deve essere in grado di dimostrare l'adeguatezza di tale competenza, caso per caso. Devono essere soddisfatti come minimo i seguenti requisiti:

Conoscenze richieste	Gruppo di verifica	Reviewer	Decision maker
conoscenza della presente UNI/TS, acquisita mediante corsi di formazione specifici	X	X	X
conoscenza delle principali teorie di economia circolare	X	X	
adeguata presenza di competenze specifiche in ambito di: - gestione delle risorse materiche; - gestione delle risorse energetiche ed idriche; - gestione dei rifiuti e delle emissioni; - gestione della logistica; - gestione del prodotto/servizio; - gestione di: risorse umane, asset, policy - sostenibilità	X		
conoscenza della UNI CEI EN ISO/IEC 17029, anche sulla base di altre esperienze di validazione/verifica	X	X	X

Affidamento all'esterno

(punto 7.4 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

L'organismo di verifica non può affidare a organizzazioni esterne alcuna attività di verifica (vedere anche note 1 e 2 della UNI CEI EN ISO/IEC 17029 punto 7.4).

Accordo tra organismo di verifica e organizzazione cliente

(punto 9.3 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

Nel proprio accordo con l'organizzazione cliente, l'organismo di verifica deve esplicitare che la dichiarazione di verifica prevede anche l'utilizzo del Marchio UNI "Verified Claim" e che tale marchio è concesso in licenza da UNI all'organismo di verifica (vedere anche 9.7.2) sulla base di quanto previsto dal programma definito dalla presente appendice.

Rapporto di verifica

(punto 9.5.5 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

Il rapporto di verifica deve contenere il dettaglio degli indicatori previsti dalla presente Specifica Tecnica e delle relative valutazioni.

(punto 9.11.3 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

L'organismo di verifica deve conservare i rapporti di verifica.

Decisione

(punto 9.7.1.2 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

La decisione deve essere presa da persone che non sono state coinvolte nell'esecuzione della verifica. La decisione può essere presa da persone che sono state coinvolte nella fase di riesame, tanto che le fasi di riesame e decisione possono essere accorpate in un processo unico.

Emissione della dichiarazione di verifica dell'asserzione di circolarità

(punto 9.7.2 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

In aggiunta a quanto previsto dal punto 9.7.2 della UNI CEI EN ISO/IEC 17029, nella dichiarazione di verifica emessa dall'organismo devono esserci anche i seguenti elementi:

- 1) l'asserzione verificata, cioè *Livello di circolarità del xxx % misurato secondo la UNI TS 11820* specificando qual è il valore xxx;
- 2) il riferimento alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17029 come norma su cui si è basata la valutazione di conformità;
- 3) il riferimento al Marchio "UNI Verified Claim" che richiami il programma definito dalla presente appendice.

Il periodo massimo di validità di una dichiarazione di verifica di un'asserzione di circolarità è di un anno solare dalla data di emissione della dichiarazione.

In merito alla durata della dichiarazione di verifica dell'asserzione di circolarità, con particolare riferimento a quanto previsto dal punto 9.7.2 c) della UNI CEI EN ISO/IEC 17029 e cioè

c) riferirsi all'asserzione, compresi la data o il periodo coperti dall'asserzione stessa;

si consideri che la valutazione sulla base della UNI CEI EN ISO/IEC 17029 non prevede attività di "sorveglianza" associate, in quanto fa riferimento a un singolo momento oppure ad un ben definito arco temporale. In ogni caso, nel momento in cui cambiano le condizioni al contorno, oppure allo scadere dell'anno solare, si deve ripetere la valutazione per confermare o modificare l'esito della verifica.

Riferimento alla verifica e utilizzo dei marchi

(punto 10.3 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

L'Organismo deve disporre di regole per la concessione della licenza d'uso del proprio marchio di verifica che ne preveda l'utilizzo combinato al Marchio UNI "Verified Claim" e deve garantire che, ai fini del programma definito nella presente appendice, l'organizzazione faccia riferimento alla propria asserzione esclusivamente nella forma seguente:

Livello di circolarità del xxx % misurato secondo la UNI TS 11820

dove xxx è il risultato calcolato come da punto 9.

L'utilizzo combinato del marchio dell'organismo e del Marchio UNI "Verified Claim" associati all'asserzione di cui sopra, deve essere permesso a partire dalla data di emissione della dichiarazione di verifica da parte dell'organismo.

Nota: Il Marchio di conformità UNI "Verified Claim" ha lo scopo di attestare che i requisiti di un'asserzione verificata siano stabiliti dall'UNI tramite la pubblicazione di norme o prassi di riferimento.

Registrazioni

(punto 9.11.3 UNI CEI EN ISO/IEC 17029)

L'organismo di validazione/verifica deve conservare registrazioni di validazione/verifica in conformità ai requisiti del programma, ai requisiti contrattuali e ai requisiti del sistema di gestione.

A.4 Campagna di comunicazione commerciale

Le asserzioni di circolarità devono rispettare le norme riguardanti le asserzioni e le norme e i codici etici relativi ai mezzi/canali di comunicazione attraverso i quali vengono diffusi. La quantità e l'approfondimento delle informazioni e dati di supporto all'asserzione sono influenzati da come e dove (mezzo di diffusione) essa è utilizzata.

La presente specifica tecnica si riferisce solo all'asserzione di circolarità, e non alla campagna pubblicitaria. È corretto quindi valutare la congruità dell'asserzione nel contesto, ma non viene verificato anche il contesto. Oggetto della verifica è solo l'asserzione.

Quindi, quando l'asserzione è parte di una campagna di comunicazione commerciale, pur comprendendola nell'attività di valutazione, questa non si estende a tutto il contesto dell'asserzione e la verifica dell'asserzione non può essere interpretata come la verifica della campagna pubblicitaria.

Appendice B (informativa) - Indicatori di circolarità di livello macro

Il livello macro non è incluso nel metodo di misurazione di circolarità riportato nella presente specifica tecnica. Tuttavia, si riportano di seguito i principali indicatori di livello macro utilizzabili come punto di partenza per sviluppi futuri (prospetto B.1).

Prospetto B.1 – Indicatori di tipo macro per spunti futuri

Domestic Material Consumption (DMC): (consumo interno di materie prime nell'anno n)/(Totale Materie anno n. -1)
Tasso di riciclaggio dei rifiuti urbani rispetto ai rifiuti prodotti [19]
Tasso di riciclaggio di tutti i rifiuti esclusi i principali rifiuti minerali rispetto ai rifiuti prodotti [19]
Tasso di riciclaggio dei rifiuti di imballaggio per tipo di imballaggio rispetto l'immesso al consumo [19]
Tasso di riciclaggio dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE) rispetto ai rifiuti totali
Tasso di riciclaggio dei rifiuti organici rispetto ai rifiuti prodotti
Tasso di recupero dei rifiuti da costruzione e demolizione rispetto ai rifiuti prodotti
Bilancia commerciale fisica delle materie prime riciclabili derivate da rifiuti
Bilancia commerciale fisica dei flussi di materiali
Incremento Aree Forestate nell'anno n rispetto all'anno precedente
Decremento annuale del rapporto per paese del PIL (Prodotto Interno Lordo) rispetto ai rifiuti alimentari [20]
Incremento annuale per paese del PIL (Prodotto Interno Lordo) rispetto alle aree forestate [21]
Decremento quantitativo annuale dello spreco alimentare per paese
Investimenti, posti di lavoro creati e valore aggiunto lordo generato riferibili ai principi dell'economia circolare rispetto al totale degli investimenti, posti di lavoro creati e valore aggiunto lordo generato nell'anno di riferimento
Brevetti riferibili ai principi dell'economia circolare rispetto al totale dei brevetti nell'anno di riferimento

APPENDICE C (informativa) - Organizzazioni partecipanti alla sperimentazione

L'elenco delle organizzazioni che hanno partecipato alla fase sperimentale di applicazione del metodo di misurazione della circolarità a settembre e ottobre 2021 è inserito nel prospetto C.1.

Prospetto C.1 – Elenco organizzazioni partecipanti alla fase sperimentale

A2A Recycling - Gruppo A2A	Gruppo BolognaFiere
Acea Ambiente SRL	Gruppo Grifo Agroalimentare S.a.c.
ACQUA&SOLE SRL	Habitech - Ditetto Tecnologico Trentino S.c.a.r.l.
ARBI DARIO SPA	Hera Luce SRL
BCN Concerie SPA	Hide SPA
Benetton Group SRL	Kerakoll SPA
BUSINESS INTEGRATION PARTNERS	Lazzerini SRL
CAP Holding SPA	Montecolino SPA
Città di Torino	Novamont SPA
Confartigianato Imprese Varese	Pegaso Management SRL
Contarina SPA	PERLAGE SRL SB
Davines SPA	Poltrona Frau
Fattoria Triboli società semplice agricola	Romagna Acque Società delle Acque SPA
Fedabo SPA.	Russo di Casandrino SPA
FORM BAGS SPA	SISEA SRL
Fraunhofer Italia Research S.c.a.r.l.	Società Metropolitana Acque Torino SPA
GALVALUX SRL	Tintoria Manifattura Barbara SPA
Garofoli SPA	Università del Piemonte Orientale
GATIM SRL	

BIBLIOGRAFIA

- [1] <http://www.arpat.toscana.it/glossario-ambientale/materia-prima-secondaria-mps>)
- [2] D.Lgs. 152/2006 del 3 aprile 2006, Art. 218
- [3] <https://www.crmalliance.eu/critical-raw-materials>
- [4] <https://echa.europa.eu/it/support/substance-identification/what-is-not-a-substance>
- [5] D.Lgs. 152/2006 del 3 aprile 2006, Art. 184 bis
- [6] https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/reach/lista_sostanze_def_20-11-2020.pdf
- [7] Elenco delle sostanze estremamente preoccupanti candidate all'autorizzazione:
<https://echa.europa.eu/it/regulations/reach/candidate-list-substances-in-articles>
- [8] Direttiva 2008/98/CE del 19 novembre 2008, Art. 3
- [9] D.lgs. 116/2020 del 3 settembre 2020, Art. 1 comma 8
- [10] Rogers, D.S., Tibben-Lembke, R.S., *Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices*, 1998
- [11] Direttiva 2008/98 CE, Art. 3, comma 13
- [12] Regolamento europeo REACH 1907/2006, art.3 comma 3
- [13] <https://gpp.mite.gov.it>
- [14] D.Lgs. 50/2016 del 18 aprile 2016, Art. 96
- [15] D.Lgs. 192/2005 del 19 agosto 2005, Art. 192, modificato dall'Art. 2, comma 1, legge n. 90 del 2013
- [16] *Economia circolare ed uso efficiente delle risorse: Indicatori per la misurazione dell'economia circolare*, MATTM, MISE, ENEA, 2018
- [17] Vermeulen W. J.V., Reike, D., Witjes, S., *Circular Economy 3.0 Solving confusion around new conceptions of circularity by synthesising and re-organising the 3R's concept into a 10R hierarchy*, 2019
- [18] Suarez-Eiroa, B., Fernandez, E., Mendez-Martínez G., Soto-Onate, D., *Operational principles of circular economy for sustainable development: Linking theory and practice*, 2018
- [19] <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
- [20] <https://www.unep.org/resources/report/unep-food-waste-index-report-2021>
- [21] <http://www.fao.org/3/ca9825en/ca9825en.pdf>
- Direttiva 2018/851 del 30 maggio 2018
- Regolamento CEE 1272/2008
- Guidelines for a social Life Cycle Assessment of Products and Organizations*, UNEP, 2020
- Brunner, P.H., Rechberger, H., *Practical Handbook of Material Flow Analysis*, 2004
- Tukker, A., Tischner, U., *Product-services as a research field: past, present and future. Reflections from a decade of research*, 2006

Ellen MacArthur Foundation, <https://ellenmacarthurfoundation.org>

Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat>

European Resource Efficiency Platform,
https://ec.europa.eu/environment/resource_efficiency/re_platform/index_en.htm

Millennium Ecosystem Assessment <https://www.millenniumassessment.org/en/index.html>

International trade in goods statistics (ITGS), <https://ec.europa.eu/eurostat/web/international-trade-in-goods/data/database>

Copyright

Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.