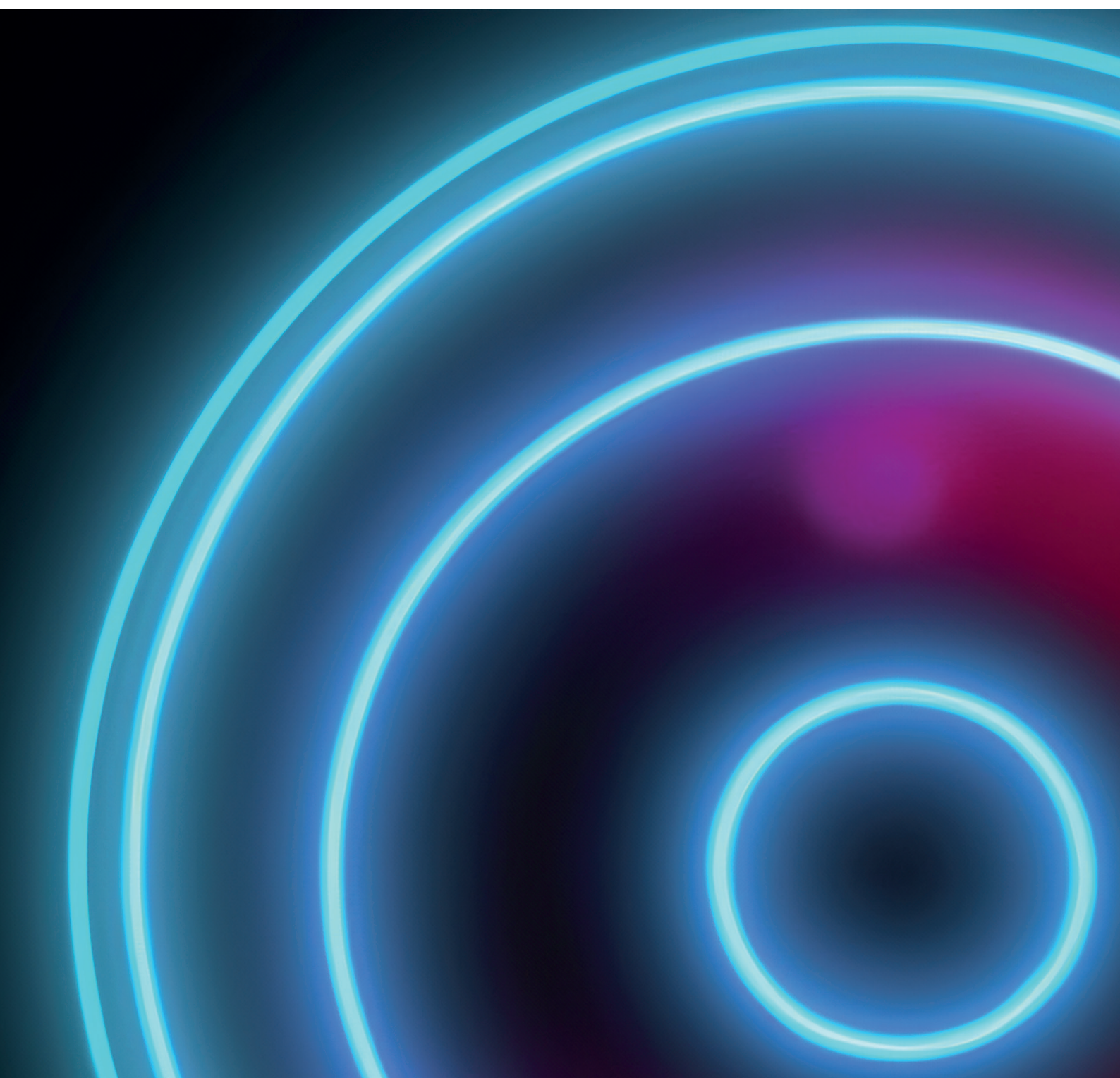


Gli standard tecnici per la simbiosi industriale

Una guida per gli standard volontari nell'ambito della simbiosi industriale

T. Beltrani, G. Bertanza, A. Betteo, C. Brondi, C. Buursteer, M. A. Butturi, C. Caelli, L. Cutaia, A. Degli Esposti, E. De Marco, R. Di Capua, R. Gamberini, C. Magrini, S. Marinelli, C. Minerva, G. Mondello, E. Perotto, R. Salomone, S. Scaffoni, A. Simboli, R. Taddeo, M. Vaccari, R. Vahidzadeh



In memoria di Silvia, la cui straordinaria intelligenza e dedizione al lavoro si univano a una dolcezza e disponibilità che rendevano ogni incontro un'esperienza unica. La sua capacità di ascoltare, aiutare e coordinare con gentilezza e saggezza resterà sempre nei nostri cuori e continuerà a ispirarci, guidandoci nei momenti di difficoltà.

Sommario

Prefazione	11
Introduzione e scopo	13
Termini e definizioni	15
Riferimenti bibliografici	30
Acronimi	31
1. Simbiosi Industriale: contesto ed elementi cardine	33
1.1. Il concetto di Simbiosi Industriale	33
1.1.1. Nascita ed evoluzione del concetto di Simbiosi Industriale	33
1.1.2. Definizioni di Simbiosi Industriale	35
1.2. Approfondimenti sulla Simbiosi Industriale	40
1.2.1. Tipologie di relazioni simbiotiche	40
1.2.2. Barriere e driver della Simbiosi Industriale	41
1.2.3. Strumenti operativi a supporto della Simbiosi Industriale	44
1.2.4. Trend recenti negli studi di Simbiosi Industriale	45
1.3. Collocazione della Simbiosi Industriale rispetto ad altri concetti e modelli	48
1.3.1. Simbiosi Industriale ed Economia Circolare: le policy europee	48
1.3.2. Il contributo della Economia Circolare e della Simbiosi Industriale agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile	51
1.4. Simbiosi Industriale e certificazione/standardizzazione	56
1.4.1. Ambiti ISO-IEC in cui compare la Simbiosi Industriale	56
1.4.2. Progetti di Standardizzazione UNI dedicati all'Economia Circolare	60
1.5. Una definizione di simbiosi industriale	61
Riferimenti bibliografici	64
2. Esempi di simbiosi industriale	70
2.1. Introduzione	70
2.2. Le esperienze italiane di SI promosse e realizzate da ENEA	71
2.2.1. La metodologia ENEA	71
2.2.2. Progetti di SI implementati da ENEA	67
2.3. Le esperienze italiane di SI: i distretti industriali di Prato, Lucca e Pistoia (progetto CLOSED)	74
2.3.1. Carta d'identità del Progetto CLOSED	75
2.3.2. Flussi simbiotici	76
2.3.3. L'analisi degli impatti ambientali, economici e sociali	78
2.4. Le esperienze europee di SI: il progetto pilota "Manresa en Simbiosi" (Catalogna, Spagna)	80
2.4.1. Carta d'identità del Progetto "Manresa en Simbiosi"	82
2.4.2. Gli enti/aziende coinvolte	82
2.4.3. Flussi simbiotici	85
2.5. Le esperienze di SI nel mondo: l'area industriale di Kwinana (Australia)	90
2.5.1. Carta d'identità dell'area industriale Kwinana	91
2.5.2. Le aziende coinvolte nell'area industriale di Kwinana	93
2.5.3. Flussi simbiotici	98
2.6. Vantaggi e limiti allo sviluppo della SI nei tre casi studio analizzati	101
Riferimenti bibliografici	104
3. Mappatura e analisi degli standard per la simbiosi industriale	107
3.1. Introduzione	107
3.2. Analisi dei documenti e degli standard	107
3.2.1. Natura dei documenti analizzati: organizzazione proponente	110
3.2.2. Date di prima pubblicazione ed eventuali aggiornamenti	112
3.2.3. Ambito geografico di applicazione	112
3.2.4. Verificabilità degli standard	113

3.2.5.	Lingua di pubblicazione.....	114
3.2.6.	Ambito di standardizzazione.....	115
3.2.7.	Standard e categorie tematiche.....	115
3.2.8.	Standard e obiettivi di sviluppo sostenibile.....	118
3.2.9.	Standard e stakeholder.....	119
3.2.10.	Indicatori per la misurazione della simbiosi industriale.....	121
3.3.	Struttura della scheda di sintesi.....	122
3.4.	Consultazione schede standard.....	123
3.4.1.	Profili di ricerca.....	123
4.	Gli standard di riferimento.....	133
4.1.	Le schede di dettaglio degli standard analizzati.....	133
4.2.	AFNOR XP X 30-901 Sistemi di gestione dei progetti di Economia Circolare - Schemi di gestione e audit.....	134
4.3.	ASTM E2247 Standard Practice For Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process For Forestland Or Rural Property.....	136
4.4.	ASTM E2921 Standard Practice for Minimum Criteria for Comparing Whole Building Life Cycle Assessments for Use with Building Codes, Standards, and Rating Systems.....	138
4.5.	ASTM E2986 Standard Guide for Evaluation of Environmental Aspects of Sustainability of Manufacturing Processes.....	140
4.6.	BS 8001 Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations. Guide 142	
4.7.	BS 8905 Uso sostenibile dei materiali.....	144
4.8.	BS EN 15343 Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Tracciabilità del riciclaggio delle materie plastiche e valutazione della conformità e del contenuto di prodotti riciclati.....	146
4.9.	BS EN 15348 Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polietilene tereftalato (PET).....	148
4.10.	Cradle to Cradle certified (version 4.0).....	150
4.11.	Criteri Ambientali Minimi (CAM).....	152
4.12.	CWA 17354 Simbiosi industriale: elementi fondamentali e approcci per la sua implementazione - Principi generali.....	154
4.13.	Ecolabel UE.....	156
4.14.	Regolamento EMAS (Eco-Management and Audit Scheme).....	158
4.15.	EMAS – DRS per il settore della gestione dei rifiuti. Documento di riferimento settoriale sulle migliori pratiche di gestione ambientale, sugli indicatori di prestazione ambientale settoriale e sugli esempi di eccellenza per il settore della gestione dei rifiuti.....	160
4.16.	EN ISO 14040 Gestione Ambientale – Valutazione del Ciclo di vita del prodotto - Principi e quadro di riferimento.....	162
4.17.	EN ISO 56003 Gestione dell'innovazione: strumenti e metodi per le partnership.....	164
4.18.	GRI - 301 MATERIALI.....	166
4.19.	GRI - 302 ENERGIA.....	168
4.20.	GRI - 303 ACQUA ED EFFLUENTI.....	170
4.21.	GRI - 306 RIFIUTI.....	173
4.22.	GRI - 308 VALUTAZIONE AMBIENTALE DEI FORNITORI.....	176
4.23.	ISO 14001 Sistemi di Gestione Ambientale - Requisiti e guida per l'uso.....	178
4.24.	ISO 14004 Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali per l'implementazione ...	180
4.25.	ISO 14006 Sistemi di gestione ambientale - Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign .	182
4.26.	ISO 14021 Auto-dichiarazioni ambientali prodotti.....	184
4.27.	ISO 14044 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida	186
4.28.	ISO 14045 Gestione Ambientale - Valutazione dell'eco-efficienza di sistemi di prodotto. Principi, requisiti e linee guida.....	188
4.29.	ISO 14051 Gestione ambientale - Contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali - Quadro generale.....	190

4.30. ISO 14052 Gestione ambientale - Contabilità dei flussi di materiale - Linee guida per l'implementazione pratica in una catena di approvvigionamento	192
4.31. ISO 14083 Gas ad effetto serra - Metodi internazionali armonizzati per una quantificazione coerente delle emissioni di CO2 e dei trasporti di merci.	194
4.32. ISO 15270 Plastiche - Linee guida per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di plastica	196
4.33. ISO 15392 Sostenibilità delle costruzioni – principi generali	198
4.34. ISO 16075-1 Linee guida per l'uso delle acque reflue trattate per progetti di irrigazione - Parte 1: Le basi di un progetto di riutilizzo per l'irrigazione	200
4.35. ISO 17741 General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects.....	202
4.36. ISO 17743 Energy savings - Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings	204
4.37. ISO 18601 Packaging and the environment - General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment	206
4.38. ISO 18602 Packaging and the environment — Optimization of the packaging system.....	208
4.39. ISO 18603 Packaging and the environment - Reuse	210
4.40. ISO 18604 Packaging and the environment - Material recycling	212
4.41. ISO 18605 Packaging and the environment - Energy recovery	214
4.42. ISO 18606 Packaging and the environment - Organic recycling	215
4.43. ISO 20245 Cross-border trade of second-hand goods.....	217
4.44. ISO 20400 Acquisti sostenibili - Guida.....	219
4.45. ISO 20469 Linee guida per la classificazione della qualità dell'acqua per il riutilizzo	221
4.46. ISO 21930 Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services.....	222
4.47. ISO/TS 14072 Gestione ambientale - Valutazione del Ciclo di vita - Requisiti e linee guida per la valutazione del ciclo di vita delle organizzazioni	224
4.48. IWA 19 / ISO/CD 59014 Principi guida per la gestione della sostenibilità dei metalli secondari 226	
4.49. IWA 27 Principi guida e quadro di riferimento per la sharing economy	228
4.50. One-Pack Recycling Label (OPRL).....	230
4.51. Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide.....	231
4.52. PAS 105 Approvvigionamento e qualità della carta recuperata per i mercati finali del Regno Unito	233
4.53. PAS 402 Gestione dei rifiuti – Specifiche per la reportistica sulle prestazioni.....	235
4.54. Product Environmental Footprint (PEF) Guide	237
4.55. Scientific Certification Systems (SCS) Recycled Content Standard, V7.0 Environmental Certification Services.....	239
4.56. UL 3600 Schema di indagine per la misurazione e la comunicazione degli aspetti dell'economia circolare di prodotti, siti e organizzazioni	241
4.57. UNI 11850 Collaborazione d'impresa - Requisiti per instaurare e gestire rapporti collaborativi per le Micro, Piccole e Medie Imprese (MPMI)	242
4.58. UNI CEI EN ISO 50001 Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso ..	244
4.59. UNI EN ISO 14024 Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I - Principi e procedure	246
4.60. UNI EN ISO 14025 Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure	248
4.61. UNI EN ISO 14031 Gestione ambientale - Valutazione delle prestazioni ambientali - Linee guida 250	
4.62. UNI EN ISO 26000 Guida alla responsabilità sociale	252
4.63. UNI/PdR 13 Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità / Inquadramento generale e principi metodologici.....	254
4.64. UNI/TS 11820.....	256

Misurazione della circolarità - Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni (UNI1608856)	256
5. Sinossi analisi standard.....	259
5.1. Considerazioni generali	259
5.2. Il ruolo della standardizzazione per la simbiosi industriale.....	260
5.2.1. Evidenza dall'analisi degli standard	262
5.2.2. Trend per il futuro.....	263
Riferimenti bibliografici	265
6. Autori.....	267

Indice delle figure

Figura 1.1 - Closed Loops and Circular Economies in Industrial Ecology– (Edgeman et al. 2013)	35
Figura 1.2 - Evoluzione del concetto di Simbiosi Industriale nel tempo (Elaborazione degli autori)	38
Figura 1.3 - Numero di pubblicazioni per anno nel periodo considerato dagli autori (Rielaborazione degli autori su dati del database Scopus, 2022)	46
Figura 1.4 - Tipologia di pubblicazione nel periodo considerato (Rielaborazione degli autori del database Scopus, 2022).....	47
Figura 1.5 - Settore a cui afferiscono le pubblicazioni nel periodo considerato (Rielaborazione degli autori del database Scopus, 2022)	48
Figura 1.6 - Mappa delle principali politiche adottate a livello di UE (Elaborazione degli autori).....	49
Figura 1.7 - Collegamento tra Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e relativi Target e Indicatori (Elaborazione degli autori)	51
Figura 1.8 - a e b – Aree di importanza cruciale per uno sviluppo sostenibile che bilancia le tre dimensioni: economia, società ed ambiente (Fonte: (a) ASVIS, 2022; (b) Stockholm Resilience Centre, 2016)	52
Figura 1.9 - Ripartizione degli standard per la SI per suddivisione gerarchica (Elaborazione degli autori)	57
Figura 1.10 - Rappresentazione grafica della definizione di SI (Elaborazione a cura degli autori)	63
Figura 2.1 - Schema della metodologia ENEA (Elaborazione ENEA)	72
Figura 2.2. Schema della metodologia ENEA per la simbiosi industriale (Elaborazione ENEA)	73
Figura 2.3 - Workshop di Terni 7 aprile 2017 (Fonte immagine: ENEA).....	70
Figura 2.4 - Localizzazione geografica delle aziende in Umbria (Italy)	72
Figura 2.5 - Sinergia per l’acqua di vegetazione olearia (AVO).....	74
Figura 2.6 - Diagramma di flusso dei principali scambi simbiotici nei distretti di Prato, Lucca, Pistoia (linea continua per gli scambi simbiotici attivati e linea tratteggiata per i potenziali scambi simbiotici) (elaborazione degli autori).....	78
Figura 2.7 - I risultati del progetto “Manresa en simbiosi”	81
Figura 2.8 - Localizzazione delle imprese	85
Figura 2.9 - Tavoli di lavoro del progetto “Manresa en Simbiosi” (Fonte: SÍMBIOSY, 2017).....	85
Figura 2.10 - Ecosistema industriale di Manresa (Fonte: SÍMBIOSY, 2017).....	86
Figura 2.11 - Schema della sinergia 1 (approccio win-win) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)	87
Figura 2.12 - Schema della sinergia 2 (sostituzione dei materiali) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)	88

Figura 2.13 - Schema della sinergia 3 (gestione congiunta dei rifiuti) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017).....	88
Figura 2.14 - Schema della sinergia 4 (sinergia sociale) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)	89
Figura 2.15 - Schema della sinergia 5 (simbiosi energetica) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)	89
Figura 2.16 - Schema della sinergia 6 (collaborazione tra enti pubblici) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)	90
Figura 2.17 -Western Coast Trade e relative aree industriali. (In giallo l'area industriale di Kwinana, Fonte: KIC, 2021)	91
Figura 2.18 - Evoluzione storica dell'area industriale di Kwinana, dal 1952 al 2006 (elaborazione degli autori)	94
Figura 2.19 - Sinergie relative ai sottoprodotti – area industriale di Kwinana (Fonte: van Beers et al, 2007).....	98
Figura 2.20 - Sinergie relative alle utenze – area industriale di Kwinana (Fonte: van Beers et al, 2007)	99
Figura 2.21 - Vantaggi e limiti – Progetto CLOSED (elaborazione degli autori).....	101
Figura 2.22 - Vantaggi e limiti – Progetto Manresa en Simbiosi (elaborazione degli autori)	102
Figura 2.23 - Vantaggi e limiti – Area industriale Kwinana (elaborazione degli autori).....	102
Figura 3.1 - Documenti esaminati per tipologia di organizzazione proponente	111
Figura 3.2 - Date di prima pubblicazione e aggiornamento dei documenti esaminati	112
Figura 3.3 - Ambito geografico di applicazione dei documenti e degli standard esaminati	113
Figura 3.4 - Certificabilità degli standard esaminati	114
Figura 3.5 - Lingua dei documenti e degli standard esaminati.....	114
Figura 3.6 - Tipologia di documenti e standard esaminati.....	115
Figura 3.7 - Categorie tematiche dei documenti e degli standard di riferimento (Elaborazione a cura degli autori).....	116
Figura 3.8 - Occorrenza categorie tematiche per i documenti e gli standard analizzati	118
Figura 3.9 - Correlazione tra gli SDG e i documenti e gli standard	119
Figura 3.10 - Potenziale interesse degli stakeholder “interni” all'organizzazione.....	120
Figura 3.11 - Potenziale interesse degli stakeholder esterni all'organizzazione	121
Figura 3.12 - Presenza di indicatori all'interno dei documenti e degli standard esaminati (attribuzione basata sul testo contenuto negli standard esaminati)	122
Figura 3.13 - Modalità di ricerca dei documenti e degli standard	125

Indice delle tabelle

Tabella 1.1 - Definizioni e concetti chiave di SI presi in considerazione nel manuale (Elaborazione degli autori, LT)	38
Tabella 1.2 - Barriere e driver della simbiosi industriale (Elaborazione degli autori)	42
Tabella 1.3 - I 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile: sintesi dei contenuti (Fonte: modif. ASVIS, 2022)	53
Tabella 1.4 - Principali comitati ISO che si occupano di tematiche che richiamano la SI e progetti di standard in fase di sviluppo alla data dell'analisi (2023)	57
Tabella 1.5 - Standardizzazione italiana UNI CT 057 nell'ambito dell'economia circolare	61
Tabella 2.1 - Progetti di simbiosi industriale svolti da ENEA in Italia	68
Tabella 2.2 - Aziende partecipanti ai workshop di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (Fonte: ENEA)	70
Tabella 2.3 - Risorse condivise durante i workshop di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (input, output) (Fonte: ENEA)	71
Tabella 2.4 - Sinergie emerse durante i tavoli di lavoro di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (Fonte: ENEA)	71
Tabella 2.5 - Tabella riassuntiva "carta d'identità" del Progetto CLOSED	75
Tabella 2.6 - Strumenti per l'analisi ambientale, economica e sociale del Progetto CLOSED	78
Tabella 2.7 - Scheda riassuntiva delle principali caratteristiche del caso studio "Manresa en Simbiosi"	82
Tabella 2.8 - Imprese che hanno preso parte ai tavoli di lavoro	83
Tabella 2.9 - Carta di identità dell'area industriale di Kwinana	92
Tabella 2.10 - Descrizione delle aziende coinvolte nell'area industriale di Kwinana (siti web consultati il 12 gennaio 2024)	95
Tabella 2.11 - Esempi di sinergie dell'area industriale di Kwinana (elaborazione a cura degli autori) ..	100
Tabella 2.12 - Principali vantaggi evidenziati nei tre casi studio analizzati	103
Tabella 2.13 - Principali barriere, limiti e criticità evidenziate nei tre casi studio analizzati	104
Tabella 3.1 - Documenti esaminati (consultazione svolta nell'anno 2023)	108
Tabella 3.2 - Struttura e contenuto delle schede relative ai documenti e agli standard	122
Tabella 3.3 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a obiettivi di sostenibilità (SDGs)	126
Tabella 3.4 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a categorie ...	128

Tabella 3.5 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a stakeholder
interni ed esterni 130

Prefazione

Le sfide e le opportunità con cui le organizzazioni si confrontano nella loro attività sono sempre più legate ai temi della sostenibilità (ambientale, sociale, economica e di *governance*) e dell'economia circolare, anche in linea con il quadro di policy che si va configurando per affrontare i cambiamenti climatici e la scarsità delle risorse (ad es. *Green Deal* e *Circular Economy Action Plan* della Commissione Europea), per garantire un futuro sostenibile ed equo alle attuali e future generazioni.

Tra le varie strategie utili alla transizione verso un'economia più circolare per garantire anche un uso più efficiente delle risorse, si trova la Simbiosi industriale il cui obiettivo, con un approccio sistemico, è fare in maniera tale che le risorse sottoutilizzate da parte di una organizzazione, possano essere utilmente impiegate da un'altra (o altre) organizzazioni con un meccanismo collaborativo di reciproco vantaggio. Tale strategia ha ricadute positive non solo sulle organizzazioni direttamente coinvolte (con vantaggi di tipo economico, ambientale e di opportunità), ma anche a livello di sistema, a scala territoriale, dove queste risorse sono condivise e valorizzate e quindi non trasferite o delegate a terzi o sprecate.

Dal 2017 la rete SUN, Symbiosis Users Network, promossa da ENEA e che raccoglie il contributo di circa 40 organizzazioni che afferiscono al mondo della ricerca, delle imprese, della pubblica amministrazione e della società civile, promuove il confronto sui temi legati alla simbiosi industriale, anche per favorire un'applicazione estesa e sistematica di tale strategia sul territorio nazionale.

Il gruppo di lavoro 4 di SUN, Certificazione e standard per la simbiosi industriale, con questo libro, frutto di una ampia collaborazione, pone l'attenzione su un tema cruciale per la simbiosi industriale, ossia sulle norme tecniche esistenti e applicabili a tale fine. Gli standard tecnici, infatti, possono essere un grande supporto alle organizzazioni per l'implementazione di modelli di business come la simbiosi industriale, perché forniscono dei riferimenti tecnici comuni e condivisi. Gli standard possono essere un canale di trasferimento tecnologico e di diffusione dell'innovazione e sono sempre più legati al contesto nazionale (es. Strategia italiana per l'economia circolare), europeo (es. *Green Deal*), o mondiale (es. gli SDGs dell'ONU).

Spesso gli standard rappresentano lo stato dell'arte di un determinato fenomeno, definito dagli stakeholder che partecipano ai Diversi Comitati Tecnici a livello mondiale (ISO), europeo (CEN) e italiano (UNI) popolati da esperte ed esperti provenienti da organizzazioni di varia natura (come ad esempio aziende, enti di ricerca e università, organizzazioni non governative) che forniscono i propri contributi per la redazione di standard che siano il più possibile condivisi. Gli standard possono fornire definizioni e principi, metodi di valutazione, linee guida e requisiti, fino ad arrivare a veri e propri sistemi di gestione.

I requisiti presenti negli standard, inoltre, possono essere verificati da un organismo di parte terza, in modo da avere una prova tangibile del loro soddisfacimento. Diversi documenti normativi sono diventati dei riferimenti saldi per determinati settori e mercati: il sistema di gestione per l'ambiente (UNI EN ISO 14001) e dell'energia (UNI EN ISO 50001), la guida alla responsabilità sociale (UNI EN ISO 26000), la valutazione del ciclo di vita (UNI EN ISO 14040), solo per citarne alcuni.

In alcuni casi la portata delle certificazioni può essere rilevante. Secondo l'ISO survey 2023, le certificazioni ISO 14001 nel mondo sono circa 300.000, con più di mezzo milione di siti verificati: l'Italia conta circa 23.000 certificazioni, circa il 7% delle certificazioni mondiali.

In tale contesto quindi, questo volume offre un quadro ampio ed organico alla ricognizione ed analisi degli standard esistenti e delle iniziative di standardizzazione in corso dedicati o applicabili alla implementazione della simbiosi industriale a livello nazionale, europeo ed internazionale.

Questo volume è il risultato di un impegno collettivo e appassionato. Un sentito ringraziamento va alle autrici e agli autori che, con la loro expertise e dedizione, hanno contribuito a creare uno strumento prezioso per supportare le organizzazioni verso percorsi di simbiosi industriale.

Claudio Perissinotti Bioni, Technical Project Manager, UNI

Laura Cutaia, Divisione Economia Circolare di ENEA, Presidente della Rete SUN

Introduzione e scopo

Anche nell'ambito della simbiosi industriale la possibilità di utilizzare pertinenti standard nelle diverse fasi progettuali ed operative sta diventando sempre più rilevante, in quanto potenzialmente capaci di fornire un quadro condiviso per sistematizzare le pratiche operative e per dimostrare la sostenibilità delle attività delle organizzazioni.

La standardizzazione fornisce un linguaggio comune alle diverse organizzazioni per comunicare, trasferire e condividere risorse e modus operandi. Essa aiuta, di fatto, a gestire nel modo più efficiente ed efficace i flussi di risorse in ingresso e uscita ad una determinata attività di uno o più specifici processi, grazie ad una migliore collaborazione tra le imprese.

L'utilizzo di standard può inoltre facilitare l'identificazione di aree di simbiosi, nonché il monitoraggio e la misurazione dell'impatto delle attività esistenti e che verranno poste in essere.

Alla luce delle recenti tendenze, l'importanza della standardizzazione nella simbiosi industriale sta aumentando. Ciò include aspetti emergenti come il ruolo crescente dell'economia circolare, i nuovi sistemi di tracciabilità dei prodotti, le limitazioni delle materie prime, il contenimento dei rischi delle filiere circolari e la necessità di ulteriori sviluppi normativi.

Questo libro, redatto a cura dal *Gruppo di Lavoro 4 del SUN "Certificazione e standard per la simbiosi industriale"* nasce a seguito di un'esplorazione ragionata degli standard esistenti finalizzata a fornire supporto alle organizzazioni che si avvicinano o già praticano la simbiosi industriale.

In particolare, dopo aver presentato alcune esperienze in corso a livello nazionale e internazionale e offerto taluni spunti di riflessione, sulla base di una importante revisione bibliografia svolta tra il 2021 e il 2022, viene offerta una chiave di lettura per l'applicazione ragionata di svariate norme tecniche esistenti ritenute dai membri del GdL utili per l'implementazione di un sistema di simbiosi industriale.

Pur nel loro carattere volontario gli standard considerati rappresentano infatti uno dei principali riferimenti per una più efficiente ed efficace implementazione delle attuali pratiche di simbiosi industriale.

Il libro fornisce, di fatto, una guida alle varie tipologie di stakeholder per un uso sistematico e ragionato di questi standard ai fini di una migliore promozione della simbiosi industriale in relazione al contesto e alle peculiarità delle organizzazioni.



Termini e Definizioni

Termini e definizioni

Vengono nel seguito riportati i principali termini (con le relative definizioni) utilizzati all'interno della presente guida. Si segnala che laddove la definizione ufficiale sia presente solo in inglese sarà riportata la libera traduzione (LT).

Le presenti definizioni sono state scelte a partire dai termini utilizzati negli standard. La definizione è stata ricavata dove possibile da definizioni ISO o riferimenti legislativi europei o nazionali. Dove questo non è stato possibile si è ricorso a un processo di libera traduzione (LT) delle definizioni in inglese. Alcune definizioni si ritrovano in più norme ISO, pertanto si è fatto riferimento alla norma da cui la definizione è stata acquisita in fase di analisi degli standard e redazione delle relative schede.

A

Acque reflue: acqua derivante da qualsiasi combinazione di attività domestiche, industriali, commerciali o istituzionali, deflusso superficiale e qualsiasi acqua di afflusso/infiltrazione fognaria e che può includere acqua piovana raccolta [ISO 20670:2018 - LT]. *Acque reflue domestiche:* acque reflue provenienti da insediamenti di tipo residenziale e da servizi e derivanti prevalentemente dal metabolismo umano e da attività domestiche [Art. 74, lettera g, D.Lgs. n. 152/06]; *Acque reflue industriali:* qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici od impianti in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento [Art. 74, lettera h, D.Lgs. n. 152/06]; *Acque reflue urbane:* acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato [Art. 74, lettera i, D.Lgs. n. 152/06].

Acque superficiali: le acque interne, ad eccezione delle sole acque sotterranee, le acque di transizione e le acque costiere, tranne per quanto riguarda lo stato chimico, in relazione al quale sono incluse anche le acque territoriali [D. Lgs. 152/06].

Acque sotterranee: le manifestazioni della circolazione idrica terrestre ubicate nel sottosuolo a livello sia ipodermico sia profondo. Le manifestazioni sorgentizie, concentrate o diffuse, si considerano appartenenti a tale fattispecie in quanto affioramenti della circolazione idrica sotterranea [Regolamento 7 febbraio 2012, n. 1, Art. 2, Regione Liguria].

Acque sotterranee: tutte le acque che si trovano sotto la superficie del suolo nella zona di saturazione e a contatto diretto con il suolo o il sottosuolo [D. Lgs. 152/06].

Ambiente: contesto nel quale un'organizzazione (vedi definizione nel seguito) opera, comprendente l'aria, l'acqua, il terreno, le risorse naturali, la flora, la fauna, gli esseri umani e le loro interrelazioni [ISO 14001:2015].

Analisi ambientale: un'esauriente analisi iniziale degli aspetti, degli impatti e delle prestazioni ambientali connessi alle attività, ai prodotti o ai servizi di un'organizzazione [Regolamento EMAS:2009].

Analisi energetica: Analisi dell'efficienza energetica, dell'uso dell'energia e del consumo energetico sulla base di dati e altre informazioni, che portano all'identificazione degli utilizzi e delle opportunità di miglioramento della prestazione energetica [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Anidride carbonica equivalente [CO₂e]: unità per confrontare il forzante radiativo di un gas serra con l'anidride carbonica. Nota: La massa di un gas serra è convertita in anidride carbonica equivalente moltiplicando la massa del gas serra per il corrispondente potenziale di riscaldamento globale o potenziale di variazione

della temperatura globale di quel gas [UNI EN ISO 14067:2018].

Analisi dell'inventario del ciclo di vita (LCI):

Fase della valutazione del ciclo di vita che comprende la compilazione e la quantificazione degli elementi in entrata e in uscita, per un prodotto nel corso del suo ciclo di vita [UNI EN ISO 14040:2021].

Analisi del flusso dei materiali (MFA):

bilancio dei materiali all'interno di un sistema economico/industriale consente di interpretare i flussi e gli effetti dell'attività economica sull'ambiente e sulle risorse naturali. [Brunner and Rechberger, 2004. Methodology of MFA. In Practical Handbook of Material Flow Analysis (pp. 34-166), LT].

Analisi dei costi del ciclo di vita (LCC): costo di acquisizione e di possesso di un prodotto durante un determinato periodo del suo ciclo di vita [UNI EN 1325:2014].

Analisi input-output: forma di analisi macroeconomica basata sulle interdipendenze tra diversi settori economici o industrie [Leontief, 1987. Input–Output Analysis, LT].

Antroposfera: a volte indicata anche come tecnosfera, è quella parte dell'ambiente creata o modificata dall'uomo per essere utilizzata nelle attività umane e negli habitat umani [Kuhn et al., 2010. Anthroposphere - LT].

Approccio al ciclo di vita (Life Cycle Thinking approach):

considerazione degli aspetti ambientali rilevanti per un prodotto durante il suo intero ciclo di vita [ISO Guide 64:2008, LT].

Area di valutazione: tematismi di carattere generale riferiti alla sostenibilità ambientale in cui vengono individuati i principali obiettivi da raggiungere e le strategie da attuare [UNI PdR 13.0:2019].

Aspetto di salute pubblica: elemento delle attività, dei progetti o dei prodotti di un'organizzazione che può interagire con la salute pubblica [ISO 16075-4:2021, LT].

Aspetto ambientale: elemento delle attività, o dei prodotti o dei servizi di un'organizzazione che può interagire con l'ambiente [UNI EN ISO 14040:2021].

Audit: processo sistematico, indipendente e documentato per ottenere evidenze di audit e valutarle oggettivamente al fine di determinare in quale misura i criteri di audit siano soddisfatti [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Azione di miglioramento delle prestazioni energetiche (EPIA):

azione o misura o gruppo di azioni o di misure attuate o programmate all'interno di un'organizzazione con lo scopo di ottenere un miglioramento della prestazione energetica attraverso cambiamenti tecnologici, gestionali o operativi, comportamentali, economici, o di altro tipo [UNI ISO 50015:2015].

B

Benchmark: punto di riferimento rispetto al quale possono essere effettuate comparazioni [UNI EN ISO 14031:2021, LT].

Biodegradabilità: scomposizione di un composto chimico organico da parte di microrganismi in presenza di ossigeno ad anidride carbonica, acqua e Sali minerali di eventuali altri elementi presenti (mineralizzazione) e nuova biomassa o in assenza di ossigeno ad anidride carbonica, metano, Sali minerali e nuova biomassa [UNI EN 13432:2000, LT].

C

Caratterizzazione dei rifiuti: analisi della composizione del rifiuto per determinare se è inerte, non pericoloso o pericoloso, o se contiene componenti che lo farebbero rientrare

in una categoria di appartenenza [PAS 402:2013, LT].

Categoria di impatto: classe che rappresenta i problemi ambientali di interesse ai quali possono essere assegnati i risultati dell'analisi dell'inventario del ciclo di vita [UNI EN ISO 14040:2021].

Catena di approvvigionamento: coloro che sono coinvolti, attraverso collegamenti a monte e a valle, in attività che forniscono valore sotto forma di prodotto a diverse parti interessate [UNI ISO/TR 14062:2007].

Catena di custodia (CoC): processo mediante il quale gli elementi in ingresso, gli elementi in uscita e le informazioni associate sono trasferiti, monitorati e controllati durante il passaggio attraverso ciascuna fase della catena di fornitura pertinente [UNI ISO 22095:2021].

Catena di fornitura (supply chain): serie di processi o di attività inerenti alla produzione e alla distribuzione di un materiale o prodotto, attraverso cui esso passa a partire dalla fonte [UNI ISO 22095:2021].

Catena del valore (Value Chain): sequenza completa di attività o di soggetti che forniscono o ricevono valore sotto forma di prodotti o servizi [UNI EN ISO 26000:2020].

Catena di trasporto: sequenza delle attività di trasporto e delle operazioni logistiche [UNI EN ISO 14083:2023].

Chain of custody: vedere voce "Catena di Custodia CoC".

Ciclo di vita (Life Cycle): fasi consecutive ed interconnesse, dall'acquisizione delle materie prime o dalla generazione delle risorse naturali, fino allo smaltimento finale [UNI EN ISO 14040:2021].

Commerciante di rifiuti: qualsiasi impresa che agisce in qualità di committente al fine di acquistare e successivamente vendere rifiuti,

compresi i commercianti che non prendono materialmente possesso dei rifiuti. [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Compostabile (plastica): plastica che subisce la degradazione mediante processi biologici durante il compostaggio per produrre CO₂, acqua, composti inorganici e biomassa a un tasso coerente con altri materiali compostabili noti e non lasciare residui visibili, distinguibili o tossici [ISO 17088:2021, LT].

Conformità: Soddisfacimento di un *requisito* specificato [UNI ISO 22095:2021].

Contabilità di gestione ambientale (Environmental Management Accounting - EMA): identificazione, raccolta, analisi e utilizzo di due tipi di informazioni per il processo decisionale interno: i) informazioni fisiche sull'uso, flussi e destini di energia, acqua e materiali (compresi i rifiuti) e; ii) informazioni monetarie su costi, guadagni e risparmi legati all'ambiente [UNI EN ISO 14051:2011, LT].

Contabilità dei costi del flusso di materiale (Material Flow Cost Accounting - MFCA): strumento per quantificare i flussi e gli stock di materiali nei processi o nelle linee di produzione sia in unità fisiche che monetarie [UNI EN ISO 14051:2011, LT].

Consumo di riferimento (energy baseline); EnB: riferimento(i) quantitativo(i) che fornisce una base di confronto per la *prestazione energetica* [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Consumo energetico: Quantità di *energia* utilizzata [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Contenuto di riciclato (Recycled content) : percentuale in peso di materiale riciclato presente in un prodotto [UNI EN 15343:2008, LT].

Coprodotto: uno qualsiasi dei due o più prodotti che escono dal medesimo processo

unitario o sistema di prodotto [UNI EN ISO 14040:2021].

Costo: valore monetario delle risorse consumate per svolgere le attività [UNI EN ISO 14051:2011, LT].

Criteri ambientali di prodotto: requisiti ambientali che il prodotto deve soddisfare per ottenere un marchio [UNI EN ISO 14050:2020].

Criteri Ambientali Minimi (CAM): requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato [MASE Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica].

Circular Economy: vedere voce "Economia Circolare".

D

Detentore di rifiuti: il produttore dei rifiuti o la persona fisica o giuridica che ne è in possesso. [Articolo 3 – Direttiva 2008/98/CE].

Dichiarazione (Claim): dichiarazione utilizzata a fini di comunicazione sulla conformità ai requisiti di sostenibilità e tracciabilità e sulle caratteristiche principali di un lotto di materiali recuperati, rifiuti o rifiuti finali che contengono metalli. [IWA 19: 2017, LT].

Dichiarazione ambientale: informazione generale al pubblico e ad altre parti interessate sui seguenti elementi riguardanti un'organizzazione: a) struttura e attività; b) politica ambientale e sistema di gestione ambientale; c) aspetti e impatti ambientali; d) programma, obiettivi e traguardi ambientali; e) prestazioni ambientali e rispetto degli obblighi normativi applicabili in materia di ambiente di cui all'allegato IV [Regolamento EMAS:2009].

Discarica: sito di smaltimento rifiuti per il deposito degli stessi sulla superficie o all'interno del suolo [Direttiva 1999/31/CE del Consiglio delle Comunità europee relativa alle discariche di rifiuti, abbreviazione dell'articolo 2, lettera g)].

Distretto: un gruppo di organizzazioni indipendenti collegate tra loro per vicinanza geografica o attività imprenditoriale, che applicano congiuntamente un sistema di gestione ambientale [Regolamento EMAS:2009].

Due Diligence: processo completo e proattivo per identificare gli impatti sociali, ambientali ed economici negativi, effettivi e potenziali, delle decisioni e delle attività di un'organizzazione durante l'intero ciclo di vita di un progetto o di un'attività organizzativa, con l'obiettivo di evitare e mitigare gli impatti negativi [UNI EN ISO 26000:2020].

Design Ecologico: vedere voce "Ecodesign".

E

Ecodesign (Eco-design, Design ecologico): approccio sistematico che considera aspetti ambientali in progettazione e sviluppo con l'intento di ridurre gli impatti ambientali negativi attraverso l'intero ciclo di vita di un prodotto [UNI EN ISO 14006:2020].

Ecologia industriale: lo studio dei mezzi con cui l'umanità può avvicinarsi deliberatamente e razionalmente e mantenere una capacità di carico desiderabile, data la continua evoluzione economica, culturale e tecnologica. Il concetto richiede che il sistema industriale sia visto non isolatamente dai sistemi circostanti, ma in concerto con essi. È una visione sistemica in cui si cerca di ottimizzare il ciclo totale dei materiali dal materiale vergine, al materiale finito, al componente, al prodotto, al prodotto obsoleto e allo smaltimento finale [CWA 17354:2018, LT].

Economia circolare (Circular Economy): 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 [UNI/TS 11820:2022].

Economia condivisa (Sharing Economy): diffusione di modelli di mercato basati sull'accessibilità al fine di consentire l'accesso a prodotti e servizi [BS 8001:2017, LT].

Eco-efficienza: aspetto della sostenibilità che mette in relazione la prestazione ambientale di un sistema di prodotto con il suo valore del sistema di prodotto [UNI EN ISO 14045:2012].

Eco-innovazione (Ecoinnovazione): si riferisce a innovazioni che si traducono in un ridotto impatto ambientale, indipendentemente dal fatto che tale effetto sia voluto o meno. L'Ecoinnovazione non si limita ai prodotti innovativi, ai processi, ai metodi di marketing e ai metodi organizzativi, ma include anche l'innovazione nelle strutture sociali e istituzionali. L'Ecoinnovazione è considerata la chiave per realizzare la transizione verso un'economia sostenibile [CWA 17354:2018, LT].

Eco-progettazione (Ecoprogettazione): vedere voce "Ecodesign".

Efficienza delle risorse: garantire che le risorse naturali siano prodotte, lavorate e consumate in modo più sostenibile, riducendo l'impatto ambientale del consumo e della produzione dei prodotti durante l'intero ciclo di vita. Producendo più benessere con un minor consumo di materiale, l'efficienza delle risorse migliora i mezzi per soddisfare i bisogni umani nel rispetto della capacità di carico ecologica della terra [CWA 17354:2018, LT].

Efficienza energetica: rapporto o altra relazione quantitativa tra i risultati in termini di prestazioni, servizi, beni, merci o energia, e

l'immissione di energia [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Elemento in uscita (output): prodotto, materiale o flusso di energia che esce da un processo unitario. Nota: I prodotti e i materiali includono materie prime, prodotti intermedi, coprodotti e rilasci [UNI EN ISO 14040:2021].

End-of-waste: frazioni o materiali che hanno cessato di diventare rifiuti, a seguito di un'operazione di recupero o riciclaggio nel rispetto dei criteri di cui all'articolo 6 della Direttiva 2008/98/CE, e che talvolta sono anche denominati materiali secondari [Direttiva 2008/98/CE]. [IWA 19: 2017, LT].

Energia: Elettricità, combustibili, vapore, calore, aria compressa ed altri mezzi simili [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Esternalità: conseguenza indiretta di un'attività che colpisce persone o organizzazioni diverse dall'organizzazione che esercita l'attività e di cui i mercati o i meccanismi di regolazione non tengono conto [AFNOR XP X30-901:2018, LT].

Etichettatura o dichiarazione ambientale di tipo I: Programma volontario basato su criteri multipli di una terza parte (punto 3.2.8) che assegna una licenza per autorizzare l'uso di etichette ambientali sui prodotti al fine di indicare la preferibilità ambientale complessiva di un prodotto all'interno di una particolare categoria di prodotti sulla base di considerazioni sul ciclo di vita [UNI EN ISO 14050:2020].

Etichettatura o dichiarazione ambientale di tipo II: dichiarazione ambientale che fornisce dati ambientali quantificati utilizzando parametri predeterminati e, se del caso, informazioni ambientali aggiuntive [UNI EN ISO 14050:2020].

Etichettatura o dichiarazione ambientale di tipo III: Dichiarazione ambientale che fornisce dati ambientali quantificati utilizzando parametri predeterminati e, se pertinente, informazioni

ambientali aggiuntive [UNI EN ISO 14050:2020].

F

Flusso di prodotti: prodotti in ingresso o in uscita da un altro sistema di prodotto [UNI EN ISO 14040:2021].

Flusso materiale (Flusso di materiale): si riferisce agli aspetti di un flusso come sostanza principalmente in termini di flussi di massa o volumetrici [CWA 17354:2018, LT].

G

Gas serra (Greenhouse gas - GHG): costituente gassoso dell'atmosfera, sia naturale sia di origine antropica, che assorbe ed emette radiazioni a specifiche lunghezze d'onda all'interno dello spettro della radiazione a infrarossi emessa dalla superficie terrestre, dall'atmosfera e dalle nubi. Nota 1: Per l'elenco dei GHG, consultare l'ultimo Rapporto di valutazione IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). Nota 2: Come i GHG naturali, anche il vapore acqueo e l'ozono sono antropogenici, ma, date le difficoltà, nella maggior parte dei casi, nell'isolare i componenti del riscaldamento globale nell'atmosfera prodotti dall'uomo e attribuibili alla loro presenza, non sono inclusi tra i GHG ufficiali [UNI EN ISO 14064-1: 2019].

Gerarchia dei rifiuti: ordine di priorità della normativa e della politica in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti: a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento. [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 4].

Gestione dei rifiuti: la raccolta, il trasporto, il recupero 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 [Articolo 3 – Direttiva 2008/98/CE].

Global Reporting Initiative (GRI): Il GRI (Global Reporting Initiative) è l'organizzazione internazionale indipendente che supporta le imprese e le altre organizzazioni ad assumersi la responsabilità dei propri impatti, fornendo loro un linguaggio comune globale per comunicare tali impatti (GRI Standard) [Sito web GRI, <https://www.globalreporting.org/>, LT].

Grado di qualità dell'acqua: grado di qualità dell'acqua depurata, che indica un adeguato riutilizzo in base al livello di esposizione [ISO 20469:2018, LT].

H-I

Impatto ambientale: modificazione dell'ambiente, negativa o benefica, causata totalmente o parzialmente, dagli aspetti ambientali di un'organizzazione [UNI EN ISO 14001: 2015].

Impronta ambientale del prodotto (PEF): il risultato di uno studio dell'impronta ambientale del prodotto basato sulla metodologia dell'impronta ambientale del prodotto [Raccomandazione 2013/179/UE].

Impronta ambientale dell'organizzazione (OEF): il risultato di uno studio dell'impronta ambientale dell'organizzazione basato sulla metodologia dell'impronta ambientale dell'organizzazione [Raccomandazione 2013/179/UE].

Impatto sulla salute pubblica: qualsiasi modifica alla salute pubblica, negativa o benefica, derivante in tutto o in parte dalle attività, dai progetti o dai prodotti di un'organizzazione [ISO 16075-4:2021, LT].

Indicatore: variabile quantitativa, qualitativa o binaria che può essere misurata, calcolata o descritta, che rappresenta lo stato delle operazioni, la gestione, le condizioni o gli impatti [UNI EN ISO 14050:2020, LT].

Indicatore chiave di prestazione (Key Performance Indicator - KPI): [UNI EN ISO 14031:2021, LT].

Indicatore combinato: indicatore che include informazioni relative a più di un aspetto. [EN ISO 14031:2021, LT].

Indicatore di condizione ambientale (Environmental Condition Indicator - ECI): indicatore che fornisce informazioni sulla condizione ambientale locale, regionale, nazionale o globale [UNI EN ISO 14050: 2020].

Indicatore di prestazione ambientale (Environmental Performance Indicator - EPI): indicatore che fornisce informazioni sulle prestazioni ambientali di un'organizzazione [UNI EN ISO 14050: 2020].

Indicatore di prestazione della direzione (Management Performance Indicator - MPI): indicatore di prestazione ambientale che fornisce informazioni sugli sforzi della direzione per influire sulla prestazione ambientale di un'organizzazione [UNI EN ISO 14050: 2020].

Indicatore di prestazione energetica; EnPI: Misura o unità di *prestazione energetica*, come definita dall'*organizzazione* [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Indicatore di prestazione operativa (Operational Performance Indicator - OPI): indicatore di prestazione ambientale che fornisce informazioni sulla prestazione ambientale delle operazioni di un'organizzazione [UNI EN ISO 14050: 2020].

Indicatore di eco-efficienza: misura che mette in relazione la prestazione ambientale di

un sistema di prodotto con il valore del sistema di prodotto [UNI EN ISO 14045:2012].

Indicatori di economia circolare: dati qualitativi, semiquantitativi e/o quantitativi necessari alla misurazione dei risultati conseguiti nel perseguimento di obiettivi di economia circolare [UNI/TS 11820:2022].

Intermediario: qualsiasi impresa che dispone il recupero o lo smaltimento dei rifiuti per conto di altri, compresi gli intermediari che non prendono materialmente possesso dei rifiuti [Articolo 3 – Direttiva 2008/98/CE].

J-K-L

Livello di circolarità: risultato della misurazione della circolarità [UNI/TS 11820:2022].

Life cycle: vedere voce "Ciclo di Vita".

Lavori di costruzione: tutto ciò che è costruito o deriva da operazioni di costruzione [ISO 15392:2019, LT].

Logistica: pianificazione, esecuzione e controllo della movimentazione e del posizionamento di persone e/o merci e delle attività di supporto connesse a tale movimento e posizionamento, all'interno di un sistema organizzato per il raggiungimento di obiettivi specifici [UNI EN 14943: 2006, LT].

M

Massima capacità operativa: massima massa di rifiuti che può essere processata (gestita) da un'organizzazione che si occupa della gestione dei rifiuti in un determinato periodo di tempo [PAS 402:2013, LT].

Matchmaking: il processo di identificazione delle organizzazioni con il potenziale per stabilire una sinergia [CWA 17354:2018, libera traduzione].

Materia prima: materia primaria o secondaria utilizzata per realizzare un prodotto. Nota: La materia secondaria comprende il materiale riciclato [UNI EN ISO 14040:2021].

Meccanismo abilitante: approccio o tecnica che aiuta un'organizzazione a fornire e acquisire valore nel breve, medio e lungo termine [BS 8001:2017, LT].

Metalli secondari: metallo che non deriva direttamente da un minerale primario ma da un processo di riciclo o dalla lavorazione di flussi di rifiuti della produzione primaria [IWA 19: 2017, LT].

Miglioramento continuo: attività ricorrente per aumentare la prestazione [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Miglioramento della prestazione energetica: miglioramento dei risultati misurabili dell'efficienza energetica, o del consumo energetico in relazione all'uso dell'energia, rispetto al consumo di riferimento (energy baseline) [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

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 [UNI/TS 11820:2022].

Misurazione e verifica (M&V): processo di pianificazione, misurazione, raccolta dati, analisi, verifica e rendicontazione della prestazione energetica o del miglioramento della prestazione energetica per definiti confini di M&V [UNI ISO 50015:2015].

Modello di processo: rappresentazione strutturata delle informazioni associate a un processo di fabbricazione [ASTM E2986-18, LT].

Monitoraggio: Determinazione dello stato di un sistema, di un *processo* o di un'attività [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

N

Network eco-industriale: gruppi di aziende e agenzie di supporto che collaborano per ottenere prestazioni elevate simili in una regione più ampia [Environmental solutions, 2005].

Non conformità: Mancato soddisfacimento di un requisito [UNI EN ISO 9000:2015].

O

Obiettivo ambientale: un fine ambientale complessivo, per quanto possibile quantificato, conseguente alla politica ambientale, che l'organizzazione decide di perseguire [Regolamento EMAS:2009].

Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDG): noti come Obiettivi globali, sono un invito universale all'azione per porre fine alla povertà, proteggere il pianeta e garantire che tutte le persone godano di pace e prosperità. Questi 17 obiettivi si basano sui successi degli obiettivi di sviluppo del millennio, includendo al contempo nuove aree come il cambiamento climatico, la disuguaglianza economica, l'innovazione, il consumo sostenibile, la pace e la giustizia, tra le altre priorità. Gli obiettivi sono interconnessi: spesso la chiave del successo su uno riguarderà l'affrontare problemi più comunemente associati a un altro [CWA 17354:2018, LT].

Operatore economico: individuo, impresa, associazione, cooperativa o organizzazione coinvolta nella raccolta, lavorazione manuale o meccanica, lavorazione metallurgica, trasporto, commercio, stoccaggio, consumo / produzione e / o smaltimento di rifiuti che contengono metalli e / o materiali prodotti nell'ambito di attività di sussistenza, attività commerciali non

ufficiali o attività commerciali ufficiali [IWA 19:2017, LT].

Opere di costruzione di edifici: che abbiano come scopo principale la fornitura di ripari per i propri occupanti o contenuti; generalmente parzialmente o totalmente racchiuso e progettato per stare permanentemente in un luogo [ISO 6707-1:2020, LT].

Organizzazione: persona o gruppo di persone avente funzioni proprie con responsabilità, autorità e interrelazioni per conseguire i propri obiettivi. Nota: Il concetto di organizzazione comprende, in termini non esaustivi, singoli operatori, società, gruppi, aziende, imprese, autorità, partnership, enti di beneficenza o istituzioni, o loro parti o combinazioni, costituiti in persona giuridica o meno, pubblici o privati [UNI EN ISO 14001:2015].

Organismo di abilitazione: organismo designato ai sensi dell'articolo 5, paragrafo 2, del regolamento (CE) n. 765/2008, che ha il compito di rilasciare l'abilitazione ai verificatori ambientali e di sorvegliarne le attività [Regolamento EMAS:2009].

Organismo di accreditamento: organismo di accreditamento nazionale, designato ai sensi dell'articolo 4 del regolamento (CE) n. 765/2008, che ha il compito di accreditare i verificatori ambientali e di sorvegliarne le loro attività. [Regolamento EMAS:2009].

Organizzazione per la gestione delle risorse dei rifiuti: organizzazione che dirige le operazioni sui rifiuti [PAS 402:2013, LT].

P

Parametro: misurazione o valore rilevante al fine della valutazione di sostenibilità [BS 8905:2011, LT].

Parametro di salute pubblica: attributo quantificabile di un aspetto della salute pubblica [ISO 16075-4:2021, LT].

Parco eco-industriale: una comunità di imprese manifatturiere e di servizi che effettuano prestazioni ambientali ed economiche migliorate collaborando [Eco-Industrial Parks: A Case Study and Analysis of Economic, Environmental, Technical, and Regulatory Issues, Martin, 1996].

Parte interessata (interested party; stakeholder): persona od organizzazione che può influenzare, essere influenzata, o percepire se stessa come influenzata, da una decisione o attività. Esempi: clienti, proprietari, persone di un'organizzazione, fornitori, banchieri, autorità in ambito legislativo, sindacati, partner o collettività che possono comprendere concorrenti o gruppi di pressione contrapposti. [UNI EN ISO 9000:2015].

Politica ambientale: le intenzioni e l'orientamento generali di un'organizzazione rispetto alla propria prestazione ambientale, così come espressa formalmente dall'alta direzione, ivi compresi il rispetto di tutti i pertinenti obblighi di standardizzazione in materia di ambiente e l'impegno a un miglioramento continuo delle prestazioni ambientali. Tale politica fornisce un quadro di riferimento per gli interventi e per stabilire gli obiettivi e i traguardi ambientali [Regolamento EMAS:2009].

Politica energetica: Dichiarazione da parte dell'organizzazione della(e) propria(e) intenzione(i), direzione(i) e impegno(i) generale(i) relativi alla propria prestazione energetica, come formalmente espressi dall'alta direzione [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Post-consumo: si riferisce a materiali generati dagli utenti finali dei prodotti che hanno raggiunto lo scopo previsto o non possono più essere utilizzati (compreso il materiale restituito

dall'interno della catena di distribuzione) [ISO 15270: 2008, LT].

Pre-consumo: si riferisce a materiali deviati durante un processo di fabbricazione. Questo termine esclude il materiale riutilizzato, come rilavorazione, macinazione o scarto che è stato generato in un dato processo e può essere recuperato come parte dello stesso processo. Il termine "materiale post-industriale" è talvolta usato come sinonimo [ISO 15270: 2008; LT].

Preparazione per il riutilizzo: le operazioni di controllo, pulizia e riparazione attraverso cui prodotti o componenti di prodotti diventati rifiuti sono preparati in modo da poter essere reimpiegati senza altro pretrattamento [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Prestazioni (performance): risultati misurabili. [UNI EN ISO 9000:2015].

Prestazione energetica: Risultato misurabile relativo all'efficienza energetica, all'uso dell'energia e al consumo energetico [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Prestazioni ambientali: i risultati misurabili della gestione dei propri aspetti ambientali da parte di un'organizzazione [Regolamento EMAS:2009].

Prevenzione: misure, prese prima che una sostanza, un materiale o un prodotto sia diventato un sottoprodotto, che riducono: a) la quantità dei rifiuti, anche attraverso il riutilizzo dei prodotti o l'estensione del loro ciclo di vita; b) gli impatti negativi dei rifiuti prodotti sull'ambiente e la salute umana; oppure c) il contenuto di sostanze pericolose in materiali e prodotti [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Prelievo idrico: somma di tutta l'acqua prelevata da acque di superficie, acque sotterranee, acqua di mare, o da soggetti terzi

per qualsiasi utilizzo nel corso del periodo di rendicontazione [GRI 303:2018].

Principio: fondamento alla base del processo decisionale o del comportamento adottato [AFNOR XP X30-901:2018, LT].

Processo: insieme di attività correlate o interagenti che utilizzano input per arrivare al risultato desiderato [UNI EN ISO 9000:2015].

Produttore di rifiuti: la persona la cui attività produce rifiuti (produttore iniziale di rifiuti) o chiunque effettui operazioni di pretrattamento, miscelazione o altre operazioni che hanno modificato la natura o la composizione di detti rifiuti [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Prodotto: qualsiasi bene o servizio [UNI EN ISO 14040:2021].

Progettazione e sviluppo: processo che trasforma i requisiti in un prodotto [IEC 62430:2019].

Programma ambientale: una descrizione delle misure, delle responsabilità e dei mezzi adottati o previsti per raggiungere obiettivi e traguardi ambientali e delle scadenze per il conseguimento di tali obiettivi e traguardi [Regolamento EMAS:2009].

Programma di approvvigionamento responsabile esteso, programma ERS: programma di responsabilità della catena di fornitura attraverso il quale le aziende si impegnano a monitorare (es. tramite audit) gli impatti sociali e ambientali dei fornitori oltre agli aspetti tradizionali di costo e qualità, al fine di identificare aree di rischio e miglioramento. [Direttiva (UE) 2018/843 del Parlamento Europeo e del Consiglio].

Programma esteso di responsabilità del produttore, programma EPR: programma in base al quale la responsabilità del produttore per un prodotto è estesa alla raccolta sicura e

sostenibile, allo stoccaggio, al riciclaggio o allo smaltimento di un prodotto [IWA 19: 2017, LT].

Q-R

Qualità: grado in cui un insieme di caratteristiche intrinseche di un oggetto soddisfa i requisiti [UNI EN ISO 9000:2015].

Raccoglitore (collector): persona o organizzazione che raccoglie e/o trasporta la carta recuperata dalla fonte (in caso di rifiuti post-consumo, casa/porta a porta o banca della carta) ad un punto centrale per la consegna al ricondizionatore. Nota: il punto centrale potrebbe essere una stazione di carica, un deposito di carta di recupero o una cartiera (processore). La consegna successiva può includere un passaggio intermedio. Per esempio ad un deposito di carta recuperata prima del riprocessatore. [PAS 105:2007, LT].

Regole di categoria di prodotto (product category rules, PCR): serie di regole, requisiti e linee guida specifici per lo sviluppo di dichiarazioni ambientali di Tipo III per una o più categorie di prodotto [UNI EN ISO 14025:2010].

Rete di trasporto: sistema di collegamenti coperti dagli organizzatori del trasporto, compresi i collegamenti coperti da affiliate e subappaltatori [ISO 14083:2023, LT].

Raccolta di rifiuti: il prelievo dei rifiuti, compresi la cernita preliminare e il deposito preliminare, ai fini del loro trasporto in un impianto di trattamento [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Raccolta differenziata: la raccolta in cui un flusso di rifiuti è tenuto separato in base al tipo e alla natura dei rifiuti al fine di facilitarne il trattamento specifico [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Recupero: attività in cui l'obiettivo principale è garantire che i prodotti, componenti o materiali usati servano a uno scopo utile sostituendo altri nuovi prodotti, componenti o materiali che avrebbero dovuto essere utilizzati a tale scopo, o essere preparati a raggiungere tale scopo, nel stabilimento o nell'economia più ampia [BS 8001:2017, LT].

Recupero energetico: attività di utilizzo dei rifiuti combustibili come mezzo per generare energia tramite l'incenerimento diretto con recupero di calore [UNI EN 13965-2:2010].

Requisito: esigenza o aspettativa che può essere esplicita, generalmente implicita, oppure obbligatoria. Nota 1: "Generalmente implicito" significa che è consuetudine o pratica comune per l'organizzazione e per le parti interessate che l'esigenza o l'aspettativa in esame è implicita. Nota 2: Un requisito specificato è un requisito dichiarato, ad esempio in informazioni documentate [UNI CEI EN ISO 50001:2018, LT].

Residuo produttivo: si riferisce a un materiale che non viene prodotto deliberatamente in un processo produttivo ma può essere o meno uno scarto [CWA 17354:2018, LT].

Riciclabile: prodotto, componente o materiale che può essere recuperato dall'utente finale per il riciclaggio. [BS 8001:2017, LT].

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. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Riciclato: materiale risultante dal processo di recupero che può essere direttamente utilizzato

nella fabbricazione di nuovi prodotti [PAS 105:2007, LT].

Riesame critico: processo destinato a garantire la coerenza tra una valutazione del ciclo di vita e i principi e requisiti delle norme internazionali sulla valutazione del ciclo di vita [UNI EN ISO 14040:2021].

Rifiuti commerciali: rifiuti provenienti da un qualsiasi locale utilizzato interamente o principalmente per commercio, affari, sport o intrattenimento (esclusi i rifiuti domestici e industriali) [PAS 402:2013, LT].

Rifiuti controllati: rifiuti domestici, industriali e commerciali [PAS 402:2013, LT].

Rifiuti domestici: rifiuti provenienti da proprietà domestiche, roulotte, abitazioni, locali facenti parte di un'università o scuole o altri istituti di istruzione e locali facenti parte di ospedali o case di cura [PAS 402:2013, LT].

Rifiuti industriali: rifiuti provenienti da qualsiasi fabbrica e da qualsiasi locale utilizzato ai fini di, o in connessione con, prestazioni relative ai servizi di trasporto, fornitura di gas, acqua o energia elettrica, servizi fognari o servizi postali o di telecomunicazione [PAS 402:2013, LT].

Rifiuto organico: rifiuti biodegradabili di giardini e parchi, rifiuti alimentari e di cucina prodotti da nuclei domestici, ristoranti, servizi di ristorazione e punti vendita al dettaglio e rifiuti simili prodotti dagli impianti dell'industria alimentare. [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Rifiuti pericolosi (Hazardous waste): rifiuto che presenta una o più proprietà pericolose [PAS 402:2013, LT].

Rifiuto: sostanza o oggetto di cui il detentore si libera, intende liberarsi o ha l'obbligo di liberarsi [PAS 402:2013, LT].

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. [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Riutilizzo dell'acqua: Impiego di acque reflue trattate per usi benefici [ISO 16075-4:2016] libera traduzione. Impiego di acqua reflua recuperata di determinata qualità per specifica destinazione d'uso, per mezzo di una rete di distribuzione, in parziale o totale sostituzione di acqua superficiale o sotterranea [Art.2, D.M n.185/03].

Rischio: Effetto dell'incertezza. Nota 1: Un effetto è una deviazione dal previsto, positiva o negativa. Nota 2: L'incertezza è lo stato, anche parziale, di carenza di informazioni relative alla comprensione o alla conoscenza di un evento, delle sue conseguenze o della sua probabilità conoscenza di un evento, della sua conseguenza o della sua probabilità. Nota 3: Il rischio è spesso caratterizzato dal riferimento a potenziali "eventi" (come definiti nella Guida ISO 73) e "conseguenze" (come definiti nella Guida ISO 73) o una loro combinazione. Nota 4: Il rischio è spesso espresso in termini di combinazione delle conseguenze di un evento (compresi i cambiamenti di circostanze) e la relativa "probabilità" (come definita nella Guida ISO 73) di verificarsi [UNI CEI EN ISO 50001:2018, LT].

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 [UNI TS 11820:2022].

Risorsa naturale: elemento della natura che fornisce benefici agli esseri umani o è alla base del benessere umano [UNI EN ISO 14050:2020].

Risorse immateriali: Le risorse immateriali (o risorse intangibili) sono quei fattori intangibili, non dotati di materialità, che stanno acquisendo un ruolo sempre più importante nella gestione delle imprese, quali i marchi, le conoscenze possedute dai membri dell'organizzazione, l'immagine aziendale, l'insieme delle relazioni instaurate.

S

Scala di prestazione: riferimento rispetto al quale viene confrontato l'indicatore prestazionale per calcolare il punteggio del criterio di valutazione [UNI PdR 13.0:2019].

Servizi ecosistemici: benefici che le persone traggono dagli ecosistemi come beni (es. cibo, acqua dolce, legno, fibre e combustibili e altre materie prime come piante, animali, funghi e microrganismi), servizi di supporto essenziali (es. Ciclo dei nutrienti, impollinazione di colture, formazione del suolo e produzione primaria), servizi di regolazione (es. regolazione climatica, alluvioni e malattie, purificazione dell'acqua) e servizi culturali (es. ricreativi, estetici, spirituali, educativi e senso del luogo) [IWA 19: 2017, LT].

Sfera di influenza: estensione dei rapporti politici, contrattuali, economici o di altro tipo attraverso i quali un'organizzazione ha la possibilità di influire sulle decisioni o attività di altre organizzazioni o individui. Nota: La possibilità di influenzare non comporta, di per sé, una responsabilità nell'esercitare tale influenza [UNI EN ISO 26000: 2020].

Sharing Economy: vedere voce "Economia condivisa".

Simbiosi industriale: forma di interazione sinergica tra attori di un'area geografica ed economica finalizzata alla gestione efficiente di risorse materiali (o materiche) e immateriali, che

tramite relazioni, informazioni e innovazioni consente di ottenere benefici economici, ambientali e sociali sia a livello puntuale che sistemico [definizione introdotta dagli autori nel presente manuale].

Sistema di gestione: insieme di elementi correlati o interagenti di un'organizzazione finalizzato a stabilire politiche e obiettivi e processi per conseguire tali obiettivi [UNI EN ISO 9000:2015].

Sistema di gestione ambientale (SGA): parte del sistema di gestione utilizzata per gestire aspetti ambientali, adempiere gli obblighi di conformità e affrontare rischi e opportunità [UNI EN ISO 14001: 2015].

Sistema di gestione dell'energia; SGE: Sistema di gestione per stabilire una politica energetica, obiettivi, traguardi energetici, piani di azione e processo(i) per ottenere gli obiettivi e i traguardi energetici [UNI CEI EN ISO 50001:2018].

Sistema di gestione per la qualità; SGQ: parte di un sistema di gestione con riferimento alla qualità.[UNI EN ISO 9000:2015].

Sito: un'ubicazione geografica precisa, sotto il controllo gestionale di un'organizzazione che comprende attività, prodotti e servizi, ivi compresi tutte le infrastrutture, gli impianti e i materiali; un sito è la più piccola entità da considerare ai fini della registrazione [Regolamento EMAS:2009].

Smaltimento: qualsiasi operazione diversa dal recupero anche quando l'operazione ha come conseguenza secondaria il recupero di sostanze o di energia. [Direttiva della Comunità Europea 2008/98/CE sui rifiuti, Articolo 3].

Sottoprodotto: sostanza o oggetto, risultante da un processo di produzione, il cui scopo principale non è la produzione di tale oggetto e che soddisfi i seguenti punti: a) l'ulteriore utilizzo della sostanza o dell'oggetto; b) la sostanza o

l'oggetto può essere utilizzato direttamente senza ulteriori trattamenti diversi dalla pratica industriale; c) la sostanza o l'oggetto è prodotto come parte integrante di un processo di produzione; d) l'ulteriore utilizzo è lecito, vale a dire che la sostanza o l'oggetto soddisfa tutti i requisiti di protezione del prodotto, dell'ambiente e della salute pertinenti per l'uso specifico e non porterà a impatti negativi sull'ambiente o sulla salute umana [Direttiva 2008/98/EC].

Sinergia: la creazione di un insieme integrato che ha un valore maggiore della somma delle sue parti. Le "sinergie" di simbiosi industriale sono transazioni in cui un'organizzazione acquisisce risorse sottoutilizzate (sottoprodotti, materiali di scarto, energia, acqua, attrezzature o altre risorse che non sono l'output primario del processo produttivo) dalle organizzazioni che le generano e le integra come input nel proprio processo produttivo. Le sinergie sono prevalentemente bilaterali (da un'organizzazione all'altra) o multilaterali (tra molte organizzazioni) ma possono anche essere all'interno di una singola organizzazione [CWA 17354:2018, LT].

Sistema prodotto (Product system) : insieme di processi unitari con flussi elementari e di prodotti, che espleta una o più funzioni definite e modella il ciclo di vita di un prodotto [UNI EN ISO 14040:2021].

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 di soddisfare i propri bisogni. Gli aspetti ambientali, sociali ed economici interagiscono, sono interdipendenti e sono spesso indicati come le tre dimensioni della sostenibilità. La sostenibilità è l'obiettivo dello sviluppo sostenibile [Guida ISO 82: 2014, LT].

Stress idrico: condizione, temporanea o prolungata, di assenza di acqua, solitamente carente a livello del terreno [GRI 303].

Sviluppo sostenibile: sviluppo che soddisfi le esigenze del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare le proprie esigenze. Nota: Lo sviluppo sostenibile si riferisce all'integrazione degli obiettivi di una elevata qualità della vita, salute e prosperità con la giustizia sociale e il mantenimento della capacità della terra di supportare la vita in tutta la sua diversità. Questi obiettivi sociali, economici e ambientali sono interdipendenti e si rinforzano mutuamente. Lo sviluppo sostenibile può essere considerato come una maniera di esprimere le più ampie aspettative della società nel suo complesso [UNI EN ISO 26000:2020].

Stakeholder: vedere voce "Parte interessata".

T

Trade-off: azioni decisionali che consentono di scegliere tra vari requisiti e soluzioni alternative sulla base del beneficio netto per le parti interessate [ISO/IEC TR 29110-1:2016, LT].

Trasparenza: apertura su decisioni e attività che riguardano la società, l'economia e l'ambiente e disponibilità a comunicarle in modo chiaro, accurato, tempestivo, onesto e completo [UNI EN ISO 26000:2020].

Trattamento (di rifiuti): operazioni di recupero o smaltimento, inclusa la preparazione prima del recupero o dello smaltimento [Articolo 3 – Direttiva 2008/98/CE].

Tecnosfera: vedere voce "Antroposfera".

U

Unità di processo di fabbricazione: attrezzatura e connesse operazioni che forniscono la fondamentale funzionalità di produzione per la realizzazione o modifica di un

prodotto o di una sua parte, assemblaggio [ASTM E2986-18, LT].

Unità funzionale: prestazione quantificata di un sistema di prodotto da utilizzare come unità di riferimento [UNI EN ISO 14040:2021].

V-Z

Valore del sistema del prodotto: valore o desiderabilità attribuiti a un sistema di prodotto. Nota: il valore del sistema di prodotto può comprendere diversi aspetti del valore, compresi quelli funzionali, monetari, estetici, ecc. [UNI EN ISO 14045:2012].

Valutazione ambientale del sito (ESA): il processo mediante il quale una persona fisica o giuridica cerca di determinare se un particolare appezzamento di terreno (comprese le aggiunte) è soggetto a condizioni ambientali riconosciute. A discrezione dell'utente, una valutazione ambientale del sito può includere più o meno (se l'utente non è preoccupato per la qualificazione per gli LLP) richieste di quelle che costituiscono tutte le indagini appropriate [ASTM E2247-16, LT].

Valutazione della dovuta diligenza ambientale (EDD): processo completo e proattivo per identificare le conseguenze effettive e potenziali, i rischi e le opportunità per un obiettivo concordato relativo ad un bene o attività e, nel caso, le decisioni e le attività di un'organizzazione [BN EN ISO 14015:2022, LT].

Valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment; LCA): compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso e in uscita, nonché dei potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto [UNI EN ISO 14040:2021].

Valutazione dell'impatto del ciclo di vita (Life Cycle Impact Assessment; LCIA): fase della valutazione del ciclo di vita orientata a

comprendere e a valutare l'ampiezza e l'importanza dei potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto nel corso del ciclo di vita del prodotto [UNI EN ISO 14040:2021].

Valutazione sociale del ciclo di vita (Social Life Cycle Assessment; S-LCA): metodologia utilizzata principalmente per valutare i potenziali impatti sociali dei prodotti lungo il loro ciclo di vita dall'estrazione delle materie prime allo smaltimento dei prodotti finali [UNEP/SETAC, 2009].

Valutazione della circolarità: procedura che interpreta e valuta l'esito della misurazione della circolarità, considerando gli impatti sociali, ambientali ed economici diretti [UNI/TS 11820:2022].

Riferimenti bibliografici

Leontief W. (1987). Input–Output Analysis. In: The New Palgrave Dictionary of Economics. Palgrave Macmillan, London. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1072-1

Kuhn A., Heckelei T. (2010). Anthroposphere. In: Speth P., Christoph M., Diekkrüger B. (eds) Impacts of Global Change on the Hydrological Cycle in West and Northwest Africa. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-12957-5_8

Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008, relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive (Testo rilevante ai fini del SEE) (disponibile al link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>)

Agardy F.J., Nemerow N.L. (2005) Environmental solutions. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-088441-4.X5000-X>.

Martin S.A., Keith A.W., Cushman R.A., Sharma A. M., Lindrooth R.C. and Moran S.R. (1996) “Eco-Industrial Parks: A Case Study and Analysis of Economic, Environmental, Technical, and Regulatory Issues.”.

Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), CAM vigenti, disponibile al link: <https://gpp.mite.gov.it/CAM-vigenti> (consultato a dicembre 2023)

REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014 DELLA COMMISSIONE del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi

<https://www.globalreporting.org/>

Acronimi

AAT: Analisi Ambientale Territoriale
AEA: Analisi Economico-Ambientale
AFNOR: Association française de normalisation
APEA: Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata
ASTM: American Society for Testing and Materials
ATECO: ATtività ECONomiche
BSI: British standard Institution
CAM: Criteri Ambientali Minimi
CEN: Comitato Europeo di Normazione
CtoC: Cradle-to-Cradle
CWA: CEN Workshop Agreement
DPP: Digital Product Passport
EI: Ecologia industriale
EMAS: Eco-Management and Audit Scheme
EPR: Extended Producer Responsibility
ERP: Enterprise Resource Planning
GRI: Global Reporting Initiative
IEC: International Electronic Commission
IOA: Input-Output Analysis
ISIE: International Society for Industrial Ecology
ISO: International Standardization Organization
ITU: Unione internazionale delle telecomunicazioni
IWA: International Workshop Agreements
LCA: Life Cycle Analysis
LCC: Life Cycle Costing
LT: libera traduzione
MASE: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
MDG: Millennium Development Goals
MFA: Material Flow Analysis
MUD: Modelli Unici di Dichiarazione Ambientale
NAE: National Academy of Engineering of the USA
OEF: Organisation Environmental Footprint
ONU: Organizzazione delle Nazioni Unite
OPRL: One Pack Recycling Label
PAS: Publicity Available Specification
PCI: Potere Calorifica Inferiore
PEF: Product Environmental Footprint
PMI: Piccole Medie Imprese
PvS: Paesi in via di Sviluppo

SaaS: Software as a Service
SDG: Sustainable Development Goals
SI: Simbiosi industriale
S-LCA: Social Life Cycle Analysis
SUN: Symbiosis Users Network
TA: Technical Report
TS: Technical Specification
UE: Unione Europea
UNEP: United Nations Environment Program
UNI: Ente Italiano di Normazione
UNIDO: United Nations Industrial Development Organization



**Simbiosi Industriale:
contesto ed elementi cardine**

1. Simbiosi Industriale: contesto ed elementi cardine

1.1. Il concetto di Simbiosi Industriale

1.1.1. Nascita ed evoluzione del concetto di Simbiosi Industriale

Anche se da qualche decennio il concetto di Simbiosi Industriale (SI) è noto in ambienti accademici e non, il primo studio scientifico, di natura geografico-economica, che ne parla esplicitamente è un contributo del 1934 "The geography of American Geographers", in cui l'autore Almon E. Parkins, in un tentativo di raccogliere e sistematizzare le principali definizioni di Geografia, cita esplicitamente la SI tra le parole chiave che venivano all'epoca menzionate per l'ammissione in alcune associazioni di geografi. Qualche anno più tardi, George Renner, nell'articolo "Geography of industrial localization", definisce la SI quale uno dei fenomeni in grado di incidere sulla scelta localizzativa di un'impresa, e lo colloca all'interno delle "leggi" dell'Ecologia Industriale (Renner, 1947), che, più tardi, verrà definita come un approccio interdisciplinare per la progettazione e il funzionamento dei sistemi economici in modo interdipendente con il sistema naturale, orientata al bilanciamento delle performance ambientali ed economiche (Erkman, 2001). Secondo lo standard CWA 17354:2018, l'ecologia industriale è definita come lo studio dei mezzi con cui l'umanità può avvicinarsi deliberatamente e razionalmente e mantenere una capacità di carico desiderabile, data la continua evoluzione economica, culturale e tecnologica. Il concetto richiede che il sistema industriale sia visto non isolatamente dai sistemi circostanti, ma in concerto con essi. Si tratta di una visione sistemica in cui si cerca di ottimizzare il ciclo totale dei materiali dal

materiale vergine, al materiale finito, al componente, al prodotto, al prodotto obsoleto e allo smaltimento finale.

Negli studi più recenti, come si vedrà nel successivo paragrafo, il concetto di SI viene citato in riferimento alla gestione efficiente dei flussi di materiali e di energia che attraversano i sistemi industriali. Da questi studi emerge la consapevolezza che le inefficienze dei processi produttivi sono alla base dell'inquinamento. Per migliorare gli impatti ambientali delle attività industriali, ci si è da sempre riferiti alle straordinarie capacità dei processi circolari che avvengono in natura (Giovanelli et al., 2000). Di particolare interesse per gli studiosi di ecologia industriale (EI) è l'analogia tra gli organismi biologici e l'intero sistema economico. Nel workshop organizzato dall'Accademia Nazionale di Ingegneria degli Stati Uniti d'America (NAE) nel 1988, si inizia a parlare di metabolismo industriale, sottolineando l'analogia esistente tra la biosfera e la tecnosfera (Ayres, 1989). Secondo il concetto di metabolismo industriale, infatti, ciascuna azienda proprio come un essere vivente, "si nutre" di materie prime naturali, le trasforma in altri beni e servizi re-introducendoli nell'ambiente naturale sotto forma di scarti e rifiuti. Nel metabolismo industriale è necessario tener conto di due aspetti: da una parte il consumo energetico e dall'altra la quantità di materia utilizzata nel processo stesso. Intervenire su questi aspetti, ha il doppio vantaggio di ridurre i consumi e minimizzare gli sprechi. Questa visione del mondo industriale ha portato i ricercatori Frosch e Gallopoulos (1989) ad introdurre il concetto di ecosistema industriale prendendo spunto dall'analogia tra i sistemi industriali e gli ecosistemi naturali. Un ecosistema industriale può essere inteso come una rete di processi appartenenti ad un sistema più grande in cui si cerca di massimizzare l'uso efficiente dei materiali di scarto come input di altri processi produttivi (Frosch, 1992). La

realizzazione di questo sistema richiede la partecipazione di numerosi attori e l'adozione di una serie di azioni di supporto, come la progettazione ecocompatibile dei prodotti finalizzata al loro riutilizzo e la responsabilità estesa del produttore o "Extended Producer Responsibility" (EPR) che può, a sua volta, essere definita come uno strumento attraverso cui i produttori divengono responsabili della gestione della raccolta post-uso, del riciclaggio e dello smaltimento dei loro prodotti (Lifset, 1993). Nel corso del tempo, il mondo industriale ha adottato diversi approcci per migliorare le prestazioni ambientali delle attività produttive, a partire dall'approccio end-of-pipe fino alla nascita dell'EI. Se con il primo approccio si pensava esclusivamente a smaltire i rifiuti senza sottoporli a processi di trasformazione/valorizzazione, con il contributo innovativo dell'EI si vuole riorganizzare il sistema industriale in modo che esso operi compatibilmente con la biosfera, limitando il consumo di materia e di energia nei processi di produzione e promuovendo il recupero e il

riutilizzo dei rifiuti in altre applicazioni industriali per arrivare all'obiettivo della chiusura del ciclo dei materiali, concetto sinteticamente rappresentato in **Figura 1.1** (Edgeman et al., 2013). L'EI permette, infatti, di applicare il concetto di ecosistema al complesso delle attività industriali, mettendo in relazione il metabolismo di un'industria con quello di un'altra (Ayres, 1994). In questo contesto si inserisce lo strumento della Simbiosi Industriale attraverso cui si realizza il trasferimento di materiali, energia, acqua e sottoprodotti tra due o più industrie distinte (Chertow, 2000). L'instaurarsi di relazioni simbiotiche di lungo termine tra imprese implica lo scambio di conoscenze, informazioni e buone pratiche ed è favorito dalla prossimità geografica (Posch, 2010). La finalità della SI è creare sinergie tra più imprese geograficamente prossime per il raggiungimento della sostenibilità a livello aggregato di sistema e la possibilità di realizzare scambi reciprocamente vantaggiosi dal punto di vista economico.

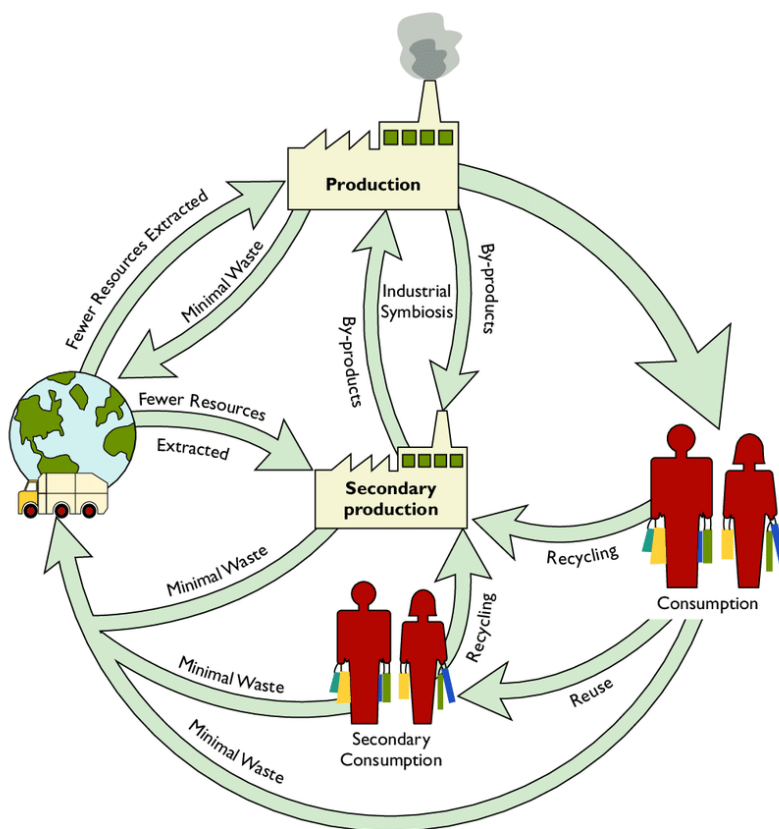


Figura 1.1 - Closed Loops and Circular Economies in Industrial Ecology– (Edgeman et al. 2013)

1.1.2. Definizioni di Simbiosi Industriale

La ricostruzione proposta sulle origini della SI, fa emergere come tale concetto esistesse ben prima dell’espressione stessa, che, invece, incominciò ad apparire formalmente in una veste più vicina alle recenti evoluzioni in materia a metà degli anni Settanta, grazie alla vivace attività intellettuale che in quegli anni nasceva in seno all’UNEP – *United Nations Environment Program* e all’UNIDO – *United Nations Industrial Development Organization* (Erkman, 1997).

La prima definizione di SI, riconosciuta dalla comunità scientifica internazionale, risale al 2000; è stata coniata da Marian Chertow, tra gli studiosi più eminenti nel filone dell’EI, presidente per molti anni dell’International Society for Industrial Ecology (ISIE) e tra i primi ad affrontare in modo sistematico la tematica, allora del tutto embrionale, della SI. Chertow

defini la SI come un fenomeno che “coinvolge industrie tradizionalmente separate in un approccio collettivo finalizzato al vantaggio competitivo che implica il trasferimento fisico di materiali, energia, acqua e sottoprodotti”.

Si tratta evidentemente di uno sforzo di sintesi significativo, in quanto, già allora, la SI andava delineandosi come realtà fortemente complessa e multidimensionale. È, quindi, difficile affermare con certezza se la definizione fosse più o meno esaustiva; sicuramente delineava già i tratti fondamentali di un fenomeno che avrebbe rappresentato, per oltre un ventennio, l’espressione più significativa di tutto il filone dell’EI. In questa definizione gli elementi chiave sono, in ordine di comparizione: i) il coinvolgimento (atteggiamento proattivo); ii) gli attori (organizzazioni, imprese, entità, attori, tendenzialmente del mondo produttivo-

industriale, ma non solo); iii) l'approccio collettivo (visione sistemica); iv) il vantaggio competitivo (si enfatizza una caratteristica tipica degli studi di EI, cioè la possibilità di uno sviluppo economico sostenibile inteso come crescita equilibrata); v) i flussi (fisici, materici, energetici, ecc.). Pertanto, volendo provare a tradurre in modo più esteso, si tratta genericamente di un fenomeno in cui attori diversi del mondo economico scelgono di collaborare cogliendo i vantaggi economici (ma anche ambientali e sociali) dalla gestione sinergica dei flussi connessi (sia in input che in output) ai loro processi produttivi; queste poche parole, ancora oggi, sono probabilmente rappresentative di tutte le forme e le declinazioni che il concetto di SI ha assunto nel corso degli anni. Gli aspetti chiave della simbiosi industriale sono la collaborazione e le possibilità sinergiche offerte dalla vicinanza geografica. In questo passaggio viene introdotto un elemento, quello della prossimità geografica, che, come anche descritto più avanti, rappresenta ancora oggi un tema fortemente dibattuto negli studi di SI. Sulla validità della definizione fornita dalla Chertow si potrebbe discutere a lungo, ma forse, come spesso accade, nonostante tutte le evoluzioni che gli studi hanno subito, le scoperte, le correnti di pensiero che si sono susseguite, la semplicità e l'eleganza che la contraddistinguono la portano ad essere ancora la definizione di SI più accreditata; ne è testimonianza il numero di citazioni che lo studio scientifico che la racchiude ha accumulato nel tempo (oltre mille riconosciute) (fonte database scientifico Scopus, consultato nel 2023).

Come riportato da uno studio retrospettivo sulla SI pubblicato nel 2013 (Yu et al., 2014), i primi anni di ricerca sulla SI, successivi al 2000, furono fortemente orientati al suo sviluppo "pratico", attraverso progetti più o meno operativi che tentassero di sperimentare, simulare ed applicare sul campo le soluzioni sinergiche ipotizzate nel concetto di SI. Solo

qualche anno più tardi si tornò a "teorizzare" sul fenomeno SI, cercando delle nuove strade interpretative, un ampliamento della base metodologica, interazioni costruttive con altri filoni di ricerca. In questo periodo emersero anche nuove definizioni, che comunque non si discostano molto dalla "capostipite". Tra esse, a titolo esemplificativo, vale la pena di citare quella fornita da Agarwal e Strachan (anch'essi tra i primi ad occuparsi di SI) nel 2008 per i quali la simbiosi industriale rappresenta una condivisione di servizi, infrastrutture e sottoprodotti tra le industrie al fine di aggiungere valore, ridurre i costi e migliorare l'ambiente. Si tratta anche in questo caso di una definizione sintetica strutturata in maniera molto simile a quella della Chertow, ma con un elemento in più, che, paradossalmente, non compariva esplicitamente nell'altra, ovvero il miglioramento dell'ambiente.

Il primo vero tentativo di avanzamento concettuale dichiarato si è avuto solo nel 2012, ad opera di Lombardi e Laybourn che hanno proposto di ri-analizzare i termini presenti nella definizione di SI data dalla Chertow considerando la metafora ecologica posta alla radice dell'EI, nonché le varie interpretazioni che, nella ricerca e nella pratica, il concetto di SI ha subito nel tempo. In particolare, gli autori hanno proposto una definizione aggiornata volta a comunicare l'essenza della SI come strumento per una crescita ambientalmente sostenibile ed innovativa: "La SI coinvolge diverse organizzazioni in una rete per promuovere l'eco-innovazione e il cambiamento culturale a lungo termine. La creazione e la condivisione della conoscenza attraverso la rete produce transazioni reciprocamente redditizie per nuovi approvvigionamenti di input, destinazioni a valore aggiunto per output non di prodotto e processi aziendali e tecnici migliorati". Da evidenziare il tentativo di "dematerializzazione" della definizione data dalla Chertow nel 2000, testimoniato dall'introduzione dei concetti di

eco-innovazione, cambiamento culturale, conoscenza, che sicuramente conferiscono maggiore dinamicità al fenomeno, forse a scapito della chiarezza e linearità espressiva. Inoltre, a corollario della definizione, gli autori hanno affermato che, sebbene la prossimità geografica sia spesso associata alla SI, essa non deve essere considerata un elemento né necessario né sufficiente e tantomeno un obiettivo specifico nel trasferimento di risorse fisiche.

Numerosi studi si sono successivamente pronunciati sull'opportunità di delimitare spazialmente i confini di applicabilità della SI (considerando variabili e limiti di efficienza e di impatto economico ed ambientale), proprio come il tentativo di Edgeman et al., 2013 di definire il campo di azione dell'ecologia industriale (**Figura 1.1**). Gli autori attribuiscono infatti all'EI il duplice concetto, da un lato di campo multidisciplinare il cui compito è spostare il processo industriale da un sistema lineare (open-loop) a un sistema di produzione a ciclo chiuso (closed-loop) e dall'altro, quale metodo per creare strutture circolari che aiutano, in modo simile a un ecosistema, a reintegrare i prodotti alla fine del loro ciclo di vita utile nelle fasi precedenti della catena di approvvigionamento. Tuttavia, come già evidenziato, il tema di definire i confini di applicabilità tanto della SI quanto dell'EI è ancora oggi aperto.

Da evidenziare anche il fatto che nello stesso anno Lombardi et al. avevano pubblicato uno studio in cui veniva proposta la seguente ulteriore definizione di SI: “un fenomeno in cui le organizzazioni si impegnano in transazioni non tradizionali per trovare utilizzi vantaggiosi per le risorse sottoutilizzate (in particolare materiali, acqua ed energia) con conseguenti benefici ambientali o economici”, destinata a contribuire al processo di “generalizzazione” del campo di applicazione della SI.

Negli anni seguenti, in ambito accademico, si è assistito ad un ulteriore graduale perfezionamento della definizione di SI “declinata” con la finalità di adattarsi a situazioni, contesti, discipline e prospettive di studio sempre diverse e crescenti, come anche testimoniato da studi recenti (es. Taddeo et al., 2017; Kosmol et al., 2021).

Contemporaneamente, approcci e strumenti dell'EI sono stati progressivamente acquisiti nelle policies e nei programmi nazionali, comunitari e internazionali di organi di governo, istituzioni e associazioni, destinati alla promozione di azioni volte al perseguimento/implementazione di nuovi paradigmi di sostenibilità (es. Green Economy, Circular Economy), tra essi anche la SI. Di conseguenza, è possibile individuare ulteriori tentativi di definizione, probabilmente caratterizzati da una maggiore “inclusività” e dal taglio più operativo, rispetto a quelle di matrice accademica. Come esempi recenti si riporta la definizione presente in un report dell'Ufficio Pubblicazioni dell'Unione Europea (Domenech et al., 2018): “La SI coinvolge organizzazioni operanti in diversi settori di attività che si impegnano in transazioni reciprocamente vantaggiose per riutilizzare rifiuti e sottoprodotti, trovando modi innovativi per reperire input e ottimizzare il valore dei residui dei loro processi, ad esempio utilizzando rifiuti o sottoprodotti di un'attività come input per un'altra attività”.

Considerate le finalità del presente manuale, è utile citare anche la definizione emersa in un workshop del Comitato europeo di Standardizzazione, in cui è stato raggiunto un accordo sulla SI (EU Committee, 2018): “La SI si realizza attraverso l'uso da parte di un'azienda o di un settore di risorse sottoutilizzate ampiamente definite (inclusi rifiuti, sottoprodotti, residui, energia, acqua, logistica, capacità, competenze, attrezzature e materiali) da un altro settore, con il risultato di mantenere le

risorse in condizioni produttive il più a lungo possibile”.

I risultati della breve disamina effettuata, sintetizzati in **Tabella 1.1** e **Figura 1.2**, evidenziano come, nel corso di poco più di venti anni, si siano susseguiti svariati tentativi di identificazione dei confini di un fenomeno che, per sua natura (complessa ed in fase evolutiva), non si presta ancora ad essere formalizzato e “congelato” in una definizione univoca. Questo è da ritenersi, fermo restando gli aspetti cardine precedentemente evidenziati, un elemento fisiologico, una fase di un percorso, in cui i

progressi delle conoscenze e le esperienze derivanti dalle applicazioni, potrebbero portare ad un ulteriore perfezionamento. Proprio in questa prospettiva, e per le finalità del presente documento, al termine del capitolo è stata proposta, insieme ad un modello rappresentativo, una definizione di SI che gli autori hanno inteso condividere al fine di raccogliere al meglio i termini ed i concetti più utilizzati all’interno del presente manuale, per evitare possibili fraintendimenti e facilitarne la lettura.

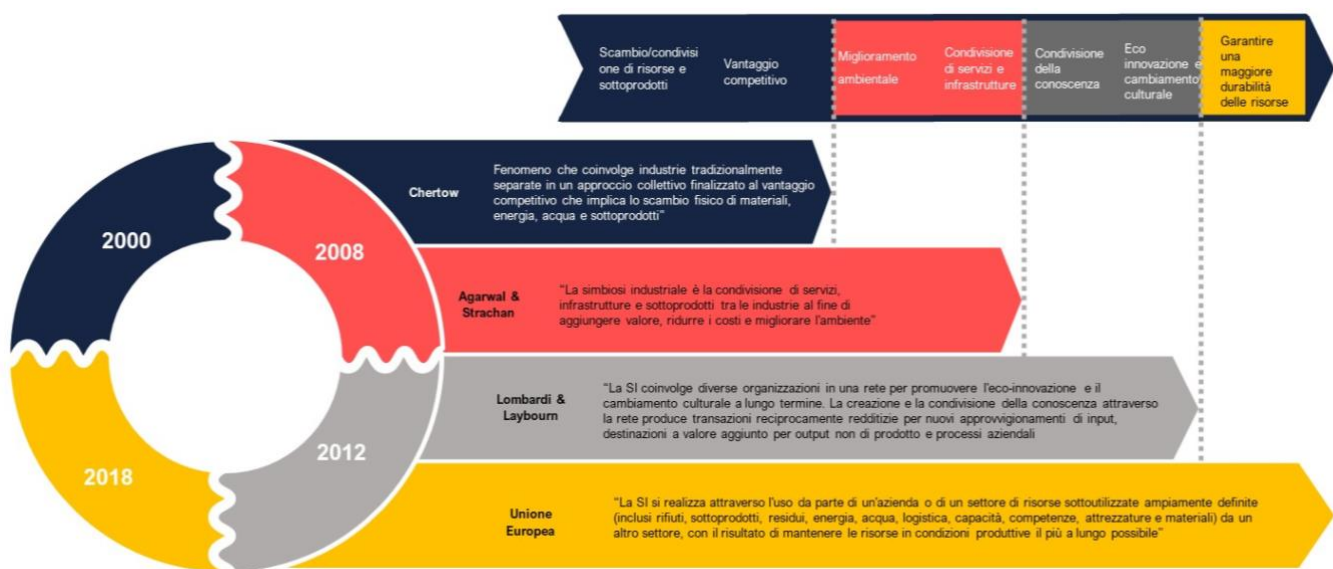


Figura 1.2 - Evoluzione del concetto di Simbiosi Industriale nel tempo (Elaborazione degli autori)

Tabella 1.1 - Definizioni e concetti chiave di SI presi in considerazione nel manuale (Elaborazione degli autori, LT)

DEFINIZIONE	CONCETTI CHIAVE	FONTE
Ci sono rapporti tra le industrie, a volte semplici, ma spesso molto complessi, che entrano in gioco e complicano l'analisi. Tra questi uno dei principali è il fenomeno della SI. Con questo si intende l'insieme degli scambi di risorse tra due o più industrie dissimili	<ul style="list-style-type: none"> - Scambio tra industrie - Condivisione di risorse 	Renner, 1947

<p>La SI è un fenomeno che coinvolge industrie tradizionalmente separate in un approccio collettivo finalizzato al vantaggio competitivo che implica il trasferimento fisico di materiali, energia, acqua e sottoprodotti</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Coinvolgimento aziende di diversi settori - Trasferimento fisico di materiali, energia, acqua e sottoprodotti - Prossimità geografica - Vantaggio competitivo 	<p>Chertow, 2000</p>
<p>La SI è la condivisione di servizi, impianti, infrastrutture e sottoprodotti tra le industrie al fine di aggiungere valore, ridurre i costi e migliorare l'ambiente</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Condivisione di sottoprodotti - Condivisione di servizi e infrastrutture - Riduzione dei costi - Creazione di valore - Miglioramento ambientale 	<p>Agarwal & Strachan, 2008</p>
<p>La SI coinvolge diverse organizzazioni in una rete per promuovere l'eco-innovazione e il cambiamento culturale a lungo termine. La creazione e la condivisione della conoscenza attraverso la rete produce transazioni reciprocamente redditizie per nuovi approvvigionamenti di input, destinazioni a valore aggiunto per output non di prodotto e processi aziendali e tecnici migliorati</p>	<p>Rete di organizzazioni Creazione e condivisione della conoscenza Eco-innovazione Transazioni reciprocamente redditizie Creazione di valore aggiunto Miglioramento processi</p>	<p>Lombardi & Laybourn, 2012</p>
<p>La SI coinvolge organizzazioni operanti in diversi settori di attività che si impegnano in transazioni reciprocamente vantaggiose per riutilizzare rifiuti e sottoprodotti, trovando modi innovativi per reperire input e ottimizzare il valore dei residui dei loro processi, ad esempio utilizzando rifiuti o sottoprodotti di un'attività come input per un'altra attività</p>	<p>Coinvolgimento di più settori economici Transazioni reciprocamente vantaggiose Pratiche innovative di trasferimento di Input/Output</p>	<p>Domenech et al., 2018</p>
<p>La SI si realizza attraverso l'uso da parte di un'azienda o di un settore di risorse sottoutilizzate ampiamente definite (inclusi rifiuti, sottoprodotti, residui, energia, acqua, logistica, capacità, competenze, attrezzature e materiali) da un altro settore, con il risultato di mantenere le risorse in condizioni produttive il più a lungo possibile”</p>	<p>Uso efficiente delle risorse (intese anche come competenze e capacità) Trasferimento di risorse sottoutilizzate in senso lato Miglioramento della produttività delle aziende Maggiore disponibilità delle risorse</p>	<p>EU Committee, 2018</p>

1.2. Approfondimenti sulla Simbiosi Industriale

1.2.1. Tipologie di relazioni simbiotiche

La SI può classificarsi in base a differenti criteri; tra i principali vi sono: grado di pianificazione, sito di origine, dimensione spaziale, natura degli scambi simbiotici, settori economici, dimensione temporale e dimensione organizzativa, di seguito sinteticamente descritti.

Grado di pianificazione

Una SI può nascere spontaneamente in un determinato contesto territoriale o può essere trainata da organismi esterni (Chertow, 2007). Nel primo caso la SI nasce per volontà di due o più imprese ad intraprendere attività di trasferimento dei propri rifiuti e sottoprodotti principalmente per ricavare benefici economici (approccio bottom-up); nel secondo caso la SI parte dalla volontà di un ente indipendente, ad esempio organi di governo locale, che spinge le imprese ad instaurare relazioni basate sul trasferimento simbiotico (approccio top-down). Nonostante non si conosca al momento quale, nei progetti finora sviluppati, prevalga dell'uno e dell'altro approccio, è possibile affermare che l'integrazione tra queste due forme di sviluppo dei progetti di SI possa rappresentare la modalità più efficace per la loro realizzazione concreta (Notarnicola et al., 2016).

Sito di origine

Un ulteriore elemento in grado di caratterizzare un progetto di SI riguarda la sua genesi. Un progetto di SI può, infatti, svilupparsi, a partire da un nuovo sito o area industriale, detto anche Greenfield, oppure può interessare il coinvolgimento e la reindustrializzazione di siti o aree industriali dismesse o in crisi, i c.d. Brownfield (Lambert e Boons, 2002).

Dimensione spaziale

La dimensione di classificazione spaziale (o localizzativa) è, storicamente, tra quelle maggiormente studiate ed utilizzate. Secondo Roberts, (2004) le relazioni simbiotiche possono nascere all'interno di un stessa impresa o organizzazione (livello micro); tra imprese co-localizzate in una determinata area (livello meso); ed infine ad un livello più ampio che coinvolge l'intero sistema produttivo regionale o nazionale (livello macro). Secondo Chertow (2009), le relazioni simbiotiche possono riferirsi ad una singola attività o impresa, oppure coinvolgere un cluster di imprese, un'intera area industriale, una città, una regione.

Un esempio di SI sviluppata all'interno di una singola impresa è rappresentato dall'impianto di Fujisawa in Giappone dove la società Ebara, leader nella realizzazione di impianti industriali, ha avviato la realizzazione di impianti tecnologici per la depurazione delle acque reflue, per il trattamento dei fanghi di depurazione, per la produzione di energia dai rifiuti e il recupero di calore (Ebara Corporation, 1996).

Le relazioni simbiotiche che si sviluppano, invece, all'interno di un'Area Industriale sono solitamente quelle che possono dare vita ad un parco eco-industriale, in cui diverse realtà aziendali si trovano a scambiare energia, acqua e materiali, fino a condividere informazioni e servizi nella stessa area industriale. In questo caso, gli scambi simbiotici possono coinvolgere anche impianti non contigui, ma localizzati nel raggio di alcuni chilometri, come è avvenuto a Kalundborg in Danimarca (Ehrenfeld & Gertler, 1997).

Progetti di SI che, invece, si sviluppano su aree vaste, possono dare vita a network eco-industriali, in cui, come è avvenuto nel progetto di Brownsville, il trasferimento dei materiali si è basato su un approccio regionale (Heeres et al., 2004). L'approccio di Brownsville trova il suo

punto di forza nella capacità di attrarre nuove imprese nell'area e nel miglioramento dell'efficienza delle imprese insediate.

Natura degli scambi simbiotici

Ai fini della SI, le risorse, oggetto di trasferimento tra organizzazioni, possono essere di varia natura:

- materiali (es. sottoprodotti, rifiuti da utilizzare come materie prime seconde, materiali inutilizzati);
- energia (es. calore di scarto, vapore di processo);
- acqua (es. di processo, usata nei circuiti di raffreddamento);
- infrastrutture e servizi (es. condivisione di spazi comuni, mezzi di trasporto, sistemi di trattamento dei rifiuti, produzione congiunta di energia, competenze).

Settori economici

Le aziende coinvolte in una SI possono svolgere attività analoghe, operando all'interno dello stesso settore economico, o appartenere a settori economici differenti (tra i quali quello agricolo, della silvicoltura, della pesca, a quello dell'industria, delle costruzioni, del commercio, fino a quello dei servizi). La maggiore diversificazione produttiva delle imprese facilita la creazione di sinergie simbiotiche, così come dimostrano i diversi casi di successo sviluppati a livello internazionale (Chertow, 2007).

Dimensione temporale

Riguarda l'evoluzione degli ecosistemi industriali nel corso del tempo (Chertow, 2009) e le fasi che caratterizzano la SI nei vari step evolutivi.

Dimensione organizzativa

Considera un insieme di aspetti come ad esempio la proprietà, le relazioni contrattuali e la successione organizzativa (Chertow, 2009). In

generale, sono due i modelli organizzativi principali individuati nella SI. Nel modello continuo, i meccanismi di SI che si realizzano sono suscettibili di minori variazioni, questo è il caso dei distretti e dei Parchi eco-industriali. Nel modello batch, dove si parla di Reti di SI, l'approccio è meno vincolante e consente di realizzare interventi di SI variabili nel tempo e nello spazio (Raafat et al., 2013). Su quest'ultimo modello si inseriscono le piattaforme di condivisione SaaS (Software as a Service) e gestionali ERP (Enterprise Resource Planning) comuni dove le aziende possono condividere scarti, energia, risorse e competenze

1.2.2. Barriere e driver della Simbiosi Industriale

L'attuazione concreta di scambi sinergici tra le imprese richiede un lungo processo di pianificazione che permette di identificare e valutare la fattibilità delle potenziali sinergie tra due o più attori industriali (Bacudio et al., 2016). In un primo momento è fondamentale identificare i fattori in grado di ostacolare e facilitare lo sviluppo della SI. Numerose sono le barriere alla creazione delle reti di SI, nonostante gli esempi di successo in tutto il mondo (Tudor et al., 2007). Questo ha portato numerosi ricercatori ad ottimizzare la sua progettazione anche attraverso l'uso di modelli matematici (Kastner et al., 2015). Dall'analisi della letteratura scientifica sulla SI esaminata nei paragrafi precedenti è stato possibile individuare le principali barriere e al tempo stesso i fattori propulsivi della SI. Come si evince dalla **Tabella 1.2**, sono state identificate sette principali categorie di fattori in grado di influenzare concretamente i progetti di SI: informativi, culturali, organizzativi, tecnici, economici, giuridici e legati alla standardizzazione.

Tabella 1.2 - Barriere e driver della simbiosi industriale (Elaborazione degli autori)

AMBITO	BARRIERE	DRIVER
Informativo (disponibilità e accesso alle informazioni)	Mancanza di dati dettagliati sui flussi di risorse	Presenza di database <i>ad hoc</i> per la gestione delle risorse
	Disinformazione sui fabbisogni di risorse (materiali, energia e acqua, competenze, ecc.)	Presenza di efficaci sistemi di comunicazione
	Mancanza di un sistema di gestione dell'informazione e di un database dedicato	Presenza di un sistema di gestione dell'informazione e di un database dedicato
Culturale e comportamentale	Mancanza di fiducia e collaborazione tra imprese e tra imprese e facilitatori	Partecipazione attiva delle parti interessate e rapporti basati sulla fiducia tra imprese e tra imprese e facilitatori della simbiosi industriale
Organizzativo e amministrativo	Mancanza di un soggetto facilitatore tra gli attori coinvolti	Riconoscimento di un soggetto facilitatore a livello nazionale e/o regionale
	Assenza di competenze specifiche all'interno delle organizzazioni e di adeguate consulenze tecniche esterne	Formazione e informazione di personale specializzato all'interno delle organizzazioni
	Assenza di certezza ed uniformità delle procedure amministrative e di controllo per il trasferimento di risorse tra imprese	Certezza ed uniformità delle procedure amministrative e di controllo per il trasferimento di risorse tra imprese
Tecnico e tecnologico	Mancanza di tecniche e tecnologie affidabili ed efficienti e di database condivisi delle migliori tecnologie e soluzioni tecniche per la valorizzazione degli scarti/cascami industriali	Infrastrutture che consentano la fattibilità tecnica e tecnologica della sinergia. Reti tecnologiche a supporto delle sinergie
	Mancanza di adeguate conoscenze sulle caratteristiche chimico-fisiche dei flussi di input-output	Digitalizzazione dell'industria attraverso la transizione all'industria 4.0
Economico	Mancata consapevolezza del potenziale incremento dei profitti	Riduzione dei costi
	Disinteresse delle imprese in progetti ambientali	Ricerca di nuove opportunità di business
	Inconsapevolezza del valore economico di coprodotti, sottoprodotti e materie prime seconde	Promozione di politiche incentivanti per l'uso efficiente delle risorse
	Assenza di meccanismi di finanziamento e di fondi per gli investimenti	Meccanismi di finanziamento e/o cofinanziamento di impianti di valorizzazione di scarti (es. impianti consortili e/o territoriali), al fine di valorizzare le risorse sul territorio

		Accesso a fondi per investire in eco-innovazione di processo e di prodotto per “progettare” scarti e residui adatti al loro utilizzo in altre aziende
Giuridico	Legislazione obsoleta, non chiara, di non facile applicazione e non uniforme sul territorio nazionale in materia di recupero/riciclo di risorse	Aggiornamento della legislazione in materia di recupero/riciclo di risorse
		Risoluzione di comportamenti anomali del mercato create dalla legislazione
		Chiarimenti ed uniformità applicativa su tutto il territorio nazionale della disciplina del sottoprodotto
Normativo e di standardizzazione	Mancanza di requisiti chiari per il riciclo e il recupero delle risorse	Promozione della politica industriale, delle reti di impresa e del mercato delle risorse
		Possibilità di implementare/aggiornare la normativa tecnica inerente l'implementazione della simbiosi industriale.

Per quanto riguarda i vincoli informativi, una delle principali difficoltà nell'implementazione della SI è rappresentata dall'impossibilità delle imprese di accedere alle informazioni sui flussi di materiali ed energia del contesto in cui dovrebbero svilupparsi le relazioni simbiotiche. A tal proposito, per il superamento di queste difficoltà, sarebbe auspicabile promuovere la condivisione delle informazioni tra i diversi attori coinvolti (Levanen & Hukkinen, 2013). Altri importanti drivers informativi a supporto della SI sono rappresentati dalla presenza nell'area industriale di un ente di coordinamento per la condivisione delle informazioni ambientali tra le imprese e la predisposizione di un database costantemente aggiornato e ben gestito sui flussi di rifiuti. Allo stesso modo, per quanto riguarda l'aspetto organizzativo della SI, la creazione di enti di coordinamento può facilitare la nascita delle reti di SI incrementando la collaborazione e la fiducia tra le aziende limitrofe (Paquin & Howard-Grenville, 2012). La fattibilità tecnica di un progetto di SI rappresenta un altro importante driver della SI. Per l'individuazione delle possibilità di recupero dei rifiuti all'interno di un sistema industriale è fondamentale la

disponibilità di adeguate tecnologie e infrastrutture e il possesso di adeguate competenze tecniche dei manager aziendali (Costa & Ferrão, 2010). La realizzazione di progetti di SI richiede importanti risorse economiche iniziali che saranno poi ricompensate dai benefici economici di lungo periodo grazie al ritorno economico derivante da trasferimento di rifiuti e sottoprodotti e dal risparmio dei costi delle materie prime e dei costi di smaltimento. In tal senso è importante il ruolo delle istituzioni nel contribuire dal punto di vista economico/finanziario alla promozione della SI, in particolar modo nelle zone industriali dei paesi in via sviluppo (Chiu & Yong, 2004).

Tra tutti i driver analizzati, quelli collegati alla legislazione sulla gestione dei rifiuti nei diversi paesi del mondo rappresentano uno dei fattori più scatenanti nello sviluppo della SI.

Quando la legislazione sulla gestione dei rifiuti è poco chiara, così come poco chiare sono le definizioni di sottoprodotto e di rifiuto e di quali siano le potenziali pratiche di riutilizzo, risulta davvero difficile intraprendere un percorso di SI. In questa prospettiva, le politiche di governo

giocano un ruolo chiave (Davis et al., 2009). Le istituzioni, inoltre, possono contribuire al coinvolgimento della comunità locale rendendola consapevole dei benefici economici, ambientali ma anche sociali che la SI è in grado di generare.

1.2.3. Strumenti operativi a supporto della Simbiosi Industriale

Per l'implementazione della SI è fondamentale la fase di ricognizione del contesto e delle relazioni tra le diverse entità e stakeholder coinvolti. A tal fine, è necessaria una vasta gamma di strumenti d'indagine tipici delle scienze sociali e di tecniche di coinvolgimento della comunità, delle istituzioni e delle imprese attraverso la realizzazione di workshop, convegni, tavoli di lavoro, attività di sensibilizzazione e informazione anche attraverso l'ausilio delle tecnologie ICT, come ad esempio la Social Network Analysis (Grant et al., 2010). La cooperazione tra i vari stakeholder per la realizzazione di un progetto di SI e i diversi strumenti metodologici a disposizione rappresentano un enorme potenziale per la tutela e il miglioramento dell'ambiente attraverso l'aumento dell'efficienza energetica e il riutilizzo di sottoprodotti e rifiuti. Esistono, inoltre, piattaforme di condivisione SaaS (Software as a Service) e soluzioni cloud ERP (Enterprise Resource Planning), precedentemente citate, che permettono la gestione integrata dei processi e delle applicazioni aziendali.

Ulteriori strumenti a supporto della SI a cui si fa spesso ricorso per favorire e stimolare la creazione di sinergie tra le imprese sono Input-Output Analysis - IOA, Material Flow Analysis - MFA, Life Cycle Assessment - LCA, descritti di seguito.

Input-Output Analysis

Lo strumento di analisi input-output (Input-Output Analysis) aiuta a correlare input e output

di diverse entità che potrebbero potenzialmente implementare la SI a livello locale. Esistono alcuni progetti di SI che hanno fatto ricorso a tale strumento per la raccolta sistematica di dati di input e output delle aziende locali e per l'impiego dei risultati al fine di creare collegamenti tra i vari settori industriali (Kincaid, 1999; BCSD-GM, 1997). Inoltre, nell'ambito di tali progetti sono stati predisposti alcuni database, continuamente aggiornati, sulle tipologie e sulla quantità di risorse prodotte nell'area e sono state messe a punto procedure analitiche per identificare potenziali scambi simbiotici.

Material Flow Analysis

Il bilancio dei materiali all'interno di un sistema economico/industriale (Material Flow Analysis) consente di interpretare i flussi e gli effetti dell'attività economica sull'ambiente e sulle risorse naturali. In questo modo l'economia è vista come un sistema aperto, in relazione con l'ambiente da cui estrae risorse e verso cui immette i residui di produzione. Al fine di tracciare i flussi dei materiali che attraversano le economie locali, lo strumento MFA consente una valutazione sistematica dei flussi e degli stock di materiali che attraversano un sistema economico in un periodo di tempo definito (Brunner & Rechberger, 2004).

Strumenti per l'analisi del Ciclo di Vita

L'analisi del Ciclo di Vita (*Life Cycle Assessment* - LCA), attraverso la valutazione degli impatti ambientali relativi ad un prodotto/servizio o processo, permette di migliorare le prestazioni ambientali nel corso dell'intero ciclo di vita. Particolarmente interessante nell'ottica della SI, risulta l'applicazione della metodologia LCA a sistemi di gestione/trattamento dei rifiuti e la possibilità di valutare degli interventi migliorativi. Un esempio è rappresentato dal recupero di materiali ed energia dai veicoli a fine vita, oggi prevalentemente conferiti in discarica. La LCA

rappresenta un importante strumento decisionale per individuare la strategia di gestione dei rifiuti più appropriata (Cecere et al., 2024; Rigamonti et al., 2020; Ciacci et al., 2010). Gli studi di LCA in questo campo stanno prestando molta attenzione a tecnologie moderne come la pirolisi e la gassificazione, in grado di generare, dai processi di recupero, sia energia che sostanze chimiche. Accanto allo strumento di LCA, è possibile affiancare altri importanti strumenti quali il Life Cycle Costing (LCC) e la Social Life Cycle Assessment (S-LCA) in grado di valutare rispettivamente gli aspetti economici e sociali delle scelte tecnologiche ed ambientali per il miglioramento dell'efficienza energetica e dell'ottimizzazione nell'utilizzo delle risorse (Degli Esposti et al., 2021).

1.2.4. Trend recenti negli studi di Simbiosi Industriale

La complessità concettuale, tecnica ed operativa che tipicamente accompagna lo sviluppo di SI ha nel tempo generato una proliferazione di prospettive di studio e di conseguenti metodologie e strumenti di analisi. Una rassegna dei trend recenti negli sviluppi di tali studi rappresenta, pertanto, un'occasione di sistematizzazione e riorganizzazione, in chiave interpretativa, dei risultati emersi e delle prospettive future, anche di carattere applicativo.

Questa sezione, traendo ispirazione da uno studio presentato al Convegno annuale della Rete SUN (Di Renzo et al., 2020), fornisce una panoramica quali/quantitativa della più recente produzione scientifica sui temi della SI attraverso un'analisi bibliometrica, riferita agli ultimi anni (2013-2022). La base informativa per lo sviluppo del paragrafo è fornita dal database scientifico Scopus¹: attraverso un processo di selezione basato su parole chiave, sono state individuate oltre 700 pubblicazioni. La sintesi prospettica dei risultati è stata prodotta rielaborando le statistiche descrittive riguardanti il numero di pubblicazioni, le riviste di riferimento, le affiliazioni e i paesi di origine degli autori delle stesse. Di seguito vengono presentati i principali risultati ottenuti da questa ricognizione.

Andamento delle pubblicazioni scientifiche

Da una prima analisi è possibile notare che quasi tutti gli anni considerati registrano un aumento. Nel complesso i dati confermano un trend positivo, con pubblicazioni più che triplicate nel corso dei dieci anni presi in considerazione; si osserva pertanto una crescita di interesse nello studio della SI e conseguentemente delle conoscenze prodotte e delle ricadute positive derivanti dall'implementazione della simbiosi industriale (**Figura 1.3**).

¹ <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>

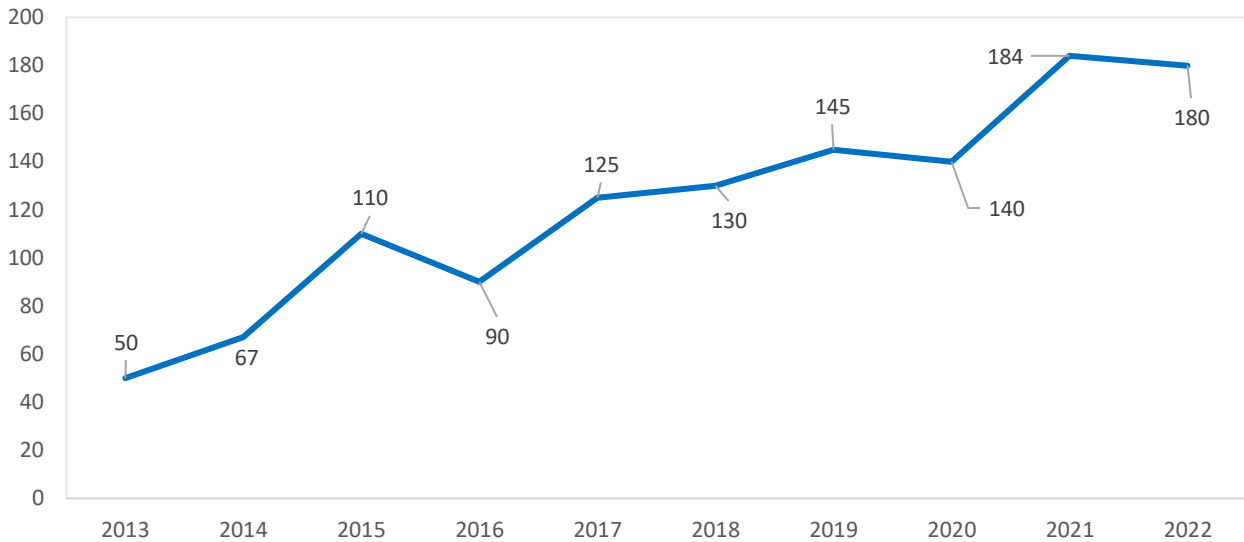


Figura 1.3 - Numero di pubblicazioni per anno nel periodo considerato dagli autori (Rielaborazione degli autori su dati del database Scopus, 2022)

Output e prodotti scientifici

L'analisi relativa alle tipologie di output e prodotti scientifici tramite i quali le conoscenze prodotte sono state diffuse evidenzia come la stragrande maggioranza delle pubblicazioni rientra nelle categorie "articolo" e "pubblicazione in atti di

convegno", rispettivamente con circa il 65% e il 20%; questo può essere indicativo di quanto la componente di ricerca di base – accademica - sul fenomeno sia ancora importante (**Figura 1.4**).

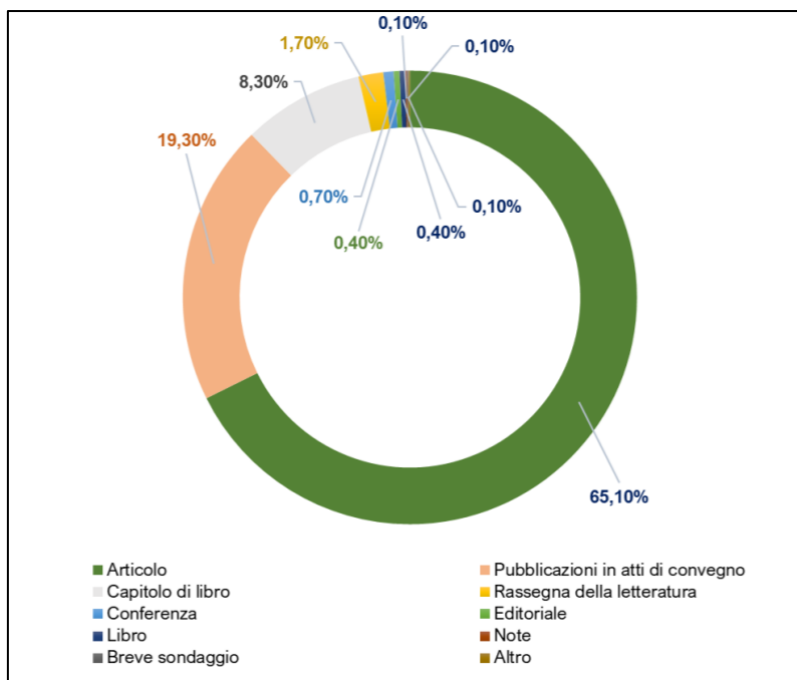


Figura 1.4 - Tipologia di pubblicazione nel periodo considerato (Rielaborazione degli autori del database Scopus, 2022)

Temi di interesse

Il risultato dell'indagine dimostra che circa un quarto degli studi analizzati sono riferiti al settore delle Scienze Ambientali (24,7%), seguito da Ingegneria (16,6%), Energia (14,1%) e Business, Management and Accountability (11,5%) e, quindi, Social Sciences e Computer

Science. Si riscontra in ogni caso la presenza di numerose altre aree scientifiche e questo dimostra come la SI sia un ambito di studio caratterizzato da fortissima multidisciplinarietà e transdisciplinarietà (Figura 1.5).

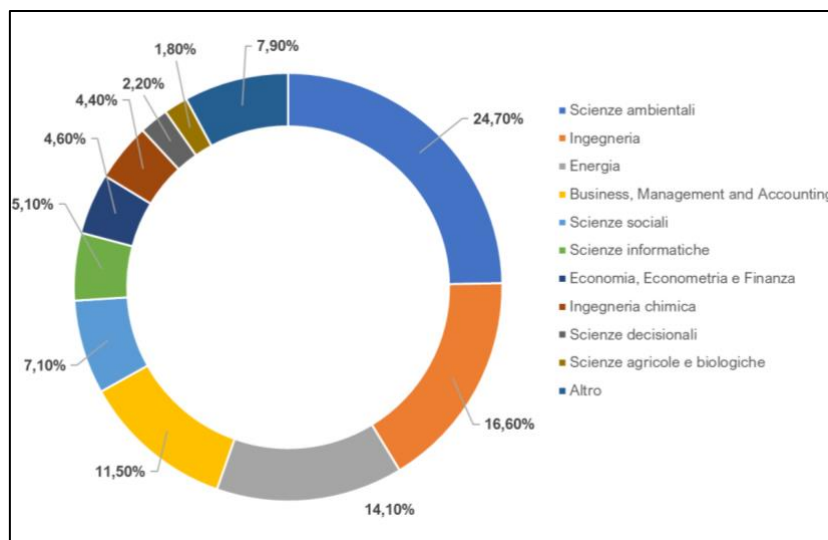


Figura 1.5 - Settore a cui afferiscono le pubblicazioni nel periodo considerato (Rielaborazione degli autori del database Scopus, 2022)

Autori, paesi ed affiliazioni

Dall'analisi degli studiosi più attivi sulle tematiche della SI e dalle loro provenienze (enti cui sono affiliati e paesi) emerge un significativo contributo apportato da studiosi cinesi ed italiani (rispettivamente al primo ed al secondo posto con percentuali del 18% e 14% di pubblicazioni prodotte su un totale di 66 paesi coinvolti) ed un crescente interesse rivolto alle tematiche della SI da parte di ricercatori provenienti da Paesi emergenti, quali ad esempio le Filippine e la Corea del Sud; questo dato va interpretato anche alla luce del potenziale di sviluppo industriale, economico e sociale derivante dall'integrazione di soluzioni simbiotiche nei piani di sviluppo produttivo di tali Paesi. Il trend relativo alle affiliazioni non evidenzia una marcata predominanza di taluni enti o Paesi, al contrario, emerge una significativa eterogeneità nella provenienza degli articoli, associata a numerose reti di collaborazioni internazionali tra studiosi di università ed enti di ricerca differenti.

Enti promotori e finanziatori

Un ultimo dato d'interesse riguarda i principali Enti promotori e finanziatori degli studi sulla SI,

informazione presente nelle pubblicazioni analizzate. È evidente, a livello globale, lo sforzo degli Enti europei (Commissione Europea, Programmi H2020, UK research and innovation program, ecc.) nel supportare questo tipo di ricerche, seguito dal governo cinese e dai paesi del nord America (Canada in particolare). I trend recenti negli studi sui temi della SI mostrano chiaramente come, stando al numero, al tipo di pubblicazioni effettuate e alle provenienze dei relativi studiosi, il filone di ricerca sia in costante crescita; si manifestano, inoltre, una continua evoluzione nei campi di ricerca e un ampliamento, a livello globale, dell'interesse in materia, confermato altresì dalla eterogeneità delle tematiche coinvolte.

1.3. Collocazione della Simbiosi Industriale rispetto ad altri concetti e modelli

1.3.1. Simbiosi Industriale ed Economia Circolare: le policy europee

Come dimostrato dal report di Technopolis Group et al. (2018), il successo delle iniziative di SI dipende largamente dalle politiche in atto. La Commissione europea ha da tempo

riconosciuto il ruolo della SI, come pratica per la realizzazione di un sistema industriale più sostenibile e integrato, portatrice di benefici ambientali ed economici. Oltre a contribuire all'aumento della circolarità, la SI è riconosciuta come aspetto importante “nella decarbonizzazione dell'industria e nella preparazione a un futuro caratterizzato da imprese efficienti e fortemente produttive”

(Comitato Economico e Sociale Europeo, 2022).

Nel corso degli ultimi 10 anni, a livello europeo, sono state adottate numerose politiche a sostegno di questa pratica, nell'ambito delle politiche ambientali ed industriali, in maniera integrata. La **Figura 1.6** mostra la mappa delle principali politiche esaminate.

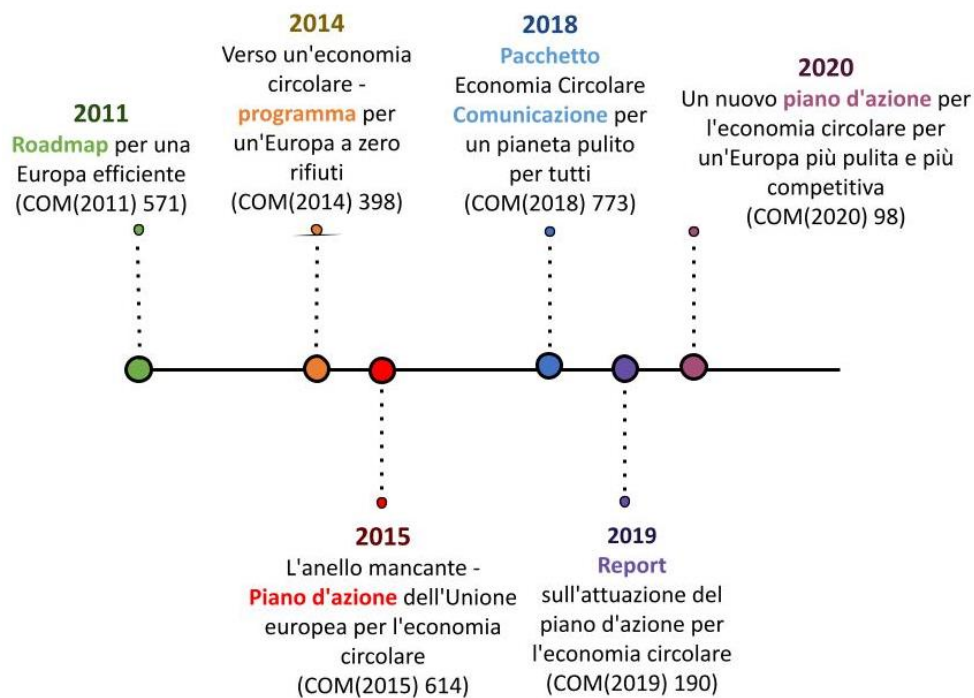


Figura 1.6 - Mappa delle principali politiche adottate a livello di UE (Elaborazione degli autori)

La SI è stata riconosciuta per il suo potenziale contributo alla produzione sostenibile e alla competitività dell'industria europea già nell'ambito dell'iniziativa flagship “Resource Efficient Europe”. Questa iniziativa ha portato nel 2011 alla pubblicazione della Roadmap per una Europa efficiente, in cui la SI è inserita con la raccomandazione che le opportunità di sfruttare i guadagni in termini di efficienza delle risorse attraverso la SI dovrebbero essere una priorità per tutti gli Stati membri.

Inoltre, la SI è stata individuata come strumento per la transizione verso il paradigma

dell'Economia Circolare (EC) a rifiuti zero già nella comunicazione 398 del 2014, “Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti”. Affinché si verifichi questa transizione, infatti, il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse, deve essere mantenuto nell'economia il più a lungo possibile, e la generazione dei rifiuti deve essere minimizzata. In tal senso, la Commissione si pone l'obiettivo di facilitare la creazione di cluster tra le attività, per evitare che i sottoprodotti diventino rifiuti.

Nel dicembre 2015, la Commissione ha adottato il primo piano d'azione per l'EC, come parte di un pacchetto contenente anche quattro proposte di modifica di alcune Direttive. Nel piano, viene riconosciuta l'importanza di promuovere processi industriali innovativi, tra cui la SI. Per raggiungere questo obiettivo, gli strumenti citati sono la revisione della direttiva rifiuti, con particolare riferimento alla definizione di regole sui sottoprodotti più omogenee tra i diversi stati europei, e il finanziamento di attività di ricerca e innovazione, nell'ambito del programma Horizon 2020. Il pacchetto sull'EC, pubblicato nel maggio 2018, oltre ad invitare gli Stati membri a prendere misure appropriate per facilitare il riconoscimento di sottoprodotti, afferma che è opportuno attribuire alla Commissione competenze di esecuzione per definire criteri dettagliati per l'applicazione della qualifica di sottoprodotto, dando priorità alle pratiche replicabili di SI. Parallelamente, la comunicazione 773 del novembre 2018 "Un pianeta pulito per tutti-Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra", vede nella cooperazione intersettoriale, su modello dell'EC, un buon esempio di approccio sistemico per sfruttare una serie di soluzioni avanzate e promuovere nuovi modelli imprenditoriali. Inoltre, come fattore abilitante per questa transizione, viene citata la cooperazione a diversi livelli, tra regioni e tra Stati membri, per sfruttare al massimo le sinergie mediante la condivisione delle risorse e dei saperi. Coerentemente, il report di marzo 2019 sull'implementazione del piano d'azione per l'EC specifica che "la transizione verso un'economia circolare e un'economia neutrale dal punto di

vista climatico dovrebbe essere perseguita insieme, sulla base di una forte ambizione industriale e sfruttando il vantaggio del first-mover delle imprese europee in questi settori. I nuovi modelli di business circolari, il riciclaggio, l'efficienza energetica e dei materiali e i nuovi modelli di consumo hanno un potenziale significativo per ridurre le emissioni globali di gas serra. Promuovere questo approccio congiunto nelle aziende - comprese le PMI - e nelle comunità può allo stesso tempo ridurre i costi di produzione e sostenere nuove forme di interazione commerciale come la SI".

Il ruolo della SI per l'attuazione dell'EC è confermato nell'ultimo piano d'azione per l'EC del 2020, che è parte della nuova strategia industriale e costituisce uno dei principali tasselli del Green Deal europeo, un ambizioso programma di iniziative proposto dalla Commissione Europea finalizzato a raggiungere la neutralità climatica in Europa nel 2050². Il piano si propone di sviluppare un sistema di certificazione e reportistica guidato dall'industria e abilitare quindi l'implementazione della SI. Inoltre, nell'ambito del processo di approvazione di tale piano, il Parlamento Europeo ha espresso la necessità di porre obiettivi vincolanti per il 2030 sull'uso dei materiali impiegati nell'intero ciclo di vita di ciascuna categoria di prodotto immessa sul mercato dell'Unione Europea e sull'impronta di consumo (COM(2022) 142 final).

Infine, le politiche industriali dell'unione europea sono indirizzate alla definizione e rafforzamento dei cluster industriali, ovvero gruppi di imprese specializzate, spesso PMI, e altri attori di supporto in una località che cooperano strettamente.

² https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it

1.3.2. Il contributo della Economia Circolare e della Simbiosi Industriale agli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile

Durante l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite (ONU - Organizzazione delle Nazioni Unite) svoltasi il 25 settembre 2015, i governi dei 193 Paesi membri dell'ONU hanno approvato la "Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile" - Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development (United Nations, 2015).

L'Agenda 2030 è un programma di azione a favore delle persone, del pianeta e della prosperità che amplia e rafforza i precedenti "Millennium Development Goals" (MDG) che l'ONU aveva adottato nel 2000, definendo otto azioni ritenute prioritarie per favorire la crescita dei paesi in via di sviluppo (PvS) (United Nations, 2015).

Rispetto alla precedente esperienza dei MDG, destinata esclusivamente ai PVS, l'Agenda 2030 si rivolge a tutti gli Stati e, pur dedicando più attenzione alla dimensione ambientale, indica chiaramente che l'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo non è solo una

questione ambientale, ma anche economica e sociale, presentando una visione integrata delle tre dimensioni dello sviluppo sostenibile (Vandemoortele, 2018; ASVIS, 2022).

L'Agenda 2030 si articola in 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (i c.d. Sustainable Development Goals - SDGs) e 169 sotto-obiettivi (target o traguardi) che sono stati definiti attraverso le attività di negoziazione internazionale durante l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite. Gli SDG, ed i relativi target, indicano le priorità da perseguire e raggiungere entro il 2030 ed hanno una validità globale perché riguardano tutti i Paesi e tutte le categorie di attori che possono avere un ruolo chiave nel processo di cambiamento mondiale verso un modello di sviluppo sostenibile: governi ed istituzioni, imprese private e del settore pubblico, organizzazioni no profit, e le varie altre componenti della società civile. La struttura degli SDG è poi completata da circa 230 indicatori, determinati attraverso la consultazione di esperti (Assembly, U. G., 2017 and following refinements and decisions), utilizzati per il monitoraggio e la valutazione dei progressi verso gli obiettivi dell'Agenda (Figura 1.7).

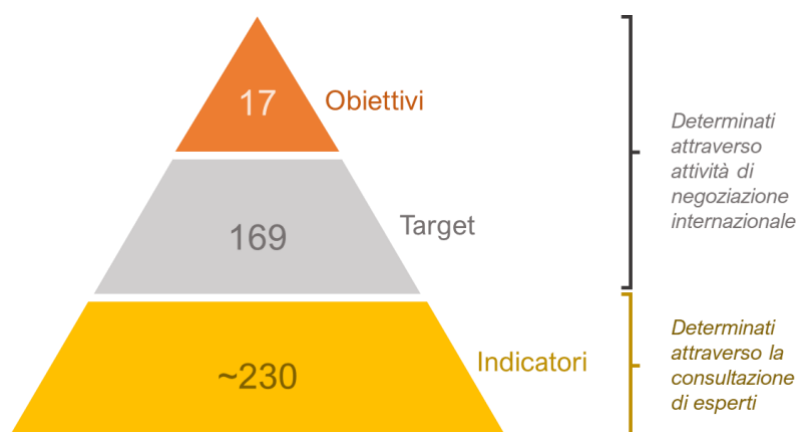


Figura 1.7 - Collegamento tra Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e relativi Target e Indicatori (Elaborazione degli autori)

I 17 obiettivi che compongono l'Agenda 2030 si riferiscono quindi a vari ambiti dello sviluppo sociale, economico e ambientale e ai processi

che li possono accompagnare e favorire e si incardinano, con una struttura integrata che bilancia le tre dimensioni della sostenibilità, sulle

cosiddette 5P, considerate aree di importanza cruciale per lo sviluppo sostenibile (ASVIS, 2022; Stockholm Resilience Centre, 2016) (Figura 1.8 a e b):

- **Persone:** eliminare fame e povertà in tutte le forme e garantire dignità e uguaglianza

- **Prosperità:** garantire vite prospere e piene in armonia con la natura;
- **Pace:** promuovere società pacifiche, giuste e inclusive;
- **Partnership:** implementare l'agenda attraverso solide partnership;
- **Pianeta:** proteggere le risorse naturali e il clima del pianeta per le generazioni future.

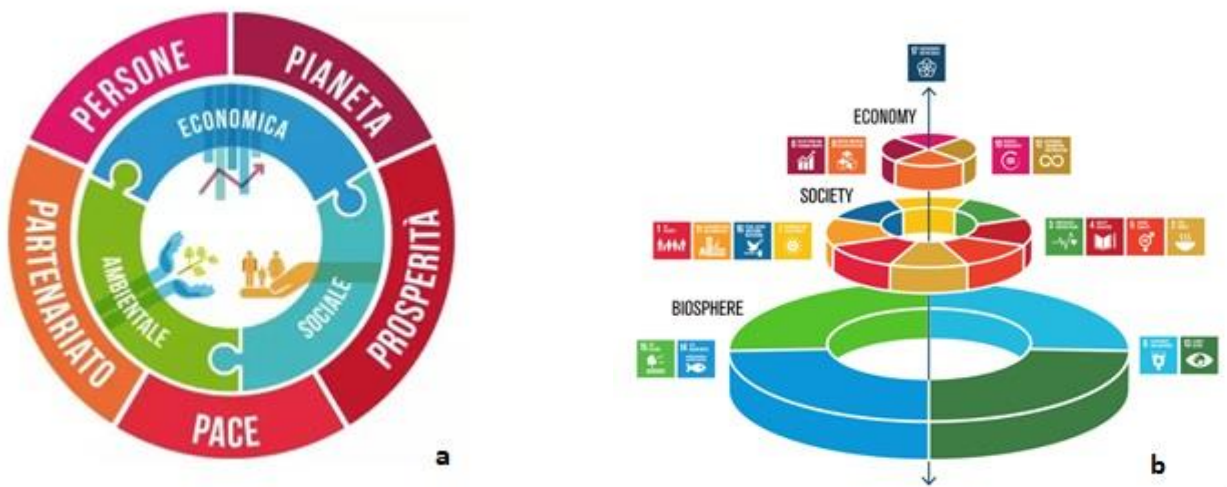


Figura 1.8 - a e b – Aree di importanza cruciale per uno sviluppo sostenibile che bilancia le tre dimensioni: economia, società ed ambiente (Fonte: (a) ASVIS, 2022; (b) Stockholm Resilience Centre, 2016)

Nella **Tabella 1.3** sono sintetizzati i contenuti dei 17 obiettivi dello Sviluppo Sostenibile contenuti nell'Agenda 2030.

Tabella 1.3 - I 17 obiettivi dello sviluppo sostenibile: sintesi dei contenuti (Fonte: modif. ASVIS, 2022)

Obiettivo	Descrizione	Obiettivo	Descrizione
	Porre fine ad ogni forma di povertà nel mondo		Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le Nazioni
	Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione, promuovere un'agricoltura sostenibile		Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili
	Assicurare la salute e il benessere per tutti e tutte le età		Garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo
	Fornire un'educazione di qualità, equa e inclusiva, promuovere opportunità di apprendimento permanente per tutti		Adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze
	Raggiungere l'uguaglianza di genere e l'empowerment di tutte le donne e le ragazze		Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile
	Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie		Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, contrastare la desertificazione, arrestare il degrado del terreno, fermare la perdita della diversità biologica
	Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni		Promuovere società pacifiche e più inclusive; offrire l'accesso alla giustizia per tutti e creare organismi efficienti, responsabili e inclusivi a tutti i livelli
	Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva, un lavoro dignitoso per tutti		Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile
	Costruire una infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile		

Gli SDGs riconoscono alle imprese un ruolo cruciale nel raggiungimento di un modello sostenibile di sviluppo economico. L'industria, infatti, può guidare il cambiamento adottando nuovi modelli di business responsabile, investendo in innovazione e potenziamento tecnologico e incrementando le attività in partnership con altre imprese e istituzioni. Da quanto discusso nei paragrafi precedenti, appare evidente che la SI e l'EC abbiano un ruolo fondamentale nel supportare le imprese in questo ruolo di leadership per il raggiungimento degli SDGs.

Il contributo della EC e della SI agli SDG è, infatti, confermato da varie fonti. Per esempio, in una recente pubblicazione, Schroeder et al. (2019) hanno identificato un elenco di potenziali contributi della EC agli SDGs delle Nazioni Unite (2015). Più specificamente, gli autori hanno eseguito un'analisi della letteratura per valutare il grado in cui le pratiche di EC contribuiscono agli SDGs. Per determinare il grado di tale contributo, gli autori hanno utilizzato il seguente criterio:

- contributo diretto (quando il contributo ai target dell'obiettivo è direttamente correlato alle pratiche di EC e sarebbe difficile raggiungere i target senza adottare pratiche di EC);
- contributo indiretto, tramite altri SDGs (quando le pratiche di EC contribuiscono indirettamente al target in oggetto attraverso il contributo fornito ad altri obiettivi, grazie alle sinergie che possono crearsi tra diversi target);
- progressi nelle pratiche di EC (in questo caso il contributo opera in senso inverso: sono i progressi su uno specifico obiettivo che favoriscono l'adozione di pratiche di EC);
- contributo debole o assente (se vi è solo un collegamento debole tra pratica di EC e target degli SDG o se non vi è alcun collegamento);

- opportunità di cooperazione per promuovere pratiche di EC (quando gli SDGs offrono opportunità di inclusione delle pratiche di EC in concrete iniziative di cooperazione).

L'analisi condotta da Schroeder et al. (2019) ha consentito di trovare una forte associazione tra EC e SDG 6 "Acqua pulita e servizi igienico-sanitari" (con contributi diretti sui target 6.1, 6.2, 6.3 e 6.4), SDG 7 "Energia pulita e accessibile" (con contributi diretti sui target 7.1, 7.2 e 7.3), SDG 8 "Lavoro dignitoso e crescita economica" (con contributi diretti sui target 8.2 e 8.4), SDG 12 "Produzione e consumo responsabili" (con contributi diretti sui target 12.2, 12.4 e 12.5), e SDG 15 "La vita sulla terra" (con contributi diretti sui target 15.1, 15.2 e 15.3). La EC pare però possa contribuire indirettamente anche al raggiungimento di altri SDGs, quali ad esempio: SDG 1 "Povertà zero" (contributi indiretti sui target 1.1, 1.2, 1.5 e 1b), SDG 2 "Fame zero" (contributi indiretti sui target 2.1, 2.2, 2.3, ma anche contributi diretti per il target 2.4), SDG 11 "Città e comunità sostenibili" (contributi indiretti sui target 11.1, 11.2, 11.4, ma anche contributi diretti per il target 11.6) e SDG 14 "La vita sott'acqua" (contributi indiretti sui target 14.2, 14.3 e 14.7, ma anche contributi diretti per il target 14.1). Appare, invece, debole o assente la connessione con SDG 3 "Buona salute e benessere" (pur rilevando possibili contributi diretti per il target 3.9), SDG 5 "Uguaglianza di genere", SDG 4 "Istruzione di qualità", SDG 10 "Ridurre le disuguaglianze" e SDG 16 "Pace, giustizia e istituzioni forti". Per quanto riguarda il SDG 9 "Industria, innovazione e infrastrutture" e il SDG 13 "Agire per il clima", Schroeder et al. (2019) sostengono che sono prevalentemente i progressi su tali obiettivi che possono favorire l'adozione di pratiche di EC, pur rilevando anche l'esistenza di contributi diretti della EC a target specifici, rispettivamente per i target 9.2 e 9.4 e per i target 12.2, 12.4 e 12.5.

Analogamente, Rodriguez et al. (2019) hanno analizzato la relazione tra EC e SDGs, basandosi su raccomandazioni, report e documenti dell'Unione Europea e delle Nazioni Unite, nonché analisi statistiche per cercare eventuali correlazioni tra nove selezionati indicatori di EC forniti dall'Eurostat³ e i 17 SDGs. In particolare, gli indicatori Eurostat utilizzati per lo studio di Rodriguez et al. (2019) sono: 1. Produzione di rifiuti urbani pro capite; 2. Tasso di riciclaggio dei rifiuti urbani; 3. Tasso di riciclaggio degli imballaggi generici; 4. Tasso di riciclaggio dei RAEE; 5. Riciclo dei rifiuti biologici; 6. Tasso di recupero di rifiuti da costruzione e demolizione; 7. Tasso di utilizzo circolare del materiale; 8. Investimento lordo in beni materiali; 9. Persone impiegate nella EC.

I risultati - confermati anche in un successivo studio degli stessi autori (Rodriguez et al. 2022) - portano ad affermare che esiste una chiara relazione tra EC e SDGs e questa relazione è statisticamente significativa tra alcuni indicatori della EC ed alcuni SDG. Alcuni indicatori hanno correlazioni multiple con gli SDGs, ad esempio l'indicatore sulla produzione di rifiuti urbani pro-capite è significativamente correlato con sei SDGs, il tasso di riciclaggio dei rifiuti urbani con nove SDGs, il tasso di riciclaggio degli imballaggi generici con tre, e così via. Ciò significa che misure finalizzate alla riduzione della produzione di rifiuti urbani pro-capite, all'aumento del tasso di riciclaggio dei rifiuti nei comuni, del riciclaggio dei rifiuti organici e del tasso di utilizzo di materiale circolare, così come (pur se in misura minore) azioni tese ad aumentare l'investimento lordo in beni materiali e la percentuale di persone impiegate nel settore della EC, potrebbero migliorare significativamente le performance di vari SDGs quali: SDG 8 "Lavoro dignitoso e crescita economica"; SDG 9 "Industria, innovazione e infrastrutture"; SDG 11 "Città e comunità

sostenibili"; SDG 12 "Consumo e produzione responsabili". Inoltre, è possibile confermare una forte relazione tra l'EC e gli SDG 2 "Fame zero", SDG 3 "Salute e benessere", SDG 5 "Uguaglianza di genere" e SDG 16 "Pace, giustizia e istituzioni forti" pur se non compaiono specifici riferimenti nella normativa comunitaria. Appare, invece, solo parzialmente confermata (perché la correlazione significativa è stata rilevata con uno specifico SDG solo per uno dei nove indicatori della EC) la relazione con SDG 13 "Agire per il clima" e con SDG 14 "La vita sott'acqua". Due correlazioni sono state rilevate anche con SDG 1 "Povertà zero" mentre, secondo le conclusioni di Rodriguez et al. (2019), non è confermata la correlazione con SDG 4 "Istruzione di qualità", SDG 6 "Acqua pulita e igiene", SDG 7 "Energia pulita e accessibile", SDG 15 "La vita sulla terra" e SDG 17 "Partnership per gli obiettivi", perché alcuna correlazione significativa è stata rilevata tra uno specifico SDG e uno dei nove indicatori selezionati di EC. Pur se alcune di tali conclusioni occorrerebbero essere ulteriormente indagate (per esempio questionable è la mancata correlazione con l'SDG 7, per citarne una) perché probabilmente influenzate dalla selezione degli indicatori di EC fatta dagli autori, lo studio certamente consente di confermare che misure e iniziative di EC possono contribuire al raggiungimento degli SDGs.

Traendo ispirazione da quanto già proposto da Schroeder et al. (2019), si è cercato di indicare quando si ritiene che esista un contributo ai target dell'obiettivo direttamente correlato alle pratiche di EC e di SI (contributo diretto) e quando le pratiche di EC e di SI contribuiscono indirettamente al target attraverso attività che incidono su altri obiettivi (contributo indiretto).

³ <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy>

Per esempio, l'attuazione di pratiche di EC e di SI tese a ridurre la quantità di rifiuti inviati a smaltimento mediante attività di prevenzione, riduzione, riuso e riciclaggio, contribuisce direttamente ai target 11.6 "Entro il 2030, ridurre l'impatto ambientale negativo pro capite delle città, in particolare riguardo alla qualità dell'aria e alla gestione dei rifiuti", 12.4 "Entro il 2020, ottenere la gestione ecocompatibile di sostanze chimiche e di tutti i rifiuti in tutto il loro ciclo di vita...", 12.5 "Entro il 2030, ridurre in modo sostanziale la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclaggio e il riutilizzo" e 12.6 "Incoraggiare le imprese, soprattutto le aziende di grandi dimensioni e transnazionali, ad adottare pratiche sostenibili e integrare le informazioni sulla sostenibilità nelle loro relazioni periodiche".

Un esempio di contributo indiretto sono le pratiche di EC e di SI che possono comportare effetti diretti sul miglioramento degli standard di produttività economica tramite diversificazione, progresso tecnologico e innovazione (target 8.2) o che promuovono una industrializzazione inclusiva e sostenibile (target 9.2) e che, comportando anche un aumento del tasso di occupazione, indirettamente possono contribuire anche al target 1.1 "Entro il 2030, sradicare la povertà estrema per tutte le persone in tutto il mondo".

1.4. Simbiosi Industriale e certificazione/standardizzazione

1.4.1. Ambiti ISO-IEC in cui compare la Simbiosi Industriale

L'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche. Ha il suo quartier generale a Ginevra in Svizzera, e i suoi membri sono gli organismi nazionali di standardizzazione di 164 paesi del mondo.

L'ISO coopera strettamente con la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC), responsabile per la standardizzazione dei dispositivi elettrici ed elettronici, e con l'Unione internazionale delle Telecomunicazioni (ITU) per quanto riguarda le norme tecniche nell'ambito delle telecomunicazioni.

Dalla sua nascita fino al 2023, l'ISO ha sviluppato 25.111 standard. Ha inoltre sviluppato altre tipologie di documenti chiamati specifiche tecniche (Technical Specifications - TS), rapporti tecnici (Technical Reports - TR), specifiche disponibili pubblicamente (Publicly Available Specifications - PAS), accordi di workshop internazionali (International Workshop Agreements - IWA) e guide.

La SI è un elemento integrante delle norme tecniche della famiglia 59000. Pur non essendo richiamata esplicitamente all'interno degli standard, rappresenta un paradigma integrante con un effetto indiretto o diretto su tali certificazioni. In particolare, possono essere considerate le seguenti tre categorie in cui ricadono gli standard che si occupano di SI in maniera diretta e indiretta (**Figura 1.9**):

Categoria 1 - Metodologie generali: sono standard ISO che si occupano di paradigmi e metodologie generali che includono il concetto di SI e che, quindi, la standardizzano come parte più ampia di un insieme di pratiche.

Categoria 2 - Standard dedicati alla SI: sono standard che nascono con l'esplicito intendimento di standardizzare le procedure di SI.

Categoria 3 - Applicazioni specifiche: sono standard in fase di elaborazione, che toccano aspetti relativi alla gestione dei flussi di materia ed energia coinvolti nella SI e che possono influenzare il modo in cui viene effettuata e misurata la SI.

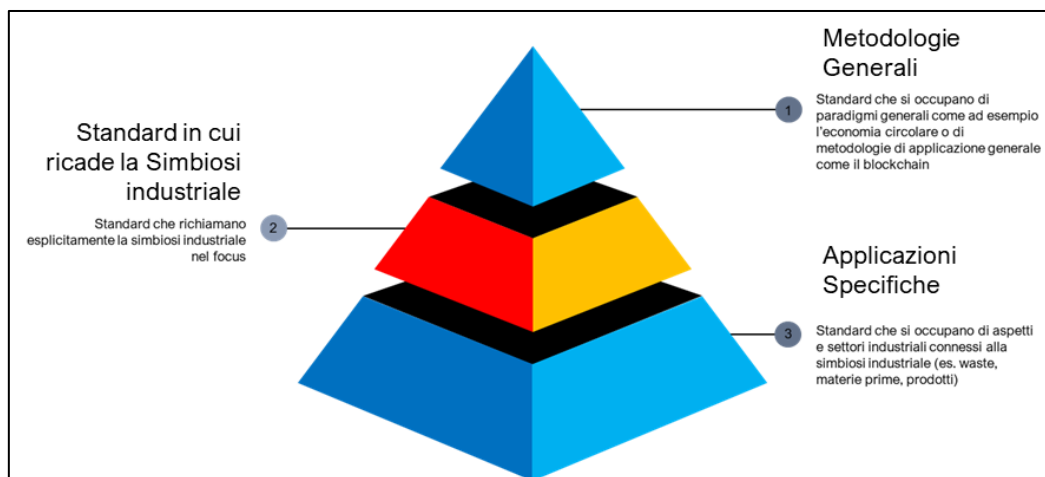


Figura 1.9 - Ripartizione degli standard per la SI per suddivisione gerarchica (Elaborazione degli autori)

Un ulteriore dettaglio di tale analisi è descritto nella **Tabella 1.4**, in cui sono riportati a titolo esemplificativo alcuni standard che richiamano

la simbiosi industriale prodotti dai diversi Technical Committee.

Tabella 1.4 - Principali comitati ISO che si occupano di tematiche che richiamano la SI e progetti di standard in fase di sviluppo alla data dell'analisi (2023)

Comitati tecnici	Descrizione Comitato Tecnico ISO IEC	Progetti di standard con focus diretto o indiretto sulla SI
ISO/TC 207 Environmental management Categoria 1	Standardizzazione nel campo della gestione ambientale per affrontare gli impatti ambientali e climatici, compresi i relativi aspetti sociali ed economici, a sostegno dello sviluppo sostenibile. Sono esclusi metodi di prova degli inquinanti, fissazione di valori limite e livelli di prestazione ambientale e standardizzazione dei prodotti. Nota: TC 207 si concentra su sistemi di gestione ambientale, auditing, verifica/convalida e relative indagini, etichettatura ambientale, valutazione delle prestazioni ambientali, valutazione del ciclo di vita, cambiamento climatico e sua mitigazione e adattamento, progettazione ecocompatibile, efficienza dei materiali, economia ambientale e finanza climatica.	ISO 14001:2015/Amd 1 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti con guida all'uso - Emendamento 1: Cambiamenti nell'azione per il clima ISO 14001:2015/WD Amd 2 Sistemi di gestione ambientale - Requisiti con guida all'uso - Emendamento 1 ISO 14002-2 - Sistemi di gestione ambientale — Linee guida per l'utilizzo della ISO 14001 per affrontare gli aspetti e le condizioni ambientali all'interno di un'area tematica ambientale — Parte 2: Acqua ISO 14030-3.2 - Valutazione della performance ambientale — Strumenti di debito verde — Parte 3: Tassonomia ISO TR 14035 - Verifica della tecnologia ambientale — ETV - Guida all'attuazione della ISO ISO 14100 - Guida sui criteri ambientali per progetti, asset e attività a sostegno dello sviluppo della finanza verde ISO 14075 - Principi e quadro per la valutazione del ciclo di vita sociale ISO 59014 - Materiali secondari — Principi, requisiti di sostenibilità e tracciabilità
ISO/TC 322 Sustainable finance Categoria 1	Standardizzazione nel campo della finanza sostenibile per integrare le considerazioni sulla sostenibilità, comprese le pratiche ambientali, sociali e di governance nel finanziamento delle attività economiche.	ISO/DIS 32210 Finanza sostenibile — Principi e linee guida

	<p>Nota: il TC per la finanza sostenibile ha una stretta collaborazione con il TC 68 nel campo dei servizi finanziari, il TC 207 nel campo della gestione ambientale, il TC 251 nel campo della gestione patrimoniale e il TC 309 nel campo della governance delle organizzazioni.</p>	
<p>ISO/TC 324 Sharing economy Categoria 2</p>	<p>La standardizzazione nel campo della sharing economy.</p> <p>Esclusi: aspetti tecnici della sicurezza delle informazioni o linee guida di gestione dei rischi già coperti rispettivamente da ISO/IEC JTC 1/SC27 e ISO/TC 262.</p>	<p>ISO TS 42501 - Sharing economy — Requisiti generali di affidabilità e sicurezza per la piattaforma digitale ISO TS 42502 - Sharing economy-Linee guida per la verifica dei provider su piattaforma digitale</p>
<p>ISO/TC 268- Sustainable cities and communities Categoria 2</p>	<p>La standardizzazione nel campo delle città e comunità sostenibili includerà lo sviluppo di requisiti, strutture, tecniche e strumenti di orientamento e supporto relativi al raggiungimento dello sviluppo sostenibile considerando l'intelligenza e la resilienza, per aiutare tutte le città e comunità e le loro parti interessate sia nelle aree rurali che le aree urbane diventano più sostenibili.</p> <p>Nota: TC 268 contribuirà agli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite attraverso il suo lavoro di standardizzazione.</p> <p>La serie proposta di standard internazionali incoraggerà lo sviluppo e l'attuazione di approcci olistici e integrati allo sviluppo sostenibile e alla sostenibilità.</p>	<p>ISO 37151 - Infrastrutture di comunità intelligenti: principi e requisiti per le metriche delle prestazioni ISO 37153 - Infrastrutture di comunità intelligenti — Modello di maturità per la valutazione e il miglioramento ISO/DIS 37170 - Infrastrutture di comunità intelligenti — Framework di dati per la governance delle infrastrutture basata sulla tecnologia digitale nelle città intelligenti ISO 37172 - Infrastrutture comunitarie intelligenti — Trasferimento e condivisione di dati per le infrastrutture comunitarie sulla base di informazioni geografiche ISO 37173 - Infrastrutture comunitarie intelligenti: Linee guida per lo sviluppo di sistemi basati sull'informazione di edifici intelligenti ISO 37175 - Infrastrutture comunitarie intelligenti — Gestione e manutenzione di tunnel di utilità</p>
<p>ISO TC 323 Circular Economy Categoria 2</p>	<p>Standardizzazione nel campo dell'economia circolare per sviluppare framework, orientamenti, strumenti di supporto e requisiti per l'attuazione delle attività di tutte le organizzazioni coinvolte, per massimizzare il contributo allo sviluppo sostenibile.</p>	<p>ISO 59004 - Economia circolare — Quadro e principi di attuazione ISO 59010 - Economia circolare — Linee guida sui modelli di business e le catene del valore ISO 59020 - Economia circolare — Il quadro di misurazione della circolarità ISO 59032 - Economia circolare - Revisione dell'implementazione del modello di business ISO 59040 - Economia circolare: scheda tecnica sulla circolarità del prodotto</p>
<p>ISO/TC 307 Blockchain and distributed ledger technologies Categoria 3</p>	<p>Standardizzazione delle tecnologie blockchain e delle tecnologie di registro distribuito.</p>	<p>ISO 3242 - Blockchain e tecnologie di contabilità distribuita – Casi d'uso ISO 7603 - Standard di identità decentralizzata per l'identificazione di soggetti e oggetti ISO 22739 - Blockchain e tecnologie di contabilità distribuita - Vocabolario ISO 23257 - Blockchain e tecnologie di contabilità distribuita - Architettura di riferimento ISO TS 23259 - Blockchain e tecnologie di contabilità distribuita: contratti intelligenti legalmente vincolanti</p>

		<p>ISO TS 23516 - Tecnologia Blockchain e Distributed Ledger - Framework di interoperabilità</p> <p>ISO 23635 - Blockchain e tecnologie di contabilità distribuita — Linee guida per la governance</p>
<p>ISO/TC 61/SC 14 Environmental aspects Categoria 3</p>	<p>Tutte le attività di standardizzazione nel campo delle materie plastiche relative agli aspetti ambientali e di sostenibilità. L'attenzione si concentra, ma non solo, su plastiche a base biologica, biodegradabilità, impatto ambientale incl. impronta di carbonio, efficienza delle risorse incl. economia circolare, caratterizzazione della plastica dispersa nell'ambiente incl. microplastiche, gestione dei rifiuti incl. riciclaggio organico, meccanico e chimico</p>	<p>ISO 5677 - Test e caratterizzazione di Polipropilene (PP) e Polietilene (PE) riciclati meccanicamente per l'uso previsto in diverse tecniche di lavorazione della plastica</p> <p>ISO 16620 - Materie plastiche — Contenuto a base biologica — Parte 4: Determinazione del contenuto di massa a base biologica</p> <p>ISO 20200 - Materie plastiche — Determinazione del grado di disintegrazione delle materie plastiche in condizioni di compostaggio simulato in un test su scala di laboratorio</p> <p>ISO 22526-4 - Materie plastiche — Impronta di carbonio e ambientale delle plastiche biobased — Parte 4: Impronta ambientale (totale) (valutazione del ciclo di vita)</p>
<p>IEC/TC 111 Environmental standardization for electrical and electronic products and systems Categoria 3</p>	<p>La Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) ha creato il comitato tecnico TC111 nel 2004 per sviluppare standard riconosciuti a livello internazionale per aiutare i produttori a conformarsi alla legislazione ambientale emergente sulle apparecchiature elettroniche. L'uso di standard armonizzati riduce l'incertezza e il rischio per il commercio internazionale e aiuta a consentire la comunicazione e la coerenza attraverso una catena di approvvigionamento globale.</p>	<p>IEC/TR 62824: Guida alla considerazione e alla valutazione dell'efficienza dei materiali dei prodotti elettrici ed elettronici in una progettazione ecologicamente consapevole</p>
<p>ISO/TC 6 Paper, board and pulps Categoria 3</p>	<p>Standardizzazione nel campo della carta, delle paste di cartone, dei nanomateriali cellulosici e della lignina, compresa la terminologia, le procedure di campionamento, i metodi di prova, le specifiche di prodotto e di qualità e l'istituzione e la manutenzione di sistemi di calibrazione appropriati. Ciò include tutti i tipi di carta, pasta e cartone, nonché i relativi prodotti contenenti qualsiasi parte di materiale riciclato o materiale destinato al riciclaggio.</p>	<p>ISO/AWI 15360-3 Polpa riciclata — Stima degli adesivi e delle materie plastiche — Parte 3: Determinazione mediante l'applicazione di misurazioni nel vicino infrarosso</p>
<p>ISO/TC 38 Textiles Categoria 3</p>	<p>Standardizzazione di: fibre, filati, fili, corde, funi, stoffe e altri materiali tessili fabbricati; e i metodi di prova, la terminologia e le definizioni ad essa relative; materie prime, ausiliari e prodotti chimici per l'industria tessile necessari per la lavorazione e il collaudo; specifiche per i prodotti tessili. microplastiche di origine tessile e metodi di prova, specifiche, terminologia e definizioni ad esse relative; tracciabilità e approvvigionamento responsabile delle fibre animali nella filiera tessile e metodi di</p>	<p>ISO 4484-1 - Tessili e prodotti tessili — Microplastiche da fonti tessili — Parte 1: Determinazione della perdita di materiale dai tessuti durante il lavaggio</p> <p>ISO 4484-2 Tessili e prodotti tessili — Microplastiche da fonti tessili — Parte 2: Valutazione qualitativa e quantitativa delle microplastiche</p> <p>ISO 4484-3 Tessili e prodotti tessili — Microplastiche da fonti tessili — Parte 3: Misurazione della massa di materiale raccolto</p>

	prova, specifiche, terminologia e definizioni ad esse relative; questioni etiche e ambientali nella filiera tessile e le modalità di prova, le specifiche, la terminologia e le definizioni ad esse relative.	rilasciata dai prodotti tessili finali mediante il metodo di lavaggio domestico ISO 5157 Tessili — Aspetti ambientali — Vocabolario ISO 5533 Tessili — Quantificazione del contenuto di fibre di carbonio — Metodo dell'analizzatore elementare
Sustainability in buildings and civil engineering works Categoria 3	La standardizzazione nel campo della sostenibilità dell'ambiente costruito. Gli aspetti ambientali, economici e sociali della sostenibilità sono inclusi, se del caso.	ISO 21928-2 - Sostenibilità negli edifici e nelle opere di ingegneria civile — Indicatori di sostenibilità — Parte 2: Quadro per lo sviluppo di indicatori per le opere di ingegneria civile ISO 21931-1 - Sostenibilità negli edifici e nelle opere di ingegneria civile — Quadro per i metodi di valutazione delle prestazioni ambientali, sociali ed economiche delle opere di costruzione come base per la valutazione della sostenibilità — Parte 1: Edifici ISO 22057 Sostenibilità negli edifici e nelle opere di ingegneria civile – Modelli di dati per l'utilizzo di EPD per prodotti da costruzione in BIM
ISO/TC 71/SC 8 Environmental management for concrete and concrete structures Categoria 3	Gestione ambientale per strutture in calcestruzzo e calcestruzzo	ISO 13315-1 - Gestione ambientale per strutture in calcestruzzo e calcestruzzo — Parte 1: Principi generali ISO 13315-2 - Gestione ambientale per strutture in calcestruzzo e calcestruzzo — Parte 2: Confini del sistema e dati di inventario ISO 13315-3 - Gestione ambientale per strutture in calcestruzzo e calcestruzzo — Parte 3: Produzione di componenti in calcestruzzo e calcestruzzo
ISO/TC 122/SC 4 Packaging and the environment Categoria 3	Standard sul packaging e l'ambiente	ISO 4924 - Principio, requisito e linea guida di eco-design per l'imballaggio ISO TR 18607 - Imballaggio—Imballaggio e ambiente --Guida per la progettazione di imballaggi rispettosa dell'ambiente in base alla serie di standard ISO 18600

1.4.2. Progetti di Standardizzazione UNI dedicati all'Economia Circolare

A livello italiano è la commissione UNI CT 57 ad occuparsi di standardizzazione nel campo dell'EC per lo sviluppo di requisiti, quadri di riferimento, linee guida e strumenti di supporto relativi all'implementazione di specifici progetti. I "prodotti della standardizzazione" si applicano a qualsiasi tipo di organizzazione o gruppi di organizzazioni che desiderano implementare progetti di EC, quali organizzazioni commerciali, servizi pubblici e organizzazioni no-profit. Sono escluse specifiche di aspetti particolari dell'EC già trattati da altri Organi Tecnici, quali

ecodesign, valutazione del ciclo di vita (UNI/CT 004 "Ambiente") e acquisti sostenibili (UNI/CT 038 "Responsabilità sociale delle organizzazioni").

La UNI CT 057 promuove a livello nazionale progetti di standard volontari che si applicano solo sul territorio italiano e contribuisce a livello internazionale identificando dei "mirror group" dei TC internazionali e coordinando e discutendo a livello nazionale i disegni di

standard proposti a livello ISO. La ripartizione attuale è organizzata nei seguenti sottogruppi:

- **UNI/CT 057/GL 01** - Principi, framework e sistemi di gestione,
- **UNI/CT 057/GL 02** - Guide per l'implementazione e applicazioni settoriali,
- **UNI/CT 057/GL 03** - Misurazione della circolarità,

- **UNI/CT 057/GL 04** – Problemi specifici
- **UNI/CT 057/GL 05** - Dati per la circolarità di prodotto.

Come menzionato l'UNI CT 057 sviluppa una propria standardizzazione esclusiva in ambito italiano con riferimento alle due norme riportate in **Tabella 1.5**.

Tali standard sono stati entrambi pubblicati e sono disponibili sul sito web di UNI.

Tabella 1.5 - Standardizzazione italiana UNI CT 057 nell'ambito dell'economia circolare

Sigla commissione tecnica	Nome Standard	Tipo Standard	Descrizione Standard	Aspetti relativi alla simbiosi
UNI CT 057	Specifica tecnica UNI/TS 11820	Categoria 2	Misurazione della circolarità, metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni (progetto UNI1608856)	La specifica tecnica fornisce una serie di indicatori a livello organizzativo per misurare le simbiosi industriale. Tali indicatori sono compresi in un insieme più ampio di indicatori per la circolarità di una organizzazione non necessariamente industriale
UNI CT 057	Rapporto tecnico UNI/TR 11821	Categoria 3	Analisi di buone pratiche di economia circolare per la valutazione del loro funzionamento e delle prestazioni e per favorirne la replicabilità (progetto UNI1608977)	Il rapporto tecnico descrive alcune buone pratiche di circolarità, includendo tra questi svariati casi di Simbiosi industriale

1.5. Una definizione di simbiosi industriale

A partire dall'analisi delle definizioni di SI riportate nel paragrafo 1.1.2, sono stati

individuati e definiti gli elementi chiave che hanno consentito di proporre la seguente definizione di SI, che considera anche le finalità del presente manuale.

La Simbiosi Industriale è una forma di interazione sinergica tra attori all'interno di un'area geografica ed economica finalizzata alla gestione efficiente di risorse materiali e immateriali, che tramite relazioni, informazioni e innovazioni tecnologiche consente di ottenere benefici organizzativi, economici, ambientali e sociali sia a livello puntuale sia a livello sistemico

In particolare, si precisa che:

- per forma di interazione sinergica si fa riferimento ad un sistema costituito dalle interazioni tra i vari attori nell'espletamento di attività complementari;
- per attori si intendono le organizzazioni (es. imprese manifatturiere, impianti energetici, aziende di servizi, enti pubblici, associazioni, consorzi, centri di ricerca, università, ecc.) a vario titolo coinvolte nella SI;
- per area geografica ed economica: si fa riferimento alla scala spaziale, che può essere di livello micro, meso, macro. L'implementazione della SI può, quindi, avvenire a livello micro (aziende), a livello meso (parchi eco-industriali) e a livello macro (reti più ampie che possono interessare scale territoriali crescenti a partire da quella regionale) (Roberts, 2004). La riduzione della distanza spaziale tra gli attori è essenziale per la realizzazione, fattibilità e convenienza economica nel trasferimento dei flussi di materiali e risorse (Golev et al., 2015);
- per gestione efficiente delle risorse ci si riferisce all'utilizzo condiviso di materiali, energia, acqua e/o rifiuti, trasformando gli scarti o i sottoprodotti di un'entità in risorse per un'altra. Le tipologie di interazioni simbiotiche coinvolte possono includere la cessione di materiali residui, il trasferimento di tecnologie o processi per il miglior uso delle risorse, e la condivisione di infrastrutture o servizi;
 - per risorse, si veda quanto riportato al par. 1.2;
- per innovazione tecnologica si intende l'introduzione di nuove tecnologie e processi per promuovere l'integrazione e la collaborazione tra industrie, con l'obiettivo di ottimizzare l'uso delle risorse, ridurre gli

sprechi e diminuire l'impatto ambientale. Attraverso l'adozione di tecnologie di processo avanzate, soluzioni di recupero e riciclo, piattaforme digitali per facilitare lo scambio di informazioni e risorse, innovazioni nel campo dell'energia e lo sviluppo di materiali riciclabili o riutilizzabili, si mira a un paradigma produttivo che privilegia cicli chiusi e sostenibili, generando valore economico e riducendo l'impatto sull'ambiente;

- per benefici economici, ambientali e sociali si intendono i vantaggi collegati all'interazione sinergica tra gli attori coinvolti nel progetto di SI. Per quanto riguarda i benefici economici, i processi di SI concorrono all'aumento del fatturato aziendale, alla riduzione dei costi di approvvigionamento delle materie prime, di produzione e gestione rifiuti e garantiscono l'accesso a sistemi fiscali più vantaggiosi. Dal punto di vista ambientale, i vantaggi apportati dalla realizzazione di un ecosistema industriale sono riferibili soprattutto al riciclaggio dei sottoprodotti, alla riduzione nel consumo delle risorse e materie prime vergini, alla riduzione di emissioni in aria, acqua, suolo, e alla riduzione nella produzione di rifiuti e delle conseguenti attività di gestione e ad un efficientamento nell'utilizzo di risorse energetiche. I benefici sociali sono attribuibili alle possibili ricadute positive in termini occupazionali e di sviluppo locale (Neves et al., 2020), diritti dell'ambiente e della governance (Yousefi et al., 2021; UNEP 2021) e come contributo al conseguimento degli SDGs.

Si riporta in **Figura 1.10** una possibile rappresentazione grafica del concetto di SI, coerente con la definizione proposta.

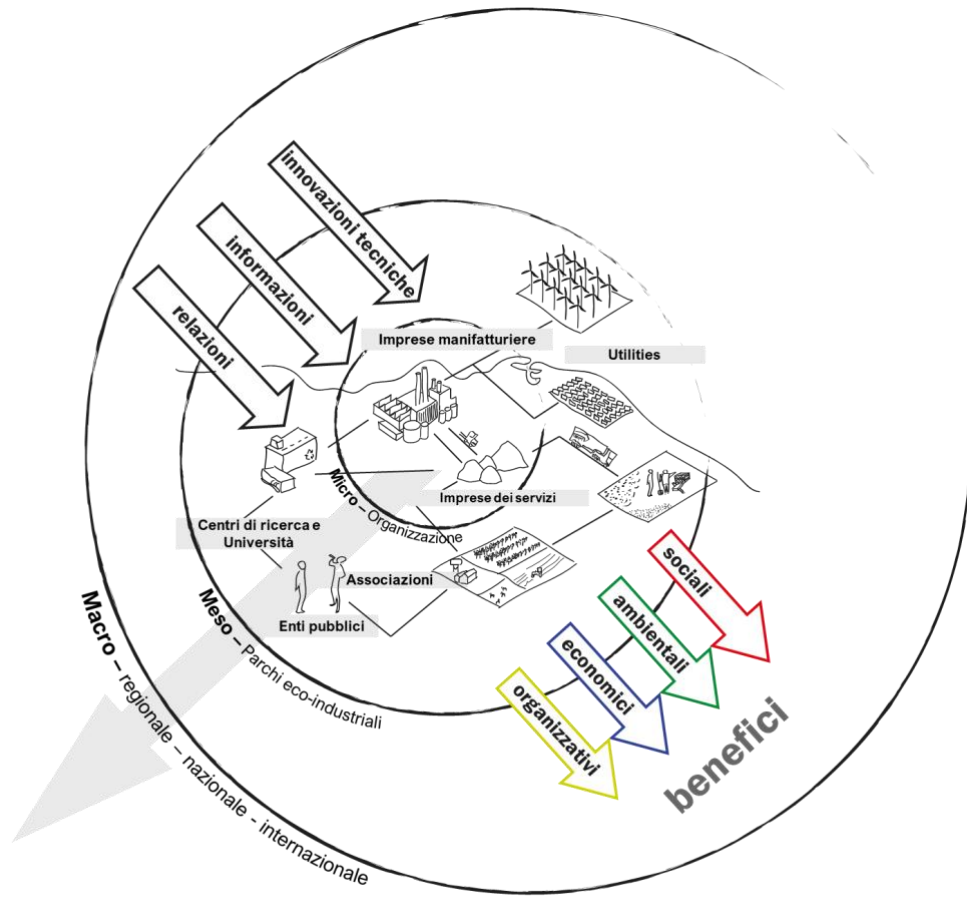


Figura 1.10 - Rappresentazione grafica della definizione di SI (Elaborazione a cura degli autori)

Riferimenti bibliografici

Agarwal A., Strachan P. (2008). Is industrial symbiosis only a concept for developed countries? *The Journal for Waste & Resource Management Professionals*, 42.

ASVIS, Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile. (2022). L'Agenda 2030 dell'ONU per lo Sviluppo Sostenibile. Disponibile al link: Retrieved from <https://asvis.it/l-agenda-2030-dell-onu-per-lo-sviluppo-sostenibile/> (Accessed 3 March 2022)

Assembly U.G. (2017). Res. 71/313, UN Doc (p. 6). A/RES/71/313 and following refinements and decisions.

Ayres R.U. (1989). Industrial metabolism. In J. H. Ausbel & H.E. Sladovich (Eds.), *Technology and Environment* (pp. 23-49). Washington: National Academy Press.

Ayres R.U. (1994). Industrial metabolism: Theory and policy. In R. U. Ayres & U. Simonis (Eds.), *Industrial Metabolism: Restructuring for Sustainable Development* (pp. 3-20). Tokyo: United Nations University Press.

Bacudio L.R., Benjamin M F.D., Eusebio R.C.P., Holaysan S.A.K., Promentilla M.A.B., Yu K.D.S., Aviso K.B. (2016). Analyzing barriers to implementing industrial symbiosis networks using DEMATEL. *Sustainable Production and Consumption*, 7, 57-65. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2016.03.001>

BCSD-GM (Business Council for Sustainable Development-Gulf of Mexico). (1997). *By-product synergy: A strategy for sustainable development*. Austin, TX: Business Council for Sustainable Development-Gulf of Mexico.

Brunner P.H., Rechberger H. (2004). Methodology of MFA. In *Practical Handbook of Material Flow Analysis* (pp. 34-166). Boca Raton, FL: Lewis Publishers.

Cecchin A., Salomone R., Deutz P., Raggi A., Cutaita L. (2021). What is in a name? The rising star of the circular economy as a resource-related concept for

sustainable development. *Circular Economy and Sustainability*. Springer Nature Switzerland AG. <https://doi.org/10.1007/s43615-021-00021-4>

Cecere G., Bottausci S., Degli Esposti A., Magrini C., Mazzi A., Camana D., Cappucci G., M., Demichelis F., Miranda G., Carollo F., Sciarrone M., Fedele A., Rigamonti L. (2024). The role of life cycle thinking-based methodologies in the development of waste management plans. *Waste Management*. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.11.005>

Chertow M.R. (2000). Industrial symbiosis: Literature and taxonomy. *Annual Review of Energy and Environment*, 25, 313-337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>

Chertow M.R. (2007). "Uncovering" industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), 11-30. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1110>

Chiu A.S., Yong G. (2004). On the industrial ecology potential in Asian developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 1037-1045. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.013>

Ciacchi L., Morselli L., Passarini F., Santini A., Vassura I. (2010). A comparison among different automotive shredder residue treatment processes. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(9), 896-906. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0222-1>

COM(2011) 571 Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse. Disponibile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0571:FIN:IT:PDF>

COM(2014) 398 Verso un'economia circolare: programma per un'Europa a zero rifiuti Disponibile al seguente link: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R\(01\)&rid=1](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0398R(01)&rid=1)

COM(2015) 614 L'anello mancante - Piano d'azione dell'Unione europea per l'economia circolare. Disponibile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8->

99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0009.02/DOC_1&format=PDF

COM(2018) 773 Un pianeta pulito per tutti Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra. Disponibile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773>

COM(2019) 190 Relazione sull'attuazione del piano d'azione per l'economia circolare. Disponibile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0190&rid=20>

COM(2020) 98 Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare Per un'Europa più pulita e più competitiva. Disponibile al seguente link: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0020.02/DOC_1&format=PDF

COM(2022) 142 Definitivo. Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce il quadro per l'elaborazione delle specifiche di progettazione ecocompatibile dei prodotti sostenibili e abroga la direttiva 2009/125/CE Disponibile al seguente link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/DOC/?uri=CELEX:52022PC0142>

Costa I., Ferrão P. (2010). A case study of industrial symbiosis development using a middle-out approach. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 984-992. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.03.007>

Davis M., Corder G., Brereton D. (2009). The impact of Queensland's regulatory waste management framework on the uptake of regional synergies. *Environmental and Planning Law Journal* 26(1), 49-60. ISSN:0813-300X

Degli Esposti A., Magrini C., Bonoli A. (2021). Municipal solid waste collection systems: An indicator to assess the reusability of products. *Waste Management & Research*. 39(9):1200-1209. <https://doi.org/10.1177/0734242X211038195>

Domenech T., Doranova A., Roman L., Smith M., Artola I. (2018). Cooperation Fostering Industrial Symbiosis: Market potential, good practice and policy actions, Publications Office of the European Union, Luxembourg, p. 9, doi:10.2873/346873.

Di Renzo A., Gadaleta C., Lattanzio E., Martinelli G., Piscivino R.R., Tavano A. (2020). Trend recenti negli studi di Simbiosi Industriale: un'analisi bibliometrica dal 2013 al 2020. In Fava, F. (Ed.), *Green and Circular Economy: Ricerca, Innovazione e Nuove Opportunità - Atti dei Seminari di Ecomondo 2020*, Santarcangelo di Romagna (Rimini): Maggioli Editore, pp. 259-264.

Ebara Corp. (1996). *Comprehensive Environmental Engineering Enterprise*. Ebara. Mimeo <http://www.ebara.co.jp>

Edgeman R., Wu Z., Laasch O. (2013). Operations management. In O. Laasch and R. Conaway, Eds., *Principles of Responsible Management: Sustainability, Responsibility, Ethics*. Stamford, USA: Cengage Learning. A United Nations PRME Textbook, p. 299

Erkman S. (1997). Industrial ecology: an historical view. *Journal of Cleaner Production* 5, pp. 1-10, [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(97\)00003-6](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(97)00003-6)

Erkman S. (2001). Industrial Ecology: a new perspective on the future of the industrial system. *Swiss Med Wkly*, 131, 531.538.

European Committee for Standardisation and European Committee for Electrotechnical Standardisation, (2018). 'Industrial Symbiosis: Core elements and implementation approaches', workshop agreement CWA 17354, p. 5.

Ehrenfeld J., Gertler N. (1997). Industrial ecology in practice: the evolution of interdependence at Kalundborg. *Journal of industrial Ecology*, 1(1), pp. 67-79. <https://doi.org/10.1162/jiec.1997.1.1.67> Elsevier, (2021). <https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content> (last accessed July 2021).

Neves A., Godina R., Azevedo S.G., Matias J.C.O. (2020). A Comprehensive Review of Industrial

- Symbiosis. *Journal of Cleaner Production*, 247. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119113>
- Frosch R.A., Gallopoulos N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. *Scientific American* 261, 3, pp. 144-152.
- Frosch R. (1992). Industrial ecology: a philosophical introduction. *Proc. National Academy of Sciences USA*, 89, 800-803. <https://doi.org/10.1073/pnas.89.3.800>
- Giovanelli F., Di Bella I., Coizet R. (2000). La natura nel conto Contabilità Ambientale: uno strumento per lo sviluppo sostenibile. Edizioni Ambiente, Vol. 9.
- Golev A., Corder G.D., Giurco D.P. (2015). Barriers to industrial symbiosis: Insights from the use of a maturity grid. *Journal of Industrial Ecology*, 19(1), 141-153. <https://doi.org/10.1111/jiec.12159>
- Grant M.J., Lotto R.R., Jones I.D. (2020). What we can learn from elite academic staff publication portfolios: a social network analysis. *Aslib Journal of Information Management*.
- Heeres R.R., Vermeulen W.J., De Walle F.B. (2004). Eco-industrial park initiatives in the USA and the Netherlands: first lessons. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 985-995. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.014>
- Kastner C.A., Lau R., Kraft M. (2015). Quantitative tools for cultivating symbiosis in industrial parks; a literature review. *Applied Energy* 155, 599–612. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.05.037>
- Kincaid J. (1999). Industrial ecosystem development project report. Research Triangle, NC: Triangle J Council of Governments.
- Kosmol L., Maiwald M., Pieper C., Plötz J., Schmidt, T. (2021). An indicator-based method supporting assessment and decision-making of potential by-product exchanges in industrial symbiosis. *Journal of Cleaner Production*, 289. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125593>
- Lambert A., Boons F. (2002). Eco-industrial parks: Stimulating sustainable development in mixed industrial parks. *Technovation*, 22, 471-484. [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00040-2](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00040-2)
- Levanen J.O., Hukkinen J.I. (2013). A methodology for facilitating the feedback between mental models and institutional change in industrial ecosystem governance: A waste management case-study from northern Finland. *Ecological Economics*, 87, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.12.001>
- Lifset R. (1993). Take it back. Extended producer responsibility as a form of incentive-based environmental policy. *The Journal of Resource Management & Technology*, 21(4), 163–175.
- Lombardi D.R., Laybourn P. (2012). Redefining industrial symbiosis. *Crossing Academic–Practitioner Boundaries. Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 28–37. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00444.x>
- Lombardi D.R., Lyons D., Shi H., Agarwal A. (2012). Industrial symbiosis: testing the boundaries and advancing knowledge. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 2-7. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2012.00455.x>
- Morselli L., Santini A., Passarini F., Vassura I. (2010). Automotive shredder residue (ASR) characterization for a valuable management. *Waste Management*, 30, 2228–2234. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.05.017>
- Paquin R.L., Howard-Grenville J. (2012). The evolution of facilitated industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 16(1), 83-93. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2011.00437.x>
- Parkins A.E. (1934). The geography of American geographers. *The Journal of Geography*, 33, 221-230. <https://doi.org/10.1080/00221343408987396>
- Posch A. (2010). Industrial recycling networks as starting points for broader sustainability-oriented cooperation? *Journal of Industrial Ecology*, 14(2), 242-257. <https://doi.org/10.1111/j.1530-9290.2010.00231.x>

- Raafat T., Trokanas N., Cecelja F., Bimi X. (2013). An ontological approach towards enabling processing technologies participation in industrial symbiosis. *Computers & Chemical Engineering*, 59, 33-46, <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2013.03.022>
- Renner G.T. (1947). Geography of industrial localization. *Economic Geography*, 23, 167-189, <https://doi.org/10.2307/141510>
- Rigamonti L., Chirone R., Ciacci L., Degli Esposti A., Ferrari A.M., Magrini C., Passarini F., Paulillo M., Pini M., Toniolo S., Fedele A. (2020). Applicazioni della metodologia LCA nel campo della gestione e del trattamento dei rifiuti. *Ingegneria dell'ambiente*, 7, 207 – 223, <https://10.32024/ida.v7i3.295>.
- Rodriguez-Anton J. M., Rubio-Andrada L., Celemín-Pedroche M.S., Alonso-Almeida M.D.M. (2019). Analysis of the relations between circular economy and sustainable development goals. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 26(8), 708-720, <https://doi.org/10.1080/13504509.2019.1666754>
- Rodríguez-Antón J.M., Rubio-Andrada L., Celemín-Pedroche M.S., Ruíz-Peñalver S.M. (2022). From the circular economy to the sustainable development goals in the European Union: An empirical comparison. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 22(1), 67-95, <https://doi.org/10.1007/s10784-021-09553-4>
- Roberts B.H. (2004). The application of industrial ecology principles and planning guidelines for the development of eco-industrial parks: an Australian case study. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 997-1010, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.037>
- Schroeder P., Anggraeni K., Weber U. (2019). The relevance of circular economy practices to the sustainable development goals. *Journal of Industrial Ecology*, 23(1), 77-95, <https://doi.org/10.1111/jiec.12732>
- Stockholm Resilience Centre (2016). Contributions to Agenda 2030 – How Stockholm Resilience Centre (SRC) contributed to the 2016 Swedish Agenda 2030 HLPF report.
- Taddeo R., Simboli A., Di Vincenzo F., Ioppolo G. (2019). A Bibliometric and Network Analysis of Lean and Clean(Er) Production Research (1990/2017). *Science of the Total Environment*, 653, 765-775, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.412>
- Technopolis Group, UCL et al. (2018). Cooperation fostering Industrial Symbiosis: market potential, good practice and policy actions, a study for European Commission, DG GROW.
- Tudor T., Adam E., Bates M. (2007). Drivers and limitations for the successful development and functioning of EIPs (eco-industrial parks): A literature review. *Ecological Economics*, 61, 199–207, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.10.010>
- Yousefi M., Oskoei V., Jonidi Jafari A., Farzadkia, M. Hasham Firooz M., Abdollahinejad B., Torkashvand J. (2021). Municipal solid waste management during COVID-19 pandemic: effects and repercussions. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 32200–32209. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14214-9>
- Traverso M., Valdivia S., Luthin A., Roche L., Arcese G., Neugebauer S., Petti L., D'Eusanio M., Tragnone B.M., Mankaa R., Hanafi J., Benoît Norris C., Zamagni A. (2021) Methodological Sheets for Subcategories in Social Life Cycle Assessment (S-LCA). United Nations Environment Programme (UNEP).
- United Nations (2015) Resolution G.A. (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. UN Doc. A/RES/70/1 (September 25, 2015). Disponibile al link: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>.
- Vandemoortele J. (2018). From simple-minded MDGs to muddle-headed SDGs. *Development Studies Research*, 5(1), pp.83-89, <https://doi.org/10.1080/21665095.2018.1479647>

Yu C., Davis C., Dijkema G.P.J. (2014) Understanding the Evolution of Industrial Symbiosis Research: A Bibliometric and Network Analysis (1997-2012). *Journal of Industrial Ecology*, 18(2), pp.280-293, <https://doi.org/10.1111/jiec.12073>



**Esempi e riferimenti di
simbiosi industriale**

2. Esempi di simbiosi industriale

2.1. Introduzione

Come ampiamente evidenziato nel capitolo 1, la simbiosi industriale è in grado di generare un'interazione virtuosa tra organizzazioni e territorio attraverso l'attivazione di processi di collaborazione tra i diversi stakeholder. L'implementazione di questo nuovo modello di business crea importanti vantaggi al sistema delle imprese e alla collettività, in termini economici, ambientali e sociali grazie ad un incremento della competitività complessiva dei sistemi produttivi locali, ad una riduzione della pressione sui servizi ecosistemici e sulla biodiversità di un territorio, ad un miglioramento della qualità della vita delle comunità (La Monica et al., 2014; Gessa e Conti, 2010).

In particolare, si rammenta che nell'ambito economico, per vantaggi si intende la riduzione dei costi di produzione e di gestione dei rifiuti, la diminuzione dei costi dovuti all'impiego di risorse secondarie e/o lo smaltimento remunerativo degli scarti di produzione. Ulteriori benefici derivano dalla creazione di nuove reti di business, di nuove opportunità di mercato, dal miglioramento delle relazioni delle imprese con i soggetti esterni e allo sviluppo di un'immagine più vicina all'ambiente.

Per quanto riguarda invece i vantaggi ambientali si rammentano i benefici ottenuti da un minore impatto della produzione che deriva dalla riduzione nell'utilizzo di materie prime, da un uso efficiente delle risorse naturali nei processi produttivi e da una diminuzione nella domanda di beni e servizi ecosistemici (es. acqua, carbone, petrolio, gesso, fertilizzanti, ecc.) generando, di conseguenza, una generale riduzione della pressione delle attività industriali.

Oltre ai vantaggi economici ed ambientali, l'implementazione di un sistema di SI produce

significativi vantaggi sociali quali la creazione di nuova occupazione, di nuove figure professionali (ad esempio il resource manager) o la riqualificazione della forza lavoro esistente e non, per ultimo, la riduzione dei costi sociali legati, in primis, allo smaltimento dei rifiuti.

L'analisi delle esperienze di SI analizzate in questo capitolo mette tuttavia in luce la presenza di svariati fattori che ancora ostacolano o limitano lo sviluppo delle relazioni simbiotiche tra le organizzazioni (vedi paragrafo 1.2.2).

Data la varietà delle esperienze di SI esistenti, il presente capitolo analizza alcuni casi rappresentativi di SI in Italia, in Europa e nel mondo, al fine di identificarne le peculiarità, ma anche le caratteristiche comuni, i drivers e le barriere che ne hanno caratterizzato lo sviluppo.

Nel dettaglio, per l'Italia sono stati approfonditi i progetti di SI svolti da ENEA e il caso emblematico dei distretti industriali di Prato, Lucca e Pistoia (progetto CLOSED). Per l'Europa è stato analizzato il progetto pilota di SI in Catalogna "Manresa en Simbiosi", primo progetto di SI della regione che promuove l'economia circolare nel settore delle imprese del Bages. A livello internazionale, si è scelto di approfondire il caso di SI di Kwinana in Australia, selezionato in quanto risulta uno dei casi studio più completi di SI per numero e tipologie di scambi simbiotici.

Gli aspetti discriminanti per la scelta dei casi studio sono stati: la presenza di scambi concreti di SI tra le imprese; la disponibilità delle informazioni in rete e in letteratura; l'accessibilità ai dati; il numero, la varietà e la portata delle relazioni simbiotiche; la quantità di attori coinvolti.

Oltre all'esposizione dei tre casi è stata effettuata una comparazione tra gli stessi (mediante tabelle sinottiche di immediata lettura) prendendo in considerazione vantaggi e

limiti/barriere/criticità da un punto di vista economico, ambientale e sociale sia durante l'implementazione che durante la gestione della SI.

2.2. Le esperienze italiane di SI promosse e realizzate da ENEA

2.2.1. La metodologia ENEA

La metodologia sviluppata da ENEA si basa su un approccio “a rete”: si tratta di uno strumento di tipo conoscitivo/relazionale finalizzato a consentire l'incontro tra domanda e offerta di risorse tra interlocutori che per attività economica e sociale non hanno altrimenti occasione di incontro (Cutaia et al., 2015).

A differenza degli approcci basati sui distretti di SI e sui parchi eco-industriali, il modello a rete è meno vincolante e consente di realizzare interventi di SI variabili nel tempo e nello spazio (modello batch) (vedi paragrafo 1.2.1).

Per l'adozione del modello a rete in Italia, ENEA ha sviluppato una metodologia (Luciano et al., 2016) che si basa su tre pilastri fondamentali (Figura 2.1).

- la *comunicazione* con le aziende e con i principali stakeholder, al fine di creare un network di interlocutori, che vengono invitati a partecipare ad un tavolo di lavoro (TdL), durante il quale le organizzazioni presenti mettono a disposizione le risorse che vogliono condividere al fine di individuare potenziali sinergie;
- la *conoscenza e l'esperienza*, che consentono di individuare le potenziali sinergie tra le diverse organizzazioni, attraverso l'impiego di:
 - i) manuali operativi: documenti tecnici che contengono la declinazione delle sinergie emerse nei tavoli di lavoro di SI e dallo studio di approfondimento successivo dei dati, trattando nel dettaglio gli aspetti normativi (regolamentazione), tecnici (norme tecniche, caratteristiche degli scarti, processi di valorizzazione), logistici ed economici che ne influenzano la fattibilità;
 - ii) archi <origine, destinazione>, non sito-specifici, che descrivono le possibili destinazioni produttive delle risorse;
 - iii) una piattaforma creata e gestita da ENEA), che si configura quale strumento al servizio delle organizzazioni e in generale degli operatori presenti sul territorio con l'obiettivo di far incontrare domanda e offerta ed attivare trasferimenti di risorse materiali e immateriali.
- il *linguaggio della SI*: vengono utilizzate schede di raccolta dati, elaborate da ENEA per la raccolta delle informazioni relative all'azienda (scheda anagrafica), alle risorse input di cui le aziende hanno necessità per i propri processi produttivi e alle risorse output che le aziende possono mettere in condivisione (residui di produzione, sottoprodotti, rifiuti, ecc.);



Figura 2.1 - Schema della metodologia ENEA (Elaborazione ENEA)

Le attività, da un punto di vista temporale, sono schematizzabili come illustrato in Figura 2.2 e come nel seguito descritto:

- attività da svolgere prima dei tavoli di lavoro (TdL) – step 1 e step 2. Prima dello svolgimento dei tavoli di lavoro vengono poste in essere attività preliminari, con l'obiettivo primario di coinvolgere le aziende e agli altri stakeholder rilevanti che operano nel territorio. Vengono poi svolte tutte le attività preparatorie per i tavoli di lavoro, che includono l'invito rivolto alle aziende del territorio precedentemente selezionate, la raccolta delle registrazioni e la raccolta preliminare, presso le aziende registrate, di alcune informazioni relative principalmente alle risorse che potranno essere condivise durante i tavoli di lavoro con le altre aziende partecipanti;
- tavolo di lavoro di SI. Le attività a ciascun tavolo vengono gestite da un facilitatore (ricercatore ENEA). Durante i lavori, i delegati vengono invitati a presentare se stessi e la loro organizzazione, a condividere

le risorse di input-output, mediante compilazione di opportune schede di raccolta dati elaborati da ENEA, e a esprimere le manifestazioni di interesse per le risorse condivise dalle altre aziende;

- attività da svolgere dopo i tavoli di lavoro. A valle dei tavoli di lavoro vengono indentificati i flussi significativi di risorse e le potenziali sinergie significative sulla quantità di risorse condivise e della rilevanza economica. A tale scopo sono analizzate non solo le sinergie emerse dai tavoli di lavoro, ma anche quelle identificate da ENEA durante un processo di analisi ed elaborazione delle risorse condivise.

Di concerto con le aziende coinvolte nelle sinergie, vengono approfonditi gli aspetti di standardizzazione, quelli relativi alle fattibilità tecnica, gli aspetti economici mediante metodologia Life Cycle Assessment (LCA, Valutazione del ciclo di vita) e gli impatti economici. Tali aspetti vengono trattati in un Manuale Operativo, elaborato da ENEA, con la collaborazione delle aziende coinvolte, che

diviene uno strumento “di lavoro” costruito per meglio gestire gli specifici percorsi di SI identificati (in altre parole per le specifiche aziende coinvolte e gli specifici flussi di risorse condivisi). Naturalmente, tali documenti, ancorchè specifici, possono costituire una

solida base di partenza per realizzare manuali operativi di valenza generale (almeno per un determinato territorio e sistema di regole) capaci di consentire la replicazione di percorsi di SI già realizzati.

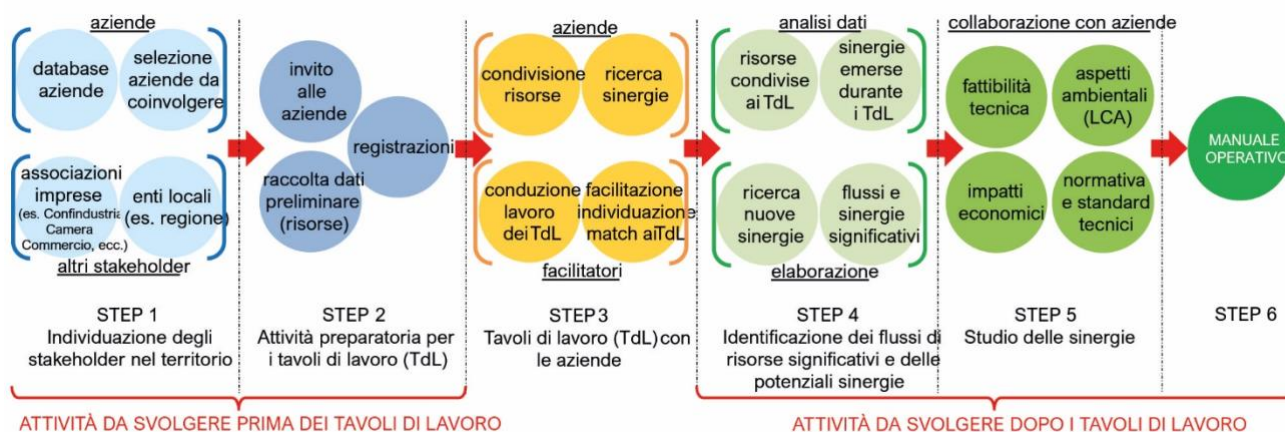


Figura 2.2. Schema della metodologia ENEA per la simbiosi industriale (Elaborazione ENEA)

A sostegno dell'implementazione del modello simbiotico appena descritto, ENEA ha sviluppato nel 2014 la prima piattaforma di Simbiosi Industriale SYMBIOSIS®, ([Industrial Symbiosis - Home](#)) rivolta alle imprese e agli altri operatori presenti sul territorio nazionale, che ha lo scopo di far incontrare domanda e offerta e attivare trasferimenti di risorse anche per il tramite di un sistema esperto di connessione. La piattaforma permette alle aziende di mettersi in contatto tra loro per il trasferimento di materiali, fornisce informazioni utili all'implementazione del modello simbiotico oltre agli strumenti operazionali (database delle normative vigenti, strumenti Life Cycle Assessment).

Nel 2017 ENEA si è anche fatta promotrice della costituzione della prima rete italiana di simbiosi industriale, SUN – Symbiosis Users Network, che nasce per valorizzare le esperienze maturate da anni in queste tematiche, condividerle e collaborare per favorire un'applicazione sistematica della simbiosi industriale. In particolare, SUN promuove modelli di economia circolare attraverso la simbiosi industriale, approfondendo tematiche

di carattere operativo che possono riguardare, ad esempio, normative, standard tecnici, buone pratiche.

Ulteriore strumento messo a punto da ENEA, per la chiusura dei cicli e a supporto dell'implementazione della simbiosi industriale, è la metodologia di Diagnosi delle Risorse. Come la SI, questo strumento, di tipo volontario, ha l'obiettivo di aumentare l'efficienza delle risorse a livello micro effettuando un'analisi integrata del sistema di gestione degli input e degli output di risorse a livello aziendale, al fine di un'efficiamento interno (ottimizzazione e valorizzazione a livello aziendale) ed esterno (valutazione di approcci cooperativi e di trasferimento di risorse secondo meccanismi di SI sul territorio).

La diagnosi delle risorse si può affiancare al già esistente strumento della Diagnosi energetica e può efficacemente ampliare i margini operative delle aziende andando ad ottimizzare e ridurre il consumo di risorse complessivo.

2.2.2. Progetti di SI implementati da ENEA

A livello italiano, a partire dal 2011, ENEA ha svolto numerosi progetti a livello locale per facilitare e promuovere l'implementazione della SI in Italia (**Tabella 2.1**):

- Progetto Eco-Innovazione Sicilia, nella regione Sicilia;
- Progetto Green-Simbiosi industriale, nella regione Emilia Romagna;
- Progetto ASI Rieti, nella regione Lazio;
- Progetto Simbiosi Industriale in Umbria;
- Progetto Food Crossing District, nella regione Emilia Romagna;
- Progetto CREIAMO, nella regione Lombardia;
- Progetto MARLIC, nella regione Marche
- Progetto BRIDGECONOMY nelle regioni italiane del Sud.

Tabella 2.1 - Progetti di simbiosi industriale svolti da ENEA in Italia

	Eco-Innovazione Sicilia	Green-Simbiosi industriale	ASI Rieti	Simbiosi Industriale in Umbria	Food Crossing District	CREIAMO	MARLIC	BRIDGEconomies
Scopo	Azioni per la sostenibilità ambientale, competitività e turismo sostenibile	Interazioni economiche tra diversi settori di produzione, ricerca industriale e territorio	Opportunità di realizzare percorsi operativi per le imprese del consorzio industriale di Rieti	Opportunità di realizzare percorsi operativi per le imprese dell'Umbria	Individuazione di soluzioni per il riutilizzo e la valorizzazione di sottoprodotti agroalimentari	Individuazione di soluzioni per il riutilizzo e la valorizzazione di scarti della produzione dell'olio e del vino	Piattaforma collaborativa sul tema della manifattura sostenibile, eco sostenibilità di prodotti e processi per i nuovi materiali e del manifatturiero	Offerta di servizi relativi alla sostenibilità e supporto alle imprese (in particolare alle Piccole e Medie Imprese) nella transizione verso modelli di business più sostenibili
Territorio	Sicilia	Emilia Romagna	Rieti	Umbria	Emilia Romagna	Lombardia	Marche	Regioni italiane del Sud
Fondi	Legge finanziaria del 2010 art. 2 – comma 44	Unioncamere Emilia Romagna e ASTER (oggi ART-ER)	Dottorato di ricerca co-finanziato ENEA e Università della Tuscia	Programma Innetwork, fondi POR-FESR Umbria	POR-FESR 2014-2020 della Regione Emilia Romagna	Fondazione Cariplo	Fondi POR-FESR 2014-2020 Regione Marche	Enterprise Europe Network, co-finanziato dall'Unione Europea – Programma SMP COSME 2021-2027
Durata	05.2011 – 12.2015	10.2013-02.2014; 10.2014-06.2015	09.2014-03.2016	01-2017-11.2017	09.2014-08.2016	07.2019-12.2021	08.2020-08.2023	01/01/2022-30/06/2025

Stakeholder	Confindustria Sicilia, Camera di Commercio di Siracusa	Unioncamere Emilia Romagna, e ASTER	Consorzio per lo sviluppo industriale della provincia di Rieti	Sviluppumbria	Università di Bologna, Consorzio Casalasco, Barilla	AIPOL, Camera di Commercio di Brescia, Confindustria Brescia, Consorzio Tutela Lugana, Consorzio Tutela Franciacorta, Consorzio Valtenesi, CSMT, FedAgriPesca Lombardia, Studio Agronomico Sata	HP Composites, Fondazione Cluster Marche, Guzzini, Plados-Telma, Linset, Diamonte, Simonelli, Albertani, Fileni, Eta, Sios e cinque centri di ricerca tra cui l'Università di Camerino, l'Università Politecnica delle Marche, l'Università degli Studi di Urbino, ENEA e CNR	Confindustria Salerno, ASI Salerno, aziende del territorio campano
Principali risultati	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Implementazione della piattaforma di simbiosi industriale ENEA	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Proficua collaborazione con i laboratori	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Creazione di un prototipo di prodotto commerciale. Creazione di un database di aziende	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale	Approccio cooperativo. Creazione di un database di aziende del territorio campano. Individuazione di percorsi di simbiosi industriale

A titolo esemplificativo viene di seguito illustrato il progetto “Simbiosi Industriale in Umbria”, svolto da ENEA in collaborazione con Sviluppo Umbria (Agenzia Regionale per lo Sviluppo Economico dell’Umbria) e finanziato attraverso il Programma Innetwork 2016/2017. Nel 2017, sono stati realizzati due tavoli di lavoro in Umbria (**Figura 2.3**), a Terni (07.04.2017) e ad Assisi (09.6.2017), a cui hanno preso parte oltre 50 aziende locali appartenenti a diversi settori produttivi (agroindustriale, metalmeccanico, calcestruzzo, imballaggi, gestori ambientali, siderurgico, chimico tradizionale e di nuova generazione), che hanno avuto l’opportunità di confrontarsi operativamente e di individuare potenziali sinergie. Sono state condivise circa 250 risorse e sono stati individuati circa 260 potenziali sinergia (match) (Cutaia et al., 2018).



Figura 2.3 - Workshop di Terni 7 aprile 2017
(Fonte immagine: ENEA)

In **Tabella 2.2** sono riportati i settori delle aziende che hanno partecipato ai due tavoli di lavoro: il settore manifatturiero è quello più rappresentato ad entrambi i tavoli di lavoro seguito dal settore agro-industriale.

Tabella 2.2 - Aziende partecipanti ai workshop di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (Fonte: ENEA)

Settore aziendale	Terni	Assisi	TOT
Agro-industriale	1	7	8
Manifatturiero	18	15	33
Gestione rifiuti	1	0	1
Costruzioni	1	1	2
Commerciale	0	2	2
Finanziario	1	0	1
Tecnico, scientifico, professionale	2	1	3
TOTALE	24	26	50

In **Tabella 2.3** sono riportati i primi risultati di entrambi gli eventi. Le risorse condivise durante i tavoli di lavoro sono 45 in input (risorse necessarie) e 201 in output (risorse offerte). Il legno e i prodotti del legno sono tra le risorse in input più condivise, mentre i rifiuti agro-industriali e plastici, prodotti in plastica e gomma sono quelli più significativi tra gli output.

In **Tabella 2.4** sono mostrati i potenziali match individuati durante i tavoli di lavoro e a valle, anche incrociando le informazioni relative ai due eventi (colonna “Mixed”).

Tabella 2.3 - Risorse condivise durante i workshop di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (input, output) (Fonte: ENEA)

Risorse	INPUT		OUTPUT		Total	
	Terni	Assisi	Terni	Assisi	Input	Output
Energia	1	---	4	---	1	4
Servizio	2	1	1	14	3	15
Infrastrutture/Attrezzature	1	1	1	---	2	1
Prodotti della carta e carta	4	---	7	9	4	16
Prodotti chimici	1	5	5	4	6	9
Prodotti metallici e metalli	2	2	12	8	4	20
Prodotti del legno e legno	6	13	15	6	19	21
Rifiuti agro-industriali	2	---	16	26	2	42
Rifiuti delle costruzioni e demolizioni	1	2	---	3	3	3
Plastica, prodotti in plastica e gomma	1	---	29	7	1	36
Olio esausto			2	2	0	4
Imballaggi misti			2	6	0	8
Vetro			---	1	0	1
Acqua e detriti fognari			8	4	0	12
Altro			4	5	0	9
TOTALE	21	24	106	95	45	201

Tabella 2.4 - Sinergie emerse durante i tavoli di lavoro di Terni (7 aprile 2017) e Assisi (9 giugno 2017) (Fonte: ENEA)

SINERGIE	Terni	Assisi	"Mixed"	TOTALE
Energia	4	---	4	8
Servizio	5	---	---	5
Prodotti della carta e carta	6	16	17	39
Prodotti chimici	4	---	---	4
Prodotti metallici e metalli	6	16	17	39
Prodotti del legno e legno	20	7	8	35
Rifiuti agro-industriali	19	36	15	70
Rifiuti delle costruzioni e demolizioni	4	1	1	6
Plastica, prodotti in plastica e gomma	19	2	13	34
Imballaggi misti	---	1	---	1
Acqua e detriti fognari	8	1	2	11
Altro	5	2	---	7
MATCH TOTALI	100	82	77	259

Le risorse condivise e le sinergie individuate sono state successivamente analizzate per realizzare due manuali operativi che hanno approfondito le opportunità e le potenzialità derivanti dalla valorizzazione degli scarti generati dalla filiera agroindustriale della produzione di olio di oliva: uno per la produzione di sostanze nutraceutiche dalle acque di vegetazione dei frantoi, ed un secondo relativo

alla produzione di energia degli scarti della filiera olivicola.

I flussi di risorse e le sinergie oggetto dei manuali sono stati individuati sulla base della significatività in termini quantitativi della disponibilità delle aziende coinvolte a continuare nella collaborazione con ENEA nel fornire

informazioni più specifiche sulle risorse e sul processo produttivo.

Uno dei flussi di risorse approfonditi e oggetto di un manuale operativo specifico, è stato quello degli scarti provenienti dall'agro-industria per la produzione di sostanze nutraceutiche. Le aziende coinvolte sono quattro e localizzate in

Umbria (**Figura 2.4**): una impresa input (U015) interessata a ricevere le risorse e tre imprese output (U024, U033, U055) interessate a fornirle. Per motivi legati alla privacy le aziende, come tutti i loro flussi in input e output, sono nominate con un codice che è quello che è stato utilizzato durante le attività progettuali.

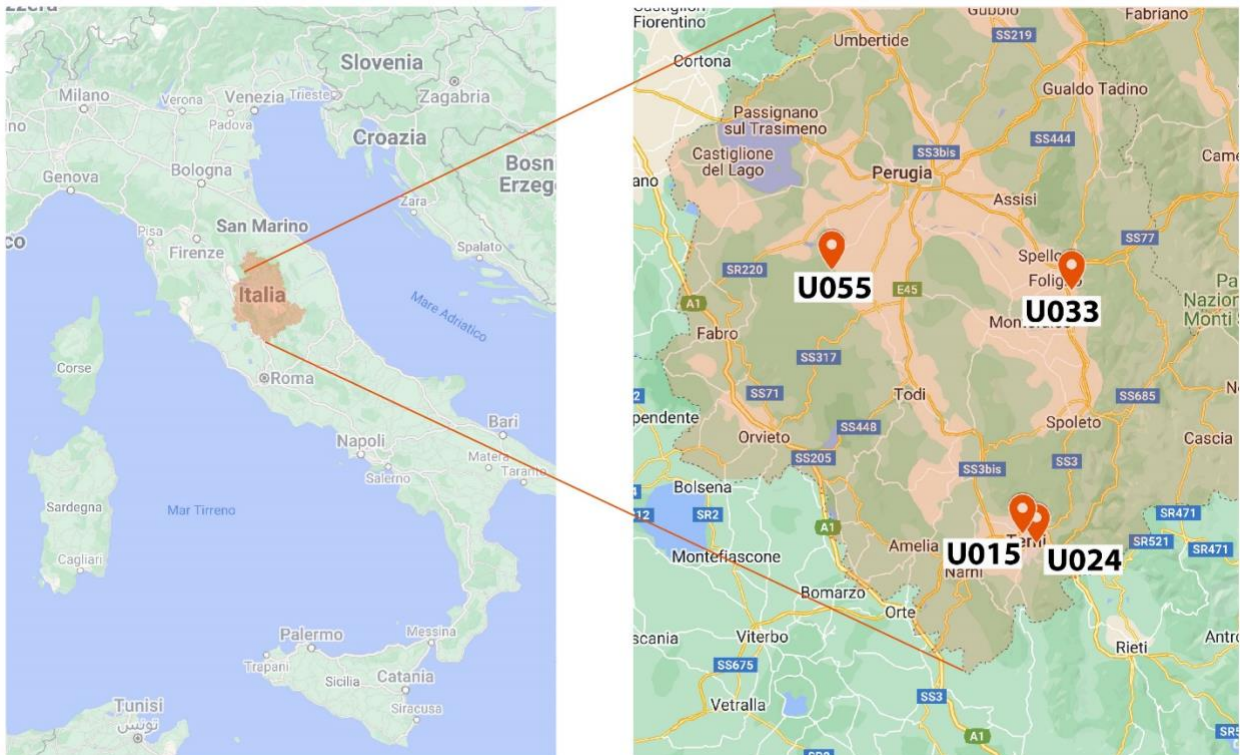


Figura 2.4 - Localizzazione geografica delle aziende in Umbria (Italy)

L'impresa U015 (che richiede risorse in input) è un'azienda con sede produttiva localizzata nella città di Terni. Secondo il codice ATECO questa azienda svolge attività di ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle scienze naturali e dell'ingegneria. La sua attività è principalmente focalizzata sull'ottenimento di prodotti nutraceutici a base di polifenoli estratti dall'olio di oliva.

Le imprese disposte a cedere risorse (output) sono le seguenti:

- U024 è una società il cui sito produttivo è situato nella città di Terni. Secondo il codice ATECO, opera nella produzione di oli e grassi. La sua attività principale riguarda la

raccolta e lo stoccaggio delle olive e l'estrazione dell'olio da un frantoio.

- U033 è un'azienda con sede produttiva a Foligno in provincia di Perugia. Secondo il codice ATECO questa azienda produttrice si occupa principalmente della coltivazione di frutti oleaginosi. L'azienda coltiva ulivi seguendo i principi dell'agricoltura biologica producendo anche un olio extra vergine di oliva biologico grazie ad un frantoio.
- U055 è un'azienda il cui sito produttivo si trova a Marsciano in provincia di Perugia. Secondo il codice ATECO, opera nel commercio all'ingrosso di latticini, uova e oli e grassi alimentari. Questa azienda

produce principalmente vini e olio d'oliva e vende i suoi prodotti sia attraverso la vendita diretta che attraverso il suo negozio online.

Il manuale operativo per la valorizzazione degli scarti della lavorazione delle olive, si riferisce in particolare al riutilizzo delle acque di vegetazione olearia (AVO). In questa sinergia sono coinvolte quattro aziende: tre aziende condividono le acque di vegetazione e un'azienda le riceve. L'azienda ricevente è in grado di valorizzare queste acque in un processo produttivo chimico che estrae sostanze utili per il settore nutraceutico. Il loro sito produttivo dispone di un impianto per l'estrazione dei polifenoli dalle acque di vegetazione della produzione dell'olio di oliva. Le acque vengono inizialmente stoccate in grandi silos e poi trasferite in evaporatori che hanno l'obiettivo di ottenere una soluzione con maggiore concentrazione delle sostanze di interesse. L'acqua concentrata viene miscelata con etanolo in un miscelatore alla temperatura di 4°C. Dopo 24 ore e a valle di una fase di sedimentazione, il concentrato viene inviato ad un distillatore, che estrae l'etanolo e genera un

prodotto di aspetto gelatinoso con un contenuto molto elevato di polifenoli, molto interessante per l'industria cosmetica e che viene commercializzato sotto forma di composto polifenolico per diversi usi e settori. A partire da questi polifenoli, l'azienda produce una crema anti-età di alta qualità.

La **Figura 2.5** mostra le relazioni della sinergia relativa ai flussi di acque reflue dalla valorizzazione dell'olio d'oliva per l'estrazione di polifenoli. Con la linea rossa sono indicate le risorse individuate durante i tavoli di lavoro, con quella blu le risorse individuate da ENEA.

Il punto di forza di questa sinergia è l'altissimo valore aggiunto del prodotto finale (la gelatina polifenolica concentrata) che ha diverse potenzialità applicative.

Il processo adottato rappresenta un'opportunità strategica perché potrebbe essere applicato alle acque di vegetazione provenienti da diversi frantoi situati nell'area e ha un elevato grado di replicabilità anche in altre realtà territoriali presenti in Italia.

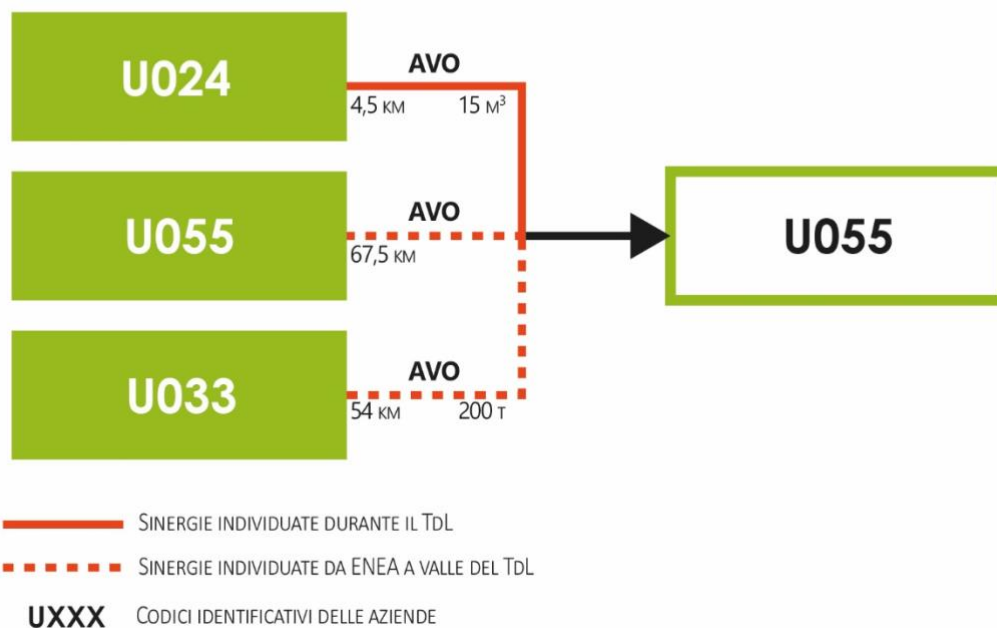


Figura 2.5 - Sinergia per l'acqua di vegetazione olearia (AVO)

2.3. Le esperienze italiane di SI: i distretti industriali di Prato, Lucca e Pistoia (progetto CLOSED)

Uno dei più rappresentativi esempi di SI in Italia è rappresentato dal progetto CLOSED (Closed Loop Management System, cioè sistema di gestione a ciclo chiuso) sviluppato in Toscana, promosso dall'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana ARPAT e dalla società di consulenza Ecosistemi di Roma e co-finanziato nell'ambito del programma LIFE II Ambiente dell'Unione Europea (1999 – in corso). L'obiettivo del progetto è quello di dare vita ad una comunità in cui imprese, enti locali e cittadini operino per la realizzazione di un sistema integrato per la gestione dei rifiuti, delle acque e dei trasporti in tre distretti industriali della Toscana in cui sono localizzati processi produttivi che l'Unione europea ha da tempo

individuato per il rilievo dei loro impatti ambientali (settore tessile di Prato, vivaistico di Pistoia e cartario di Lucca). L'approccio del progetto è di tipo "top down" in quanto gli scambi simbiotici sono programmati, progettati e gestiti sulla base dei principi dell'ecologia e della SI. Il progetto CLOSED è nato nell'ambito del V Programma d'Azione per l'Ambiente "Per uno Sviluppo Durevole e Sostenibile" (1992-1999), con cui la Comunità Europea invitava a ricorrere agli strumenti di protezione ambientale e a stimolare le organizzazioni nell'adozione di un approccio attivo e preventivo in materia di ambiente⁴. Seguendo questa direzione il Progetto Closed, ha agito su tre leve principali: l'integrazione ex ante delle istanze ambientali nel processo decisionale aziendale, la ricerca di nessi di eco-efficienza tra i vari settori economici e la valutazione di scenari di miglioramento ambientale nell'ottica soprattutto della riduzione degli input. Il progetto considerato

⁴ <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8d88c56b-5f56-4c4d-94fa-b36177cdb5e3/language-it/format-PDF/source-search>

all'avanguardia nel V Programma d'Azione, si è collocato al primo posto nella graduatoria europea del Programma Life II Ambiente del 1999 e ha beneficiato dei relativi fondi per la sua realizzazione. Il progetto, inoltre, ha affrontato alcuni dei temi del VI Programma d'Azione per l'Ambiente⁵ e nei successivi adottati dall'Unione Europea. L'implementazione concreta di questo progetto è visibile nel Macrolotto industriale di Prato che rappresenta una delle esperienze di Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata

(APEA) più importanti nel territorio italiano grazie alla progettazione nel 1990 di un impianto centralizzato di riciclo delle acque condiviso tra le imprese dell'area (Airba, 2010). Dopo la realizzazione di questa prima infrastruttura di tipo centralizzato, nel corso del tempo sono stati avviati dei progetti di energy management, safety management e mobility management.

2.3.1. Carta d'identità del Progetto CLOSED

In Tabella 2.5 sono riportati sinteticamente alcune informazioni principali inerenti al progetto CLOSED

Tabella 2.5 - Tabella riassuntiva "carta d'identità" del Progetto CLOSED

Denominazione del Caso studio	Progetto CLOSED (Closed Loop Management System)
Localizzazione geografica	Prato, Lucca, Pistoia
Dimensione del distretto industriale	Area vasta
Data inizio	1999
Data fine	2002
Anno ultimo aggiornamento	2002
n. di imprese coinvolte	13.210 aziende dislocate in 3 distretti produttivi
Impatto ambientale	Riduzione flussi ingresso e output Sostituzione degli input esistenti o output nel Distretto Sostituzione degli input attuali con input a minore impatto ambientale Riduzione degli impatti ambientali degli output
Impatto economico	- Riduzione dei costi di acquisto di materie prime - Risparmio nei costi di smaltimento dei rifiuti - Riduzione dei costi di trasporto
Impatto sociale	- Creazione di nuove realtà produttive - Incremento posti di lavoro
Istituzioni/Università coinvolte	Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana (ARPAT); Società di consulenza ECOSISTEMI di Roma
Sito web	http://www.arpato.toscana.it/temi-ambientali/sviluppo-sostenibile/Closed/pr_closed_materiali.html
Link a ulteriori fonti	-

⁵ <https://cordis.europa.eu/programme/id/ENV-ENVAP-6C/it>

2.3.2. Flussi simbiotici

Gli scambi simbiotici interdistrettuali nel Progetto CLOSED hanno ad oggetto gli scarti di lavorazione delle specifiche attività produttive: la filiera tessile di Prato, il distretto cartario di Lucca e la filiera florovivaistica di Pistoia. La filiera tessile di Prato, con circa 9.000 imprese, si occupa di tutte le fasi di lavorazione, dalla filatura alla rifinitura di prodotti tessili. In questo distretto la forma più diffusa di rapporto tra le imprese è la lavorazione per conto terzi. Il distretto rappresenta il più importante centro laniero d'Europa, e oltre alla lana i principali settori di produzione sono quello dei filati, dei tessuti in cotone e lino, ed anche sintetici. Il distretto di Lucca è il più importante distretto cartario d'Italia e uno dei maggiori a livello europeo, infatti, copre il 45% della produzione nazionale di carta industriale, il 40% di quella di cartone per ondulatori ed il 33% di carta per usi igienici. Nel distretto di Lucca operano circa 210 aziende classificate in tre categorie: imprese di grandi dimensioni nella produzione dei tessuti, multinazionali nel settore del cartone ondulato e imprese di piccole e medie dimensioni che operano nel settore cartotecnico a conduzione prevalentemente familiare. La filiera florovivaistica di Pistoia è il più importante centro di vivaismo e di piante ornamentali d'Europa rappresentando il 6% della produzione florovivaistica europea e circa il 15% della produzione nazionale. Il distretto di Pistoia occupa una superficie di circa 5.000 ettari in cui operano circa 4.000 aziende agricole, floricole, frutticole e di piante ornamentali.

Dal Progetto CLOSED sono scaturiti diversi scenari di SI interdistrettuali:

I. Riutilizzo dei rifiuti di plastica provenienti dai distretti di Prato, Pistoia e Lucca per la produzione di vasi e sottovasi nel settore florovivaistico (Dinelli et al., 2003). Si tratta di rifiuti costituiti essenzialmente da imballaggi misti, di cui più di un terzo

provenienti dalla filiera tessile. Dai dati dei Modelli Unici di Dichiarazione Ambientale (MUD) forniti dalle aziende dei tre distretti è stato possibile calcolare una quantità di plastica utile di circa 12.000 t da cui è possibile ricavare più di 6.000 t di vasi e sottovasi da vendere al settore florovivaistico. Il riciclo di plastica utile comporterebbe il risparmio dei costi di trasporto e smaltimento dei rifiuti ed una diminuzione delle relative emissioni inquinanti. Attualmente il trasferimento dei rifiuti di plastica è stato implementato tra i distretti di Prato e Pistoia anche se i quantitativi restano ancora limitati con circa 50 t/anno di rifiuti scambiati (Tarantini et al., 2009).

- II. Riutilizzo degli scarti del tessile per la produzione di compost, oggi già implementato, e dei fanghi del cartario come ammendante nel settore florovivaistico. Da una stima delle quantità utili di fanghi ricavabili dagli scarti del tessile e fanghi del cartario da utilizzare come ammendante nel settore orto-vivaistico, emerge un risparmio pari 30%, rispetto al costo di acquisto di una quantità equivalente di concime organico con una riduzione dei costi di trasporto e smaltimento delle rispettive quantità di rifiuti.
- III. Potenziale recupero dei fanghi provenienti da trattamenti di rifiuti non pericolosi per la realizzazione di inerti da utilizzare nel settore delle costruzioni nelle province di Prato, Pistoia e Lucca. I relativi risparmi e vantaggi ambientali possono essere calcolati in funzione della domanda di questo tipo di materiale nel settore delle costruzioni.
- IV. Recupero delle acque reflue. I tre distretti necessitano di enormi quantitativi di acqua che nello specifico sono, secondo le stime del Dipartimento di Ingegneria Civile

dell'Università di Firenze, pari a 12 milioni di m³/anno a Pistoia per le sole coltivazioni, 24 milioni m³/anno a Lucca per tutto il settore manifatturiero e tra i 30 e 40 milioni di m³/anno a Prato per le sole produzioni tessili. Risulta quindi necessario riutilizzare le acque in tutti e tre i distretti attraverso l'impiego di uno o più impianti di ricircolo delle acque di processo che consentano di depurare le acque. Attualmente questo sistema di ricircolo delle acque di processo è stato ben implementato nel macrolotto di Prato con l'obiettivo di depurare le acque reflue dei processi industriali per poi essere riutilizzate all'interno del distretto per attività produttive, torri di raffreddamento, impianti antincendio e servizi igienici (CONSER, 2009). Nel 1990, l'output del processo di depurazione era pari a 1.750.000 metri cubi all'anno di acqua, ma dopo diversi miglioramenti, nel 2005, si è passati ad una quantità di 5.000.000 di metri cubi all'anno. Questo sistema garantirà alle imprese del cluster un costante approvvigionamento idrico (Cariani, 2013). Le imprese operanti nel polo industriale pratese che utilizzano acqua riciclata sono riuscite a risparmiare un importo cumulato di 300.000 euro annui (Mazzoni et al., 2020).

- V. Termovalorizzazione degli scarti tessili e dei fanghi di depurazione del distretto di Prato. La realizzazione di tale azione renderebbe possibile la fornitura di vapore alle aziende

del settore tessile e alle aziende del settore florovivaistico che effettuano produzione in serra, purché situate nel raggio di 5 km dall'impianto.

- VI. Valorizzazione degli scarti lignocellulosici (potature delle piante) prodotti dall'attività vivaistica che se opportunamente trattati e triturati possono essere riutilizzati all'interno della filiera produttiva sia come sostituto della torba, o come materiale ammendante. Questi scambi generano da una parte delle riduzioni nei costi delle materie prime e nei costi di smaltimento dei rifiuti.
- VII. Recupero delle acque di irrigazione del distretto Pistoiese attraverso l'impiego di impianti di irrigazione per vasetteria con recupero, con la sostituzione degli impianti a pioggia con quelli a goccia, ottenendo in tal modo un risparmio di risorse idriche e di energia.
- VIII. Impiego dei pulper e dei fanghi di cartiera come combustibili alternativi. In questo modo si avrebbe un utilizzo sicuro di questi scarti che spesso rimangono a lungo in cartiera a causa della mancata disponibilità dell'impianto di smaltimento, oltre ovviamente ad avere un risparmio energetico.

In **Figura 2.6** si riporta il diagramma di flusso degli scambi simbiotici realizzati e potenziali dei tre distretti di Prato, Lucca e Pistoia.

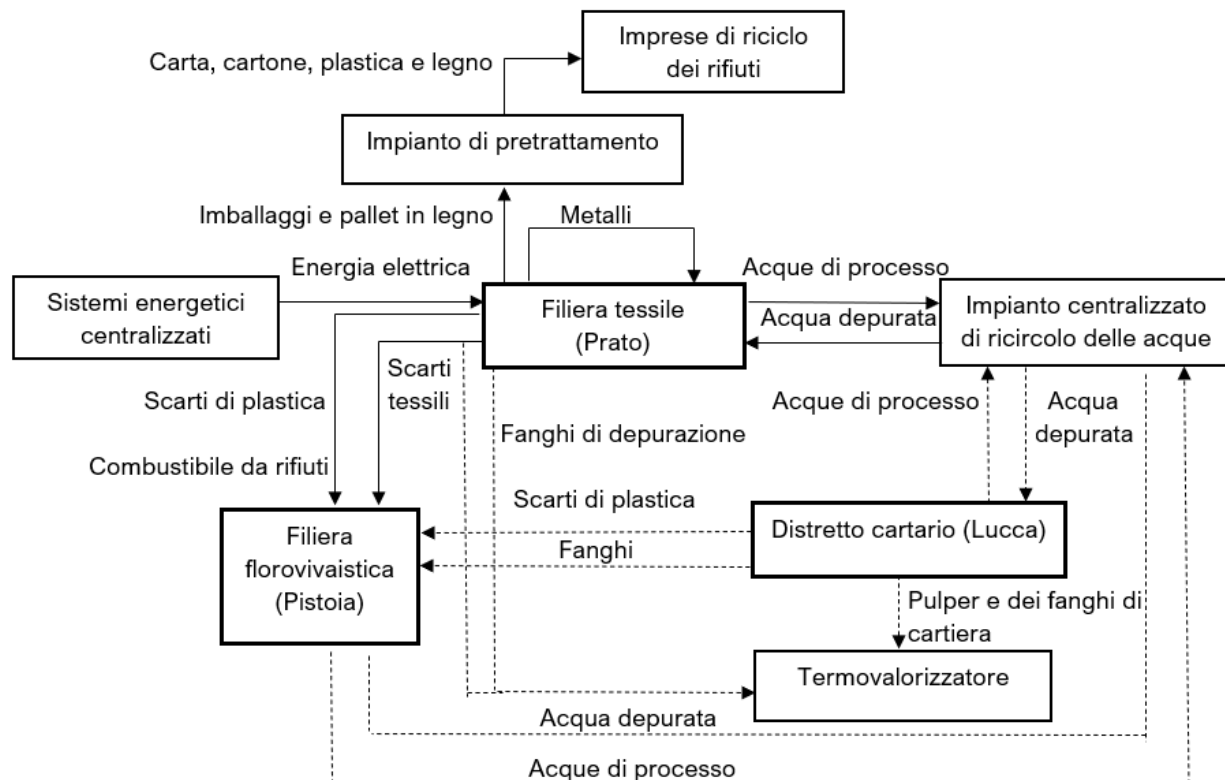


Figura 2.6 - Diagramma di flusso dei principali scambi simbiotici nei distretti di Prato, Lucca, Pistoia (linea continua per gli scambi simbiotici attivati e linea tratteggiata per i potenziali scambi simbiotici) (elaborazione degli autori)

2.3.3. L'analisi degli impatti ambientali, economici e sociali

Il Progetto CLOSED si è occupato anche dell'analisi degli impatti ambientali, economici e sociali dei tre distretti e dei potenziali scenari di miglioramento offerte dalle proposte di trasferimento.

Delle risorse. A tal proposito si sono utilizzati una serie di strumenti utili quali l'Analisi Ambientale Territoriale (AAT), l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA), la Material Flow Accounting (MFA) – Analisi dei Flussi di Materia e l'Analisi Economico Ambientale (AEA), riportati in **Tabella 2.6**.

Tabella 2.6 - Strumenti per l'analisi ambientale, economica e sociale del Progetto CLOSED

Strumento	Obiettivo
Analisi Ambientale Territoriale (AAT)	Quantità e qualità degli scarti e calcolo del coefficiente di riutilizzo
Analisi del Ciclo di Vita (LCA)	Valutazione degli impatti sull'ambiente di tutte le fasi (dalla culla alla tomba) della filiera del distretto
Material Flow Accounting (MFA)	Creazione di indicatori di sostenibilità a livello di distretto per la valutazione delle politiche
Analisi Economico Ambientale (AEA)	Valutazione dei costi ambientali connessi sia alla simbiosi (costi degli input da sostituire, costi di smaltimento rifiuti, costi di trasporto ed energetici) che alla protezione e gestione ambientale

L'Analisi Ambientale Territoriale è servita a quantificare i potenziali volumi di scarti riutilizzabili come materie seconde nei cicli produttivi attraverso l'individuazione:

- degli scarti che è possibile riutilizzare sotto il profilo tecnologico, passando da scarti di un ciclo produttivo a materie seconde

- utilizzate nello stesso o in un altro ciclo produttivo, con opportune trasformazioni;
- degli scarti che è conveniente riutilizzare sotto il profilo economico e ambientale nell'area territoriale di riferimento.

Questa analisi è stata propedeutica allo sviluppo di un software che consente di operare sui dati del MUD, ottenendo informazioni sulle quantità di rifiuti derivanti dai processi produttivi e riutilizzabili come materie prime seconde nei distretti interessati e sui potenziali cluster di aziende, tra cui potrebbe avviarsi un'attività di trasferimento e riutilizzo dei rifiuti (ISIS, 2001).

L'Analisi del Ciclo di Vita del progetto CLOSED ha assunto come unità funzionale l'area distretto e non le singole imprese (Ecobilan, 2001). Sono stati utilizzati i seguenti indicatori di analisi (sia indici di impatto ambientale che flussi di inventario):

- Energia Primaria Totale;
- Consumo di risorse non rinnovabili (CML);
- Effetto serra (diretto, su 100 anni) (IPCC);
- Acidificazione atmosferica (CML);
- Formazione di ossidante fotochimico (WMO);
- Assottigliamento della fascia d'ozono (WMO);
- Eutrofizzazione delle acque (CML);
- Tossicità Umana (CML);
- Rifiuti totali;
- Rifiuti pericolosi.

Dall'analisi di questi indicatori emerge come il distretto di Lucca sia il distretto più impattante in quasi tutte le categorie d'impatto con un contributo tra il 50-80%. I risultati dell'analisi del ciclo di vita hanno evidenziato tre elementi relativi ai tre distretti:

1. lo scenario di recupero della peluria come materiale da combustione per il distretto di Prato è ambientalmente conveniente, anche se tale convenienza è moderata in quanto tale materiale presenta un basso Potere Calorifico Inferiore (PCI). Per questa ragione, in fase di realizzazione del distretto eco-

industriale sarà più conveniente optare per un eventuale recupero di scarti di produzione con maggiore convenienza ambientale.

2. Lo scenario di recupero per il distretto di Lucca ha considerato la possibilità di recuperare dal punto di vista energetico lo scarto di pulper, utilizzando i fumi di combustione dello scarto di pulper per un'essiccazione dei fanghi più "spinta" dell'attuale. Ciò consentirebbe di ridurre il peso dei rifiuti inviati allo smaltimento finale, con conseguente risparmio economico ed ambientale per la fase di trasporto.
3. Lo scenario relativo al distretto di Pistoia, ossia il reimpiego del terriccio scartato e delle piante di scarto come terriccio di base per nuove coltivazioni ha presentato risultati lungo il ciclo di vita ambientalmente migliorativi.

La MFA è stata utile per analizzare i flussi di materia interni ai distretti, al fine di adottare le politiche e le strategie volte alla riduzione delle pressioni umane sull'ambiente. L'MFA ha inoltre permesso di elaborare indicatori sintetici di distretto che evidenziano l'orientamento del distretto ad una riduzione dei prelievi di risorse e della produzione dei rifiuti (Ecosistemi, 2001):

- indicatori aggregati per l'uso delle risorse come il Total Material Requirement (TMR) – (fabbisogno materiale totale o il Direct Material Input (DMI) – Input di Materiale Diretto;
- indicatori della produttività delle risorse e di eco-efficienza;
- indicatori dell'intensità materiale degli stili di vita.

Per quanto riguarda i distretti di Prato e Lucca, i consumi energetici sono rilevanti tra le "risorse naturali in ingresso" per cui si rende necessario aumentare in modo significativo la quota di energia proveniente da fonti rinnovabili e investire in risparmio energetico. Nel caso di Pistoia, la risorsa naturale in ingresso più consumata è l'acqua (consumo medio annuo per ettaro di superficie coltivata risulta pari a

3.179 m³). Di qui la necessità di investire in impianti centralizzati di ricircolo delle acque.

L'analisi economico-ambientale ha avviato quel processo di individuazione delle fasi win-win per le quali il risparmio ambientale si accompagna al risparmio economico (IRPET, 2001). Da questa analisi è emerso che le imprese del distretto di Prato sostengono costi elevati per l'energia elettrica e metano e per gli scarichi idrici. Allo stesso modo le imprese di Pistoia spenderebbero molto per le materie in ingresso e in uscita, mentre non avrebbero costi imputabili alla protezione, alla ricerca e al monitoraggio in campo ambientale. Le imprese del cartario dimostrano, invece, di sostenere costi elevati nel campo della ricerca e della formazione in campo ambientale e per l'abbattimento e il monitoraggio delle emissioni atmosferiche. A differenza delle imprese di Prato e Pistoia, quelle del distretto di Lucca hanno fornito la maggior parte delle informazioni relative ai rifiuti, un atteggiamento che sta ad indicare la volontà di collaborare al progetto e un'elevata sensibilità verso i temi ambientali.

2.4. Le esperienze europee di SI: il progetto pilota “Manresa en Simbiosi” (Catalogna, Spagna)

Il progetto “Manresa en Simbiosi”⁶ è un progetto pilota sviluppato dal Municipio di Manresa, capitale della regione del Bages in Catalogna, con l'obiettivo principale di dare avvio al primo progetto di SI della regione e di promuovere l'economia circolare nel settore delle imprese del Bages. Il progetto, avviato nel 2015 e concluso nel 2017, ha visto la collaborazione di numerosi stakeholder e tra i principali si annovera il Consorzio Bages per la Gestione dei Rifiuti, il Consiglio Provinciale di Barcellona, dell'Associazione Imprenditoriale Bufalvent, il Centro tecnologico di Manresa (Eurecat) e

l'Agenzia dei rifiuti della Catalogna. Il progetto industriale Manresa mira a costruire le basi per promuovere sinergie tra aziende, attraverso la creazione di una rete in cui si cercano e si attuano soluzioni innovative, all'interno dello stesso territorio, al fine di efficientare l'uso delle risorse (nel senso inteso della SI) quali materiali, energia, acqua, merci, esperienza e logistica. La rete di imprese permette di individuare opportunità di scambi e transazioni commerciali redditizie che aggiungono valore alle risorse condivise o alle conoscenze acquisite.

Il progetto di SI di Manresa nasce con lo scopo di raggiungere diversi obiettivi:

- supportare le aziende dell'area di Manresa e Bages nell'implementazione della SI;
- ridurre i costi per le organizzazioni e aumentare la loro competitività;
- rafforzare il tessuto industriale dell'area, promuovendo l'innovazione, favorendo la crescita di nuove imprese e aumentando dunque la creazione di posti di lavoro;
- puntare sull'innovazione, sulla ricerca applicata e sullo sviluppo non solo dell'industria ma dell'intero territorio che ne trae beneficio;
- avviare un processo di transizione verso l'economia circolare.

Il progetto si è avvalso della piattaforma “INEX”⁷ come strumento di gestione dei dati delle industrie del territorio al fine di individuare le sinergie e gestire le reti di imprese per implementarle.

La metodologia utilizzata ha previsto lo svolgimento di tavoli di lavoro con diverse organizzazioni, al fine di far emergere le sinergie rilevate. Inoltre il lavoro è stato supportato da esperti,⁸ che hanno fornito consulenza, facilitato il trasferimento di informazioni ed informato le aziende partecipanti sulle soluzioni di efficienza nell'uso delle proprie risorse.

⁶ <https://www.simbiosy.com/projecte-1>

⁷ www.inex-circular.com

⁸ <https://www.simbiosy.com/>

Numerose azioni parallele sono state messe in campo per promuovere il progetto, disseminare i risultati e dunque incrementare la rete creata dal progetto.

Il progetto di SI “Manresa en simbiosi”, terminato a maggio 2017, ha prodotto risultati molto significativi che hanno confermato l’efficacia dell’iniziativa rispetto agli obiettivi prefissati.

Sono state coinvolte attivamente 27 imprese che hanno partecipato ai tavoli di lavoro, inoltre sono state coinvolte 50 persone tra tecnici ed imprenditori. Le sinergie individuate in questa prima fase sono state 8 di cui 4 in via di implementazione e 4 in fase di studio (Figura 2.7).

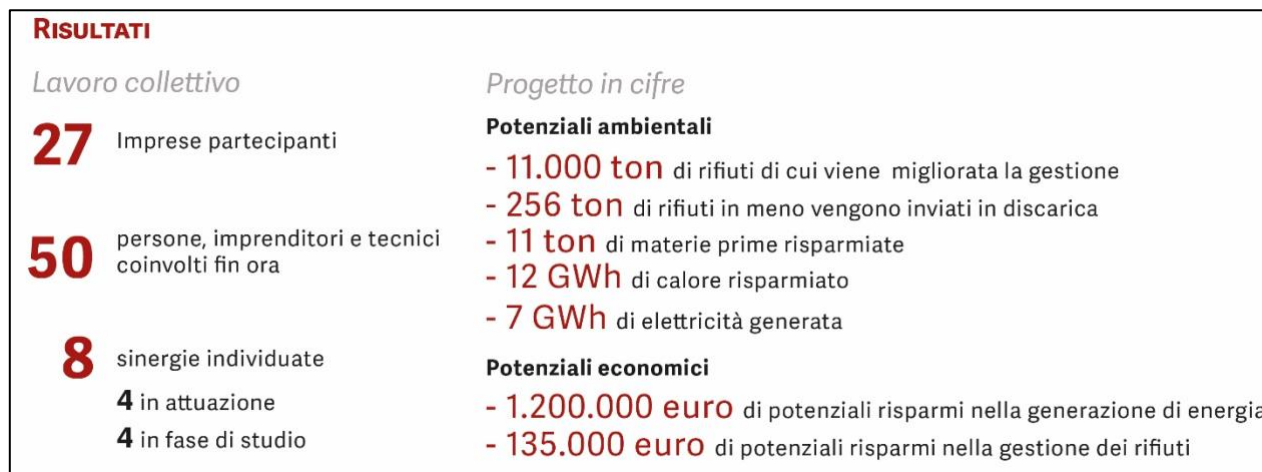


Figura 2.7 - I risultati del progetto “Manresa en simbiosi”⁹

Il progetto di SI di Manresa dal 2017 viene portato avanti dall’associazione di imprese Bufalvent.cat¹⁰ che promuove nuove iniziative di attività di servizio nelle zone industriali proponendosi come nuovo spazio di trasferimento necessario per promuovere le sinergie tra i suoi membri e altre aziende vicine, come è stato fatto precedentemente nell’esperienza pilota. L’associazione si occupa di fornire un servizio di SI per la gestione congiunta delle risorse all’interno del Poligono Industriale Bufalvent con il vantaggio di poter concentrare le informazioni di più aziende e di poter trovare sinergie tra di esse.

L’ufficio sinergie Bufalvent durante il primo anno di attività ha lavorato per la fattibilità economica del progetto e per fornire servizi industriali, quali:

- proporre sinergie per l’utilizzo/gestione di risorse/rifiuti tra aziende;

- incentivare il risparmio economico derivante da una migliore gestione delle risorse (materiali, energia, trasporti, acqua);
- fornire servizi congiunti per ottimizzare le risorse e trovare economie di scala per nuovi processi;
- supportare l’elaborazione di dati per l’identificazione di nuovi scambi simbiotici;
- facilitare l’individuazione di altri percorsi simbiotici nel territorio di Manresa.

Il progetto è stato finanziato con il sostegno dell’ARC (Agència de Residus de Catalunya), del Comune di Manresa e del Consorzio Rifiuti Bages per un importo di circa 28.200 euro.

Il progetto pilota di Manresa è un esempio virtuoso di sviluppo di un’iniziativa a livello locale di SI, che mira a incoraggiare la condivisione delle risorse tra imprese attive nello stesso territorio. L’iniziativa di SI “dal basso” ha messo in evidenza gli effetti positivi che potrebbero costituire la leva per invogliare e indirizzare altre

⁹ <https://www.simbiosy.com/projecte-1>

¹⁰ <https://www.bufalvent.cat/simbiosi/>

autorità locali ad intraprendere azioni concrete per sostenere l'economia circolare.

2.4.1. Carta d'identità del Progetto “Manresa en Simbiosi”

In **Tabella 2.7** sono riportati sinteticamente alcune caratteristiche principali del progetto Manresa.

Tabella 2.7 - Scheda riassuntiva delle principali caratteristiche del caso studio “Manresa en Simbiosi”

Denominazione del Caso studio	“Manresa en simbiosi”
Localizzazione geografica	Poligono industriale di Bufalvent, Regione della Catalogna, Spagna
Dimensione del distretto industriale	Scala locale e regionale Poligono industriale Bufalvent, 199 imprese attive.
Data inizio	2015
Data fine	2017 dal 2017 il progetto prosegue attraverso l'Ufficio Bufalvent (associazione di imprese)
n. di imprese coinvolte	27
n. di risorse coinvolte	Non disponibile, 8 sinergie approfondite
Impatto ambientale	Potenziale: 11.700 tonnellate di rifiuti gestiti in maniera più efficiente, 256 tonnellate di rifiuti non avviati a discarica, 11 tonnellate di materie prime risparmiate, 12 GWh di calore risparmiato, 7GWh di energia generata
Impatto economico	€ 1.200.000 potenziale risparmio sulla generazione di energia € 135.000 potenziale risparmio sulla gestione dei rifiuti
Impatto sociale	Non disponibile
Istituzioni/Università coinvolte	Consorzio Bages per la Gestione dei Rifiuti, Consiglio Provinciale di Barcellona, Associazione Imprenditoriale Bufalvent, Centro tecnologico di Manresa (Eurecat), Agenzia dei rifiuti della Catalogna
Sito web	https://www.simbiosy.com/projecte-1
Link a ulteriori fonti	https://www.interregeurope.eu/policylearning/good-practices/item/1977/manresa-en-simbiosi/ http://www.manresa.cat/web/article/5977-projecte-simbiosi-industrial

2.4.2. Gli enti/aziende coinvolte

Il progetto pilota è stato sviluppato con la collaborazione di numerosi stakeholder, tra cui enti ed imprese del territorio, che hanno partecipato attivamente ai 2 tavoli di lavoro organizzati nell'ambito del progetto “Manresa e simbiosi”.

Gli enti istituzionali coinvolti sono:

- Municipio di Manresa, ente promotore del progetto¹¹;
- Consorzio Bages per la Gestione dei Rifiuti, un ente pubblico composto da 35 comuni con una popolazione di 180.000 abitanti, che gestisce i servizi pubblici per la raccolta differenziata, le discariche e il trattamento dei rifiuti urbani e promuove l'educazione e la comunicazione ambientale promuovendo

¹¹ <http://www.manresa.cat/web/article/5977-projecte-simbiosi-industrial>

- programmi e campagne educative (ha le sue strutture nel Parco Ambientale Bufalvent a Manresa¹²);
- Consiglio Provinciale di Barcellona, uno dei consigli del governo della Generalitat della Catalogna, che esercita poteri di amministrazione in varie aree tematiche, tra cui Pianificazione e qualità ambientale, nonché promuove politiche per far fronte al cambiamento climatico e gestire al meglio i rifiuti¹³;
- Associazione Imprenditoriale Bufalvent, organismo rappresentativo delle imprese presenti nel poligono industriale di Bufalvent che promuove lo sviluppo, la conservazione e la sicurezza delle imprese dell'area¹⁴;
- Centro tecnologico di Manresa (EURECAT), centro tecnologico che svolge attività di ricerca e sviluppo applicata per soddisfare le esigenze del tessuto industriale. EURECAT inoltre offre servizi tecnologici, consulenza tecnologica, formazione

- altamente specializzata, sviluppo di prodotti e servizi innovativi e promozione e diffusione dell'innovazione tecnologica¹⁵;
- Agenzia dei rifiuti della Catalogna, ente di diritto pubblico che ha giurisdizione sui rifiuti prodotti in Catalogna e su quelli gestiti nella sua area territoriale¹⁶;
- Aigues de Manresa S.A., ente pubblico per la gestione del ciclo idrico integrato¹⁷;
- Camera di Commercio di Manresa, istituzione che opera per lo sviluppo economico della regione di Bages¹⁸.

La **Tabella 2.8** mostra in dettaglio il campo di attività e la dimensione (in base al numero di lavoratori) delle imprese che hanno partecipato ai due tavoli di lavoro per lo svolgimento delle attività di individuazione delle sinergie¹⁹. La localizzazione delle imprese è mostrata in **Figura 2.8**, mentre la **Figura 2.9** riporta due momenti del tavolo di lavoro.

Tabella 2.8 - Imprese che hanno preso parte ai tavoli di lavoro

Azienda	Attività	Dimensione (n. lavoratori)
AUSA	Fabbricazione di macchine per l'industria mineraria e delle costruzioni/Fabbricazione di autoveicoli. Produttore globale di veicoli industriali compatti per la movimentazione di materiale e la manutenzione stradale	253
FONDAZIONE AMPANS	Creazione e gestione di programmi di supporto alle aziende della regione che si impegnano per l'inclusione lavorativa di persone con disabilità o in situazione di vulnerabilità.	
MANUBENS	Fabbricazione di prodotti tessili per uso tecnico e industriale.	38
BYETSA	Fabbricazione di tessuti, non tessuti e articoli con essi realizzati, escluso l'abbigliamento	30
CSTY	Industria tessile	
D MAS SUTUR SL	Fabbricazione di contenitori e imballaggi in plastica	10
ECOESTILO	*	*
ECOPRACTICA	Prodotti tessili di materiali riciclati	*
FAT	Seghe a nastro e macchine per il taglio di metallo e alluminio	*

¹² <http://www.consorcidelbages.cat/>

¹³ <https://web.gencat.cat/ca/inici>

¹⁴ <https://www.bufalvent.cat/index.php>

¹⁵ <https://eurecat.org/>

¹⁶ <https://web.gencat.cat/ca/inici>

¹⁷ <https://www.aiguesmanresa.cat/>

¹⁸ <https://www.cambramanresa.cat/>

¹⁹ <https://www.poligonsbages.cat/es/>

Azienda	Attività	Dimensione (n. lavoratori)
FINNCO PACKAGING group, SL	Attività di stampa e arti grafiche	6
FITALLER PROJECT	Decorazione e belle arti	*
FUNDERIA CONDALS, S.A.	Fonderia di ferro	85
PLÁSTICOS LUTESOR, S.A.	Produzione di lastre, lastre, tubi e profili in plastica	5
MAXION WHEELS ESPAÑA SL	Fabbricazione di altri componenti, parti e accessori per autoveicoli.	232
MAFRICA	Lavorazione e conservazione della carne e produzione di prodotti a base di carne.	220
MTN MONTANA COLORS	Fabbricazione di pitture, vernici e rivestimenti simili; inchiostri e stucchi da stampa	40
OLIVA TORRAS grup	Fabbricazione di serie corte e medie di prodotti a base metallica	120
OWENS CORNING	Produzione di tessuti in fibra di vetro	58
PIRELLI	Magazzino e stoccaggio.	100
POLISILK	Fabbricazione di fibre artificiali e sintetiche / Produzione di energia elettrica di origine termica convenzionale	49
TECNIUM- CASALS CARDONA INDUSTRIALE, SA	Fabbricazione di prodotti in plastica, specializzata nella produzione di beni strumentali per il trattamento di fluidi corrosivi e apparecchiature e impianti per il trattamento dei gas	84
TEKNIA- VALEO	Forgiatura, stampaggio e trafilatura dei metalli; metallurgia delle polveri	140
OFICINA CENTRAL SEÑOR	Tessile e abbigliamento	Informazioni non disponibili
VALLS GERMANS S.L.	Commercio al dettaglio di ferramenta, vernici e vetro in esercizi specializzati	Informazioni non disponibili

Di seguito vengono elencati alcuni esempi di sinergie emerse nella prima sessione di lavoro con riferimento a talune tipologie di risorse:

- **Organico:** presenza di aziende che mettono a disposizione scarti organici con potenziale energetico, come quelli provenienti dai fanghi dell'industria alimentare che possono avere un valore

aggiunto per la digestione anaerobica e la produzione di gas metano.

- **Calore:** presenza di aziende che donano energia di scarto derivante da processi industriali che sfruttano il calore per poi perderlo sotto forma di acqua calda, risorsa che potrebbe essere utilizzata da un'azienda vicina per uno o più dei suoi processi.

- **Plastica:** presenza di aziende che donano rifiuti plastici di qualità che potrebbero essere convertiti, una volta lavorati, in materie prime per l'industria tessile o manifatturiera della plastica.

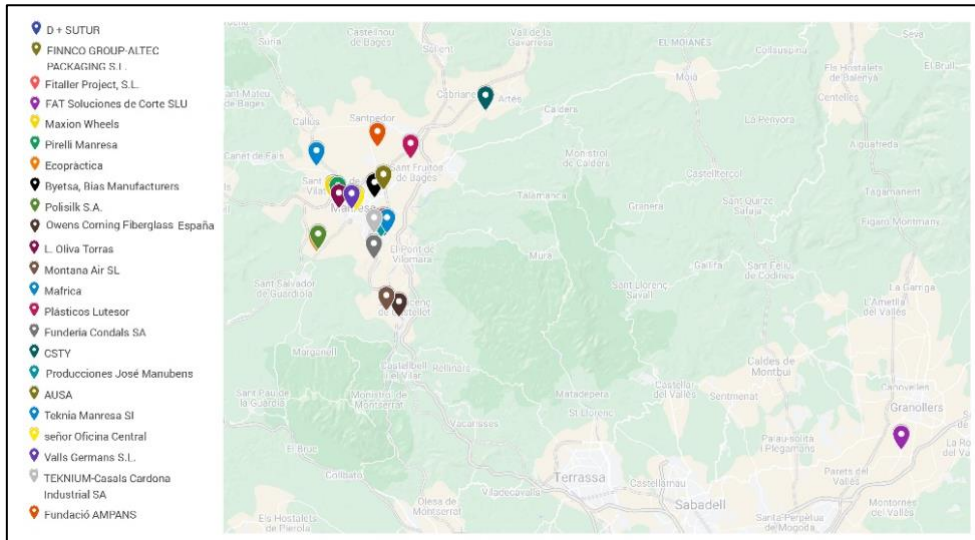


Figura 2.8 - Localizzazione delle imprese



Figura 2.9 - Tavoli di lavoro del progetto “Manresa en Simbiosi” (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²⁰

2.4.3. Flussi simbiotici

In Figura 2.10 è mostrata la rete ecosistemica delle imprese coinvolte nel progetto “Manresa en Simbiosi”, con l'indicazione delle sinergie individuate. Le più rilevanti sono brevemente descritte nel seguito e nelle figure da Figura 2.11 a Figura 2.16:

1. sinergia che prevede un approccio *win-win*: recupero e valorizzazione della plastica e ritorno nel processo produttivo;
2. sinergia con sostituzione dei materiali: uso dei ritagli di carta e plastica per essere utilizzati come imballaggio in un'altra azienda;

²⁰ <https://www.bufalvent.cat>

3. sinergia che prevede una gestione congiunta dei rifiuti: concentrazione di rifiuti plastici di qualità;
4. sinergia sociale: creazione di nuove figure professionali e riduzione dei costi sociali;
5. sinergia energetica: riutilizzo del calore residuo in altri processi produttivi e per la climatizzazione degli ambienti di lavoro;
6. sinergia che prevede la collaborazione tra enti pubblici: ottimizzazione delle risorse organiche (compost, scarti di potatura, scarti di lavorazione della carne) .

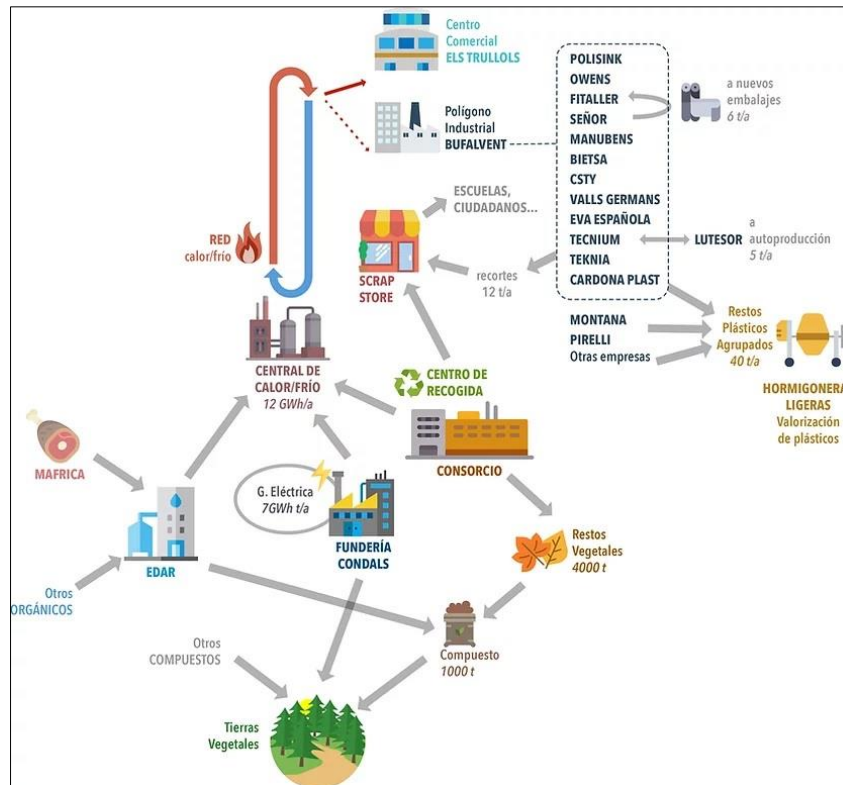


Figura 2.10 - Ecosistema industriale di Manresa (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

Recupero e valorizzazione della plastica e ritorno nel processo produttivo (approccio win-win)

Tècniùm acquista come materia prima barre estruse in polipropilene e, a seguito del processo produttivo, genera scarti di polipropilene che non possono essere recuperati. Lutesor è un estrusore di barre e può trasformare i trucioli di propilene in barre che vengono incorporate da Tècniùm direttamente nel suo processo produttivo (Figura 2.11). I quantitativi coinvolti sono pari a 5 tonnellate annue.

Uso dei ritagli di carta e plastica per essere utilizzati come imballaggio in un'altra azienda (sostituzione dei materiali)

L'azienda Señor genera scarti di carta e plastica durante la sua attività di produzione di abiti. Tali scarti vengono utilizzati da Fitaller per produrre oggetti decorativi e materiale di protezione per gli imballaggi, che impiega in sostituzione del porexpan (Figura 2.12). I quantitativi coinvolti sono pari a 6 tonnellate annue.

Concentrazione di rifiuti plastici di qualità (gestione congiunta dei rifiuti)

Ci sono 94 aziende che producono rifiuti di plastica di alta qualità che non sono valorizzati.

²¹ <https://www.simbiosy.com/projete-1>

La quantità globale stimata è di 750 tonnellate annue che potrebbe essere recuperata e gestita congiuntamente (**Figura 2.13**).

Recupero degli scarti e delle piccole giacenze (sinergia sociale)

La maggior parte delle aziende ha sfridi di produzione e scorte di prodotti in piccole quantità che non utilizzano e finiscono per essere gettati come rifiuti misti. La concentrazione di tutti i suddetti scarti e prodotti in una sola “bottega” attira l’interesse degli artigiani che ne approfittano per approvvigionarsi di materiale e congiuntamente imparano a conoscere approcci e strumenti relativi alla sostenibilità (**Figura 2.14**). I quantitativi coinvolti sono pari a 12 tonnellate annue.

Utilizzo del calore residuo (simbiosi energetica)

Da un lato ci sono i) aziende che generano calore come uno dei risultati del processo produttivo e ii) il Consorzio Bages, che produce biogas, il cui utilizzo può essere ottimizzato,

dall’altro ci sono aziende che necessitano di calore per il proprio processo produttivo e per la climatizzazione degli ambienti di lavoro (**Figura 2.15**). I quantitativi annui sono pari a quasi 12 GWht.

Ottimizzazione delle risorse organiche (Collaborazione tra enti pubblici)

Il Consorzio Bages ha bisogno di spazi, acqua e azoto per il processo di compostaggio di scarti vegetali. L’impianto di trattamento ha fanghi con un alto contenuto di azoto e acqua e ha anche spazio a disposizione. Il Consorzio invia i rifiuti vegetali all’impianto di depurazione che li tratta insieme ai fanghi e li restituisce al Consorzio, dove viene effettuata la finitura e la produzione del compost. La collaborazione con altre aziende promuove l’innovazione, immettendo sul mercato nuovi prodotti per il giardinaggio e per interventi di paesaggistica (**Figura 2.16**). I quantitativi coinvolti nella sinergia sono: 1.000 t/anno di fanghi, 4.000 t/anno di residui vegetali, 4.000 t/anno di sabbie di ghisa.

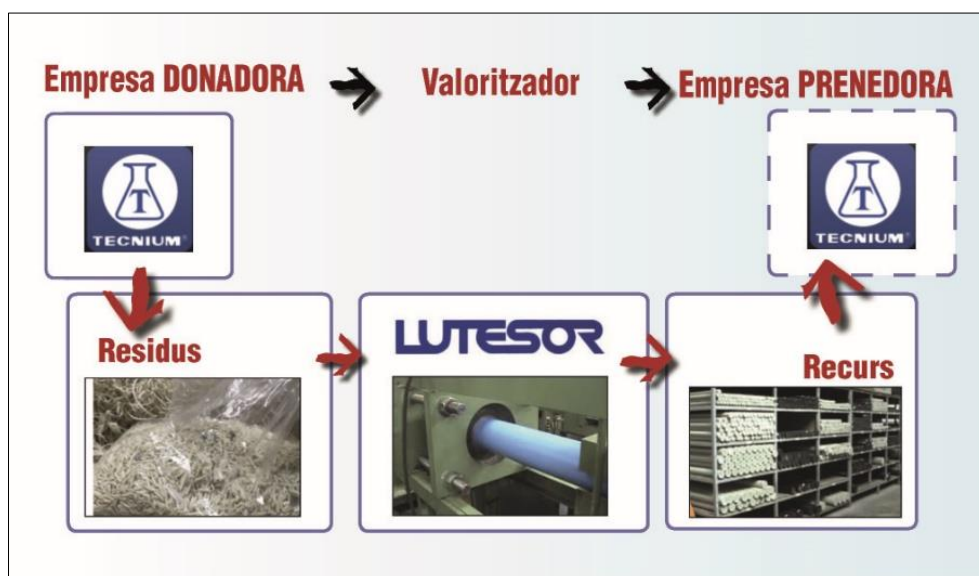


Figura 2.11 - Schema della sinergia 1 (approccio win-win) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹



Figura 2.12 - Schema della sinergia 2 (sostituzione dei materiali) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

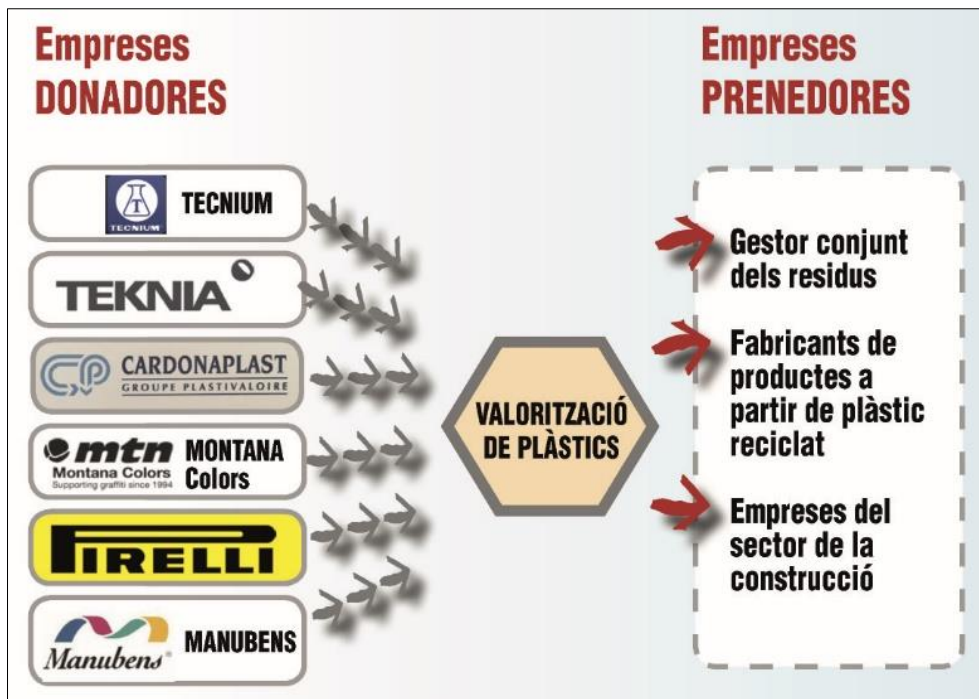


Figura 2.13 - Schema della sinergia 3 (gestione congiunta dei rifiuti) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

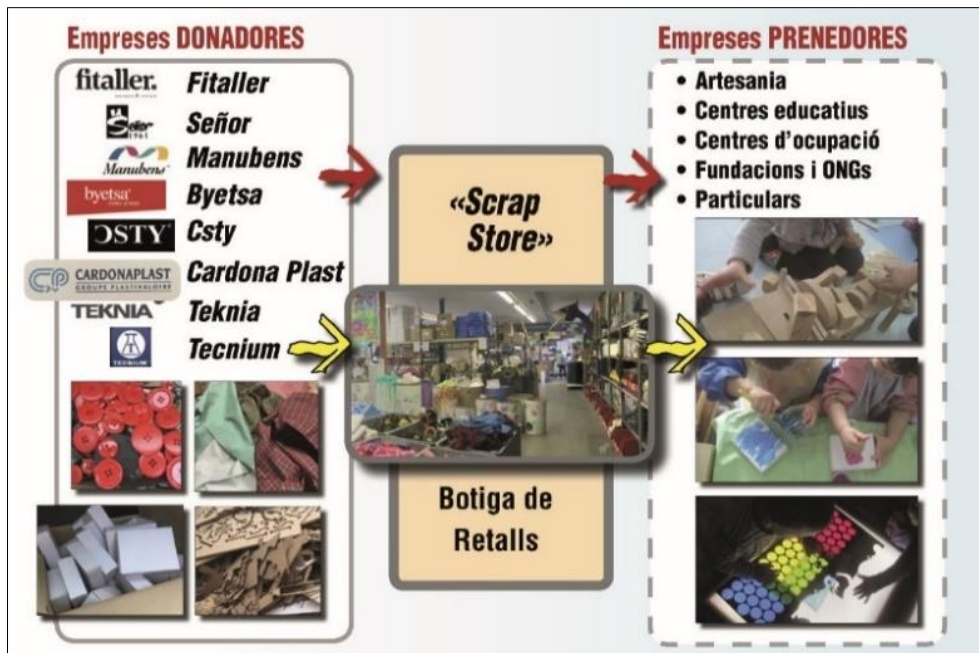


Figura 2.14 - Schema della sinergia 4 (sinergia sociale) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

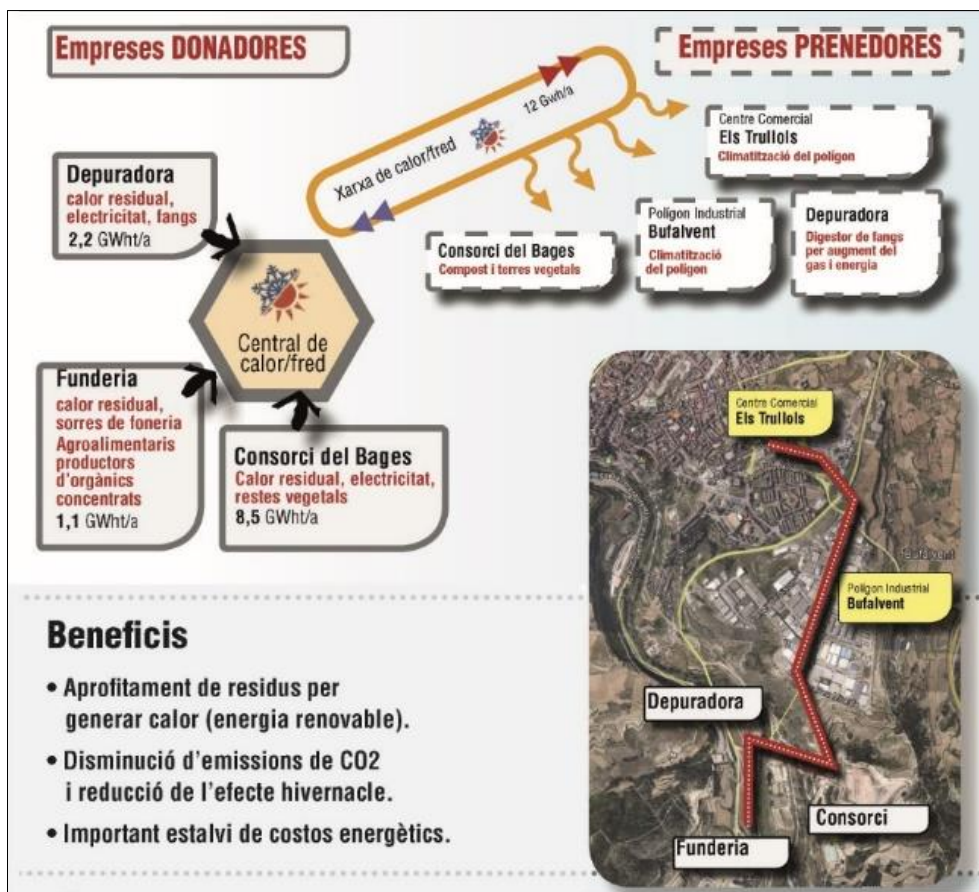


Figura 2.15 - Schema della sinergia 5 (simbiosi energetica) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

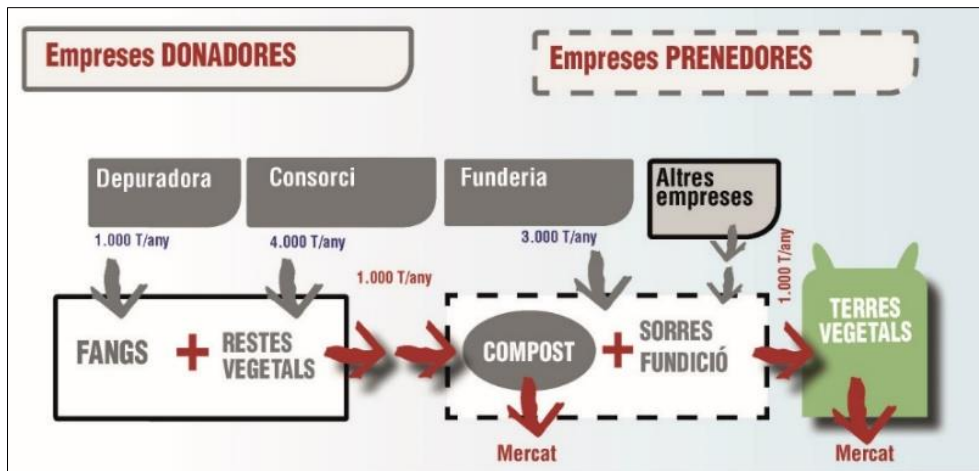


Figura 2.16 - Schema della sinergia 6 (collaborazione tra enti pubblici) (Fonte: SÍMBIOSY, 2017)²¹

2.5. Le esperienze di SI nel mondo: l'area industriale di Kwinana (Australia)

L'area industriale di Kwinana rappresenta uno dei principali esempi di *best practices* di SI a livello mondiale. Istituita negli anni '50, è situata

40 km a sud del centro di Perth (capitale dell'Australia occidentale), e fa parte del *Western Trade Coast* all'interno del quale sono incluse quattro aree industriali principali (Figura 2.17) : a) area industriale di Kiwinana, b) zona industriale di Rockingham, c) complesso marino australiano (AMC), d) Latitude 32 (KIC, 2021).



Figura 2.17 -Western Coast Trade e relative aree industriali. (In giallo l'area industriale di Kwinana, Fonte: KIC, 2021)

Le attività di cooperazione tra le aziende dell'area industriale di Kwinana sono gestite dal *Kwinana Industries Council*, istituito nel 1991 con lo scopo di creare un'associazione tra le principali imprese afferenti all'area industriale e di incentivare le loro sinergie. Gli obiettivi principali dell'area industriale di Kwinana e del *Kwinana Industries Council* sono:

- migliorare l'immagine delle aziende coinvolte;
- incentivare i rapporti tra le comunità e le industrie;
- promuovere ed incrementare gli interessi delle aziende e l'efficienza dei costi;
- garantire che le aziende coinvolte considerino gli aspetti di tipo ambientale, di sicurezza, di salute pubblica, con lo scopo di un continuo sviluppo industriale;
- rilevare e ridurre le emissioni ambientali;

- incentivare le sinergie tra le aziende interessate.

2.5.1. Carta d'identità dell'area industriale Kwinana

Le principali caratteristiche relative all'area industriale di Kwinana ed alle sinergie attuate all'interno di essa, sono riportate in **Tabella 2.9**. In particolare, l'area industriale si estende su una superficie di circa 120 km², includendo 14 imprese e 30 impianti di produzione e/o lavorazione. Le sinergie ed il sistema di SI che caratterizzano i differenti impianti dell'area industriale coinvolgono il trasferimento di 47 risorse di tipo materico, idrico ed energetico. Come si evince in tabella, le sinergie attuate all'interno dell'area industriale permettono elevati vantaggi da un punto di vista ambientale ed economico, risultando, per esempio, in un risparmio energetico pari a 3.750 TJ/anno ed in

un contributo allo sviluppo economico dell'Australia occidentale pari a circa 16 miliardi di dollari/anno. Inoltre, le differenti iniziative dedicate agli oltre 4.800 dipendenti, volte per esempio ad incentivare l'assunzione di lavoratori locali e di età inferiore ai 30 anni, hanno permesso di raggiungere benefici anche in ambito sociale. Le strategie dedicate alla sostenibilità ambientale, economica e sociale interessano anche la corretta gestione delle risorse, una maggiore efficienza operativa, la riduzione dello smaltimento di rifiuti in discarica e migliori relazioni con la comunità.

L'area industriale di Kwinana ed il *Western Trade Coast* coinvolgono, oltre al *Kwinana Industries Council- KIC*, anche diversi Centri di Ricerca ed Università, i quali permettono un continuo monitoraggio delle industrie coinvolte e diverse attività di sviluppo tecnologico, volte anche alla proposta e valutazione di strategie di SI e sostenibilità. Per esempio, la Murdoch

University (Perth, Australia), in associazione con il *Kwinana Industries Council*, ha avviato un progetto, che interessa tutte le aree industriali del *Western Trade Coast*, con l'obiettivo di analizzare gli scambi simbiotici tra gli impianti ed aggiornare i relativi dati (precedentemente pubblicati nel 2013). Il progetto ha anche l'obiettivo di valutare la potenziale creazione di ulteriori scambi simbiotici e la possibilità di installare nuovi impianti, coinvolgendo altre industrie (KIC, 2023). In tale ambito, il report "*Capturing Regional Synergies in the Kwinana Industrial Area*" presentato da van Beers, nel 2008, con l'obiettivo di individuare ulteriori collaborazioni di tipo sinergico da attuare all'interno dell'area di Kwinana, ha permesso di individuare oltre 120 possibili sinergie tra le aziende direttamente afferenti all'area industriale ed altre, esterne, da coinvolgere all'interno del sistema di SI.

Tabella 2.9 - Carta di identità dell'area industriale di Kwinana

Denominazione del Caso studio	Area Industriale di Kwinana
Localizzazione geografica	Kwinana (Australia occidentale)
Dimensione del distretto industriale	120 km ²
Data inizio	1952
Data fine	In corso
Aggiornamento dati al	2013
n. di imprese coinvolte	14 (inclusendo le aziende esterne all'area industriale di Kwinana che partecipano agli scambi simbiotici)
n. di impianti coinvolti	30 (inclusendo le aziende esterne all'area industriale di Kwinana che partecipano agli scambi simbiotici)
n. di risorse coinvolte	47: 32 sottoprodotti; 15 utenze (energia elettrica, acqua e vapore)
Impatto ambientale	risparmio idrico: 8.200 ML/anno risparmio energetico: 3.750 TJ/anno riduzione dei rifiuti: 421.600 t/anno riduzioni delle emissioni di gas: 134.000 t/anno
Impatto economico	contributo allo sviluppo economico dell'Australia occidentale: circa 16 miliardi di dollari/anno valore delle vendite dirette: 8,5 miliardi di dollari/anno reddito totale (somma salari, stipendi e margine lordo prima dell'ammortamento fiscale): 3 miliardi di dollari/anno
Impatto sociale	numero di dipendenti: oltre 4.800 percentuale dipendenti locali: 64% percentuale dipendenti under 30: 16,85% creazione di posti di lavoro indiretti: 26.000 posti servizi dedicati ai dipendenti e creazione di partenariati comunitari

Denominazione del Caso studio	Area Industriale di Kwinana
Istituzioni/Università coinvolte	Kwinana Industries Council Curtin University Centre of Excellence in Cleaner Production (CECP) Centre for Sustainable Resource Processing (CSRP) Murdoch University
Sito web	https://kic.org.au/
Link a ulteriori fonti	https://www.westerntrecoast.wa.gov.au/

Il sistema di SI dell'area di Kwinana è stato sviluppato seguendo sia l'approccio *top-down* che quello *bottom-up*. A tal proposito l'area industriale è stata inizialmente istituita dal governo con lo scopo di ridurre l'utilizzo di acqua e risorse e di migliorare la qualità dell'aria, ma le effettive pratiche di SI sono state pianificate, nel tempo, da parte dell'associazione di imprese che costituiscono il *KIC*, in risposta alle richieste del governo (Farel et al., 2016; MacLachlan, 2013).

Come riportato in **Figura 2.18**, l'area industriale di Kwinana è stata istituita nel 1952 grazie ad un accordo tra il governo dell'Australia occidentale e la "BP Australia" per la creazione di una raffineria sulle rive del Cockburn Sound (Australia occidentale). Tale accordo era fondato su un investimento economico da parte dello stato pari a 1,45 miliardi di dollari e, oltre alla creazione della raffineria, prevedeva (Harford-Mills, 2018):

- il dragaggio del *Cockburn Sound*, in modo da permettere alle navi l'accesso all'area industriale;
- la messa a disposizione di 333 alloggi per i dipendenti della raffineria;
- la creazione di strade ed infrastrutture per permettere i collegamenti tra le abitazioni e la raffineria;
- la fornitura di 12.000 kW di energia elettrica e di circa 750 m³ di acqua al giorno;

- la creazione e manutenzione di una rete ferroviaria da collegare alla linea esistente ed utilizzare per scopi industriali.

Tra il 1952 ed il 2006 sono nate differenti industrie, tra le quali, ad esempio, un impianto di produzione e lavorazione del cemento, un impianto di raffinazione dell'ossido di alluminio ed uno del nickel, una centrale di produzione di energia elettrica, un impianto di cogenerazione di vapore ed energia elettrica, ed uno di desalinizzazione dell'acqua di mare. Nel corso degli anni, alcuni impianti hanno cessato la loro attività, in particolare, un impianto di lavorazione dell'acciaio (1956-1995) ed un altoforno per la produzione di ghisa (1968-1982), entrambi gestiti dall'azienda *BHP*.

2.5.2. Le aziende coinvolte nell'area industriale di Kwinana

L'area di Kwinana coinvolge principalmente industrie siderurgiche (*heavy industries*) ed imprese che operano nel settore dei prodotti chimici. Tali aziende, oltre ad essere coinvolte nel sistema di SI, sono estremamente competitive nel mercato internazionale, e pongono al centro delle loro politiche interne aspetti relativi alla sostenibilità ambientale, economica e sociale. La **Tabella 2.10** riporta le aziende che operano nell'area industriale di Kwinana.

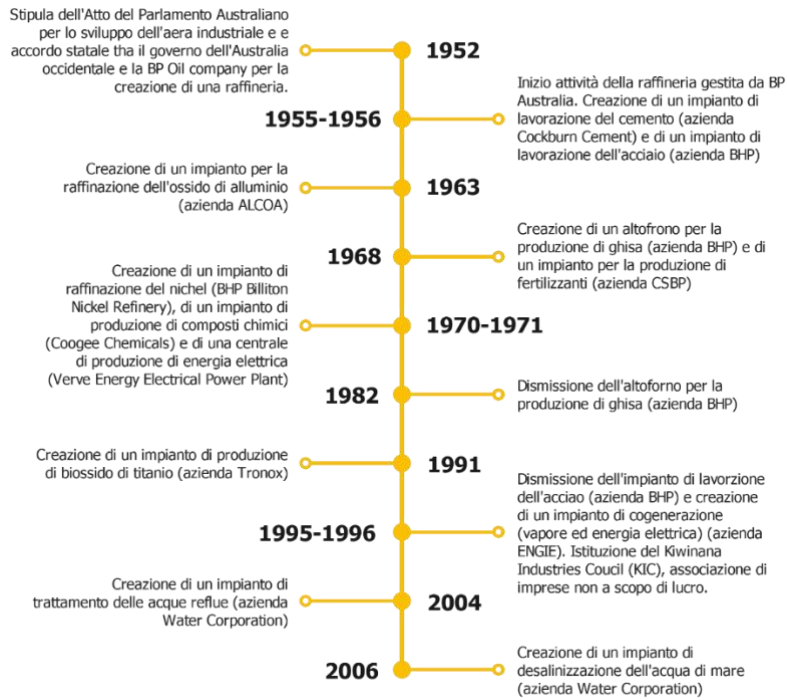


Figura 2.18 - Evoluzione storica dell'area industriale di Kwinana, dal 1952 al 2006 (elaborazione degli autori)

Tabella 2.10 - Descrizione delle aziende coinvolte nell'area industriale di Kwinana (siti web consultati il 12 gennaio 2024)

Nome azienda	Attività	Claims pubblici di Sostenibilità	Link utili
ALCOA	<p><i>Raffinazione e lavorazione di ossido di alluminio.</i> L'azienda è specializzata nella produzione di allumina non metallurgica (15% della produzione) e di allumina da fonderia (85% della produzione). Circa il 75% della produzione di allumina viene esportata all'estero, mentre, il restante 25% viene lavorata nella fonderia "Alcoa Portland Aluminium Smelter" (Victoria, Australia).</p>	<p>L'azienda è molto attiva nell'ambito della sostenibilità ambientale e sociale. Per esempio, nel 2017, è stata sviluppata un'innovativa tecnologia di filtrazione dei residui, permettendo un uso più efficiente del suolo ed un risparmio idrico pari a circa il 25%. In ambito sociale, la politica aziendale è anche volta a rispettare i principi sui diritti umani.</p>	<p>https://www.alcoa.com</p>
BHP	<p><i>Raffinazione e lavorazione di nichel.</i> Le attività di estrazione, raffinazione e lavorazione sono interamente svolte all'interno dell'Australia occidentale, seguendo un approccio "mine-to-market". Il nichel prodotto viene utilizzato in differenti settori, quali, ad esempio, edile, trasporti ed elettronica. Circa il 75% di nichel prodotto dalle aziende è destinato alla produzione di batterie per veicoli elettrici.</p>	<p>L'azienda rende pubbliche le proprie performance in ambito di sostenibilità e si pone differenti obiettivi con lo scopo di ridurre gli impatti ambientali, economici e sociali. Ad esempio, la BHP ha aderito ad un accordo per l'utilizzo di energia rinnovabile, con la "Merredin Solar Farm" (Australia occidentale), con l'obiettivo di fornire circa il 50% del proprio fabbisogno di energia elettrica alla raffineria di Kwinana, permettendo una riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra pari al 50%, entro il 2024.</p>	<p>https://www.bhp.com/</p>
BP	<p><i>Raffinazione del petrolio.</i> Questa multinazionale è una dei quattro maggiori attori, a livello mondiale, nella raffinazione del petrolio. Ad ottobre del 2020, la BP Australia ha avviato la cessazione di produzione di carburanti e la successiva conversione a terminale di importazione.</p>	<p>Nel 2020 la BP ha avviato un programma internazionale con lo scopo di portare le emissioni nette di anidride carbonica ad un valore pari a zero (<i>net zero</i>), entro il 2050.</p>	<p>https://www.bp.com/</p>
Cockburn Cement	<p><i>Produzione e lavorazione di calce e cemento.</i> L'azienda è il principale fornitore per le industrie minerarie, agricole ed edili che operano nell'Australia occidentale. La Cockburn Cement ha adottato la cosiddetta "Chain of Responsibility" con lo scopo di incentivare la sicurezza nelle attività di produzione e distribuzione.</p>	<p>L'azienda svolge differenti attività in ambito di sostenibilità ambientale, con lo scopo di ridurre gli impatti ambientali causati dai processi produttivi. Inoltre, l'azienda ha creato diversi programmi di gestione del territorio (ad esempio, gestione delle aree umide artificiali e interventi di rivegetazione) e di conservazione e protezione dell'ambiente marino.</p>	<p>http://cockburncement.com.au/</p>

Nome azienda	Attività	Claims pubblici di Sostenibilità	Link utili
CSBP	<p><i>Produzione di fertilizzanti.</i></p> <p>L'azienda è un importante fornitore di prodotti chimici, fertilizzanti e diversi servizi relativi ai settori minerario, agricolo ed industriale. La CSBP produce fertilizzanti fosfatici, azotati e a base di potassio, i quali sono utilizzati nel settore agricolo dell'Australia occidentale.</p>	<p>L'azienda ha adottato differenti iniziative con l'obiettivo di ridurre gli impatti ambientali causati dai propri processi produttivi. Ad esempio, le acque reflue prodotte dall'impianto di produzione dei fertilizzanti sono inviate all'azienda <i>Water Corporation</i> e sottoposte a depurazione. L'acqua depurata viene nuovamente riutilizzata nell'impianto, permettendo un'efficienza idrica pari al 35%. Inoltre, la CSBP dispone di differenti servizi dedicati al miglioramento del benessere dei dipendenti.</p>	<p>https://www.csbp.com.au/</p>
Coogee Chemicals	<p><i>Produzione di composti chimici inorganici.</i></p> <p>L'azienda, a conduzione familiare, è specializzata nella produzione di una vasta gamma di prodotti chimici diversificati di tipo pericoloso e non pericoloso e nello stoccaggio di carburanti liquidi sfusi. Tra i differenti impianti di produzione gestiti in Australia dalla <i>Coogee Chemicals</i>, quelli localizzati nell'area di Kwinana sono destinati alla produzione di solfati (di alluminio e ferrico), di alluminato e silicato di sodio e di xantati. Inoltre, l'azienda si occupa del trattamento e lavorazione dello zolfo proveniente dalla raffineria <i>BP</i>.</p>	<p>La <i>Coogee Chemicals</i> è molto attiva in ambito di sostenibilità. Ad esempio, nel 2019, l'azienda ha installato due impianti fotovoltaici contribuendo sia alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica, sia ad un risparmio in termini economici. In ambito sociale, l'azienda offre differenti servizi dedicati al benessere ed alla sicurezza dei dipendenti (per esempio, valutazioni complementari di salute e fitness, programmi di assistenza, ecc.), contribuendo anche allo sviluppo ed al progresso delle comunità locali (programmi di sponsorizzazione, donazioni e differenti opportunità di lavoro e formazione).</p>	<p>https://www.coogee.com.au/</p>
Verve Energy (Synergy)	<p><i>Produzione e distribuzione di energia elettrica.</i></p> <p>Fino al 2014, la Verve Energy era gestita dal governo australiano occidentale ed era responsabile della distribuzione di energia elettrica nell'Australia occidentale. Nel 2014 è stata accorpata all'azienda Synergy, che, ad oggi, è il principale produttore e distributore di energia elettrica e gas in Australia. L'area di Kwinana ospita una delle principali centrali elettriche dell'azienda.</p>	<p>Le principali iniziative in ambito di sostenibilità si concentrano sugli aspetti ambientali ed interessano, oltre la creazione di differenti impianti eolici e fotovoltaici, anche la progettazione, nell'area di Kwinana, di sistemi di produzione innovativi con lo scopo di incentivare le attività di riciclo e ridurre la produzione di rifiuti.</p>	<p>https://www.synergy.net.au/</p>
ENGIE	<p><i>Impianto di cogenerazione (energia elettrica e vapore).</i></p> <p>L'impianto è alimentato principalmente con gas proveniente dai giacimenti dell'Australia occidentale ed ha una capacità produttiva di 120 MW di energia elettrica. L'elettricità ed il vapore vengono distribuiti sia alla</p>	<p>L'azienda attua la Corporate Social Responsibility (CSR) che comprende politiche orientate alla salvaguardia ambientale (es. transizione verso sistemi energetici sostenibili), sociale (es. migliorare i sistemi di sicurezza degli impianti in modo da</p>	<p>https://engie.com/</p>

Nome azienda	Attività	Claims pubblici di Sostenibilità	Link utili
	raffineria <i>BP</i> , sia nella rete elettrica (tramite l'azienda <i>Synergy</i>), fornendo circa il 6% del fabbisogno energetico dell'Australia occidentale.	salvaguardare la salute dei dipendenti) ed economica (es. attuazione di specifiche politiche fiscali).	
Water Corporation	<p><i>Trattamento delle acque reflue e desalinizzazione dell'acqua di mare.</i></p> <p>La <i>Water Corporation</i> è una delle principali imprese dell'Australia occidentale che opera nella fornitura di acqua, nel trattamento di acqua reflue, nei processi di desalinizzazione dell'acqua di mare e nei servizi di drenaggio e desalinizzazione dell'acqua. I sottoprodotti (biosolidi) ottenuti dalla depurazione delle acque reflue sono principalmente destinati all'agricoltura ed alla silvicoltura.</p>	L'azienda adotta una Politica Ambientale ed un Sistema di Gestione Ambientale che permettono di definire in modo accurato il rischio ambientale e di applicare soluzione con lo scopo di ridurre gli impatti. In particolare, gli obiettivi della <i>Water Corporation</i> sono inerenti all'efficienza energetica, il trattamento delle acque reflue per mezzo di metodi sostenibili e l'innovazione dei sistemi di trattamento con lo scopo di ottenere prodotti (acqua riciclata) e sottoprodotti (biosolidi) competitivi a livello di mercato.	https://www.watercorporation.com.au/
Tronox	<p><i>Produzione di biossido di titanio.</i></p> <p>La <i>Tronox</i> è una multinazionale che estrae e lavora minerali, producendo pigmenti di biossido di titanio, prodotti speciali a base di biossido di titanio e prodotti chimici di elevata purezza che contengono titanio. L'impianto situato nell'area di Kwinana è, a livello mondiale, uno dei principali sistemi integrati di estrazione e lavorazione dei minerali.</p>	La <i>Tronox</i> ha aderito ai Dieci Principi del Global Compact delle Nazioni Unite (UNGC) nelle aree relative ai diritti umani, al lavoro, all'ambiente e alla lotta alla corruzione. L'azienda monitora costantemente la propria Carbon Footprint con l'obiettivo di ridurre le proprie emissioni di CO ₂ e ed azzerarle entro il 2050. A tale scopo, i piani di retribuzione dei dirigenti includono un bonus, associato al raggiungimento di determinati obiettivi di riduzione di tali emissioni, pari al 5% del salario annuale.	https://www.tronox.com/

2.5.3. Flussi simbiotici

Le sinergie presenti all'interno dell'area industriale di Kwinana possono essere distinte in tre differenti categorie(KIC, 2023):

- *trasferimento di prodotti, sottoprodotti e condivisione delle utenze:* tali sinergie permettono una reale implementazione del sistema di SI nel quale, infatti, sono coinvolti materiali di scarto e sottoprodotti ottenuti da un impianto ed utilizzati come risorsa in un altro, utenze quali acqua, energia elettrica e vapore, e prodotti realizzati da materiali di scarto sulla base delle richieste del cliente;
- *condivisione di risorse umane:* tale sinergia anche se non associata ad un trasferimento di risorse, è di fondamentale importanza per la creazione, sviluppo e miglioramento di un sistema di SI;
- *coinvolgimento di imprese di costruzione e di manutenzione:* come la precedente, non coinvolge un vero e proprio scambio di risorse, ma è di fondamentale importanza

nell'implementazione di un sistema di SI industriale; infatti, all'interno dell'area industriale di Kwinana, tali imprese hanno l'obiettivo di fornire supporto (in termini di manutenzione delle infrastrutture e dei processi) alle aziende coinvolte negli scambi simbiotici.

Le **Figura 2.19** e **Figura 2.20** riportano i principali scambi simbiotici, in termini di sottoprodotti ed utenze, dell'area industriale di Kwinana, evidenziati negli studi effettuati dal *Centre of Excellence in Cleaner Production* della *Curtin University of Technology* (Harris, 2007; van Beers et al., 2007; van Beers, 2008). In particolare, il sistema di SI è caratterizzato daltrasferimento di 32 sottoprodotti e dalla condivisione di 15 utenze, per un totale di 47 sinergie. È importante sottolineare che, oltre alle aziende direttamente coinvolte nell'area industriale di Kwinana, le sinergie interessano anche aziende esterne.

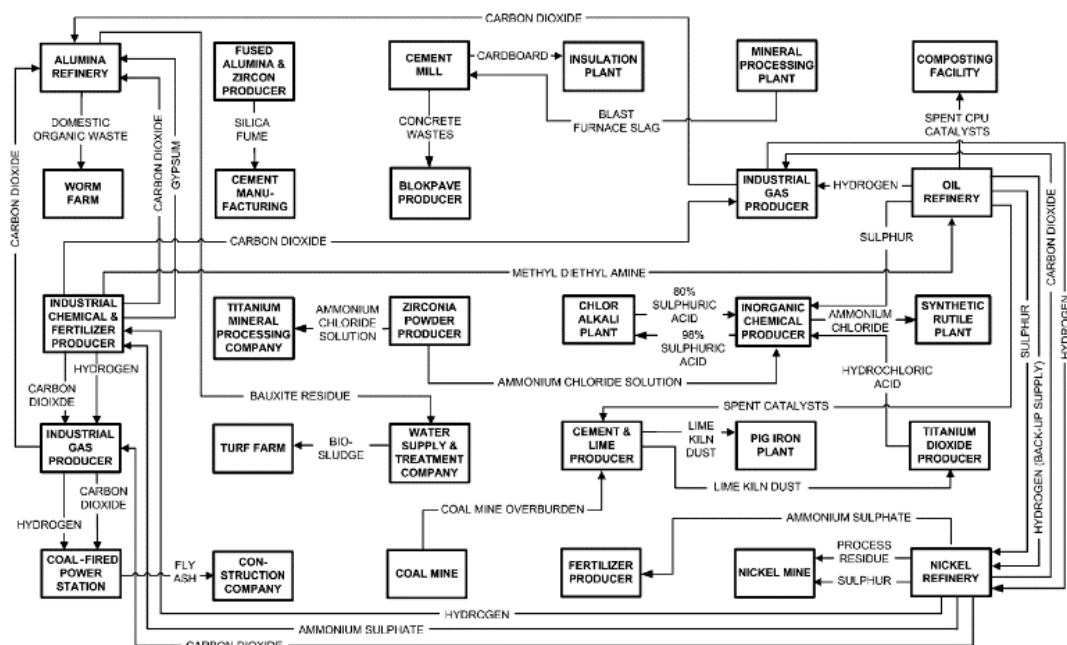


Figura 2.19 - Sinergie relative ai sottoprodotti – area industriale di Kwinana (Fonte: van Beers et al, 2007)

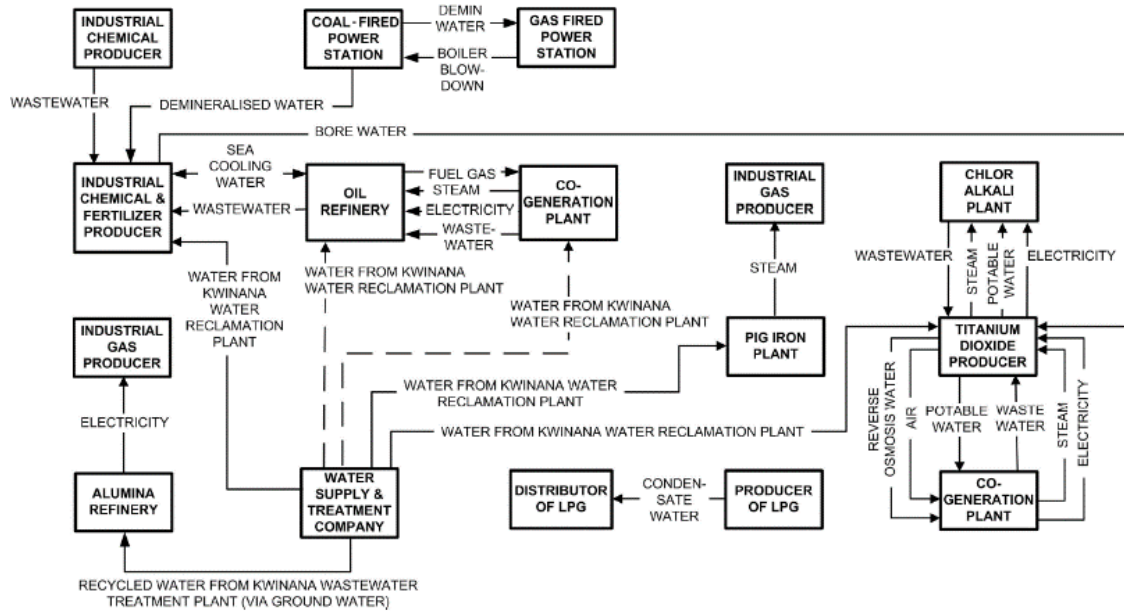


Figura 2.20 - Sinergie relative alle utenze – area industriale di Kwinana (Fonte: van Beers et al, 2007)

In **Tabella 2.11** sono riportati alcuni esempi di sinergie rilevate nel sistema di SI di Kwinana.

Tabella 2.11 - Esempi di sinergie dell'area industriale di Kwinana (elaborazione a cura degli autori)

Aziende coinvolte	Tipo di Sinergia	Sottoprodotto/Utenza	Destinazione d'uso
CSBP; ALCOA; aziende esterne all'area industriale di Kwinana	Sottoprodotto	Gesso ottenuto come sottoprodotto della produzione di acido fosforico (CSBP)	Il gesso viene utilizzato: - dall'azienda ALCOA per favorire la crescita di piante e la stabilità del suolo nelle aree residue sottoposte all'estrazione di materie prime; - da diverse aziende esterne per la produzione di cartongesso e come ammendante del suolo.
Tronox; Coogee Chemicals	Sottoprodotto	Acido idrocloridrico ottenuto come sottoprodotto della produzione di biossido di titanio (Tronox)	L'acido idrocloridrico viene utilizzato dall'azienda Coogee Chemicals per la produzione di composti chimici inorganici.
CSBP; ALCOA	Sottoprodotto	Anidride carbonica emessa durante la produzione dei fertilizzanti (CSBP)	L'anidride carbonica viene utilizzata dall'azienda ALCOA per ridurre l'alcalinità dei residui di bauxite ottenuti durante la produzione di allumina.
BP; azienda esterna	Sottoprodotto	Idrogeno prodotto dalla raffinazione del petrolio	L'idrogeno viene purificato e pressurizzato per essere utilizzato nel settore dei trasporti (azienda esterna – progetto pilota).
Water Corporation; ALCOA	Utenza	Acque reflue trattate (Water Corporation)	Le acque reflue trattate vengono utilizzate dall'azienda ALCOA nei processi di raffinazione dell'ossido di alluminio.
BP; ENGIE	Utenza	Gas in eccesso ottenuto dalla raffinazione del petrolio (BP)	Il gas in eccesso viene utilizzato dall'impianto di cogenerazione ENGIE per la produzione di energia elettrica e vapore.
Water corporation; CSBP; ENGIE; BP; azienda esterna	Utenza	Acque reflue prodotte da un'azienda esterna vengono trattate per mezzo di un sistema di microfiltrazione/osmosi inversa (Water corporation)	Le acque trattate vengono utilizzate da CSBP, ENGIE e BP per alimentare i sistemi di raffreddamento degli impianti e per altri processi produttivi.

2.6. Vantaggi e limiti allo sviluppo della SI nei tre casi studio analizzati

In questo paragrafo si riporta un confronto tra i tre casi studio in termini di vantaggi e limiti allo sviluppo della SI. In particolare, nelle **Figura**

2.21, **Figura 2.22** e **Figura 2.23** vengono riportati i principali vantaggi economici, ambientali e, laddove presenti, i vantaggi sociali generati dai percorsi di SI intrapresi, unitamente alle barriere che hanno ostacolato l'implementazione degli scambi tra le imprese.

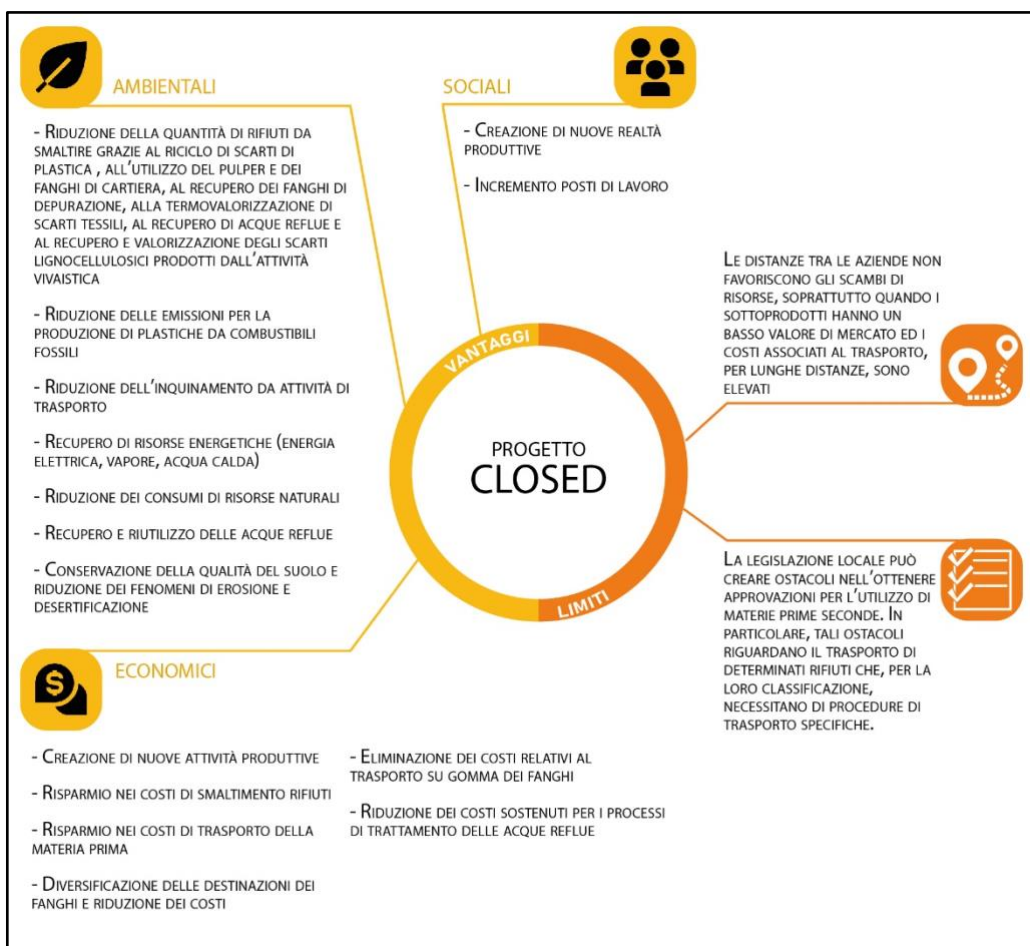


Figura 2.21 - Vantaggi e limiti – Progetto CLOSED (elaborazione degli autori)

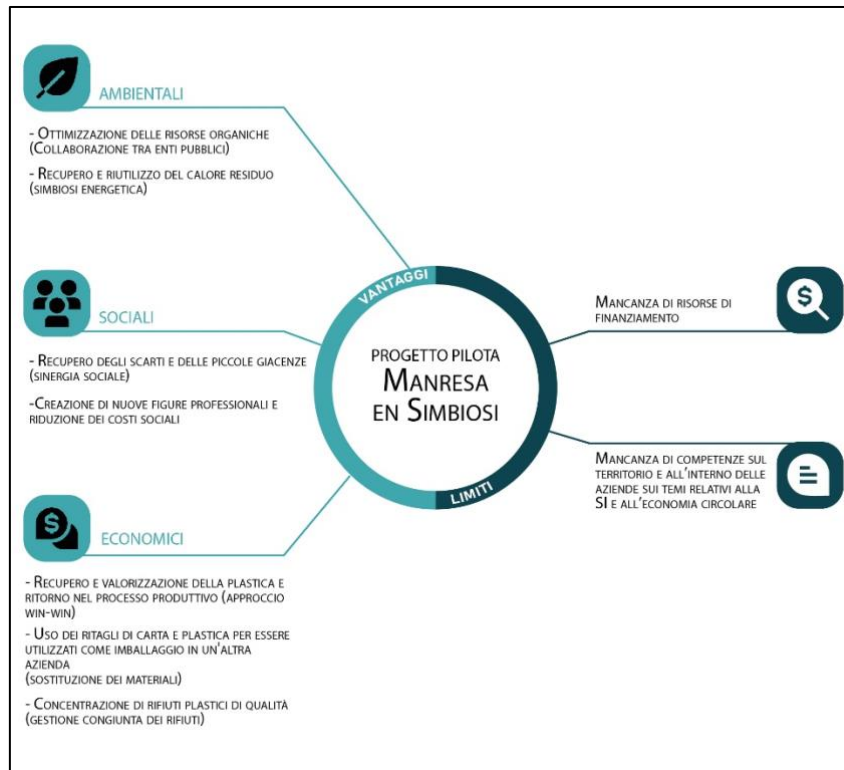


Figura 2.22 - Vantaggi e limiti – Progetto Manresa en Simbiosi (elaborazione degli autori)



Figura 2.23 - Vantaggi e limiti – Area industriale Kwinana (elaborazione degli autori)

In **Tabella 2.12** e **Tabella 2.13** sono sintetizzati i vantaggi e le principali barriere/limiti/criticità dei tre casi studio descritti nel presente documento, evidenziando similitudini e differenze tra i tre approcci.

La maggior parte dei vantaggi ottenuti dall'implementazione della SI (6 su 10) sono

comuni a tutti e tre i casi studio analizzati nei tre ambiti di riferimento nazionale, europeo e mondiale, come la riduzione dei rifiuti prodotti e dei consumi energetici, il risparmio nell'acquisto delle materie prime, riduzione dei costi legati al fine vita e dei trasporti e il vantaggio legato al

coinvolgimento degli enti locali per l'implementazione e la promozione della SI.

Si osserva, inoltre, che solo per il progetto sviluppato nell'area industriale di Kwinana c'erano le caratteristiche geografiche ottimali per favorire lo sviluppo della SI e solo nel progetto CLOSED si sono ravvisate possibilità di creare nuove attività produttive dovute alla creazione di nuovi modelli di business sul territorio.

Sia il caso studio nazionale del progetto CLOSED che il caso studio nell'area industriale

di Kwinana hanno incontrato alcune barriere come la distanza geografica tra le imprese coinvolte negli scenari simbiotici individuati e la mancanza di normativa nazionale e azioni di policy volte a facilitare sul territorio l'implementazione della SI. Inoltre, solo per il caso europeo di Manresa, si osserva una poca adeguata formazione del personale aziendale sui temi della SI e difficoltà economiche che hanno rappresentato delle barriere nello sviluppo di questo nuovo modello di business.

Tabella 2.12 - Principali vantaggi evidenziati nei tre casi studio analizzati

Vantaggi	Casi studio		
	Progetto CLOSED	Manresa en Simbiosi	Area industriale di Kwinana
Riduzione delle emissioni di sostanze clima-alteranti	✓		✓
Riduzione dei rifiuti prodotti e dei consumi energetici da fonti non rinnovabili.	✓	✓	✓
Risparmio idrico, in particolare di acqua potabile	✓	✓	✓
Risparmio nell'acquisto delle materie prime vergini	✓	✓	✓
Possibilità di creare nuove attività produttive	✓		
Riduzione dei costi di gestione dei rifiuti	✓	✓	✓
Aumento dell'innovazione tecnologica legata a nuovi prodotti generati		✓	
Risparmio nei costi di trasporto della materia prima	✓	✓	✓
Caratteristiche geografiche ottimali per l'implementazione della simbiosi industriale			✓
Recupero di risorse energetiche (energia elettrica, vapore, acqua calda)	✓	✓	✓
Coinvolgimento di enti locali	✓	✓	✓

Tabella 2.13 - Principali barriere, limiti e criticità evidenziate nei tre casi studio analizzati

Barriere Limiti Criticità	Casi studio		
	Progetto CLOSED	Manresa en Simbiosi	Area industriale di Kwinana
Distanze tra le imprese	✘		✘
Standard nazionali	✘		✘
Economiche		✘	
Formazione e conoscenza		✘	

Riferimenti bibliografici

AIRBA (2010). Convegno “Il riuso delle acque reflue. Realizzazioni e prospettive – Il riuso industriale: l’esperienza del Distretto Pratese”. Prato, 01.02.2010

Albertario P. et al. (2014). Azioni locali di adattamento e mitigazione nel settore industriale: le aree produttive ecologicamente attrezzate (APEA), Focus su le città e la sfida dei cambiamenti climatici – Qualità dell’ambiente urbano, X Rapporto Edizione 2014, ISPRA Stato dell’Ambiente 54/2014, pp. 73-84

Bitelli L. et al. (2010). Le aree produttive ecologicamente attrezzate in Italia. Stato dell’arte e prospettive” Ervet, Bologna

Cariani R. (2013). Eco-aree produttive, Guida all’eco-innovazione, alle politiche per la sostenibilità e ai progetti operativi nelle Aree Produttive Ecologicamente Attrezzate (APEA). Milano: Edizioni Ambiente

Chertow M.R. (2007). “Uncovering” industrial symbiosis. *Journal of Industrial Ecology*, 11(1), pp. 11–30.

CONSER (2009). “Rapporto ambientale e sociale anno 2009”. Disponibile a: <http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2010/allegati/086-Conser-rappambsoc.pdf>

Côté R.P., Cohen-Rosenthal E. (1998). “Designing eco-industrial parks: a synthesis of some

experiences”, *Journal of Cleaner Production*, 6(3–4), pp. 181-188.

Cutaia L., Luciano L., Barberio G., Sbaffoni S., Mancuso E., Scagliarino C., La Monica M. (2015) The experience of the first industrial symbiosis platform in Italy. *Environmental Engineering and Management Journal*, Vol.14(7), 1521-1533

Cutaia L., Boncio E., Beltrani T., Barberio G., Mancuso E., Massoli A., Paoni S., Sbaffoni S., La Monica M. (2018). Implementing circular economy in Umbria through an industrial symbiosis network model”. 24th International Sustainable Development Research Society Conference, 13th - 15th June 2018, Messina (Italy) . https://isdrs2018.exordo.com/files/papers/132/final_draft/5g_Cutaia_Paper_FinalRevised.pdf

Dinelli D. et al. (2003). Progetto CLOSED Il modello DPSIR applicato ai Distretti di Prato, Lucca, Pistoia, Firenze, marzo 2003

Domenech T. et al. (2019). Mapping Industrial Symbiosis Development in Europe – typologies of networks, characteristics, performance and contribution to the Circular Economy”. *Resources, conservation and recycling*, 141, pp. 76–98.

Ecobilan (2001) Analisi del Ciclo di Vita (Life Cycle Assessment, LCA) delle filiere produttive dei distretti toscani dei settori tessile, cartario e vivaistico, Roma, febbraio 2001

- Ecosistemi (2001). *Analisi dei flussi di materia (Material Flow Accounting, MFA)*. Roma, giugno 2001
- Fang Y., Cote R.P., Qin R. (2007). Industrial sustainability in China: practice and prospects for eco-industrial development, *Journal of environmental management*, 83(3), pp. 315–328.
- Farel R., Charrière B., Thevenet C., Yune J.H. (2016). Sustainable manufacturing through creation and governance of eco-industrial parks. *Journal of Manufacturing Science and Engineering*, 138(10), 101003. <https://doi.org/10.1115/1.4034438>.
- Geng Y., Tsuyoshi F., Chen X. (2010). Evaluation of innovative municipal solid waste management through urban symbiosis: a case study of Kawasaki, *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), pp. 993–1000.
- Gessa R., Conti G. (2010). Parchi Eco Industriali e simbiosi industriale, *Ambiente Risorse Salute*, vol. 4, n. 127, 6-13.
- Harford-Mills G. (2018). “Kwinana as a catalyst for economic development, a FACT Base Special Report”, The University of Western Australia and the Committee for Perth, Perth.
- Harris S. (2007). “Industrial symbiosis in the Kwinana industrial area (Western Australia)”, *Measurement and Control*, 40(8), 239–244. <https://doi.org/10.1177/002029400704000802>
- Istituto di Studi per l’Integrazione dei Sistemi (2001). “Analisi Ambientale Territoriale Rapporto Finale”. Roma, marzo 2001
- IRPET - Istituto Regionale Programmazione Economica Toscana (2001). “Analisi economica dei distretti industriali della carta, del tessile e del vivaismo in Toscana”. Firenze, giugno 2001
- Jiao W., Boons F. (2014). Toward a research agenda for policy intervention and facilitation to enhance industrial symbiosis based on a comprehensive literature review, *Journal of Cleaner Production*, 67, pp. 14–25.
- KIC (2023). Kwinana Industries Council. <https://kic.org.au/> (Ultimo accesso: 21 dicembre 2023).
- La Monica M., Cutaia L., Franco S. (2014). La simbiosi industriale come modello per lo sviluppo sostenibile dei sistemi economici territoriali. Atti del XXVI convegno annuale di Sinergie “Manifattura: quale futuro?”, Cassino (Italia), 13-14 novembre 2014. ISBN 978-88-907394-4-6
- Luciano A., Barberio G., Mancuso E., Scaffoni S., La Monica M., Scagliarino C., Cutaia L. (2016). “Potential Improvement of the Methodology for Industrial Symbiosis Implementation at Regional Scale”, *Waste Biomass Valor* DOI 10.1007/s12649-016-9625-y
- MacLachlan I. (2013). Kwinana Industrial Area: agglomeration economies and industrial symbiosis on Western Australia's Cockburn Sound, *Australian Geographer*, 44(4), 383–400. <https://doi.org/10.1080/00049182.2013.852505>.
- Maranesi C., De Giovanni P. (2020). Modern circular economy: Corporate strategy, supply chain, and industrial symbiosis, *Sustainability*, 12(22), 9383.
- Mazzoni F. (2020). Circular economy and eco-innovation in Italian industrial clusters. Best practices from Prato textile cluster. *Insights into, Regional Development*, 2(3), pp. 661–676.
- Neves A. et al. (2019). The potential of industrial symbiosis: Case analysis and main drivers and barriers to its implementation, *Sustainability*, 11(24), 7095.
- Notarnicola B., Tassielli G. Renzulli P.A. (2016). “Industrial symbiosis in the Taranto industrial district: current level, constraints and potential new synergies”, *Journal of Cleaner Production*, 122, pp. 133–143.
- Tarantini M., et al. (2009). Life Cycle Assessment of waste management systems in Italian industrial areas: Case study of 1st Macrolotto of Prato, *Energy*, 34(5), pp. 613–622.
- Van Beers D. (2008). *Capturing Regional Synergies in the Kwinana Industrial Area (Status Report)*, Centre of Excellence in Cleaner Production, Curtin University of Technology (Australia).
- Van Beers D., Bossilkov A., Corder G., Van Berkel R. (2007). Industrial symbiosis in the Australian minerals industry: the cases of Kwinana and Gladstone. *Journal of Industrial ecology*, 11(1), 55-72. <https://doi.org/10.1162/jiec.2007.1161>



**Approccio metodologico e
sintesi esiti analitici**

3. Mappatura e analisi degli standard per la simbiosi industriale

3.1. Introduzione

Nel periodo 2022-2023, a valle di un preliminare lavoro di ricognizione dei possibili standard e documenti di riferimento internazionali ad applicazione volontaria ritenuti utili ai fini della redazione del presente manuale, è stata effettuata una selezione di 63 documenti²², oggetto di una successiva attenta analisi da parte degli autori, anche in considerazione delle specifiche competenze, nonché delle peculiarità dei pertinenti ambiti lavorativi.

In particolare, il criterio di riferimento per la scelta dei documenti ritenuti utili per la standardizzazione della simbiosi industriale è stato quello di identificare gli standard capaci di supportare lo sviluppo e il monitoraggio di relazioni simbiotiche tra le imprese in ottica economia circolare, con particolare attenzione alla condivisione delle risorse (energia compresa), alla riduzione dei rifiuti e alla promozione di una generale sostenibilità ambientale. I documenti sono stati inoltre selezionati considerando la loro potenziale utilità per le organizzazioni ai fini della raccolta, utilizzo e condivisione delle informazioni sui loro processi produttivi e sull'uso delle risorse, per facilitare una migliore comprensione e comunicazione tra tutti i portatori di interesse. Infine, gli standard selezionati si ritiene che siano abbastanza "flessibili" per adattarsi a diversi modelli organizzativi e pratiche operative.

²² Si specifica che i CAM oggetto di un'unica scheda nel capitolo 4 sono stati invece considerati nelle elaborazioni presenti nel capitolo corrente come

I documenti selezionati, che potrebbero tuttavia non fornire un quadro esaustivo stante la complessità della materia, sono stati analizzati dapprima in relazione alle loro caratteristiche generali (risultati di sintesi nel par. 3.2) e successivamente entrando nel dettaglio dei contenuti (risultati nel capitolo 4) a valle della definizione di un apposito format da utilizzarsi per la redazione delle schede analitiche da predisporre per ciascun documento esaminato (par. 3.3).

Nel par. 3.4 del presente capitolo viene inoltre suggerito al lettore come utilizzare al meglio il presente volume, in relazione al suo livello di conoscenza della simbiosi industriale e delle finalità della ricerca che vuole condurre.

3.2. Analisi dei documenti e degli standard

In questo paragrafo viene fornito il contesto di riferimento che è stato delineato dall'analisi delle caratteristiche generali dei 63 documenti analizzati (**Tabella 3.1**). In particolare, viene dapprima riportata una panoramica sul ruolo delle varie organizzazioni internazionali e nazionali nella standardizzazione tecnica e nella promozione della simbiosi industriale, focalizzandosi su come questi standard contribuiscano a una gestione sostenibile dei processi, dei prodotti e dei servizi (par. 3.2.1), successivamente, viene descritta l'evoluzione degli standard da iniziative nazionali a standard internazionali (par. 3.2.2.) e la loro distribuzione geografica (par. 3.2.3). Viene quindi discusso il concetto di verificabilità degli standard, distinguendo tra quelli certificabili e non (3.2.4). La disamina prosegue poi con un focus circa la lingua di pubblicazione degli standard esaminati (par. 3.2.5) e gli ambiti di standardizzazione

singoli documenti (se non espressamente indicato il contrario).

(par. 3.2.6). Inoltre, nel par. 3.2.7 viene presentata una ripartizione degli standard per categorie tematiche, nel par. 3.2.8 viene evidenziata la correlazione tra gli standard e gli obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030 e nel par. 3.2.9 vengono identificate le categorie di stakeholder maggiormente coinvolti nei diversi standard.

Infine, vengono analizzate le tipologie di indicatori presenti nei documenti analizzati (par. 3.2.10).

Tabella 3.1 - Documenti esaminati (consultazione svolta nell'anno 2023)

N°	Documento
01	AFNOR XP X 30-901 Sistemi di gestione dei progetti di Economia Circolare - Schemi di gestione e audit
02	ASTM E2247 Standard Practice For Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process For Forestland Or Rural Property
03	ASTM E2921 Standard Practice for Minimum Criteria for Comparing Whole Building Life Cycle Assessments for Use with Building Codes, Standards, and Rating Systems
04	ASTM E2986 Standard Guide for Evaluation of Environmental Aspects of Sustainability of Manufacturing Processes
05	BS 8001 Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations. Guide
06	BS 8905 Uso sostenibile dei materiali
07	BS EN 15343 Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Tracciabilità del riciclaggio delle materie plastiche e valutazione della conformità e del contenuto di prodotti riciclati
08	BS EN 15348 Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polietilene tereftalato (PET)
09	Cradle to Cradle certified (version 4.0)
10	Criteri Ambientali Minimi (CAM) – 20 Standard settoriali
11	CWA 17354 Simbiosi industriale: elementi fondamentali e approcci per la sua implementazione - Principi generali
12	Ecolabel UE
13	Regolamento EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)
14	EMAS – DRS per il settore della gestione dei rifiuti
15	EN ISO 14040 Gestione Ambientale – Valutazione del Ciclo di vita del prodotto - Principi e quadro di riferimento
16	EN ISO 56003 Gestione dell'innovazione: strumenti e metodi per le partnership
17	GRI - 301 MATERIALI
18	GRI - 302 ENERGIA
19	GRI - 303 ACQUA ED EFFLUENTI
20	GRI - 306 RIFIUTI
21	GRI - 308 VALUTAZIONE AMBIENTALE DEI FORNITORI
22	ISO 14001 Sistemi di Gestione Ambientale - Requisiti e guida per l'uso
23	ISO 14004 Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali per l'implementazione
24	ISO 14006 Sistemi di gestione ambientale - Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign

N°	Documento
25	ISO 14021 Auto-dichiarazioni ambientali prodotti
26	ISO 14044 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida
27	ISO 14045 Gestione Ambientale - Valutazione dell'eco-efficienza di sistemi di prodotto. Principi, requisiti e linee guida
28	ISO 14051 Gestione ambientale - Contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali - Quadro generale
29	ISO 14052 Gestione ambientale - Contabilità dei flussi di materiale - Linee guida per l'implementazione pratica in una catena di approvvigionamento
30	ISO 14083 Gas ad effetto serra - Metodi internazionali armonizzati per una quantificazione coerente delle emissioni di CO ₂ e dei trasporti di merci.
31	ISO 15270 Plastiche - Linee guida per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di plastica
32	ISO 15392 Sostenibilità delle costruzioni – principi generali
33	ISO 16075-1 Linee guida per l'uso delle acque reflue trattate per progetti di irrigazione - Parte 1: Le basi di un progetto di riutilizzo per l'irrigazione
34	ISO 17741 General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects
35	ISO 17743 Energy savings - Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings
36	ISO 18601 Packaging and the environment - General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment
37	ISO 18602 Packaging and the environment — Optimization of the packaging system
38	ISO 18603 Packaging and the environment - Reuse
39	ISO 18604 Packaging and the environment - Material recycling
40	ISO 18605 Packaging and the environment - Energy recovery
41	ISO 18606 Packaging and the environment - Organic recycling
42	ISO 20245 Cross-border trade of second-hand goods
43	ISO 20400 Acquisti sostenibili – Guida
44	ISO 20469 Linee guida per la classificazione della qualità dell'acqua per il riutilizzo
45	ISO 21930 Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services
46	ISO/TS 14072 Gestione ambientale - Valutazione del Ciclo di vita - Requisiti e linee guida per la valutazione del ciclo di vita delle organizzazioni
47	IWA 19 / ISO/CD 59014 Principi guida per la gestione della sostenibilità dei metalli secondari
48	IWA 27 Principi guida e quadro di riferimento per la sharing economy
49	One-Pack Recycling Label (OPRL)
50	Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide
51	PAS 105 Approvvigionamento e qualità della carta recuperata per i mercati finali del Regno Unito
52	PAS 402 Gestione dei rifiuti – Specifiche per la reportistica sulle prestazioni
53	Product Environmental Footprint (PEF) Guide
54	Scientific Certification Systems (SCS) Recycled Content Standard, V7.0 Environmental Certification Services

N°	Documento
55	UL 3600 Schema di indagine per la misurazione e la comunicazione degli aspetti dell'economia circolare di prodotti, siti e organizzazioni
56	UNI 11850 Collaborazione d'impresa - Requisiti per instaurare e gestire rapporti collaborativi per le Micro, Piccole e Medie Imprese (MPMI)
57	UNI CEI EN ISO 50001 Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso
58	UNI EN ISO 14024 Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I - Principi e procedure
59	UNI EN ISO 14025 Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure
60	UNI EN ISO 14031 Gestione ambientale - Valutazione delle prestazioni ambientali - Linee guida
61	UNI EN ISO 26000 Guida alla responsabilità sociale
62	UNI/PdR Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità / Inquadramento generale e principi metodologici
63	UNI/TS 11820 Misurazione della circolarità - Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni (UNI1608856)

3.2.1. Natura dei documenti analizzati: organizzazione proponente

La selezione degli standard e dei documenti oggetto della successiva analisi è avvenuta considerando quelli ad applicazione volontaria, pubblicati da:

- **ISO** (International Organization for Standardization), che è la più importante organizzazione a livello mondiale per la definizione di norme tecniche (svolge funzioni consultive per l'UNESCO e per l'ONU);
- **CEN** (Comitato europeo di Standardizzazione), che è un ente di standardizzazione avente lo scopo di armonizzare e produrre norme tecniche europee; lavora in collaborazione con enti di normazione nazionali e sovranazionali quali per esempio l'ISO;
- **UNI** (Ente Nazionale Italiano di Standardizzazione), che è l'associazione italiana che svolge attività di normazione tecnica; partecipa in rappresentanza dell'Italia all'attività di Standardzione degli organismi internazionali ISO e CEN;
- **ASTM** (American Society for Testing and Materials International), che è la maggiore

organizzazione di standardizzazione statunitense e membro dell'ISO;

- **BSI** (British Standards Institution), che è la maggiore organizzazione di Standardizzazione britannica e membro dell'ISO;
- **AFNOR** (Association Française de Standardisation), che è la maggiore organizzazione di Standardizzazione francese e membro dell'ISO;
- **GRI** (Global Reporting Initiative), che è un ente internazionale avente lo scopo di definire gli standard di rendicontazione della performance sostenibile di organizzazioni di qualunque dimensione, appartenenti a qualsiasi settore e paese del mondo;
- **UE** (Unione Europea), il cui Parlamento e Consiglio hanno pubblicato, a titolo di esempio e limitandosi all'ambito volontario, diversi Regolamenti, Raccomandazioni, Decisioni, Documenti di riferimento per le migliori pratiche in ambito Emas, di sicuro interesse in ottica di gestione sostenibile (di processi, prodotti e servizi), con anche particolare riferimento all'ambito dell'economia circolare e della simbiosi industriale;
- **MASE** (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica), che, tra le altre

attività, pubblica e mantiene aggiornati vari documenti dedicati a discutere e definire i Criteri Ambientali Minimi (CAM), documenti utili nell'ottica di una gestione sostenibile dei processi e delle risorse;

- **Organizzazioni interessate ai temi** dell'economia circolare, della simbiosi industriale e della certificazione di prodotti e processi (es. Cradle to cradle products innovation institute); si tratta di organizzazioni private con rilevanza internazionale.

Si riporta di seguito in **Figura 3.1** un grafico quantitativo per analizzare la provenienza degli standard. Diversi standard sono stati dapprima pubblicati a livello nazionale e successivamente estesi a livello europeo o internazionale. In questo caso tale tipologia di standard viene conteggiata come standard ISO o CEN non considerando la sua prima origine. Gli standard che invece hanno un ambito di applicazione solo nazionale vengono conteggiati con riferimento agli enti di standardizzazione nazionali.

Sebbene ISO presenti il maggior numero di norme in materia, seguita da UE, GRI, BSI, CEN e ASTM, con un numero di norme significativamente inferiore. Ciò indica che l'ISO è il principale motore nella regolazione delle norme sulla simbiosi industriale, mentre le altre organizzazioni svolgono un ruolo di supporto apparentemente secondario. In realtà, la prassi operativa e la rilevanza di tali norme volontarie fa sì che nel tempo la loro Standardizzazione venga indirizzata in ambito ISO a partire da iniziative nazionali.

La maggiorparte degli standard analizzati sono riferiti a standard pubblicati da enti di standardizzazione (ISO, CEN, UNI, BSI, ASTM, AFNOR) come riportato nella **Figura 3.1**.

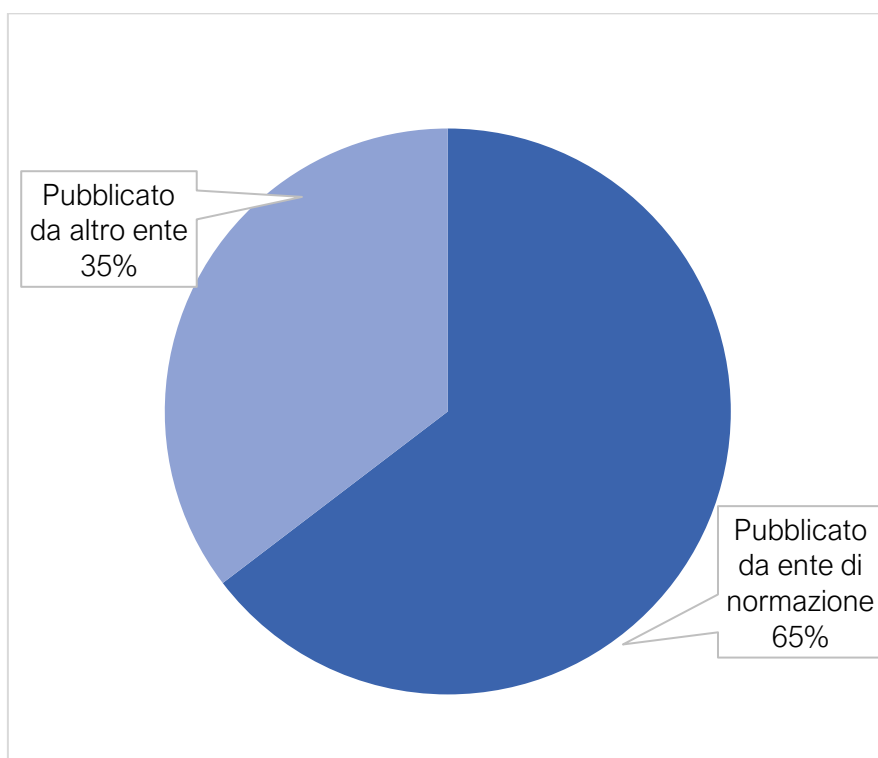


Figura 3.1 - Documenti esaminati per tipologia di organizzazione proponente

3.2.2. Date di prima pubblicazione ed eventuali aggiornamenti

La **Figura 3.2** mostra come la pubblicazione di nuovi documenti e standard attinenti (più o meno direttamente) alla simbiosi industriale abbia registrato un aumento generale negli ultimi anni. Ciò è probabilmente dovuto alla crescente consapevolezza e accettazione dei temi legati alla economia circolare all'interno delle organizzazioni; questa comune necessità ha fatto da driver principale perché diversi Paesi e organizzazioni si dotassero di strumenti idonei.

In particolare, il grafico mostra la sequenza di pubblicazione degli standard negli anni con riferimento alla loro prima pubblicazione, e successivi aggiornamenti. La somma di tale categorie restituisce il numero complessivo degli standard collegati alla simbiosi industriale pubblicati anno per anno. In generale è possibile rilevare come le prime iniziative si collochino a partire dagli anni '90 con un incremento significativo a partire dal 2006 e un picco di pubblicazioni o riedizioni di standard nel 2013. A partire da quella data le attività di standardizzazione appaiono sostenute.

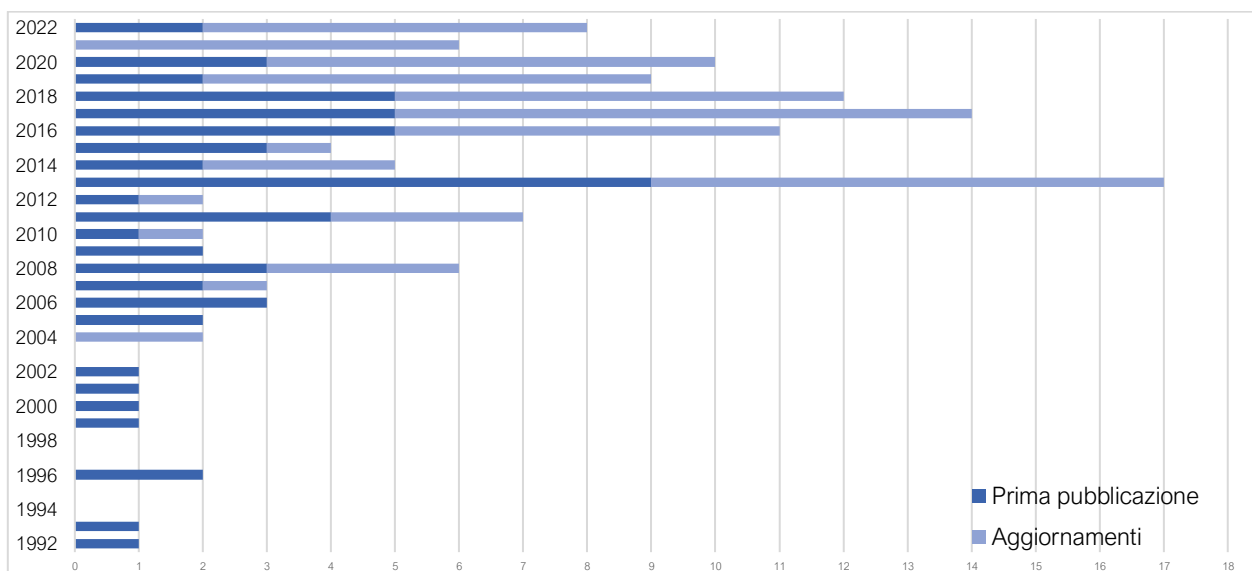


Figura 3.2 - Date di prima pubblicazione e aggiornamento dei documenti esaminati

3.2.3. Ambito geografico di applicazione

I documenti e gli standard sono applicabili su scala globale, europea o nazionale, a seconda dell'ambito e dello scopo del documento. Ad esempio, i documenti di rilevanza e applicabilità internazionale, come le norme ISO e il GRI, sono riconosciuti a livello globale, mentre i documenti pubblicati dagli enti di standardizzazione nazionali, come BSI, ASTM, UNI e AFNOR, sono applicabili a

livello nazionale. In Europa, le norme CEN sono riconosciute e applicate su scala europea. Gli standard volontari possono svolgere un ruolo prezioso nel garantire che i prodotti e i servizi siano sicuri e sostenibili, indipendentemente dalla nazione in cui si trova l'utente.

Dall'esame degli standard analizzati (**Figura 3.3**) emerge che il 57% ha un focus globale sebbene anche gli altri standard abbiano una potenziale applicazione a livello più esteso.

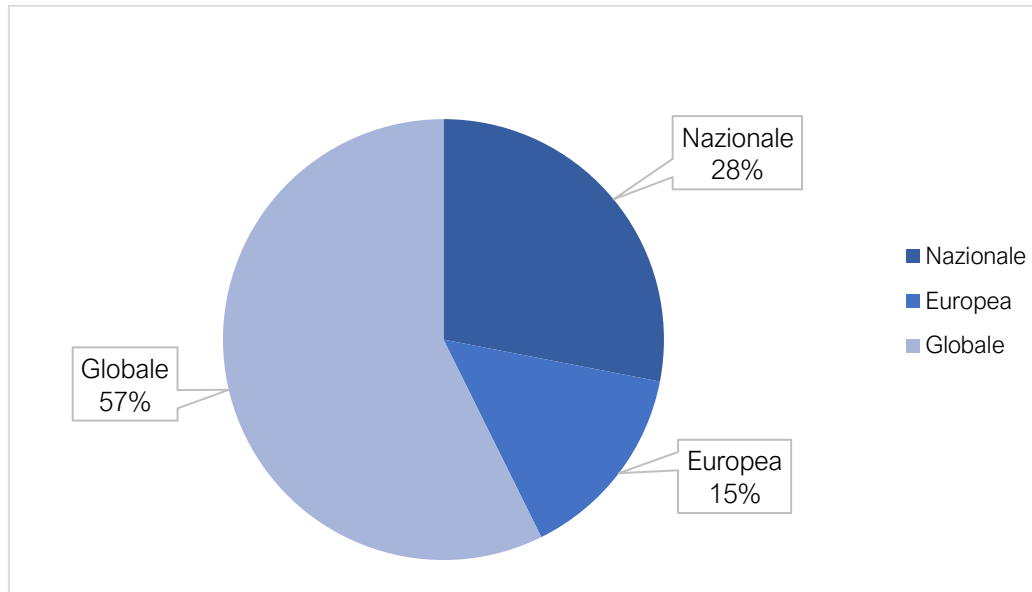


Figura 3.3 - Ambito geografico di applicazione dei documenti e degli standard esaminati

3.2.4. Verificabilità degli standard

Gli standard volontari sono spesso utilizzati per garantire che le organizzazioni applichino dei criteri omogenei e confrontabili. In alcuni casi, sono necessarie procedure di certificazione per garantire che un prodotto o un servizio soddisfi lo standard volontario. In altri casi, la certificazione può non essere richiesta (standard non certificabile). In questo caso lo standard volontario ha semplicemente lo scopo di fornire delle prassi per aiutare le organizzazioni negli aspetti legati direttamente o indirettamente alla simbiosi

industriale. Ad esempio, alcuni standard volontari possono essere utilizzati per fornire indicazioni su come comunicare indicatori sul recupero risorse (es. GRI). La **Figura 3.4** evidenzia come il 52% degli standard e dei documenti esaminati possa essere soggetto a procedure di certificazione da parte di enti terzi, a dimostrazione del fatto che il margine di applicabilità di questi standard è alto ai fini della certificazione.

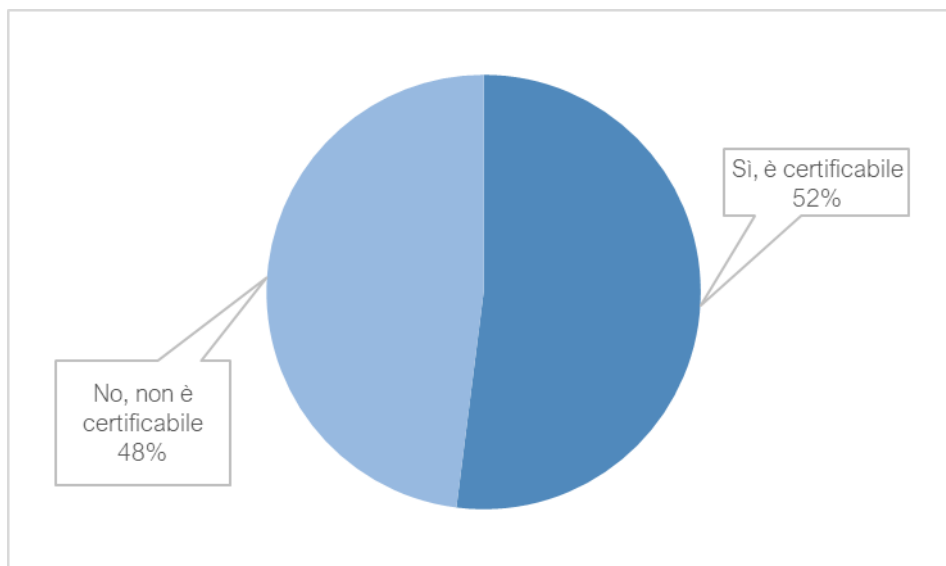


Figura 3.4 - Certificabilità degli standard esaminati

3.2.5. Lingua di pubblicazione

In **Figura 3.5** viene mostrato come ben il 55% degli standard esaminati siano disponibili in lingua italiana, mentre la parte restante è disponibile in inglese. All'interno di tale percentuale sono anche presenti standard europei o internazionali, per cui esiste un testo in inglese, di cui è stata effettuata nel tempo una traduzione. Questo

conferma l'ampia applicabilità degli standard esaminati legata anche alla disponibilità delle traduzioni in ambito ISO EU per una migliore applicazione su scala nazionale. Si precisa che tale informazione è da intendersi utile nell'ottica dell'usabilità di tali standard in ambito nazionale: un testo in italiano può essere di più agevole comprensione rispetto ad un testo in inglese.

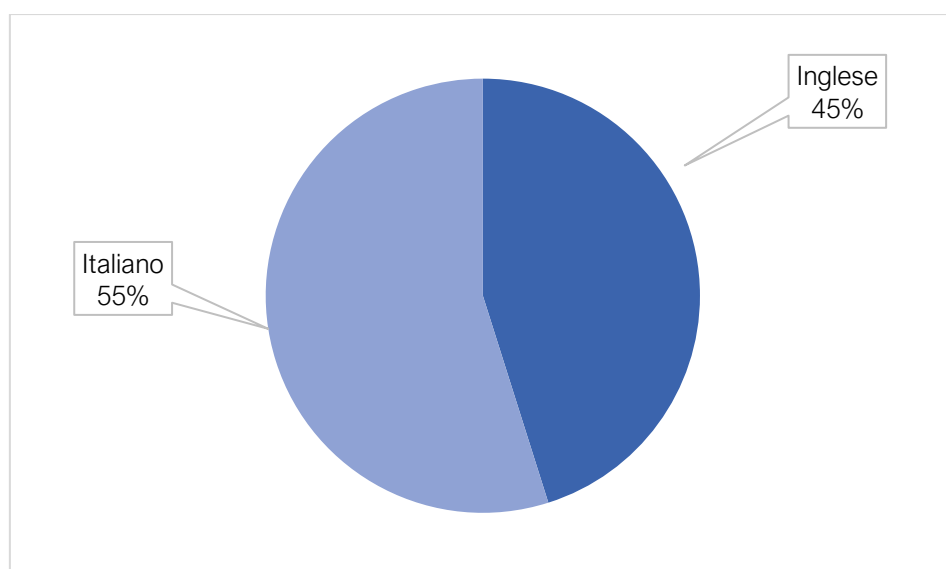


Figura 3.5 - Lingua dei documenti e degli standard esaminati

3.2.6. Ambito di standardizzazione

È possibile evincere dalla **Figura 3.6** che circa il 67% dei documenti e degli standard volontari esaminati ha come ambito l'organizzazione stessa; di conseguenza si fa riferimento a sistemi organizzativi che riguardano aspetti che concernono "complessivamente" la simbiosi industriale, dalla gestione dell'energia e delle materie

prime fino ai sottoprodotti, passando per la gestione dei servizi e delle risorse umane. È infatti opportuno rammentare che sebbene la nozione di simbiosi industriale abbia come soggetto primario l'organizzazione, gli aspetti legati a prodotti e servizi sono tuttavia sempre presenti, in quanto nell'ottica di economia circolare il loro sviluppo richiede necessariamente la presenza della simbiosi industriale stessa.

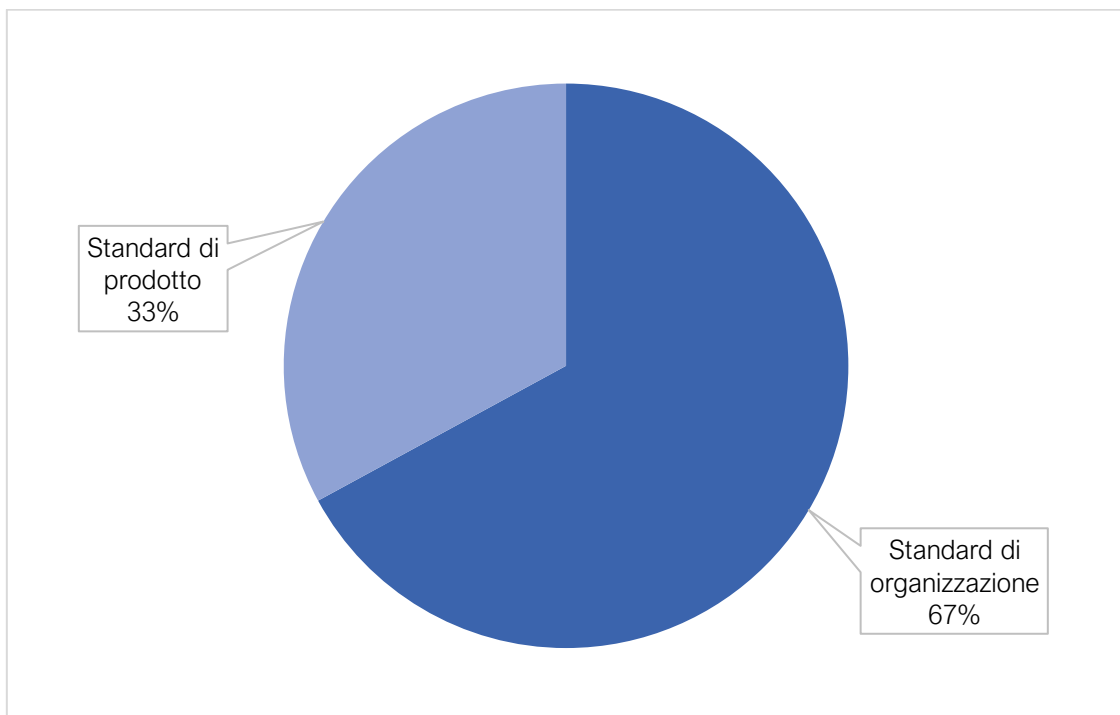


Figura 3.6 - Tipologia di documenti e standard esaminati

3.2.7. Standard e categorie tematiche

Al fine di permettere una rapida ed efficace consultazione del presente volume, sono state identificate 8 categorie tematiche che ricorrono nei documenti analizzati. Tali categorie sono da considerarsi etichette utili per l'identificazione rapida dei documenti e degli standard, da parte del lettore, pur nella consapevolezza che trattandosi di un contesto integrato non esiste una linea netta di demarcazione che le distingua. A tale riguardo, in **Figura 3.7** viene evidenziata la natura integrata della struttura

con cui sono state scelte le categorie (le quali sono fortemente correlate le une alle altre).

Si precisa che la categoria delle risorse immateriali (la cui definizione è presente nel capitolo "Termini e Definizioni"), ancorché presente nella suddetta figura, non è stata puntualmente mappata all'interno dei singoli standard (vedi Tabella 3.4) in quanto considerata intrinsecamente presente per sua stessa definizione.

In relazione a quanto sopra, si precisa che alla maggior parte dei documenti analizzati è stata attribuita più di una categoria tematica.

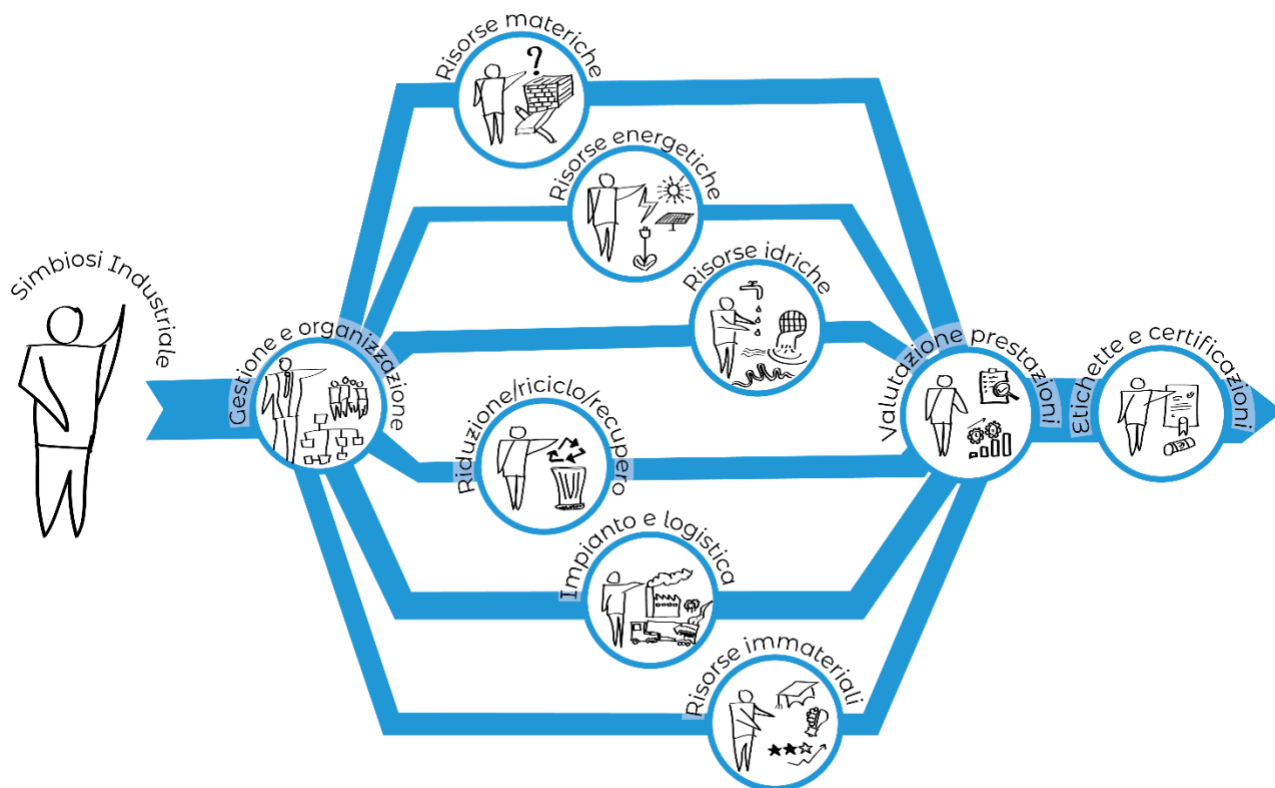


Figura 3.7 - Categorie tematiche dei documenti e degli standard di riferimento (Elaborazione a cura degli autori)

Viene nel seguito riportata una sintetica descrizione delle tipologie di documenti e standard raggruppati in base alle suddette categorie tematiche.

Risorse materiali o materiche: i documenti afferenti a questa categoria si concentrano sul prodotto, sui materiali utilizzati e sulla produzione, e riservano una particolare attenzione alla gestione dei flussi di materia. Un esempio di standard inserito è il BS 8905, che definisce un quadro operativo relativo a concetti, tecniche, strumenti e metodologie che possono essere utilizzati per supportare un uso sostenibile dei materiali.

Risorse energetiche: i documenti che appartengono a questa categoria sono incentrati sulla gestione dei flussi di energia (monitoraggio, efficientamento, ecc.). Un

esempio di standard inserito in questa categoria è la UNI CEI EN ISO 50001, che definisce i requisiti per creare, attuare, mantenere e migliorare un sistema di gestione dell'energia volto al miglioramento continuo della prestazione energetica.

Risorse idriche: i documenti di questa categoria si concentrano sulla gestione dei flussi idrici (monitoraggio, efficientamento, ecc.). Un esempio è il GRI 303.

Riduzione/riuso/riciclo/recupero: i documenti inseriti in questa categoria pongono particolare attenzione agli aspetti relativi alla riduzione, riuso, riciclo e recupero di qualsiasi tipologia di prodotto, servizio o processo; sono quindi documenti che promuovono fortemente la transizione verso un'economia circolare. Due esempi sono il BS EN 15348, che fornisce le

caratteristiche più importanti e i metodi di prova utilizzabili nella valutazione dei riciclati di PET, e il documento di riferimento settoriale EMAS per il settore della gestione dei rifiuti, il quale fornisce orientamenti specifici per il settore della gestione dei rifiuti ed evidenzia alcune soluzioni per il miglioramento continuo e l'applicazione di migliori pratiche.

Impianto e logistica: i documenti afferenti a questa categoria riguardano tutto ciò che attiene alla gestione degli impianti e al trasporto di beni e materiali. A tale riguardo un primo esempio può essere anche qui il documento di riferimento settoriale EMAS per il settore della gestione dei rifiuti, il quale tratta ampiamente il tema relativo alle migliori pratiche di gestione degli impianti e di trasporto dei rifiuti. Altro esempio centrato è l'ISO 14083 – Metodi internazionali armonizzati per una quantificazione coerente delle emissioni di CO₂ e dei trasporti di merci.

Etichette e certificazioni: i documenti appartenenti a questa categoria disciplinano il rilascio di un'etichetta o l'implementazione di una certificazione specifica. I documenti di questo tipo sono molteplici; alcuni esempi sono il regolamento EMAS, quello ECOLABEL e la certificazione Cradle to Cradle (versione 4.0).

Gestione e organizzazione: i documenti inseriti in questa categoria si concentrano sulla responsabilità ambientale e sociale dell'organizzazione e sulla gestione della stessa.

Anche in questo caso i documenti interessati sono molti, due esempi sono la ISO 14001, riferita al sistema di gestione ambientale di un'organizzazione, e lo standard AFNOR XP X 30-901, che si riferisce al sistema di gestione dei progetti di Economia Circolare.

Valutazione prestazioni/performance: i documenti inseriti in questa categoria pongono particolare attenzione alla gestione di sistemi volti (interamente o in parte) al monitoraggio delle prestazioni (di processi, programmi, politiche, ecc.) dell'organizzazione. Due chiari esempi sono rappresentati dagli standard UNI EN ISO 14052 e UNI EN ISO 14051, i quali trattano il tema della contabilizzazione dei flussi di materiale e dei costi ad essi correlati.

In **Figura 3.8** è riportato il numero di documenti analizzati relativo ad ognuna delle categorie tematiche sopra descritte. In particolare, emerge chiaramente che le categorie "valutazione prestazioni" e "gestione e organizzazione" rappresentano circa il 50% delle categorie totali. Questo conferma l'orientamento della standardizzazione a supportare lo sviluppo della simbiosi industriale attraverso la regolamentazione dell'organizzazione in senso ampio e a livello strategico-decisionale. Un altro ambito preminente è naturalmente quello relativo alla gestione delle risorse e in particolare quelle materiche (86%) che conferma un forte orientamento al monitoraggio delle risorse materiali nell'ambito dell'economia circolare.

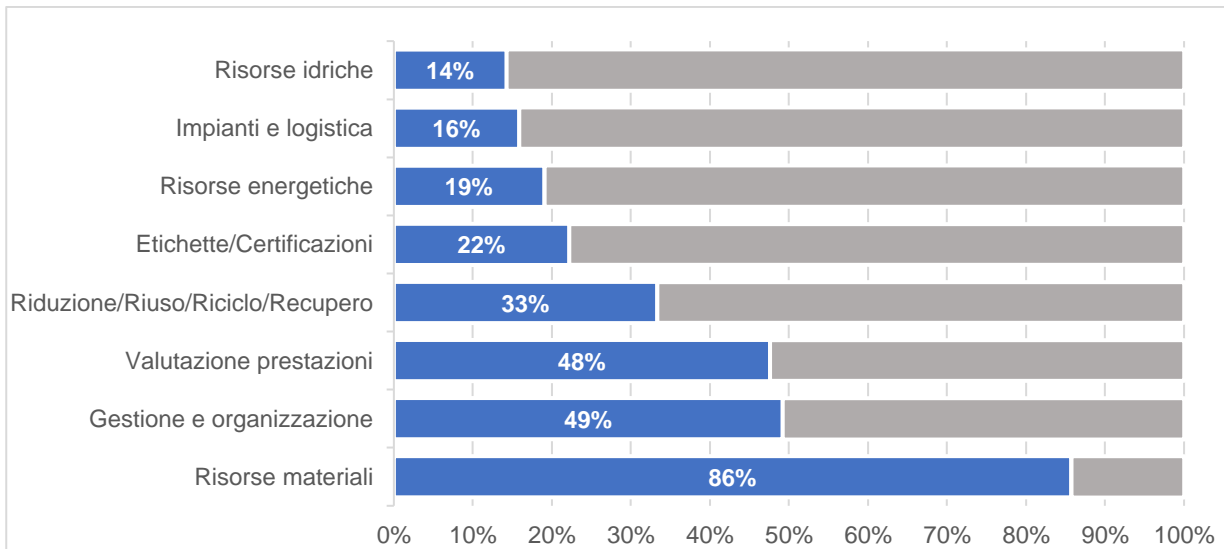


Figura 3.8 - Occorrenza categorie tematiche per i documenti e gli standard analizzati²³

3.2.8. Standard e obiettivi di sviluppo sostenibile

Durante l'analisi dei documenti è stata posta particolare attenzione alla correlazione (esplicita o meno) con gli obiettivi di sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 (SDGs). Come mostrato in **Figura 3.9**, gli SDGs 11, 12, 13, 14 e 15 sono correlabili a oltre 20 documenti e standard analizzati. In particolare, tali SDGs sono collegati agli stili di vita e alla produzione industriale (SDG 12), alle sfide per la sostenibilità ambientale come la climate action (SDG 13), la salvaguardia del territorio e dei mari (SDG 14 e 15) e alle città sostenibili (SDG 11). L'analisi è stata compiuta sulla base della valutazione degli esperti dove non esplicitamente riportato e degli aspetti trattati

negli standard esaminati con potenziale ricaduta sugli SDGs proposti. Un aspetto rilevante emerso è un focus limitato sugli aspetti di partnership e collaborazione (SDG 17) che è invece alla base della Simbiosi Industriale. Da un lato questo può evidenziare un focus prioritario sulle singole organizzazioni rispetto alle reti di organizzazione, in questo senso tutti gli standard volontari appaiono come standard "bottom-up". Dall'altro è possibile ipotizzare un ulteriore gap da colmare in futuro per delineare meglio tali aspetti a livello sistemico e la correlazione tra i contributi delle singole organizzazioni e gli effetti sul contesto in cui operano.

²³ I 20 criteri CAM sono valutati come uno standard unico in questo grafico

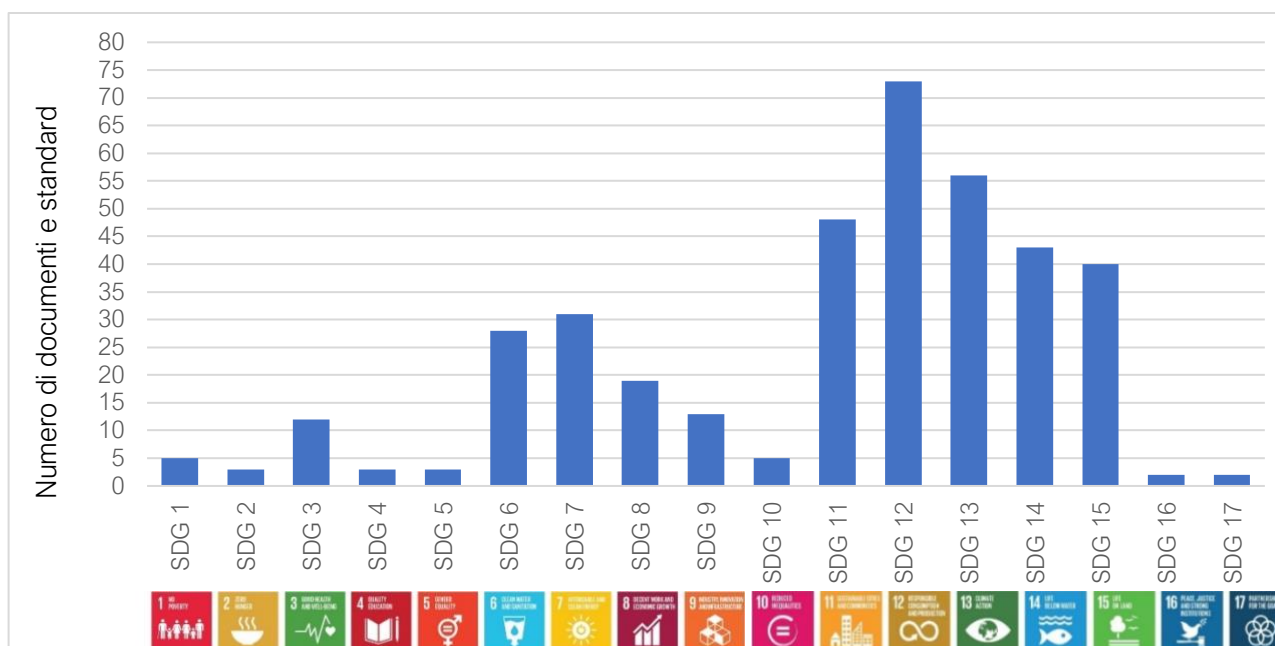


Figura 3.9 - Correlazione tra gli SDG e i documenti e gli standard

3.2.9. Standard e stakeholder

Lo Standard UNI CEI EN ISO 50001 definisce “Parte interessata (o stakeholder)” una “Persona oppure organizzazione che può influenzare, essere influenzata o percepire se stessa come influenzata da una decisione o un'attività”. A tale riguardo, nell'analisi dei diversi documenti sono stati riconosciute diverse tipologie ricorrenti di stakeholder, che sono quindi stati suddivisi in categorie utilizzate per la correlazione con i 63 documenti analizzati.

Si precisa che per la definizione delle categorie di stakeholder sono stati consultati i documenti riportati nel seguito, che richiamano esplicitamente numerosi portatori di interesse, ottenendo una lista ritenuta sufficientemente esaustiva:

- UNI ISO 20121 (Sistemi di gestione sostenibile degli eventi - Requisiti e guida per l'utilizzo);

- UNI ISO 20400 (Acquisti sostenibili – Guida);
- UNI EN ISO 14004 (Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali per l'implementazione);
- BS 8001 (Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations – Guide);
- AFNOR XP X30-901 (Circular economy – Circular economy project management system – Requirements and guidelines);
- Regolamento (EU) n. 782/2013 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE).

La scelta di questi documenti è stata effettuata considerando:

1. la frequenza di citazione di determinati stakeholder; a tale proposito sono state selezionate le norme BS 8001 e AFNOR XP X30-901, centrate sull'argomento economia circolare e simbiosi industriale, e UNI ISO 20121 che, trattando di eventi e avendo

quindi molto a che fare con i fornitori, è quella più dettagliata nella definizione dei possibili stakeholder);

- la rappresentatività di tali documenti nel coprire la diverse categorie tematiche precedentemente illustrate (Figura 3.8); a tale proposito sono state scelte norme relative a diverse categorie, quali UNI ISO 20400, centrale nel trattare gli acquisti, UNI EN ISO 14004 per i sistemi di gestione ambientale, ecc. Le categorie di stakeholder scelte e potenzialmente interessate ai

documenti e agli standard esaminati sono riportate in **Figura 3.10** (stakeholder interni all'organizzazione) e **Figura 3.11** (stakeholder esterni all'organizzazione). Come per quelle tematiche, anche le categorie relative agli stakeholder sono state definite con l'intento di rendere la ricerca da parte degli utilizzatori quanto più immediata possibile, anche in relazione al fatto che il lettore potrebbe riconoscersi in una o più delle categorie definite.

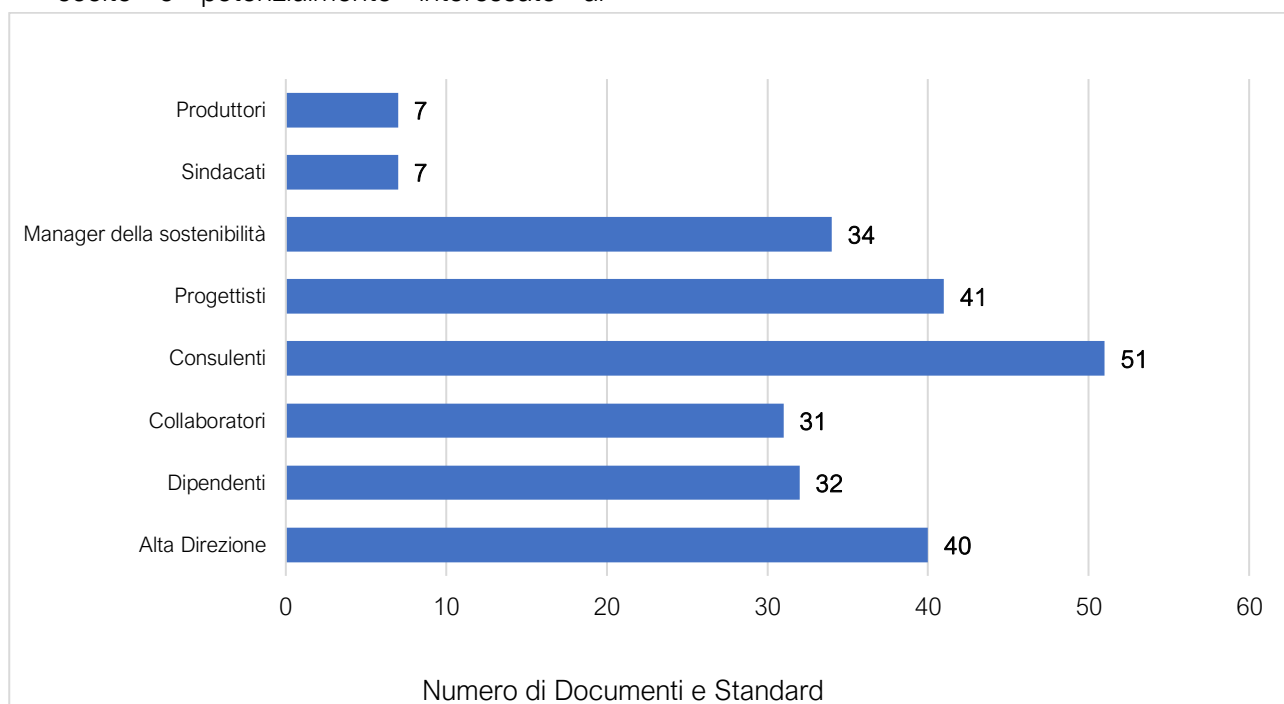


Figura 3.10 - Potenziale interesse degli stakeholder "interni" all'organizzazione

Gli esperti hanno attribuito un coinvolgimento degli stakeholder interni ed esterni sulla base delle indicazioni di testo degli standard esaminati e sul parere dei singoli esperti. L'analisi del coinvolgimento degli stakeholder interni evidenzia come tali standard siano in prevalenza a supporto di funzioni decisionali e che in seconda battuta siano orientate a fornire supporto al personale coinvolto (dipendenti, collaboratori, consulenti). L'analisi del

coinvolgimento degli stakeholder esterni evidenzia invece una forte connotazione di tali standard verso i player della stessa filiera sia a monte (fornitori) che a valle (altre imprese, clienti). In seconda battuta appaiono rilevanti le funzioni di comunicazione con pubblica amministrazione (es. enti locali), terzo settore (es. associazioni, comunità, ONG, ecc.), investitori, banche, ecc.

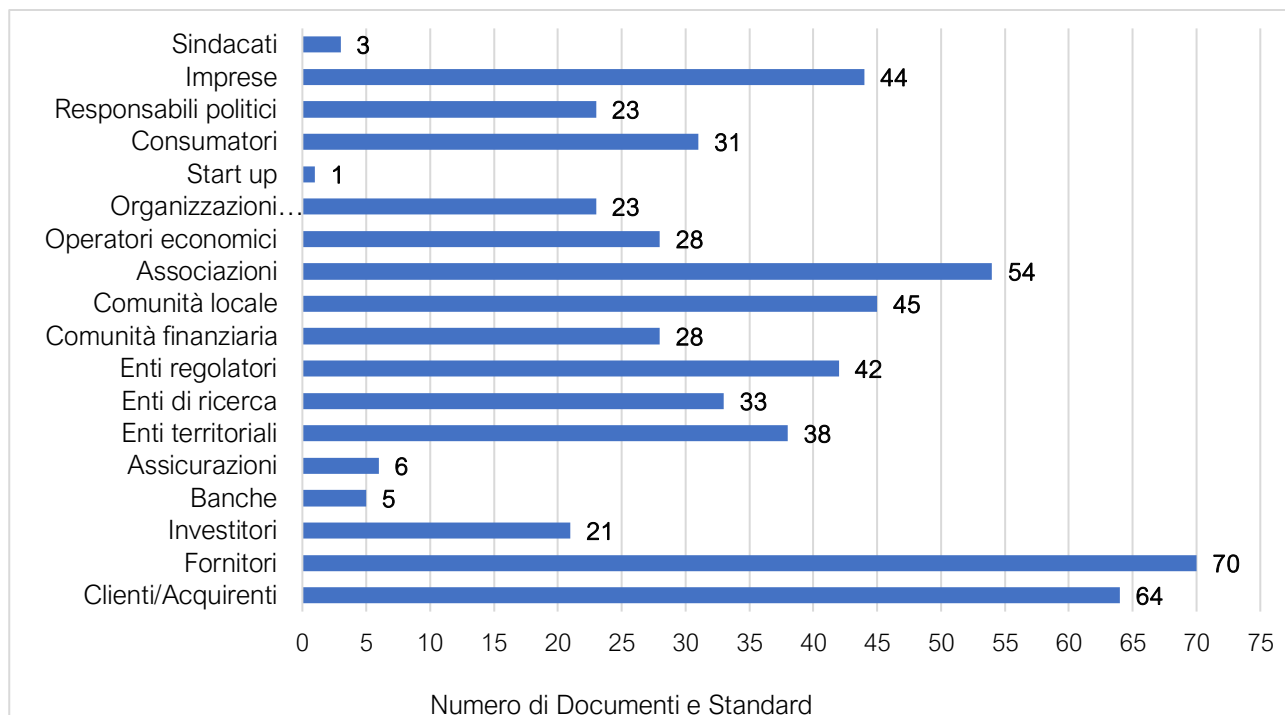


Figura 3.11 - Potenziale interesse degli stakeholder esterni all'organizzazione

3.2.10. Indicatori per la misurazione della simbiosi industriale

La **Figura 3.12** evidenzia la presenza esplicita, o meno, di indicatori nei documenti e negli standard esaminati, utili per misurare i processi di simbiosi industriale. In particolare, gli standard sono stati raggruppati in quattro ambiti sulla base delle indicazioni esplicite negli standard esaminati e dell'esame degli esperti per ogni standard in relazione a:

Presenza di indicatori quantitativi e qualitativi: sono presenti sia indicatori quantitativi riferiti a unità fisiche (es. kWh consumati), sia qualitativi (es. presenza di governance per i rifiuti) o misti (es. combinazione di indicatori qualitativi o quantitativi come ad esempio indicatori di efficienza).

Presenza di indicatori quantitativi: gli standard indicano esplicitamente solo indicatori quantitativi.

Presenza di indicatori qualitativi: gli standard indicano esplicitamente solo indicatori qualitativi.

Assenza di indicatori: non viene fornita alcuna indicazione sull'uso preferenziale di determinati indicatori.

In sintesi, circa il 60% dei documenti e degli standard esaminati fornisce indicazioni su indicatori da utilizzare; il 15% circa di questi fornisce indicatori di tipo quantitativo. Tale valore risente in misura importante dalla presenza di criteri CAM che hanno criteri quantitativi specifici anche se di soglia. Questo aspetto sembra denotare un indirizzo non vincolante nella quantificazione o un utilizzo flessibile dei sistemi di quantificazione in rapporto agli obiettivi delle organizzazioni.

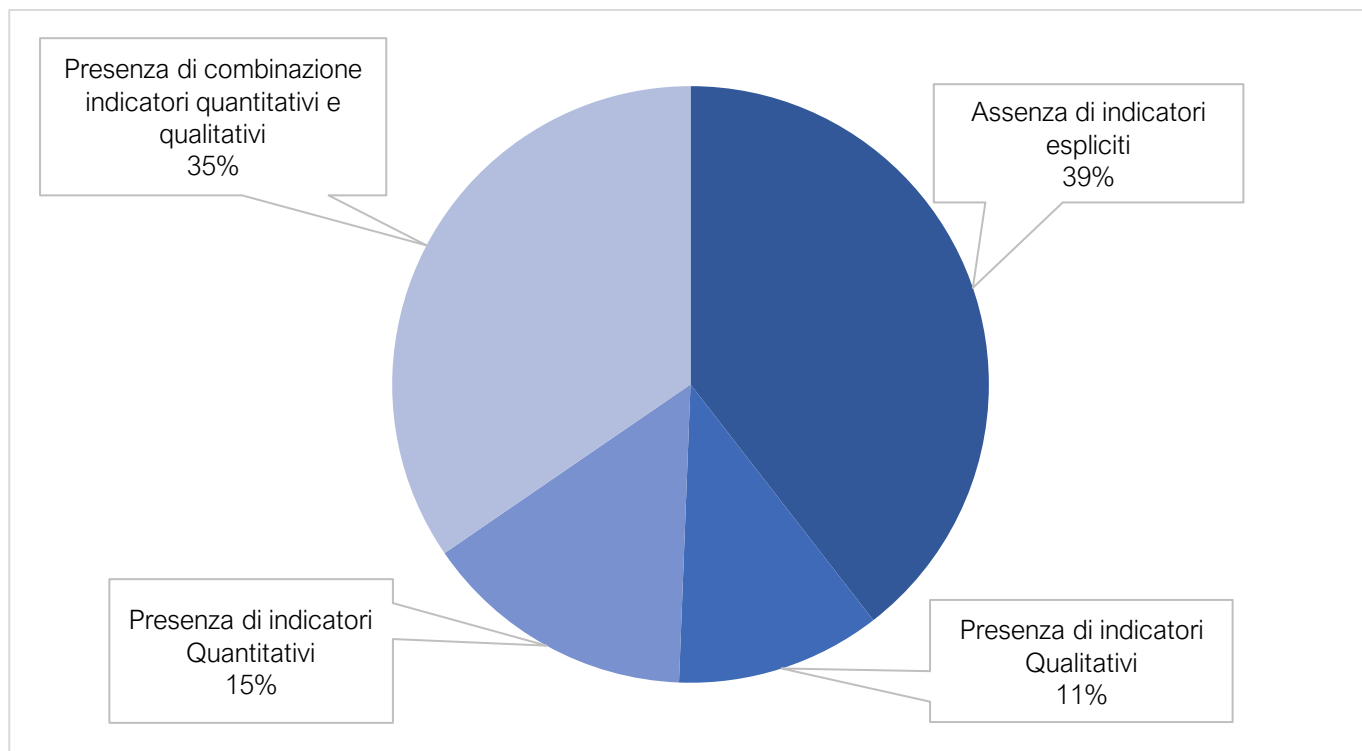


Figura 3.12 - Presenza di indicatori all'interno dei documenti e degli standard esaminati (attribuzione basata sul testo contenuto negli standard esaminati)

3.3. Struttura della scheda di sintesi

I documenti analizzati vengono presentati e descritti nel cap. 4 attraverso apposite schede, ognuna delle quali raccoglie le principali informazioni utili per l'utente.

Le schede sono state strutturate in modo da permettere la sintesi delle informazioni principali relative al documento e allo standard a cui si riferiscono e permettono una rapida consultazione del suo contenuto. La struttura delle schede realizzate è quella riportata in **Tabella 3.2.**

Tabella 3.2 - Struttura e contenuto delle schede relative ai documenti e agli standard

Campo Scheda	Contenuto
Tipo Documento	Viene indicato se lo standard è certificabile o meno (3.2.4).
Versioni e revisioni	Vengono riportate le edizioni dello standard; anno prima introduzione e anno di ultima revisione e/o aggiornamento (3.2.2).
Categorie	Vengono esplicitate le categorie tematiche (3.2.7) dello standard.
Link al documento	Viene riportato, se disponibile, un link ad una pagina internet per la consultazione pubblica e del documento.
Descrizione	Vengono brevemente descritte le caratteristiche salienti del documento e il suo contenuto. Viene ed esempio riportato il focus, il soggetto o il settore industriale, il campo di applicazione, l'obiettivo e lo scopo.
Elementi chiave	Vengono riportati gli elementi chiave come le ulteriori caratteristiche all'interno della categoria o lo scopo di utilizzo del documento e dello standard.

Campo Scheda	Contenuto
Riferimenti alla Simbiosi Industriale	Viene evidenziato il riferimento esplicito alla simbiosi industriale. In caso negativo viene riportata una sintesi dei riferimenti ad aspetti correlati (es. Economia Circolare).
Riferimenti ad altri standard	Vengono riportati i riferimenti ad altri standard/documenti a cui si fa riferimento per verificare il collegamento con il framework di standardizzazione esistente.
Indicatori	Viene indicata la presenza di indicatori (3.2.10). In caso di presenza viene identificata la tipologia dell'indicatore (quantitativo, qualitativo, misto).
Aspetti di comunicazione	Vengono sinteticamente descritti gli aspetti di comunicazione.
Aspetti di collaborazione	Vengono sinteticamente descritti gli aspetti relativi alla collaborazione tra le varie organizzazioni.
Attori coinvolti	Vengono descritti i portatori di interesse coinvolti nei processi (3.2.9).
Risultati attesi	Vengono sinteticamente descritti i risultati ottenuti concretamente dagli attori coinvolti nei processi.
SDGs di riferimento	Vengono indicati gli SDG di riferimento (3.2.8).
Note	Vengono riportate altre informazioni, quali ad esempio la disponibilità alla consultazione gratuita o a pagamento e la lingua di pubblicazione.

3.4. Consultazione schede standard

Gli standard presentati in questo volume sono stati categorizzati in modo da rendere quanto più immediata possibile la loro individuazione e consultazione. Ogni documento è stato infatti inserito in una o più categorie relative come presentato nei paragrafi precedenti.

In questo paragrafo viene riportata una guida per il lettore, volta ad accompagnarlo nell'utilizzo di questo documento, con particolare riferimento alla possibilità di effettuare ricerche più rapide ed efficaci. A tale scopo, sono proposti:

- quattro diversi "profili" di ricerca, ciascuno dei quali fornisce indicazioni pratiche per la ricerca mirata di standard;
- alcune tabelle riassuntive (quadri sinottici) volte a facilitare l'individuazione dei documenti maggiormente in grado di rispondere alle esigenze del lettore.

3.4.1. Profili di ricerca

Nel seguito sono riportati i quattro profili di ricerca proposti:

Base: interesse alla simbiosi industriale senza conoscenza specifica dell'argomento. Interesse alle tematiche ambientali, tra cui l'utilizzo efficiente delle risorse, il potenziale risparmio economico e il conseguente ritorno di immagine che certificazioni in tal senso possono fornire.

Intermedio: sussistenza possibilità di intraprendere percorsi di collaborazione in ottica di simbiosi industriale con una o più organizzazioni. Uso potenziale di standard, riconoscimenti o certificazioni da ottenere nella prospettiva di implementazione di percorsi di simbiosi industriale. Comprensione della massimizzazione dei benefici associati alla simbiosi industriale (comprendendo anche il ritorno di immagine connesso all'acquisizione di attestati e certificazioni di prestazione).

Avanzato: simbiosi industriale in corso. Ricerca di strumenti per misurare, monitorare, valutare

e migliorare le prestazioni. Comprensione relativa all'esistenza di standard da utilizzare a tal proposito.

Esperto: conoscenza medio-alta dei concetti di simbiosi industriale ed economia circolare; ricerca di strumenti per instaurare nuove collaborazioni con stakeholder intereressati a progettare esperienze di simbiosi industriale innovative capaci di massimizzare i benefici associati a tali esperienze.

Per ognuno dei profili di ricerca sopra esposti sono state proposte modalità differenti di approccio per l'identificazione dello/degli standard (**Figura 3.13**):

- **per ordine alfabetico:** tale classificazione è più idonea per profili avanzati ed esperti, per una rapida consultazione di specifici standard conosciuti;
- **per categorie tematiche:** adatto per profili base, intermedi e avanzati per evidenziare correlazioni sulla declinazione della simbiosi industriale nei diversi standard;
- **per stakeholder:** adatto per profili avanzati ed esperti per stimare i potenziali target degli standard;
- **per SDGs:** di interesse in particolare per i profili base per capire come la simbiosi industriale possa coniugarsi e contribuire al raggiungimento degli specifici obiettivi della sostenibilità.

Le tabelle realizzate dagli autori consentono una navigazione puntuale tra gli standard esaminati nella presente linea guida.

La **Tabella 3.3** consente di identificare puntualmente la corrispondenza tra gli standard e gli SDGs.

La **Tabella 3.4** consente di identificare la correlazione tra gli standard e le categorie tematiche della simbiosi industriale presentate nel par. 3.2.7.

Infine, la **Tabella 3.5** consente di valutare la rispondenza tra gli standard esaminati e i pertinenti stakeholder.

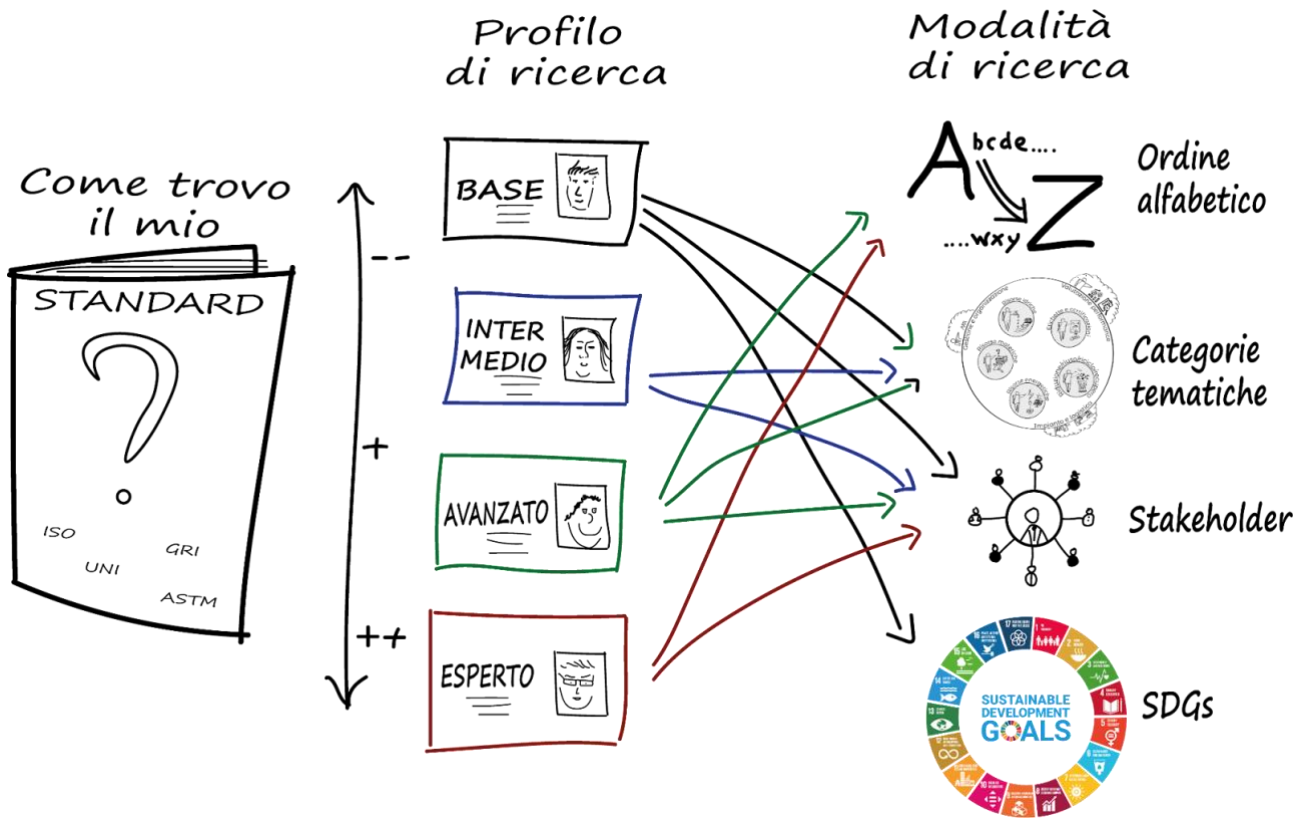


Figura 3.13 - Modalità di ricerca dei documenti e degli standard

Tabella 3.3 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a obiettivi di sostenibilità (SDGs)

Nome standard	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Povert� Zero	Fame Zero	Buona salute e benessere per le persone	Educazione paritaria e di qualit�	Parit� di genere	Acqua pulita e servizi igienico-sanitari	Energia pulita e accessibile	Lavoro dignitoso e crescita economica	Imprese, Innovazione e Infrastrutture	Ridurre le disuguaglianze	Citt� e comunit� sostenibili	Consumo e produzione responsabile	I cambiamenti del clima	Vita sott'acqua	Vita sulla terra	Pace, giustizia e istituzioni solide	Partnership per gli obiettivi
AFNOR xP x 30-901									•			•					
ASTM E2247			•												•		
ASTM E2921									•		•		•		•		
ASTM E2986								•			•	•	•		•		
BS 8001								•			•	•	•	•	•		
BS 8905			•					•			•	•					
BS EN 15343											•	•					
BS EN 15348											•	•					
Cradle to Cradle	•		•			•	•	•	•		•	•	•	•	•		
Criteri Ambientali						•	•				•	•	•	•	•		
CWA 17354								•	•		•	•	•				•
Ecolabel UE	•		•					•			•	•					
EMAS						•	•		•		•	•	•	•	•		
EMAS – SRD Rifiuti											•	•					
EN ISO 14040											•	•	•				•
EN ISO 56003				•				•	•								•
GRI 301 – Materiali									•			•					
GRI 302 - Energia							•		•			•					
GRI 303 – Acqua						•			•			•		•			
GRI 306 - Rifiuti									•			•					
GRI 308 - Fornitori								•	•			•					•
ISO 14001	•	•	•	•		•	•	•	•			•	•	•	•		
ISO 14004								•	•			•					
ISO 14006									•			•					
ISO 14021									•			•	•				
ISO 14044												•	•				
ISO 14045												•	•				
ISO 14051												•					
ISO 14052												•					
ISO 14083									•		•		•				
ISO 15270												•					
ISO 15392			•					•	•	•	•	•	•	•	•		
ISO 16075-1			•			•					•	•	•	•	•		
ISO 17741							•				•	•	•				
ISO 17743							•				•	•	•				

Nome standard	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Povert� Zero	Fame Zero	Buona salute e benessere per le persone	Educazione paritaria e di qualit�	Parit� di genere	Acqua pulita e servizi igienico-sanitari	Energia pulita e accessibile	Lavoro dignitoso e crescita economica	Imprese, Innovazione e Infrastrutture	Ridurre le disuguaglianze	Citt� e comunit� sostenibili	Consumo e produzione responsabile	I cambiamenti del clima	Vita sott'acqua	Vita sulla terra	Pace, giustizia e istituzioni solide	Partnership per gli obiettivi
ISO 18601											•	•	•	•			
ISO 18602											•	•	•	•			
ISO 18603											•	•	•	•			
ISO 18604											•	•	•	•			
ISO 18605											•	•	•	•			
ISO 18606											•	•	•	•			
ISO 20245											•	•	•	•	•		
ISO 20400	•	•			•			•		•	•	•	•	•	•	•	
ISO 20469			•			•										•	
ISO 21930			•			•						•	•	•	•		
ISO/TS 14072									•			•	•				
IWA 19												•	•				
IWA 27	•		•		•			•	•	•		•	•				
One-Pack Recycling Label (OPRL)			•					•	•	•		•	•	•	•		
Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide							•				•	•	•	•	•		
PAS 105												•	•				
PAS 402											•	•	•				
Product Environmental Footprint (PEF) Guide							•				•	•	•	•	•		
SCS Recycled Content											•	•	•	•	•		
UL 3600									•		•	•	•				
UNI 11850											•	•	•				•
UNI CEI EN ISO 50001							•				•	•	•				
UNI EN ISO 14024							•				•	•	•	•	•		
UNI EN ISO 14025							•				•	•	•	•	•		
UNI EN ISO 14031							•	•			•	•	•	•	•		
UNI EN ISO 26000	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
UNI/PdR 13			•				•				•	•	•	•	•		
UNI/TS 11820												•	•	•	•		

Tabella 3.4 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a categorie

Nome standard	Risorse materiche	Risorse energetiche	Risorse idriche	Riduzione/Riutilizzo/Riciclo/Recupero	Impianti e logistica	Etichette e certificazioni	Gestione e organizzazioni	Valutazione performance
AFNOR xP x 30-901							●	
ASTM E2247								●
ASTM E2921	●	●	●		●	●		●
ASTM E2986	●	●	●					●
BS 8001				●	●		●	
BS 8905	●						●	
BS EN 15343				●			●	●
BS EN 15348				●				
Cradle to Cradle certified						●		
Criteri Ambientali Minimi (CAM)	●	●	●	●				
CWA 17354	●	●	●	●	●			
Ecolabel UE						●		
EMAS						●	●	●
EMAS – SRD Rifiuti				●	●		●	
EN ISO 14040	●						●	
EN ISO 56003							●	
GRI 301 – Materiali	●						●	●
GRI 302 - Energia		●					●	●
GRI 303 – Acqua ed Effluenti			●				●	●
GRI 306 - Rifiuti				●			●	●
GRI 308 - Fornitori					●		●	●
ISO 14001						●	●	●
ISO 14004							●	
ISO 14006				●			●	
ISO 14021						●		
ISO 14044							●	
ISO 14045							●	●
ISO 14051							●	●
ISO 14052							●	●
ISO 14083		●			●			●
ISO 15270	●	●		●				●
ISO 15392	●							●

Nome standard	Risorse materiche	Risorse energetiche	Risorse idriche	Riduzione/Riu so/Riciclo/Rec upero	Impianti e logistica	Etichette e certificazioni	Gestione e organizzazion e	Valutazione performance
ISO 16075-1			●	●				●
ISO 17741		●			●			●
ISO 17743		●			●			●
ISO 18601				●				
ISO 18602				●				
ISO 18603				●				
ISO 18604				●				
ISO 18605				●				
ISO 18606				●				
ISO 20245						●	●	●
ISO 20400							●	
ISO 20469			●	●				
ISO 21930	●	●	●			●		●
ISO/TS 14072							●	
IWA 19							●	
IWA 27							●	
One-Pack Recycling Label (OPRL)				●		●		
Organisation Environmental Footprint (OEF)						●	●	●
PAS 105				●				
PAS 402				●	●			●
Product Environmental Footprint (PEF) Guide						●		●
SCS Recycled Content	●			●		●		
UL 3600							●	●
UNI 11850				●	●		●	●
UNI CEI EN ISO 50001		●					●	●
UNI EN ISO 14024						●		
UNI EN ISO 14025						●		
UNI EN ISO 14031							●	●
UNI EN ISO 26000							●	
UNI/PdR 13	●	●	●					●
UNI/TS 11820				●	●		●	●

Tabella 3.5 - Elenco Standard esaminati per ordine alfabetico ed occorrenza rispetto a stakeholder interni ed esterni

Nome standard	Stakeholder interno							Stakeholder Esterno																			
	Alta Direzione	Dipendenti	Collaboratori	Consulenti	Progettisti	Manager della sostenibilità	Sindacati	Produttore	Clienti/Acquirenti	Fornitori	Investitori	Banche	Assicurazioni	Enti territoriali	Enti di ricerca	Enti regolatori	Comunità finanziaria	Comunità locale	Associazioni	Operatori economici	Organizzazioni intergovernative	Start up	Consumatori	Responsabili politici	Imprese	Sindacati	
AFNOR xP x 30-901	●	●					●		●	●					●			●	●				●				
ASTM E2247	●	●							●		●	●			●	●		●	●		●						
ASTM E2921				●	●				●	●																●	
ASTM E2986	●	●	●	●					●	●	●								●						●	●	●
BS 8001	●	●	●	●					●	●	●			●	●												
BS 8905	●		●	●					●	●	●				●	●			●								
BS EN 15343	●	●	●	●					●	●					●				●								
BS EN 15348					●				●	●	●						●										
Cradle to Cradle					●			●		●															●		
CAM				●	●	●			●	●				●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
CWA 17354	●													●				●	●					●	●	●	●
Ecolabel UE								●	●	●															●	●	●
EMAS				●						●				●	●			●	●								
EMAS – SRD Rifiuti								●										●	●				●		●	●	●
EN ISO 14040	●	●	●	●					●	●															●	●	●
EN ISO 56003	●			●										●	●	●		●	●			●			●	●	●
GRI 301 - Materiali	●	●	●			●	●		●	●	●							●	●								
GRI 302 - Energia	●	●	●			●	●		●	●	●							●	●								
GRI 303 - Acqua	●	●	●			●	●		●	●	●							●	●								
GRI 306 - Rifiuti	●	●	●			●	●		●	●	●							●	●								
GRI 308 - Fornitori	●	●	●			●	●		●	●	●							●	●								
ISO 14001	●	●	●	●	●	●			●	●	●			●		●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
ISO 14004	●	●	●	●	●				●	●				●			●	●	●						●	●	●
ISO 14006	●	●	●						●	●	●						●	●	●								
ISO 14021	●	●	●	●	●				●	●	●				●	●		●	●								
ISO 14044	●	●	●	●	●				●	●				●	●			●	●								
ISO 14045	●							●	●	●	●																
ISO 14051	●	●																									
ISO 14052	●	●							●	●																	
ISO 14083	●									●	●																
ISO 15270									●	●																	
ISO 15392	●		●	●					●	●				●		●		●					●				
ISO 16075-1				●					●	●						●											
ISO 17741	●			●	●	●																			●	●	●
ISO 17743	●			●	●	●																		●	●	●	●
ISO 18601					●	●		●	●	●													●				

Nome standard	Stakeholder interno								Stakeholder Esterno																		
	Alta Direzione	Dipendenti	Collaboratori	Consulenti	Progettisti	Manager della sostenibilità	Sindacati	Produttore	Clienti/Aquirenti	Fornitori	Investitori	Banche	Assicurazioni	Enti territoriali	Enti di ricerca	Enti regolatori	Comunità finanziaria	Comunità locale	Associazioni	Operatori economici	Organizzazioni intergovernative	Start up	Consumatori	Responsabili politici	Imprese	Sindacati	
ISO 18602								●		●														●			
ISO 18603								●		●																●	
ISO 18604		●	●	●	●				●	●								●	●							●	
ISO 18605		●	●	●	●				●	●								●	●								
ISO 18606		●	●	●	●				●	●								●	●								
ISO 20245									●	●						●				●				●		●	
ISO 20400	●		●	●					●	●								●						●		●	
ISO 20469									●	●						●											
ISO 21930				●	●			●	●	●																●	
ISO/TS 14072	●	●	●	●	●				●	●			●					●	●		●				●	●	●
IWA 19	●								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●
IWA 27	●								●	●																	
OPRL		●	●	●	●				●	●								●	●					●			
OEF	●	●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	
PAS 105	●	●	●	●					●	●									●	●							
PAS 402	●	●	●	●		●			●	●	●							●	●								
PEF	●	●	●	●	●	●			●	●	●							●	●	●				●	●	●	
SCS Recycled Content	●	●	●	●	●	●			●	●					●	●			●	●				●	●	●	
UL 3600	●	●				●			●	●														●			
UNI 11850	●	●	●	●		●			●	●																●	
UNI CEI EN ISO 50001	●	●		●	●	●			●	●									●	●					●	●	
UNI EN ISO 14024	●				●		●	●	●	●				●	●	●				●	●			●	●	●	
UNI EN ISO 14025	●				●		●	●	●	●				●	●	●				●	●			●	●	●	
UNI EN ISO 14031	●	●	●	●					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●							●
UNI EN ISO 26000	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●					●	●	
UNI/PdR 13	●		●	●					●	●					●				●								
UNI/TS 11820	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●			●	●	●				●				●	●	●	

Standard di riferimento



4. Gli standard di riferimento

4.1. Le schede di dettaglio degli standard analizzati

Vengono di seguito riportate le schede sinottiche dei vari standard analizzati secondo la metodologia presentata nel capitolo precedente. Ogni standard è rappresentato secondo le sue caratteristiche salienti e vengono inoltre riportati gli specifici punti di contatto con la SI.

4.2. AFNOR XP X 30-901

Sistemi di gestione dei progetti di Economia Circolare - Schemi di gestione e audit

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2018
Anno ultima pubblicazione: 2018

Categorie: Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.boutique.afnor.org/standard/xp-x30-901/circular-economy-circular-economy-project-management-system-requirements-and-guidelines/article/919346/fa194960>

Descrizione: Questo standard definisce i requisiti richiesti ad un sistema di gestione dei progetti di economia circolare finalizzato al miglioramento delle performance ambientali, economiche e sociali di un'organizzazione. Lo standard è destinato a organizzazioni di ogni dimensione, tipo e natura e fornisce requisiti e raccomandazioni pratiche per l'avvio, la pianificazione, l'implementazione, la misurazione e la gestione di qualunque tipo di progetto. In particolare, definisce le varie fasi che le organizzazioni devono seguire per garantire che un loro progetto contribuisca alla transizione verso un'economia circolare. Questo standard, che tiene conto dell'interazione tra i diversi campi di azione in termini di contributo allo sviluppo sostenibile, incoraggia un approccio onnicomprensivo applicabile a tutti i progetti di economia circolare.

Elementi chiave: L'organizzazione deve definire, implementare, mantenere aggiornato e migliorare continuamente un sistema di gestione dei progetti di economia circolare. All'interno di quest'ultimo lo standard richiede la valutazione dei contributi (sia diretti sia indiretti) che i progetti forniscono alle tre dimensioni dello sviluppo sostenibile (ambientale, economica e sociale). I vari progetti devono inoltre essere valutati in maniera integrata; a tale riguardo lo standard propone un quadro metodologico basato sull'analisi incrociata delle 3 dimensioni e di 7 aree di azione possibili per un progetto ("sostenibilità delle forniture", "ecodesign", "simbiosi industriale", "economia funzionale o basata sui servizi", "consumo responsabile", "estensione del ciclo di vita", "gestione efficiente del fine vita di prodotti e materiali", ecc.). Viene quindi proposto un approccio basato su una matrice 3x7 che consente di verificare sistematicamente che il contributo fornito alle tre dimensioni dello sviluppo sostenibile da ciascuna delle sette aree di azione di un progetto contribuisca efficacemente alla transizione verso un'economia circolare. Questa stessa matrice 3 (dimensioni) x 7 (aree di azione) viene poi utilizzata per la definizione dei piani d'azione e, successivamente, per la valutazione dello stato di progetto. Oltre alla valutazione delle sette aree di azione sopracitate, lo standard riporta che, per arricchire il proprio sistema di gestione ed i relativi processi, l'organizzazione dovrebbe tener conto della propria analisi delle problematiche, dei rischi e delle opportunità e delle reciproche aspettative delle parti interessate.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Sì. La simbiosi industriale è una delle 7 aree d'azione che lo standard considera centrali nella definizione e adozione di un sistema di gestione dei progetti di economia circolare. Viene descritta come condivisione e/o interconnessione di fasi di produzione diverse per arrivare ad una gestione condivisa e ottimizzata di beni, servizi, flussi di materiali, energia, risorse idriche o infrastrutture. Nell'allegato allo standard vengono proposti alcuni esempi di valutazioni che occorre fare nello studio del contributo che la simbiosi industriale può fornire alle tre dimensioni dell'economia circolare considerate (ambiente, economia e società), alcune tra queste sono:

- ambiente: occorre valutare le potenzialità connesse ai possibili scambi di flussi di materia (con particolare riferimento agli scarti di produzione) con organizzazioni circostanti. Occorre inoltre valutare l'opportunità di attuare scelte di condivisione di siti di immagazzinamento, forniture di beni, servizi ed energia.
- economia: occorre valutare i costi e i benefici connessi alla sostituzione e/o condivisione di beni, servizi o infrastrutture. Occorre inoltre valutare le potenzialità in termini di qualità e tracciabilità dei flussi condivisi.

- società: occorre valutare gli impatti dovuti all'eventuale condivisione di forza lavoro con organizzazioni vicine (mantenendo grande attenzione alla possibilità di creare nuovi posti di lavoro per la comunità locale).

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale);
- UNI EN ISO 14006 (Sistemi di gestione ambientale);
- UNI EN ISO 26000 (Guida alla responsabilità sociale);
- BS ISO 27917 (Carbon dioxide capture, transportation and geological storage. Vocabulary. Cross cutting terms);
- ISO/GUIDE 73:2009 (Risk management — Vocabulary);
- ISO 19011:2011 (Guidelines for auditing management systems).

Indicatori: Presenza: No. Lo standard non descrive nel dettaglio indicatori specifici e lascia alle organizzazioni libertà di scelta, suggerendo loro di riferirsi a standard (come quelli della serie ISO 14000) o documenti di riferimento prodotti da organizzazioni pubbliche o da associazioni che forniscono metodi per misurare il contributo potenziale delle 7 aree di azione sopracitate. A tale riguardo, l'organizzazione deve inizialmente condurre una revisione della situazione di riferimento rispetto alle tre dimensioni dell'economia circolare considerate. Lo scopo di questa revisione è quello di poter misurare i progressi compiuti nel tempo che intercorre tra la situazione di inizio progetto (situazione di riferimento) e la situazione in un momento T. Nell'implementazione del suo piano d'azione, alle organizzazioni è poi richiesto di gestire le proprie priorità assegnando indicatori chiave di prestazione a obiettivi e traguardi strategici. Questi indicatori identificano gli obiettivi ottimali da raggiungere e le tappe intermedie.

Aspetti di comunicazione: Lo standard richiede che l'organizzazione stabilisca le esigenze di comunicazione interna ed esterna, rilevanti per il sistema di gestione dei progetti di economia circolare, definendo unadefinendo. uUna politica di comunicazione dedicata a favorire l'economia circolare. Questa deve essere documentata, continuamente aggiornata, comunicata all'interno dell'organizzazione e sempre a disposizione delle parti interessate (esterne, se del caso). Nella valutazione di una delle 7 aree di azione considerate (denominata "consumo responsabile") lo standard richiede poi una particolare attenzione alla sensibilizzazione dei consumatori rispetto ai temi della sostenibilità.

Aspetti di collaborazione: Nella valutazione del contributo che alcune tra le 7 aree di azione forniscono ai 3 ambiti dell'economia circolare lo standard indica la collaborazione e il coinvolgimento di organizzazioni diverse (in termini di trasferimentodi flussi materici e/o energetici e/o di condivisione di processi e/o infrastrutture e mezzi) come un'ottima possibilità con cui contribuire alla transizione verso un'economia circolare.

Attori coinvolti: Lo standard è indicato per organizzazioni di ogni tipo, grandezza e natura. Alcuni degli attori coinvolti sono: dipendenti, vertici aziendali, organi di rappresentanza del personale, partner commerciali, beneficiari del prodotto o servizio, concorrenti, fornitori, rappresentanti dello Stato, residenti limitrofi, associazioni, centri di ricerca, università, ecc.

Risultati attesi: Definizione di una strategia per raggiungere gli obiettivi di economia circolare. Realizzazione di un piano d'azione che contenga le attività da svolgere per l'implementazione della strategia di economia circolare. Il piano deve basarsi sulla matrice 3x7 sviluppata precedentemente.

SDGs di riferimento: SDG 9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture), SDG 11 (Città e comunità sostenibili), SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento, non disponibile in italiano.

4.3. ASTM E2247

Standard Practice For Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process For Forestland Or Rural Property

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2002
Anno ultima pubblicazione: 2016

Categorie: Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.astm.org/Standards/E2247.htm>

Descrizione: Lo standard presenta una procedura con cui identificare e valutare le condizioni ambientali di una proprietà rurale (caratterizzata dalla presenza di aree boschive). L'approccio proposto non richiede l'esecuzione di prove o il campionamento di materiali. La valutazione ambientale del sito di prima fase, conducibile seguendo la procedura presentata, ha infatti come obiettivo l'identificazione delle condizioni ambientali riconosciute. Queste ultime, che consistono nella presenza o probabile presenza di sostanze pericolose o prodotti petroliferi all'interno, in superficie o nelle vicinanze del sito, vengono identificate: accertando un avvenuto rilascio nell'ambiente, accertando la presenza di condizioni indicative di un rilascio nell'ambiente o accertando la presenza di condizioni che indicano un pericolo di futuro rilascio nell'ambiente.

Elementi chiave: La procedura proposta per la valutazione ambientale del sito di prima fase è strutturata in quattro passaggi. Tra questi, i primi tre sono tutti volti a raccogliere informazioni utili a identificare le condizioni ambientali della proprietà in esame, questi sono:

- raccolta e revisione della documentazione ragionevolmente accertabile e ottenibile entro limiti di tempo e di costo accettabili (viene qui richiesta anche la valutazione della documentazione storica del sito in esame);
- ricognizione del sito (sopralluogo visivo), grazie alla quale vengono raccolte informazioni circa lo stato attuale del sito ed eventuali indicazioni relative al suo passato;
- interviste con proprietari, occupanti e operatori della proprietà (presenti e passati) e con funzionari del governo locale.

L'ultimo passaggio previsto dalla metodologia presentata consiste nella redazione di un report dedicato a descrivere nei dettagli la procedura adottata, le informazioni ottenute e le valutazioni fatte relativamente allo stato ambientale della proprietà in esame.

Lo standard indica come la valutazione ambientale del sito debba essere eseguita da uno o più tecnici esperti nel campo ambientale professionisti ambientali (o debba essere condotta sotto la supervisione di questi ultimi). L'identificazione delle aree di interesse ambientale, le interviste e la ricognizione del sito devono infatti essere eseguite da una persona in possesso della formazione e dell'esperienza necessarie; quest'ultima deve assicurare i requisiti indicati nell'appendice X2 dello standard.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Lo standard non contiene alcun riferimento alla Simbiosi Industriale (SI). La procedura proposta consente però di realizzare un report dedicato alla valutazione condotta e allo stato di inquinamento della proprietà. Quest'ultimo rappresenta uno strumento utile nel creare le basi per un clima di fiducia che favorisce la nascita di collaborazioni nell'ambito della SI.

Riferimenti ad altri standard:

- ASTM E1527 (Standard Practice for Environmental Site Assessments: Phase I Environmental Site Assessment Process);
- ASTM E1528 (Standard Practice for Limited Environmental Due Diligence: Transaction Screen Process);
- ASTM E2091 (Guide for Use of Activity and Use Limitations, Including Institutional and Engineering Controls);
- ASTM E2600 (Guide for Vapor Encroachment Screening on Property Involved in Real Estate Transactions).

Indicatori: Presenza esplicita: No. La procedura presentata nello standard non prevede l'utilizzo di indicatori ma si basa sulla raccolta di informazioni accertabili mediante la revisione della documentazione esistente, il sopralluogo visivo e l'intervista dei soggetti informati circa la proprietà in esame e/o aventi legami (presenti o passati) con quest'ultima.

Aspetti di comunicazione: La procedura proposta prevede come detto la realizzazione di un report dedicato a riassumere la procedura adottata, le informazioni ottenute e le valutazioni fatte. Questo risulta molto utile per comunicare ai terzi lo stato di inquinamento della proprietà/sito.

Aspetti di collaborazione: La procedura implica il coinvolgimento e la collaborazione di molti attori al fine della raccolta delle informazioni necessarie. La realizzazione del report relativo alla valutazione condotta, prevista dallo standard, fornisce inoltre un ottimo strumento con cui poter provare lo stato di inquinamento della proprietà e assicurare ai possibili collaboratori un elevato livello di padronanza e conoscenza delle questioni connesse a tale tema.

Attori coinvolti: La metodologia presentata è destinata a qualsiasi soggetto che desideri valutare le condizioni ambientali di una proprietà rurale e/o contenente aree boschive. Gli attori coinvolti nella procedura sono: uno o più professionisti ambientali (abilitati all'esecuzione della procedura presentata e definiti nell'appendice X2 dello standard), le agenzie governative, gli utenti, i lavoratori, il proprietario e gli occupanti presenti e passati della proprietà in esame, i vigili del fuoco e l'organizzazione competente per lo smaltimento dei rifiuti pericolosi nell'area. Altri stakeholder coinvolti sono: investitori, banche, assicurazioni, enti territoriali, di ricerca e regolatori, la comunità locale e le associazioni interessate all'area presenti sul territorio.

Risultati attesi: La metodologia proposta per la valutazione ambientale del sito di prima fase considera la stessa gamma di contaminanti previsti dalla normativa americana "Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act" (CERCLA) e risulta quindi molto utile ai fini del suo rispetto. Ciononostante, tale metodologia è utile per un'ampia gamma di persone, comprese quelle che non hanno responsabilità effettive o potenziali riconosciute dalla legge americana. Lo standard permette inoltre la realizzazione di un report dedicato a descrivere nei dettagli la procedura adottata, i dati ottenuti e le valutazioni fatte relativamente allo stato ambientale della proprietà in esame.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento disponibile solo in lingua inglese. Lo standard contiene un'appendice (X1) dedicato a trattare nel dettaglio le correlazioni e l'utilità della procedura proposta in relazione alla legge americana CERCLA.

4.4. ASTM E2921

Standard Practice for Minimum Criteria for Comparing Whole Building Life Cycle Assessments for Use with Building Codes, Standards, and Rating Systems

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2022

Categorie: Risorse materiche, Risorse energetiche, Risorse idriche, Impianti e logistica, Etichette e certificazioni, Valutazione performance.

Link alla risorsa: <https://www.astm.org/Standards/E2921.htm>

Descrizione: Lo standard fa parte della serie di standard sviluppati dalla commissione ASTM INTERNATIONAL E60.01 dedicata alla sostenibilità degli edifici e delle costruzioni. Il documento propone dei criteri utili per confrontare gli impatti ambientali potenziali associati ad un edificio in progettazione con quelli associati ad un edificio di riferimento. Tutti gli attori coinvolti traggono beneficio reciprocamente dalla collaborazione mirata alla progettazione e successiva realizzazione di edifici e costruzioni caratterizzati da un ridotto impatto ambientale. I vantaggi di una partnership volta alla sostenibilità dell'intero settore delle costruzioni si concretizzano nello sviluppo di conoscenze, abilità, tecnologie e altri beni e servizi innovativi e migliorati dal punto di vista del profilo ambientale.

Elementi chiave: Lo standard supporta l'applicazione dell'analisi LCA agli edifici ai fini dell'utilizzo all'interno di sistemi di classificazione degli edifici garantendo la comparabilità di valutazioni alternative di progetti di interi edifici, tenendo conto delle pertinenti caratteristiche dell'edificio, delle fasi del ciclo di vita e di tutte le attività correlate alla costruzione dell'edificio. In particolare, fornisce criteri per:

- il confronto degli impatti ambientali tra un edificio in progettazione e un edificio di riferimento;
- la comparabilità di Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) di materiali e prodotti da costruzione;
- l'utilizzo di EPD all'interno di strumenti di valutazione di edifici e costruzioni.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessun riferimento specifico. Non sono presenti riferimenti espliciti alla simbiosi industriale ma, considerando gli impatti ambientali potenziali associati all'intero ciclo di vita dell'edificio, dai materiali all'energia in fase d'uso, fino agli scenari di smaltimento, vengono indirettamente fornite indicazioni per migliorare le prestazioni ambientali anche attraverso strategie quali la simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 21930 (Sostenibilità negli edifici e nelle opere di ingegneria civile - Regole fondamentali per le dichiarazioni ambientali di prodotti e servizi da costruzione);
- ISO 14040:2006 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento);
- ISO 14044:2006 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida);
- ISO 14050 (Gestione ambientale - Vocabolario).

Indicatori: Nessun indicatore specifico. Nello standard non sono definiti indicatori specifici ma criteri da applicare allo studio ambientale al fine di ottenere risultati comparabili per ciascun indicatore LCA (categoria di impatto).

Aspetti di comunicazione: Lo standard fornisce specifiche informazioni necessarie per la stesura del report di impatto ambientale potenziale comparativo, tra diverse soluzioni dell'edificio in progettazione e un edificio di riferimento. Inoltre, il documento presenta indicazioni relative alla corretta comunicazione dei risultati delle analisi LCA.

Aspetti di collaborazione: Lo standard fa esplicito riferimento alla squadra di progettazione, sottolineando l'utilità dei criteri descritti all'interno dello standard per tutti gli attori coinvolti nella progettazione di un edificio tra cui, in

particolare, progettisti (architetti, ingegneri, impiantisti) e consulenti, committenti, imprese di costruzione, produttori di materiali e componenti.

Attori coinvolti: Lo standard fornisce criteri da utilizzare da parte della squadra di progettazione dell'edificio per confrontare gli impatti ambientali associati all'edificio in progettazione comparandolo ad un progetto edilizio di riferimento. Pertanto gli attori coinvolti sono in particolare progettisti (architetti, ingegneri, impiantisti) e consulenti, ma anche committenti, imprese di costruzione e produttori di materiali e componenti.

Risultati attesi: La norma ASTM E2921 stabilisce criteri per confrontare gli impatti ambientali tra un progetto edilizio di riferimento e un progetto finale, utilizzando l'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) a livello dell'intero edificio. L'obiettivo è supportare l'inclusione dell'LCA nei codici edilizi, negli standard e nei sistemi di valutazione, garantendo che le valutazioni comparative considerino in modo uniforme le caratteristiche dell'edificio, le fasi del ciclo di vita e le attività correlate per entrambi i progetti. La norma si concentra sugli impatti ambientali e sugli aspetti di sostenibilità, escludendo quelli sociali ed economici

ha il menu contestuale

SDGs di riferimento:

- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento. Non disponibile in italiano.

4.5. ASTM E2986

Standard Guide for Evaluation of Environmental Aspects of Sustainability of Manufacturing Processes

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2015
Anno ultima pubblicazione: 2022

Categorie: Risorse materiche, Risorse energetiche, Risorse idriche, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.astm.org/Standards/E2986.htm>

Descrizione: Questo standard fornisce delle linee guida utili per sviluppare procedure caso-specifiche dedicate alla valutazione delle prestazioni legate alla sostenibilità ambientale di un processo di produzione. Lo standard fornisce inoltre metodi di supporto alle decisioni utilizzabili per migliorare le prestazioni di sostenibilità ambientale di un'organizzazione.

Elementi chiave: Le linee guida fornite dallo standard presentano e discutono i diversi passaggi che un'organizzazione deve condurre nel valutare le prestazioni di sostenibilità ambientale di un processo produttivo. Questi comprendono:

- la definizione degli obiettivi di sostenibilità perseguiti dall'organizzazione che si appresta a condurre la valutazione;
- la definizione/scelta degli indicatori, i quali forniscono uno strumento con cui misurare, analizzare e valutare gli aspetti di sostenibilità relativi ai processi di produzione. Tali indicatori vanno selezionati in base agli obiettivi di sostenibilità dichiarati;
- l'identificazione dei diversi processi che contribuiscono alla definizione degli indicatori scelti;
- la definizione delle metriche di valutazione da adottare, grazie alle quali è possibile associare i diversi processi produttivi individuati agli indicatori cui contribuiscono e procedere alla scelta della metodologia dei dati e delle misure utili per la valutazione degli indicatori selezionati;
- la definizione delle condizioni al contorno (dei confini del sistema studiato e dei processi identificati) e l'identificazione delle unità di processo produttive coinvolte;
- l'identificazione dei parametri di input e output relativi ad ogni unità di processo produttiva individuata;
- la creazione di un modello di processo utilizzabile per rappresentare il sistema produttivo oggetto della valutazione.

Inoltre, lo standard presenta e descrive le modalità con cui: condurre la campagna di misurazioni e la raccolta dati necessarie, adottare una metodologia dedicata a guidare il processo decisionale delle organizzazioni e realizzare la reportistica dedicata alla presentazione dei risultati ottenuti dall'analisi.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Nonostante la procedura di valutazione presentata si concentri principalmente sulla catena di fornitura del processo produttivo considerato, nella scelta dei confini del sistema da analizzare è possibile considerare anche i processi a valle e a monte del processo produttivo oggetto della valutazione. In quest'ottica, i processi produttivi analizzati e sostenuti da una catena di approvvigionamento definita in un contesto collaborativo di simbiosi industriale massimizzano le loro prestazioni in termini di sostenibilità ambientale e ottengono risultati migliori nella valutazione proposta in questo standard.

Riferimenti ad altri standard:

- ASTM E1808 (Guide for Designing and Conducting Visual Experiments);
- ASTM E2114 (Terminology for Sustainability Relative to the Performance of Buildings);
- ASTM E2629 (Guide for Verification of Process Analytical Technology (PAT) Enabled Control Systems);
- ISO 14001 (Environmental management systems - Requirements with guidance for use);
- ISO 14040 (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework);

- ISO 14044 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines);
- ISO 50001 (Energy management), ISO 55001 (Asset management - Management systems - Requirements);
- ULE 880 (Sustainability for Manufacturing Organizations).

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. La procedura di valutazione presentata si basa sulla selezione di uno o più indicatori definiti in base agli obiettivi di sostenibilità dichiarati dall'organizzazione - (scelti quindi in modo da poter facilitare e promuovere un processo decisionale efficace). Tali indicatori permettono la valutazione qualitativa e/o quantitativa degli impatti causati direttamente o indirettamente dal processo produttivo in esame. Lo standard definisce con chiarezza le caratteristiche di conformità richieste agli indicatori coinvolti e propone alcuni esempi, tra questi vengono indicati: il consumo energetico (utile nell'ottica di un obiettivo volto al miglioramento dell'efficienza energetica di un processo produttivo), le emissioni di CO₂e (utile se l'obiettivo fissato mira a valutare l'influenza del processo sui cambiamenti climatici in atto) e l'efficienza dei materiali (definito come Il rapporto tra la quantità del materiale in ingresso e la quantità di prodotto finito in uscita dal processo).

Aspetti di comunicazione: Lo standard dedica un intero paragrafo (il 9) a descrivere le modalità con cui l'organizzazione dovrebbe documentare i passaggi svolti nel processo di valutazione e con cui dovrebbe realizzare un report dedicato. In quest'ottica, il report è importante in quanto rappresenta uno strumento fondamentale con cui poter comunicare i risultati ottenuti.

Aspetti di collaborazione: Lo standard permette come detto la realizzazione di una reportistica dedicata alla descrizione dettagliata di tutti gli aspetti che riguardano le prestazioni di sostenibilità ambientale di un processo produttivo. Questa è un ottimo strumento con cui poter dimostrare e comprovare la propria attenzione al tema e assicurare ai possibili collaboratori un elevato livello di padronanza e conoscenza delle questioni connesse alla sostenibilità dei propri processi. Inoltre, come discusso per la simbiosi industriale, le collaborazioni tra i vari attori coinvolti possono rappresentare un'occasione di miglioramento delle prestazioni di sostenibilità ambientale dei processi produttivi.

Attori coinvolti: Organizzazioni appartenenti al settore manifatturiero e, più in generale, organizzazioni che gestiscono processi produttivi. Alcuni dei possibili stakeholder coinvolti sono: alta dirigenza, dipendenti, collaboratori, consulenti, investitori, fornitori, clienti, sindacati, gruppi ambientalisti, gruppi di interesse dei consumatori e altre organizzazioni non governative.

Risultati attesi: Lo standard permette di acquisire una maggiore comprensione circa le implicazioni sulla sostenibilità che hanno i vari processi produttivi. Permette inoltre la realizzazione di un report dedicato dedicata alla descrizione dettagliata di tutti gli aspetti legati alle prestazioni di sostenibilità di un processo produttivo.

SDGs di riferimento:

- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento e disponibile solo in inglese. In appendice viene fornito un esempio su come lo standard può essere utilizzata per valutare la sostenibilità ambientale di un processo produttivo inserito in uno scenario reale.

4.6. BS 8001

Framework for implementing the principles of the circular economy in organizations. Guide

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2017
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Gestione e Organizzazione, Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Impianti e logistica

Link alla risorsa:

https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030334443&_ga=2.9485559.33881478.1624348175-684648513.1621925343

Descrizione: Questo standard ha lo scopo di aiutare le organizzazioni a definire e attuare pratiche più circolari e sostenibili. L'obiettivo è quello di fornire un quadro guida al maggior numero possibile di organizzazioni (aventi dimensioni diverse e diversi livelli di conoscenza e comprensione dell'economia circolare). Lo standard è diviso in due sezioni: la prima è volta ad aiutare le organizzazioni a migliorare la loro conoscenza circa l'economia circolare e la sua rilevanza/convenienza, la seconda è invece dedicata a presentare i principi dell'economia circolare e le modalità con cui questi possono essere implementati al fine di creare valore diretto e indiretto all'interno di un contesto organizzativo.

Elementi chiave: Lo standard propone un approccio che promuove l'uso ottimale delle risorse, il riutilizzo, la riparazione, la ristrutturazione, la rigenerazione e il riciclaggio di materiali e prodotti. A tale scopo vengono da prima illustrati i sei principi dell'economia circolare a cui tutte le organizzazioni dovrebbero, come minimo, fare riferimento; questi rappresentano delle linee guida molto generali da utilizzare nel processo decisionale e gestionale interno alle organizzazioni. Il documento fornisce poi un quadro attuativo flessibile composto di otto fasi pensate per aiutare le organizzazioni ad implementare concretamente i principi sopraccitati. Queste otto fasi guidano le organizzazioni nel processo di transizione verso un'economia circolare e forniscono alcuni esempi pratici circa le azioni che queste ultime dovrebbero intraprendere in funzione della loro "maturità" nei confronti del tema economia circolare. L'insieme di queste otto fasi compone una vera e propria guida al "pensiero circolare"; permette infatti a qualsiasi organizzazione di fare propria un'impronta decisionale volta a massimizzare l'uso ottimale delle risorse e fornisce gli strumenti per valutare l'adeguatezza dei pensieri sviluppati e, eventualmente, per concretizzarli. Per fornire un maggiore aiuto nell'adozione dei principi presentati è poi riportata una guida di supporto dedicata con maggiore dettaglio ai meccanismi abilitanti e ai modelli di business che possono supportare la transizione verso una gestione operativa più circolare e sostenibile. Quest'ultima tratta quindi esempi concreti e aspetti considerati importanti nell'utilizzo del sopraccitato quadro attuativo composto di 8 fasi.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Lo standard vi fa esplicito riferimento solo nel paragrafo introduttivo e riporta come la simbiosi industriale sia uno dei principali meccanismi su cui storicamente si basa l'economia circolare (il cui sviluppo è l'obiettivo ultimo del documento). Nonostante in nessuno dei sei principi dell'economia circolare presentati e per nessuna delle otto fasi componenti il quadro attuativo si tratti l'argomento, l'obiettivo del documento è, in ogni sua sezione, quello di presentare, valorizzare e concretizzare gli strumenti attraverso cui è possibile effettuare la transizione verso un'economia circolare. I concetti e i metodi presentati lasciano ampio spazio alla simbiosi industriale, a tale riguardo si rende infatti evidente come, anche senza riferimenti espliciti, quest'ultima possa assicurare il rispetto delle linee guida presentate.

Riferimenti ad altri standard:

- BS 8905 (Framework for the assessment of the sustainable use of materials. Guidance);
- UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso);
- UNI EN ISO 14006 (Sistemi di gestione ambientale - Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign);

- UNI ISO/TR 14062 (Gestione ambientale - Integrazione degli aspetti ambientali nella progettazione e nello sviluppo del prodotto).

Indicatori: Presenza: No. Sebbene non vengano proposti indicatori specifici, viene presentato un sistema attraverso cui è possibile valutare la maturità e l'efficacia delle pratiche attuate da un'organizzazione al fine di esprimere concretamente i principi presentati dell'economia circolare. Per facilitare l'utilizzo di tale sistema di valutazione, composto da 5 diversi livelli di maturità dei modelli decisionali adottati dalle organizzazioni, il documento contiene un allegato (A) dedicato. In quest'ultimo viene fornita una guida alla valutazione, utile alle organizzazioni per esaminare la misura in cui, attraverso decisioni e attività, implementano i principi dell'economia circolare.

Aspetti di comunicazione: Lo standard pone grande attenzione agli aspetti relativi ad una comunicazione trasparente, accurata, al passo con i tempi e in grado di generare fiducia. A tale riguardo viene riportato come il successo di qualsiasi programma di collaborazione si basi sullo sviluppo della fiducia reciproca. Per questo uno dei sei principi presentati dell'economia circolare è denominato proprio "trasparenza". Tale principio indica come le informazioni dovrebbero essere sempre rese accessibili in modo proattivo o su richiesta. Un'organizzazione dovrebbe infatti essere sempre pronta a divulgare informazioni e dati relativi al suo processo di attuazione dei principi dell'economia circolare. Ciò potrebbe includere la provenienza e la composizione dei materiali utilizzati, la vita prevista del prodotto, i manuali di riparazione, le misure da adottare a fine vita e le modalità con cui i clienti dovrebbero riutilizzare o riciclare.

Aspetti di collaborazione: Uno dei sei principi dell'economia circolare, che lo standard presenta e richiede di attuare, riguarda proprio l'importanza delle collaborazioni. Tale principio riporta come è improbabile che una qualsiasi organizzazione possa ottenere progressi sostanziali nella transizione verso una modalità operativa più circolare e sostenibile senza collaborazioni. Queste ultime, che sono possibili e consigliate tra imprese (ad esempio nelle catene di approvvigionamento), governi, mondo accademico, società civile e consumatori, sono quindi giudicate essenziali al fine della transizione all'economia circolare.

Attori coinvolti: Lo standard è pensato e dedicato a qualsiasi tipo di organizzazione (variabili per dimensioni, tipologia e maturità nel tema "economia circolare"). I possibili portatori di interesse sono quindi molti, alcuni tra questi sono: alta direzione dell'organizzazione interessata, collaboratori interni, dipendenti, clienti, fornitori esterni, enti territoriali, accademici e regolatori.

Risultati attesi: La messa in pratica del quadro attuativo e dei principi presentati in questo standard consente alle organizzazioni di essere più circolari, sostenibili e competitive. A tale riguardo lo standard dedica un intero capitolo (il 3.2) a elencare e discutere tutti i possibili benefici ottenibili (sia a livello macro- sia microscopico) da un'organizzazione che decide di effettuare la transizione ad un'economia circolare.

SDGs di riferimento:

- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (Vita sott'acqua);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento, disponibile solo in inglese.

4.7. BS 8905

Uso sostenibile dei materiali

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2011
Anno ultima pubblicazione: 2011

Categorie: Risorse materiche, Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030216209>

Descrizione: Questo standard inquadra concetti, tecniche e metodologie che possono essere utilizzate a supporto di decisioni volte ad un utilizzo sostenibile dei materiali; il documento definisce quindi delle linee guida utili a supportare il processo decisionale di una organizzazione interessata ad un uso sostenibile dei materiali che utilizza e produce. Lo standard fornisce indicazioni circa i passaggi metodologici che tali organizzazioni dovrebbero seguire nella selezione dei materiali al fine di massimizzare i contributi positivi su società, ambiente ed economia.

Elementi chiave: Lo standard approfondisce gli aspetti sociali, economici e ambientali legati all'uso sostenibile dei materiali. Nella sua parte centrale, lo standard fornisce uno schema procedurale attraverso cui un'organizzazione può valutare (e confrontare) la sostenibilità dei materiali che soddisfano i requisiti di progettazione individuati. Tale schema è composto da 3 fasi: scoping, raccolta e valutazione dei dati, reporting. Per ognuna di queste tre fasi il documento indica diversi passaggi e sotto-obiettivi utili a guidare anche la più inesperta delle organizzazioni nella valutazione di sostenibilità delle varie opzioni materiche e progettuali individuate.

Nei suoi allegati, lo standard tratta poi nel dettaglio i tre aspetti della sostenibilità (sociale, ambientale, economica). Per quanto riguarda la Sostenibilità Sociale, lo standard pone molta attenzione sui principi dettati dalle regole internazionali riguardanti "Business e diritti umani". Per quanto riguarda invece la Sostenibilità Ambientale, il documento introduce la metodologia del Life Cycle Assessment (LCA) e la Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA). Inoltre, nella sezione dedicata a tale ambito viene sottolineata l'importanza di considerare gli impatti ambientali dei processi industriali a monte di quelli direttamente gestiti dall'organizzazione interessata (approccio "dalla culla al cancello"). Infine, per quanto riguarda la Sostenibilità Economica, viene presentato il Life Cycle Costing (LCC); strumento utile per fornire una visione completa del costo derivante dal possesso di un bene (asset).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi industriale o all'economia circolare; vengono però trattati concetti attinenti quali: riuso, riciclo, recupero e smaltimento. Inoltre, nella metodologia di valutazione della sostenibilità proposta viene evidenziata l'importanza attribuita all'obiettivo di raggiungere una maggiore circolarità.

Riferimento ad altri standard:

- BS 3811 (Glossary of general terms used in maintenance organization);
- BS 3843 (Guide to terotechnology (the economic management of assets). Introduction to terotechnology);
- PAS 55 (Specification for the optimized management of physical assets);
- PD 156865 (Standardized method of life cycle costing for construction procurement);
- BS ISO 15686-5 (Buildings and constructed assets. Service life planning. Life-cycle costing);
- BS EN ISO 15663-1 (Petroleum and natural gas industries - Life cycle costing - Part 1: Methodology);
- BS 8900 (Guidance for managing sustainable development);
- BS EN ISO 26000 (Guidance on social responsibility);
- BS UNI EN ISO 14044 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida);
- UNI EN ISO 14051 (Gestione ambientale - Contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali - Quadro generale);
- ISO TC184/SC4 (Industrial data);
- ISO 10303 (STEP);
- AA1000;

- SA8000;
- Riferimento ad altre fonti: ETI Base Code 9, OECD Guidelines for Multinational Enterprises, BITC Marketplace Responsibility Principles, GRI G3 Guidelines, IFC standards, UN Global Compact.

Indicatori: Presenza: No. Non vengono citati indicatori specifici, viene però discussa la necessità del loro utilizzo e del soddisfacimento dei requisiti di completezza, coerenza e riproducibilità. Nei diversi passaggi dello schema procedurale proposto, attraverso cui è possibile eseguire la valutazione di sostenibilità dei materiali, vengono inoltre descritte e discusse le modalità con cui un'organizzazione dovrebbe procedere alla scelta, definizione e valutazione dei parametri di sostenibilità considerati rilevanti. Per ognuno di tali parametri si dovrebbe poi procedere alla selezione di uno o più indicatori e alla conseguente valutazione delle prestazioni (in termini di sostenibilità) dei diversi materiali considerati. La selezione dei parametri di sostenibilità deve, secondo quanto riporta lo standard, nascere dal coinvolgimento e dalla consultazione di tutti i portatori di interesse correlati a ogni fase e aspetto del progetto e del materiale considerato. Lo standard riporta poi alcuni esempi di parametri considerabili, questi sono: salute e sicurezza, comfort, polvere, rumore, uso di combustibili fossili e occupazione.

Aspetti di comunicazione: Nella terza fase dello schema procedurale proposto (fase di “reporting”) lo standard fornisce le linee guida dedicate alle modalità di realizzazione e comunicazione della reportistica richiesta. In questa sezione vengono trattati in maniera distinta gli aspetti legati alla rendicontazione a beneficio di stakeholder interni e quelli legati alla comunicazione esterna. Viene a tale proposito suggerito, e quindi indicato come “passaggio facoltativo”, il coinvolgimento di una terza parte esterna, utile nella fase di revisione dei report destinati alla comunicazione esterna.

Aspetti di collaborazione: Nella prima fase dello schema procedurale (fase di “scoping”) viene evidenziata l'importanza di coinvolgere tutti gli stakeholder chiave (es.: rappresentanti della filiera produttiva). L'approccio proposto in questa fase è infatti caratterizzato da una forte componente partecipativa; quest'ultima risulta fondamentale nella scelta dei parametri di sostenibilità, negli indicatori e nelle metodologie da utilizzare.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti sono molteplici e riguardano principalmente i produttori e gli stakeholder della filiera produttiva. Altri esempi possono essere: Alta direzione, collaboratori, consulenti, clienti, fornitori, investitori, enti di ricerca e regolatori e associazioni varie.

Risultati attesi: L'organizzazione realizza una reportistica, dedicata alla comunicazione interna ed esterna, sull'uso sostenibile dei materiali. L'adesione alle linee guida presentate in questo standard ha inoltre effetti positivi sulla reputazione aziendale, migliorando la resilienza della filiera e riducendo il rischio di pubblicità negativa.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento e non disponibile in italiano.

4.8. BS EN 15343

Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Tracciabilità del riciclaggio delle materie plastiche e valutazione della conformità e del contenuto di prodotti riciclati

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2008
Anno ultima pubblicazione: 2008

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://knowledge.bsigroup.com/products/plastics-recycled-plastics-plastics-recycling-traceability-and-assessment-of-conformity-and-recycled-content/standard>

Descrizione: Questo standard specifica le procedure necessarie ad assicurare e determinare la tracciabilità della plastica riciclata. Lo standard definisce inoltre le linee guida per la procedura di calcolo del contenuto di materiale riciclato di un prodotto. Lo scopo di questo documento è quindi quello di descrivere le procedure necessarie ad assicurare:

- la tracciabilità richiesta per prodotti realizzati con plastiche riciclate;
- il soddisfacimento dei requisiti di conformità relativi a tali prodotti.

Elementi chiave: Lo standard evidenzia come il principale strumento con cui poter determinare la qualità dei prodotti composti (interamente o parzialmente) da plastica riciclata sia il controllo della qualità e quantità di tutti i flussi di materia coinvolti. Questo controllo deve essere eseguito in tutte le fasi del processo che permette l'utilizzo di materiali di scarto nella realizzazione di nuovi prodotti. A tale scopo, per ognuna di queste fasi lo standard presenta le metodologie da adottare al fine di assicurare la tracciabilità dei materiali utilizzati e, conseguentemente, la possibilità di calcolare il contenuto di plastica riciclata presente in un dato prodotto finale. Tali fasi riguardano:

- il materiale in ingresso, e quindi la plastica riciclabile raccolta e separata come rifiuto (per la quale viene sempre richiesta l'identificazione e la registrazione dei lotti). Nel controllo di tale flusso di materia, nella cui attuazione viene richiesto il rispetto dello standard EN 15347, lo standard indica come gli schemi di raccolta e smistamento debbano essere adeguatamente progettati al fine di fornire frazioni di plastica riciclabile che si adattano bene alle tecnologie di riciclaggio disponibili e ai mutevoli sbocchi di mercato individuati;
- il processo di riciclaggio, per cui lo standard richiede un controllo in continuo che assicuri la registrazione delle variabili di processo, il controllo della qualità dei prodotti in uscita e la registrazione in lotti;
- lo studio della plastica riciclata ottenuta che, al fine di permettere all'acquirente di avere fiducia nella qualità del prodotto, deve fornire le caratteristiche del lotto di riciclato rispettando le norme dedicate (EN 15342, EN 15344, EN 15345, EN 15346 o EN 15348).

Lo standard riporta infine come, per garantire la tracciabilità richiesta per le diverse applicazioni del riciclato, il fornitore di quest'ultimo debba registrare e fornire tutti i dati relativi ad ognuna delle fasi sopra descritte. Viene inoltre richiesto che tutte le procedure atte all'identificazione e alla registrazione di tali dati debbano essere adeguatamente documentate e registrate.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi o all'economia circolare, ma viene trattato l'argomento del riciclo delle plastiche. Lo standard sottolinea l'importanza di poter assicurare la tracciabilità del materiale e di poter procedere a valutazioni di conformità. Entrambi questi due elementi, tra le altre cose, creano le basi per un clima di fiducia che favorisce la nascita di sinergie collaborative riguardanti plastiche (riciclate o meno) nell'ambito della simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN 15342 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polistirene);

- UNI EN 15343 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Tracciabilità del riciclaggio delle materie plastiche e valutazione della conformità e del contenuto di prodotti riciclati);
- UNI EN 15344 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polietilene);
- UNI EN 15345 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polipropilene);
- UNI EN 15346 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di policloruro di vinile);
- UNI EN 15347 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei rifiuti di materie plastiche);
- UNI EN 15348 (Materie plastiche - Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polietilene tereftalato);
- UNI CEN/TR 15353 (Materie plastiche - Materie plastiche di riciclo - Guida per lo sviluppo di norme per le materie plastiche di riciclo);
- UNI EN ISO 472 (Materie plastiche - Vocabolario);
- UNI EN ISO 14021 (Etichette e dichiarazioni ambientali - Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II));
- UNI EN ISO 17422 (Materie plastiche - Aspetti ambientali - Linee guida generali per la loro inclusione nelle norme);
- UNI EN ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Lo standard richiede però il monitoraggio (qualitativo e quantitativo) di tutte le fasi del processo di raccolta, riciclaggio e riutilizzo dei rifiuti plastici. Per il materiale in ingresso (rifiuti plastici riciclabili) è richiesto il controllo della qualità (identificazione dell'origine e della tipologia) mentre per il controllo del processo di riciclo è richiesto il monitoraggio delle variabili di processo e il controllo della qualità del riciclato in uscita. L'unico indicatore quantitativo esplicitamente citato consiste nella frazione di prodotto finale composta da riciclato. Siccome non esistono tecnologie in grado di ottenerne una stima analitica affidabile, per determinare tale frazione sono necessarie le informazioni di tracciabilità sia dei materiali riciclati sia di quelli vergini coinvolti nella realizzazione del prodotto.

Aspetti di comunicazione: Lo standard richiede ai produttori la disponibilità a fornire, su richiesta, registri contenenti tutte le informazioni di tracciabilità del prodotto realizzato. Queste ultime possono essere d'aiuto nella comunicazione tra i partner della simbiosi industriale e favorire la diffusione delle informazioni riguardanti i processi e i risultati ottenuti.

Aspetti di collaborazione: Come detto, poter assicurare la tracciabilità del materiale e del prodotto di interesse crea le basi per un clima di fiducia che favorisce la nascita di sinergie collaborative (anche nell'ambito della simbiosi industriale).

Attori coinvolti: In particolare produttori (industriali), aziende nel settore del riciclaggio, aziende che si occupano di gestione, raccolta e/o stoccaggio rifiuti, con particolare riferimento alle aziende che trattano materiali plastici riciclati. Nel dettaglio, alcuni degli attori coinvolti sono: alta direzione, dipendenti, collaboratori, consulenti, clienti, fornitori, enti regolatori e associazioni.

Risultati attesi: Lo standard richiede la creazione e il mantenimento di un dataset coordinato dedicato ai flussi di materiali plastici, sia grezzi che riciclati, in entrata (input) e in uscita (output). Lo standard consente inoltre ai produttori di utilizzare con fiducia i materiali riciclati e fornisce agli utenti finali uno strumento grazie al quale poter certificare la loro qualità e adeguatezza.

SDGs di riferimento: SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.9. BS EN 15348

Riciclati di materie plastiche - Caratterizzazione dei riciclati di polietilene tereftalato (PET)

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2007
Anno ultima pubblicazione: 2014

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://www.en-standard.eu/search/?q=BS+EN+15348%3A2014>

Descrizione: Il presente standard è la versione ufficiale in lingua inglese dello standard europeo EN 15348 (edizione novembre 2014). Lo standard definisce un metodo per specificare condizioni di fornitura per i riciclati di polietilene tereftalato (PET). Esso fornisce le caratteristiche più importanti ed i metodi di prova associati per la valutazione dei riciclati di PET destinati ad essere utilizzati nella produzione di semilavorati/prodotti finiti. Esso è destinato ad essere utilizzato dal fornitore e dall'acquirente di tali materiali, per aiutarli a concordare specifiche.

Elementi chiave: Questo standard indica analisi per la valutazione delle caratteristiche fisico-chimiche dei riciclati e per la gestione della loro qualità, al fine di un loro utilizzo come materie prime.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi o all'economia circolare, però viene sottolineata l'importanza della minimizzazione dei rifiuti. Questo standard fornisce anche gli indicatori per la caratterizzazione dei sottoprodotti che sarebbero utilizzati come materia prima.

Riferimenti ad altri standard:

- CEN/TR 15353 (Plastics - Recycled plastics - Guidelines for the development of standards for recycled plastics);
- EN ISO 472 (ISO 472) (Plastics - Vocabulary);
- EN ISO 1133-2 (ISO 1133-2) (Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics - Part 2: Method for materials sensitive to time-temperature history and/or moisture);
- EN ISO 11664-4 (ISO 11664-4) (Colorimetry - Part 4: CIE 1976 L*a*b* colour space);
- EN ISO 15512 (ISO 15512) (Plastics - Determination of water content);
- ISO 565 (Test sieves - Metal wire cloth, perforated metal plate and electroformed sheet - Nominal sizes of openings);
- ISO 1628-5 (Plastics - Determination of the viscosity of polymers in dilute solution using capillary viscometers - Part 5: Thermoplastic polyester (TP) homopolymers and copolymers);
- ISO 3534-2 (Statistics - Vocabulary and symbols - Part 2: Applied statistics).

Indicatori: Presenza: Sì. Nella tabella 1 del documento (p.7), gli indicatori sono definiti come le caratteristiche da valutare. Si dividono in due categorie, ovvero le caratteristiche necessarie e quelle opzionali. Inoltre, lo standard suggerisce di includere altri indicatori nelle valutazioni basate sull'accordo tra l'acquirente e il fornitore.

Aspetti di comunicazione: È previsto che l'acquirente chieda al fornitore, come supplemento ai dati di caratterizzazione, di presentare una relazione sui metodi e sulle condizioni applicate per la preparazione dei riciclati. Viene suggerito anche il coinvolgimento di una terza parte esterna per la gestione della qualità.

Aspetti di collaborazione: L'accordo tra il fornitore e l'acquirente esprime le caratteristiche opzionali del materiale plastico riciclato. Inoltre, la deviazione standard o l'intervallo dei valori all'interno e tra i lotti di materiale deve essere concordato tra il fornitore e l'acquirente.

Attori coinvolti: Il riciclatore (fornitore), l'acquirente e un sistema di gestione della qualità certificato secondo EN ISO 9001.

Risultati attesi: Su richiesta, il fornitore presenta all'acquirente un certificato di analisi con i risultati dei test per ogni lotto di materiale riciclato. Inoltre, se sono necessarie altre informazioni sulla composizione dei riciclati o sulla loro storia precedente, tali documentazioni dovrebbero essere disponibili all'acquirente.

SDGs di riferimento: SDG 12 (Produzione e consumo responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.10. Cradle to Cradle certified (version 4.0)

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2005;
Anno ultima pubblicazione: 2021 (versione 4.0).

Categorie: Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: <https://c2ccertified.org/the-standard/version-4-0>

Descrizione: Lo standard di prodotto Cradle to Cradle (C2C) Certified™ è stato progettato dal Cradle to Cradle Products Innovation Institute (C2CPII), un'organizzazione indipendente e senza scopo di lucro. Lo standard C2C nasce con lo scopo di guidare i designer e i produttori interessati a massimizzare l'impatto positivo dei loro prodotti e materiali attraverso un processo di miglioramento continuo. Lo standard esamina un prodotto attraverso cinque categorie di qualità: salute dei materiali, circolarità del prodotto, aria pulita e protezione del clima, gestione dell'acqua e del suolo, ed equità sociale. Conseguentemente, il prodotto riceve un livello di conseguimento - Bronzo, Argento, Oro o Platino - in ogni categoria, con il livello di conseguimento più basso che rappresenta il marchio complessivo del prodotto.

Elementi chiave: Per raggiungere il livello desiderato all'interno di ogni categoria, il prodotto deve soddisfare tutti i requisiti di quel livello, oltre ai requisiti di tutti i livelli inferiori.

La certificazione viene assegnata a un prodotto quando soddisfa i requisiti per il livello di realizzazione desiderato in ciascuna delle cinque categorie chiave, così come i requisiti generali, i requisiti di imballaggio (se applicabili) e i requisiti per il benessere degli animali (se applicabile). Il livello di certificazione del prodotto è indicato sul certificato Cradle to Cradle.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla simbiosi industriale, tuttavia fornisce indicazioni su eventuali aspetti di collaborazione per alcune categorie (es. circolarità del prodotto, equità sociale). In linea con il principio di economia circolare, lo standard di prodotto C2C nasce infatti per certificare materiali e prodotti sicuri, per massimizzare la salute e il benessere delle persone e del pianeta. Inoltre, per la categoria "gestione dell'acqua e del suolo" sono considerate le azioni per conservare l'acqua e/o il suolo sia negli impianti produttivi sia nella catena di fornitura.

Riferimenti ad altri standard: Sì.

- UNI CEI EN ISO/IEC 17025 - Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura;
- UNI EN ISO 14040:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;
- UNI EN ISO 14044:2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida;
- UNI ISO 14025:2006 Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure;
- UNI EN 15804:2019, Sostenibilità delle costruzioni – Dichiarazioni ambientali di prodotto – Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto;
- ISO 21930:2017 Sostenibilità dei prodotti di costruzione e ingegneria civile;
- UNI ISO 50015:2015 Sistemi di gestione dell'energia - Misura e verifica della prestazione energetica delle organizzazioni - Principi generali e linee guida
- ISO 50047:2016, Risparmi di energia - Determinazione dei risparmi di energia nelle imprese.

Indicatori: Sì. Basandosi sul concetto di eco-efficacia, C2C ha elaborato indicatori qualitativi per ognuna delle cinque categorie riportate nello standard (salute dei materiali, circolarità del prodotto, aria pulita e protezione del clima, gestione dell'acqua e del suolo, ed equità sociale). Gli indicatori mirano a stabilire per ogni categoria il livello raggiunto dal prodotto, con l'obiettivo di stimolare l'aumento della relativa impronta positiva sulle persone e sull'ambiente. Il livello viene raggiunto se il prodotto e/o il materiale soddisfa tutti i requisiti di quel livello, oltre ai requisiti di tutti i livelli inferiori proposti. Gli indicatori qualitativi sono elencati in ciascuna categoria nello standard.

Aspetti di comunicazione: Sì. Sul sito C2C è presente un registro dei prodotti certificati (Cradle to Cradle Certified Products Registry) nel quale vengono riportati il livello di certificazione e la scheda di valutazione che indica il livello raggiunto in ciascuna delle cinque categorie. Sono stati inoltre elaborati requisiti Standardtivi legali su come deve essere raggiunta la conformità.

Aspetti di collaborazione: Sì. Lo standard per la categoria “circolarità del prodotto” valuta la collaborazione ai fini del recupero e trattamento del prodotto, mentre per la categoria “equità sociale” considera la collaborazione nella risoluzione di un problema sociale, nell’ambito della catena del valore del prodotto.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti nello standard sono: produttori, rivenditori e designer di prodotti. Più in generale, si ritengono coinvolte tutte le parti interessate nell'economia globale a creare e utilizzare prodotti e materiali innovativi che hanno un impatto positivo sulle persone e sul pianeta.

SDGs di riferimento:

- SDG 1 (Sconfiggere la povertà);
- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (Vita sott’acqua);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard non a pagamento. Non disponibile in italiano. Il manuale per gli utenti che supporta nel percorso di adozione di C2C non è attualmente disponibile. E' possibile fare riferimento però ad una descrizione sintetica dei passaggi necessari ai fini dell’ottenimento di C2C (<https://www.c2ccertified.org/get-certified/the-process>) e di diversi documenti recanti le principali innovazioni tra la versione 3.1 e la più recente 4.0 (<https://c2ccertified.org/the-standard/version-4-0>).

4.11. Criteri Ambientali Minimi (CAM)

Tipo di documento: Documenti tecnico-legislativi

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2008
Anno ultima pubblicazione: 2024

Categorie: Risorse materiche, Risorse energetiche, Risorse idriche, Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://www.mite.gov.it/pagina/i-criteri-ambientali-minimi>

Descrizione: I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono i requisiti ambientali ed ecologici definiti dal Ministero dell'Ambiente volti ad indirizzare le Pubbliche Amministrazioni verso una razionalizzazione dei consumi e degli acquisti attraverso l'individuazione di soluzioni progettuali, prodotti o servizi migliori sotto il profilo ambientale.

I CAM permettono di orientare gli acquisti verdi tenendo conto dell'intero ciclo di vita di un prodotto o servizio, dalla sua disponibilità sul mercato al suo smaltimento.

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) attualmente vigenti in Italia coprono una vasta gamma di settori, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale attraverso l'adozione di pratiche sostenibili negli appalti pubblici. Attualmente, sono stati pubblicati CAM per 20 categorie di forniture e affidamenti. Questi includono: arredi per interni, arredo urbano, ausili per l'incontinenza, calzature da lavoro e accessori in pelle, carta per copia e grafica, cartucce, edilizia, illuminazione pubblica, pulizia e sanificazione, rifiuti urbani, ristorazione collettiva, servizi energetici per edifici, prodotti tessili, veicoli: acquisto, leasing, noleggio di veicoli per trasporto pubblico e privato.

Questi criteri sono stati definiti nell'ambito del Green Public Procurement (GPP), che mira a integrare requisiti ambientali nelle fasi di acquisto della pubblica amministrazione per promuovere tecnologie ambientali e prodotti sostenibili

Elementi chiave: L'efficacia dei CAM è assicurata dall'art. 34 recante "Criteri di sostenibilità energetica e ambientale" del D.lgs. 50/2016 "Codice degli appalti" (modificato dal D.lgs 56/2017) e prevede che le stazioni appaltanti nell'acquisto di beni, lavori e servizi rientranti nelle categorie individuate dal PAN GPP siano obbligate ad inserire nei bandi le specifiche tecniche e le clausole contrattuali individuate dai CAM.

I CAM si rivolgono ad una specifica categoria merceologica di riferimento, ma presentano una struttura di base comune. Per ogni categoria vengono riportate le linee guida di riferimento ambientale nelle quali vengono fornite tutte le indicazioni sulle procedure di esecuzione delle gare di appalto e dove viene descritto l'approccio da seguire per la definizione di ciascun criterio ambientale minimo.

La sezione dedicata alla procedura di gara interessa la modalità di selezione dei candidati, le specifiche tecniche, i criteri premianti, le clausole contrattuali. Ogni CAM, inoltre, include un disciplinare per le verifiche nel quale vengono fornite indicazioni per dimostrare la conformità ai requisiti prescritti.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessun riferimento diretto. Tuttavia, l'applicazione dei criteri ambientali minimi implica che la politica nazionale in materia di appalti pubblici verdi sia incisiva nella promozione di modelli di produzione e consumo sostenibili e "circolari".

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14020:2000 (Environmental labels and declarations - General principles);
- ISO 14024:2018 (Environmental labels and declarations - Type I environmental labeling - principles and procedures);
- ISO 14025:2006 (Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures);
- ISO 14040:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework);
- ISO 14044:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines);
- PEFC (Programme for Endorsement of Forest Certification schemes);
- FSC (Forests for all forever);

- ISO 14001:2015 (Environmental Management Systems - Requirements);
- Regolamento EMAS 1221/2009/CE (EMAS - Eco-Management and Audit Scheme)

Indicatori: Nei Criteri Ambientali Minimi (CAM) vengono esaminati diversi indicatori quantitativi, tra cui l'efficienza energetica, le emissioni di CO₂, l'uso di risorse naturali, il consumo di acqua, la generazione di rifiuti, il contenuto di sostanze pericolose e la durabilità dei prodotti, per garantire che gli acquisti della pubblica amministrazione siano sostenibili dal punto di vista ambientale vengono quindi forniti indicatori di tipo quantitativo e qualitativo sebbene in una logica del rispetto dei valori di soglia.

Aspetti di comunicazione: La principale fonte di informazione e comunicazione sui CAM è il sito del Ministero dell'ambiente (www.minambiente.it) che ha una sezione dedicata. In questo portale il Ministero ha attivato una newsletter dedicata alla promozione e all'aggiornamento sui criteri ambientali minimi.

Le Regioni e le Centrali di committenza contribuiscono alle azioni di comunicazione sui criteri ambientali minimi attraverso i propri siti web.

L'aggiudicatario deve proporre e condividere con l'amministrazione un piano di comunicazione avente lo scopo di promuovere il coinvolgimento attivo dei cittadini e dei vari portatori di interesse e di garantire la corretta informazione dei cittadini e degli operatori.

Aspetti di collaborazione: Il processo di definizione dei CAM avviene attraverso gruppi di lavoro tecnici composti da tutte le parti interessate.

Per promuovere l'applicazione dei criteri ambientali minimi sono previste iniziative di comunicazione ed eventi di formazione, anche in collaborazione con i soggetti e le reti di autorità locali che seguono il Gpp, tra cui le Agenzie ambientali, in linea con i compiti istituzionali propri di diverse agenzie relativamente alla promozione e diffusione degli strumenti di certificazione ambientale di processo e di prodotto.

Attori coinvolti: partner commerciali, consumatori e altre parti interessate.

Risultati attesi: razionalizzazione dei consumi nel settore della Pubblica Amministrazione e acquisto di prodotti conformi ai requisiti ambientali; risparmi sul costo delle materie prime per l'industria europea, incremento del PIL dell'UE attraverso la creazione di nuovi mercati, nuovi prodotti e relativo valore per le aziende.

SDGs di riferimento:

- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (Vita sott'acqua);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Standard gratuito.

4.12. CWA 17354

Simbiosi industriale: elementi fondamentali e approcci per la sua implementazione - Principi generali

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2018
Anno ultima pubblicazione: 2018

Categorie: Risorse materiche, risorse energetiche, risorse idriche; impianti e logistica; Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/CWAs/RI/cwa17354_2018.pdf

Descrizione: Lo standard fornisce indicazioni generali per aiutare i diversi attori (pubblico, privato, terzo settore e comunità) a considerare e implementare percorsi di simbiosi industriale attraverso l'adozione di un approccio sistemico a un'economia industriale più sostenibile e integrata che identifica le opportunità commerciali per migliorare l'utilizzo delle risorse e la produttività. La CWA 17354 incentiva le organizzazioni a intraprendere percorsi di simbiosi industriale in quanto risorse sottoutilizzate ampiamente (compresi rifiuti, prodotti di scarto, residui, energia, acqua, logistica, capacità, competenze, attrezzature e materiali) possono essere una risorsa per un'altra azienda.

Elementi chiave: Questo standard fornisce indicazioni su 4 punti:

1. Elementi considerati fondamentali per la simbiosi industriale;
2. Driver per simbiosi industriale;
3. Approcci alla simbiosi industriale;
4. Attuazione della simbiosi industriale: buona pratica.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Sì. Lo standard fa esplicitamente riferimento alla simbiosi industriale e all'economia circolare.

Riferimenti ad altri standard:

- BS 8001: 2017 (Guidelines to a Circular Economy);
- IWA 27: 2017 (Guiding principle and framework for the sharing economy).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Lo standard non si spinge nei dettagli tecnici, volutamente, per essere adottato in modo flessibile dalle organizzazioni più diverse. Tuttavia, viene spesso citato il termine "Indicatori di prestazione energetica", descritti in dettaglio da altre norme ISO cui il testo rimanda. Di questi indicatori sono descritte le caratteristiche desiderate: che siano adeguati per la misurazione e il monitoraggio della prestazione energetica e che permettano di valutare i cambiamenti della stessa, per dimostrare i miglioramenti effettuati.

Aspetti di comunicazione: comunicazione di informazioni e dati relativi alle risorse condivise e all'organizzazione.

Aspetti di collaborazione: Al punto 4 "Core Elements of Industrial Symbiosis" lo standard fornisce indicazioni in merito alla relazione che deve instaurarsi affinché possa realizzarsi un percorso di simbiosi industriale. Pone l'attenzione su un aspetto importante, cioè, una rete diversificata di organizzazioni di tutti i settori e dimensioni contribuisce al successo, poiché la maggior parte delle opportunità si trova al di fuori del proprio settore. Settori come il governo, il terzo settore, la ricerca e la comunità possono ciascuno contribuire alla simbiosi industriale, portando nuove idee e stimolando ulteriori attività. Non è necessaria una rete formale per un attore per perseguire la simbiosi industriale (approccio auto-organizzato).

Attori coinvolti: Lo standard fa espressamente riferimento a diversi attori che possono essere coinvolti nei percorsi di simbiosi industriale: imprese, pubbliche amministrazioni, responsabili politici, decisori, associazioni.

Risultati attesi: Aiutare i diversi attori a seguire un approccio sistematico nell'intraprendere un percorso di simbiosi industriale al fine di ottenere vantaggi attraverso i 3 pilastri della sostenibilità (economica, sociale e ambientale) e sostenere la realizzazione di un'economia più circolare.

SDGs di riferimento: SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica), SDG 9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture), SDG 11 (Città e comunità sostenibili), SDG 12 (Consumo e produzione responsabili), SDG 13 (Cambiamento climatico), SDG 17 (Partnership per gli obiettivi).

Note: Standard non a pagamento.

4.13. Ecolabel UE

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 1992
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/index_en.htm;
https://europa.eu/youreurope/business/product-requirements/labels-markings/ecolabel/index_it.htm;
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32010R0066>

Descrizione: Ecolabel UE è il marchio di qualità ecologica dell'Unione Europea (Ecolabel UE) che contraddistingue prodotti e servizi che pur garantendo elevati standard prestazionali sono caratterizzati da un ridotto impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita. Ecolabel UE è stato istituito nel 1992 dal Regolamento n. 880/92 ed è oggi disciplinato dal Regolamento (CE) n. 66/2010 in vigore nei 27 Paesi dell'Unione Europea e nei Paesi appartenenti allo Spazio Economico Europeo - SEE (Norvegia, Islanda, Liechtenstein). Ecolabel UE è un'etichetta ecologica volontaria, di tipo I (come definito dalla UNI EN ISO 14024 - Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I - Principi e procedure), basata su un sistema di criteri selettivi, definito su base scientifica, che tiene conto degli impatti ambientali dei prodotti o servizi lungo l'intero ciclo di vita ed è sottoposta a certificazione da parte di un ente indipendente (organismo competente).

Elementi chiave: La prestazione ambientale è valutata su base scientifica analizzando gli impatti ambientali più significativi durante l'intero ciclo di vita del prodotto o del servizio, tenendo anche conto della durata della vita media dei prodotti e della loro riutilizzabilità/riciclabilità e della riduzione degli imballaggi e del loro contenuto di materiale riciclato. I criteri Ecolabel, stabiliti a livello europeo con un'ampia partecipazione di parti interessate tra cui anche associazioni europee di consumatori e ambientaliste, riguardano anche aspetti importanti inerenti la salute e la sicurezza dei consumatori. Riguardano inoltre, ove pertinente, i principali aspetti sociali ed etici dei processi produttivi.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla simbiosi industriale. Tuttavia, nonostante nel regolamento 66/2010/CE relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE) non sia presente un chiaro riferimento alla simbiosi industriale, lo scopo del sistema relativo all'assegnazione del un marchio di qualità ecologica in oggetto fornisce indicazioni ai consumatori su prodotti con minore impatto sull'ambiente durante l'intero ciclo di vita che potrebbero innescare processi di simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard: UNI EN ISO 14024 (Etichette e dichiarazioni ambientali), UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso), UNI EN 45011 (Requisiti generali relativi agli organismi che gestiscono sistemi di certificazione di prodotto), UNI CEI EN ISO 17025 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura).

Indicatori: Sì. Gli indicatori presenti sono criteri qualitativi e quantitativi. Per ciascuna categoria di prodotti (es. detersivi, prodotti di carta, prodotti da giardinaggio) sono indicati i relativi criteri elaborati da esperti in consultazione con le principali parti interessate, approvati tramite decisione della commissione Europea ed infine pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea. I criteri sono fissati a livelli tali da promuovere l'assegnazione del marchio di qualità ecologica ai prodotti che presentano un carico ambientale inferiore alla media dei prodotti in commercio. I criteri considerano i seguenti aspetti quantitativi: i) gli impatti ambientali più significativi, in particolare l'impatto sul cambiamento climatico, l'impatto sulla natura e la biodiversità, il consumo di energia e di risorse, la generazione di rifiuti, le emissioni in tutti i mezzi ambientali, l'inquinamento attraverso effetti fisici e l'uso e il rilascio di sostanze pericolose; ii) la sostituzione di sostanze pericolose con sostanze più sicure, in quanto tali o attraverso l'uso di materiali o design alternativi; iii) la possibilità di ridurre l'impatto ambientale grazie alla durabilità e alla riutilizzabilità dei prodotti; iv) l'equilibrio ambientale netto tra i benefici e gli oneri ambientali,

compresi gli aspetti relativi alla salute e alla sicurezza, nelle varie fasi di vita dei prodotti; v) se del caso, gli aspetti sociali ed etici; vi) criteri stabiliti per altre etichette ambientali, in particolare etichette ambientali ufficialmente riconosciute, a livello nazionale o regionale, EN ISO 14024 di tipo I, se esistono per quel gruppo di prodotti, in modo da rafforzare le sinergie.

Aspetti di comunicazione: Sì. Esiste una strategia di marketing e comunicazione per ogni gruppo di prodotti, oltre a un logo per i prodotti compliant. E' disponibile un catalogo online dei prodotti certificati definito "EU Ecolabel Product Catalogue" (<http://ec.europa.eu/ecat/>). Il catalogo è suddiviso per gruppi di prodotto, per ciascuno dei quali sono disponibili: i) documento completo dei criteri necessari per l'ottenimento della certificazione (approvato tramite decisione ufficiale della Commissione Europea), che include la definizione ufficiale del gruppo di prodotti; ii) sommario dei criteri; iii) relazioni tecniche di base, fogli di calcolo, moduli di applicazione, manuali utente. Infine, è disponibile un elenco di soggetti titolari della certificazione per cui è possibile filtrare per produttore e/o per paese Europeo.

Aspetti di collaborazione: Non presenti nel regolamento generale.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti sono produttori, importatori, rivenditori, fornitori di servizi e commercianti all'ingrosso. I criteri EU Ecolabel sono sviluppati con processo multi-stakeholder (scienziati, industria, esperti in molti settori e ONG). I criteri sono adottati con Decisione della Commissione Europea.

Risultati attesi: Il marchio Ecolabel UE dovrebbe fornire supporto ai consumatori al fine di effettuare scelte consapevoli. I prodotti Ecolabel sono infatti certificati e garantiscono elevate prestazioni e un ridotto impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita. Il marchio mira inoltre ad evitare il moltiplicarsi di sistemi di etichettatura di qualità ecologica, e incentiva la sostituzione delle sostanze pericolose con sostanze più sicure, ogni qual volta ciò sia tecnicamente possibile. I consumatori con le loro scelte d'acquisto hanno il potere di orientare il mercato e stimolare l'offerta: la scelta dei prodotti Ecolabel UE contribuisce a tutelare l'ambiente e a ridurre gli impatti ambientali dei prodotti.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Buona salute e benessere per le persone);
- SDG 5 (Parità di genere);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: I documenti ufficiali pubblicati nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea recanti i criteri per l'assegnazione del marchio EU Ecolabel sono interamente disponibili in italiano. I documenti non sono a pagamento.

4.14. Regolamento EMAS (Eco-Management and Audit Scheme)

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 1993 (Regolamento n.1836)
Anno ultima pubblicazione: 2018 (Regolamento UE n.2018/2026) e 2020 (Decisione Commissione UE n.2020/1802/Ue).

Categorie: Etichette e certificazioni, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/certificazioni/emas/il-regolamento-emas;>
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32009R1221>

Descrizione: EMAS è un sistema comunitario di eco-gestione e audit a cui possono aderire volontariamente le organizzazioni aventi sede nel territorio dell'Unione Europea o al di fuori di esso. EMAS è inteso a promuovere il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali delle organizzazioni mediante l'istituzione e l'applicazione di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA). In particolare, esso prevede la valutazione sistematica, obiettiva e periodica delle prestazioni del SGA, la condivisione delle informazioni concernenti le prestazioni ambientali, un dialogo aperto con il pubblico e le altre parti interessate e il coinvolgimento attivo, nonché un'adeguata formazione del personale delle organizzazioni interessate.

Elementi chiave: l'adesione volontaria ad EMAS comporta l'effettuazione della valutazione delle prestazioni ambientali, la definizione di obiettivi ambientali, la predisposizione di una dichiarazione ambientale e più in generale, l'istituzione di un SGA volto al miglioramento continuo delle prestazioni, sottoposto periodicamente ad audit (interni ed esterni). Primo passo per l'implementazione del SGA è l'individuazione di tutti gli aspetti ambientali diretti e indiretti che hanno un impatto ambientale significativo; a tale riguardo EMAS indica gli elementi da prendere in esame per valutare la significatività degli aspetti ambientali, tra cui figurano i rischi "associabili" ai flussi in ingresso (materiali / risorse/ energia) e in uscita (prodotti / servizi, scarichi / sottoprodotti / rifiuti / emissioni /...). È inoltre previsto che le organizzazioni stabiliscano, attuino e mantengano attive una o più procedure per la gestione delle attività (cui sono correlati aspetti ambientali significativi) in condizioni standard, di anomalia ed emergenza.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, alle organizzazioni è richiesta l'individuazione e valutazione degli aspetti ambientali indiretti, che derivano principalmente dall'interazione della stessa con organizzazioni terze, con successiva gestione delle correlate attività. Il SGA dell'organizzazione registrata EMAS deve ad esempio prevedere un processo di qualificazione e valutazione dei fornitori, il cui operato deve essere soggetto ad un costante controllo.

Riferimenti ad altri standard: EN ISO 14001 (Sistema di Gestione Ambientale).

Indicatori: sono identificati indicatori chiave che si applicano a tutti i tipi di organizzazione, che riguardano i seguenti ambiti: efficienza energetica, efficienza dei materiali, utilizzo delle risorse idriche, produzione di rifiuti, emissioni in atmosfera, utilizzo di suolo. Oltre agli indicatori chiave è considerata la necessità (eventuale) di ulteriori indicatori pertinenti di prestazione ambientali, specifici per la singola organizzazione e relativi a vari ambiti di quest'ultima ritenuti importanti per monitorare l'andamento delle prestazioni ambientali. Tutti gli indicatori riportati forniscono una valutazione delle prestazioni ambientali dell'organizzazione e quantificano senza ambiguità il consumo/impatto totale annuo in un campo definito.

Aspetti di comunicazione: le organizzazioni registrate EMAS sono tenute a pubblicare la dichiarazione ambientale (DA), un documento che descrive il SGA adottato, la politica ambientale, le prestazioni ambientali, anche rispetto agli obblighi normativi (e non) applicabili in materia di ambiente e ai rapporti con le altre organizzazioni, nonché gli obiettivi ambientali.

Aspetti di collaborazione: il regolamento EMAS, prevede un dialogo aperto con tutti gli stakeholder ed incoraggia inoltre la formazione di "distretti", gruppi di organizzazioni indipendenti, collegate tra loro per vicinanza geografica o attività imprenditoriale, che applicano congiuntamente un SGA.

In particolare, l'organizzazione che aderisce ad EMAS deve impegnarsi ad assicurare che i soggetti terzi con cui interagisce conoscano la sua politica ambientale e nel caso in cui si tratti di soggetti con i quali vengono stipulati dei contratti, si conformino alla sua politica ambientale quando svolgono le attività oggetto del contratto.

Attori coinvolti: Organizzazioni pubbliche e private, fornitori, enti territoriali, enti regolatori, auditor interni ed esterni, verificatori EMAS, altri stakeholder interessati dalle attività dell'organizzazione (associazioni di categoria, legislatore, cittadini).

Risultati attesi: Miglioramento continuo delle prestazioni ambientali delle organizzazioni tramite l'implementazione di un SGA. Redazione di Dichiarazioni Ambientali disponibili al pubblico. Possibilità di utilizzo del logo EMAS, anche ai fini della diffusione della cultura della sostenibilità ambientale.

SDGs di riferimento: Tutti, con particolare riferimento a:

- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (Vita sott'acqua);
- SDG 15 (Vita sulla Terra).

Note: Regolamento europeo gratuito; registrazione EMAS a pagamento. È disponibile un manuale per gli utenti che supporta nel percorso di adozione di EMAS (Dec. 2013/131/EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A32013D0131>).

Nel seguito alcuni link che rimandano ad esempi di distretti con attestato di riconoscimento EMAS:

- <https://www.emasravenna.it/distretto-di-ravenna/>
- http://www.assoconciatori.com/index.php?option=com_content&view=article&id=50:sperimentazione-emas-di-distretto&catid=37&Itemid=64
- <https://clusterarredo.com/emas/>

Si segnala infine che il Comitato Europeo per l'Ecolabel e Ecoaudit, riguardo allo sviluppo dei programmi di miglioramento ambientali indica che essi debbano valorizzare le esperienze di Simbiosi Industriale, su scala di Distretto, Regionale e Nazionale (Documento Sezione EMAS ITALIA, "Posizione del Comitato per l'Ecolabel e per l'Ecoaudit sull'applicazione del Regolamento Emas sviluppato Nei Distretti (Cluster)" - 2018).

4.15. EMAS – DRS per il settore della gestione dei rifiuti. Documento di riferimento settoriale sulle migliori pratiche di gestione ambientale, sugli indicatori di prestazione ambientale settoriale e sugli esempi di eccellenza per il settore della gestione dei rifiuti

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2020
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Gestione e Organizzazione, Impianti e logistica

Link alla risorsa: <https://www.isprambiente.gov.it/attivita/certificazioni/files/emas/dsr/dec-ue-519-2020-rifiuti.pdf>; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32020D0519>

Descrizione: Questo documento, inserito nell'ambito del sistema di ecogestione e audit (EMAS), fornisce orientamenti specifici per il settore della gestione dei rifiuti ed evidenzia alcune soluzioni per il miglioramento e le migliori pratiche. Nel documento vengono quindi descritte le migliori pratiche di gestione ambientale (BEMP) relative alla gestione dei rifiuti e viene riportata una selezione degli indicatori di prestazione ambientale più pertinenti.

Elementi chiave: Il documento tratta tre flussi di rifiuti (rifiuti solidi urbani - RSU, rifiuti da costruzione e demolizione, rifiuti sanitari) e descrive le migliori pratiche, gli indicatori di prestazione ambientale e gli esempi di eccellenza per le seguenti fasi e attività della loro gestione:

- definizione di una strategia di gestione dei rifiuti;
- promozione della prevenzione dei rifiuti;
- promozione del riutilizzo dei prodotti e della preparazione per il riutilizzo dei rifiuti;
- miglioramento della raccolta dei rifiuti;
- trattamento dei rifiuti, limitatamente alle operazioni che consentono il riciclaggio dei materiali.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti espliciti alla simbiosi industriale o all'economia circolare, ma lo scopo del documento rientra nei principi di circolarità, in quanto mira a migliorare l'efficienza nel riuso, recupero e riciclo nel settore della gestione dei rifiuti. Un esempio di ciò è evidenziato nella BEMP indicata per "Regimi che promuovono il riutilizzo dei prodotti e la preparazione per il riutilizzo dei rifiuti", che consiste nell'incoraggiare la deviazione dei prodotti riutilizzabili dai flussi di rifiuti verso i flussi di riutilizzo, attraverso l'istituzione attiva o l'agevolazione di mercati di scambio di seconda mano e comunali. Inoltre, nella sezione buone pratiche "Programmi locali di prevenzione dei rifiuti" si suggerisce di introdurre aree di trasferimento di prodotti/materiali sul territorio. Questi due esempi di misure indicate richiamano i principi alla base della simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14044 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida);
- Regolamento EMAS (Regolamento (CE) n. 1221/2009).

Indicatori: Presenza: Sì. Sono riportati e discussi diversi indicatori di prestazione ambientale per ognuna delle pratiche di gestione dei rifiuti presentate. Tra queste: 19 sono relative alla gestione dei RSU, 5 a quella dei rifiuti da costruzione e demolizione, 3 a quella dei rifiuti sanitari e 4 sono trasversalmente riferibili a tutti e tre i flussi di rifiuti. In un capitolo dedicato sono inoltre presentati degli indicatori comuni di prestazione ambientale che possono essere utilizzati per valutare le prestazioni generali dei sistemi di gestione dei RSU (con relativi esempi di eccellenza, se disponibili), due esempi sono:

- produzione di RSU (kg pro capite/anno), con indicazione di eccellenza se inferiore al 75% della media nazionale di produzione di rifiuti urbani;

- tasso di cattura di uno specifico flusso di rifiuti (%), con indicazione di eccellenza se, per i rifiuti di vetro, il tasso è superiore al 90%.

Aspetti di comunicazione: Nel documento è presente una sezione dedicata alle campagne di sensibilizzazione alle migliori pratiche; l'obiettivo di queste ultime deve essere quello di trasmettere messaggi chiari, adeguati e rivolti a un pubblico di destinatari ben definito. Questo obiettivo deve essere perseguito attraverso l'organizzazione di campagne pubblicitarie (con attenzione al "mondo" online e social), coltivando le pubbliche relazioni e coinvolgendo la comunità locale. Anche per tali aspetti di sensibilizzazione sono riportati indicatori di prestazione ed esempi di eccellenza.

Gli aspetti relativi ad una comunicazione diretta ai residenti e alle piccole imprese sono inoltre discussi in molte delle migliori pratiche riportate; tra questi un esempio è rappresentato dalla BEMP relativa alla "Creazione di una rete di consulenti in materia di rifiuti". Quest'ultima consiste nel creare una rete di consulenti in grado di informare, sensibilizzare e assistere i residenti e le piccole imprese presenti.

Aspetti di collaborazione: Gli aspetti relativi ad una collaborazione tra diverse organizzazioni sono discussi in molte delle BEMP riportate. Nella sezione buone pratiche "Analisi comparativa dei costi" si suggerisce la possibilità di condurre l'analisi in collaborazione con altri comuni. Nella sezione buone pratiche "Ottimizzazione logistica per la raccolta dei rifiuti" si suggerisce esplicitamente di esaminare le possibilità di collaborazione con le organizzazioni di gestione dei rifiuti confinanti per migliorare gli indicatori associati a questo aspetto. Nella sezione buone pratiche "Programmi locali di prevenzione dei rifiuti" si suggerisce la cooperazione con organizzazioni dell'economia sociale, ONG e ristoranti per l'elaborazione di accordi per la riduzione dello spreco alimentare.

Attori coinvolti: Organizzazioni del settore della gestione dei rifiuti (pubbliche e private) già registrate a EMAS, o che intendono registrarsi a EMAS in futuro, in generale tutte le organizzazioni che desiderano informazioni sulle migliori pratiche nell'ambito della gestione dei rifiuti. Ulteriori attori coinvolti sono, ad esempio, residenti, imprese locali, organizzazioni dell'economia sociale e ONG coinvolgibili nella strategia locale di prevenzione di rifiuti.

Risultati attesi: Implementazione degli indicatori specifici nel monitoraggio dei diversi processi e conoscenza delle buone pratiche di settore. Le aziende già registrate a EMAS devono tenere in considerazione il documento settoriale del loro ambito quando sviluppano e applicano il loro sistema di gestione ambientale e quando predispongono la dichiarazione ambientale.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Documento disponibile gratuitamente. Questo documento è basato su una relazione scientifica e strategica dettagliata («Relazione sulle migliori pratiche») elaborata dal Centro comune di ricerca (JRC) della Commissione europea e deve essere considerato all'interno dello schema EMAS. La registrazione a EMAS per le organizzazioni è a pagamento.

4.16. EN ISO 14040

Gestione Ambientale – Valutazione del Ciclo di vita del prodotto - Principi e quadro di riferimento

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2006 (1997)
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Risorse materiche, Gestione ed Organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/37456.html>

Descrizione: Lo standard descrive i principi ed il quadro di riferimento per la valutazione del ciclo di vita (LCA), comprendendo:

- a) la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'LCA;
- b) la fase di inventario del ciclo di vita (LCI);
- c) la fase di valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA);
- d) la fase di interpretazione del ciclo di vita;
- e) la rendicontazione e la revisione critica dell'LCA;
- f) le limitazioni dell'LCA;
- g) le correlazioni tra le fasi dell'LCA;
- h) le condizioni per l'utilizzo delle scelte dei valori e degli elementi facoltativi.

Lo standard tratta gli studi di valutazione del ciclo di vita (LCA) e di inventario del ciclo di vita (LCI). Lo standard non descrive in dettaglio la tecnica di valutazione del ciclo di vita e non specifica metodologie per le singole fasi dell'LCA

Elementi chiave: Questo standard fornisce indicazioni per la valutazione del ciclo di vita (LCA). L'LCA può dare supporto a: - l'identificazione delle opportunità di migliorare la prestazione ambientale dei prodotti nei diversi stadi del loro ciclo di vita; - l'informazione a coloro che prendono decisioni nell'industria e nelle organizzazioni governative o non governative (per esempio pianificazione strategica, scelta di priorità, progettazione o riprogettazione di prodotti o di processi); - la scelta di indicatori pertinenti di prestazione ambientale con le relative tecniche di misurazione; e - il marketing (per esempio l'attuazione di un sistema di etichetta ecologica, un'asserzione ambientale o la produzione di una dichiarazione ambientale di prodotto).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi industriale o all'economia circolare. Sono tuttavia citati aspetti legati all'uso sostenibile dell'energia (riduzione del consumo energetico, incremento della prestazione energetica). Gli studi di LCA possono essere di supporto nella valutazione degli impatti evitati e/o derivanti dall'implementazione di percorsi di simbiosi industriale

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14044 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines);
- ISO 14001 (Environmental management systems - Requirements with guidance for use);
- ISO 14021 (Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling));
- ISO 9000 (Quality Management);
- ISO 14031 (Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines);
- ISO/TR 14032 (Environmental management - Examples of environmental performance evaluation (EPE));
- ISO 14004 (Environmental management systems - General guidelines on implementation);
- ISO 14020 (Environmental labels and declarations - General principles);
- ISO 14025 (Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures);

- ISO/TR 14062 (Environmental management - Integrating environmental aspects into product design and development);
- ISO 14063 (Environmental management - Environmental communication - Guidelines and examples);
- ISO 14064-1 (Greenhouse gases - Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals);
- ISO 14064-2 (Greenhouse gases - Part 2: Specification with guidance at the project level for quantification, monitoring and reporting of greenhouse gas emission reductions or removal enhancements);
- ISO 14064-3 (Greenhouse gases - Part 3: Specification with guidance for the verification and validation of greenhouse gas statements);
- ISO/TR 14047 (Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to impact assessment situations);
- ISO 14042 (Environmental management - Life cycle assessment - Life cycle impact assessment);
- ISO/TS 14048 (Environmental management - Life cycle assessment - Data documentation format);
- ISO/TR 14049 (Environmental management - Life cycle assessment - Illustrative examples on how to apply ISO 14044 to goal and scope definition and inventory analysis);
- ISO 14041 (Environmental management - Life cycle assessment - Goal and scope definition and inventory analysis);
- ISO 14050 (Environmental management - Vocabulary);
- ISO Guide 64 (Guide for addressing environmental issues in product standards).

Indicatori: Presenza: No. Lo standard non si spinge nel dettaglio ma fa riferimento a indicatori di prestazione ambientale con le relative misurazioni, volutamente, per essere adottato in maniera flessibile dalle organizzazioni più diverse. Lo standard suggerisce che per ogni categoria di impatto è selezionato un indicatore di categoria di impatto del ciclo di vita ed è calcolato il risultato dell'indicatore.

Aspetti di comunicazione: La ISO 14040 richiede la stesura del rapporto LCA che dovrebbe contenere tutte le fasi dello studio in oggetto. Presentare i risultati e le conclusioni dell'LCA in una forma adeguata al pubblico previsto, trattando i dati, i metodi e le ipotesi applicate nello studio e le relative limitazioni. Nella fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione viene definito anche il pubblico a cui è rivolto lo studio e di conseguenza la migliore tipologia di comunicazione possibile.

Aspetti di collaborazione: Non ci sono riferimenti diretti ad aspetti di collaborazione. Lo standard non è destinato ad essere usato per fini contrattuali o di regolamentazione o di certificazione e registrazione

Attori coinvolti: Professionisti, Manager, referenti aziendali aree ricerca e sviluppo, marketing, tecnici prodotto, Organizzazioni interessate ad acquisire conoscenze specifiche sulla metodologia LCA e sulla comunicazione ambientale anche a fini certificativi.

Risultati attesi: Fornisce una metodologia chiara a tutte le organizzazioni che intendono valutare i potenziali impatti ambientali di un prodotto o di un servizio originati durante tutto il suo ciclo di vita.

È una strategia di miglioramento delle prestazioni ambientali dei prodotti finalizzata ad una ideologia di mercato più sostenibile, dunque garantisce lo sviluppo e il miglioramento di prodotti e servizi, identificando i diversi stadi del ciclo di vita nei quali intervenire; costituisce anche un supporto a coloro che effettuano le pianificazioni strategiche, e può essere utile nelle operazioni di marketing, ad esempio nei sistemi di etichettatura ecologica o nelle dichiarazioni ambientali di prodotto.

SDGs di riferimento: SDG 12 (Produzione e consumo sostenibili) e SDG 13 (Lotta ai cambiamenti climatici).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.17. EN ISO 56003

Gestione dell'innovazione: strumenti e metodi per le partnership

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2019
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Gestione ed Organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.en-standard.eu/bs-en-iso-56003-2021-innovation-management.-tools-and-methods-for-innovation-partnership.-guidance/>

Descrizione: Lo standard ISO 56003:2019, revisionato nel 2021 e approvato dal CEN come EN ISO 56003: 2021 senza alcuna modifica, è una guida su strumenti e metodi per le partnership per l'innovazione. Fa parte della serie ISO 56000, un'intera famiglia di norme dedicata all'innovation management o gestione dell'innovazione, ed è articolata in 7 parti.

Il documento propone un approccio strutturato per le organizzazioni che desiderano stringere una partnership innovativa con un'altra organizzazione e fornisce strumenti e metodi per decidere se vale la pena collaborare con altre organizzazioni per lo sviluppo del proprio progetto di innovazione. Lo standard indirizza anche alla selezione dei partner giusti, all'allineamento dei partner ed alla costruzione di un'intesa comune. Inoltre fornisce una guida su come stabilire responsabilità e ruoli e su come mettere in atto strategie di governance efficaci.

Elementi chiave: Lo standard descrive i partenariati per l'innovazione e fornisce strumenti e metodi per:

- 1) decidere se entrare a far parte di un partenariato per l'innovazione;
- 2) identificare, valutare e selezionare i partner;
- 3) allineare le percezioni del valore e le sfide del partenariato;
- 4) gestire le interazioni con i partner. L'approccio strutturato comincia con un'analisi delle lacune, seguita dall'identificazione e dal coinvolgimento dei potenziali partner per l'innovazione e dalla definizione di una governance efficace della loro interazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non sono presenti riferimenti espliciti alla simbiosi industriale ma nell'Annex A "Tools and methods for entering the partnership" vengono forniti strumenti generici per l'identificazione delle carenze di risorse o conoscenze necessarie per migliorare le prestazioni aziendali anche dal punto di vista ambientale. Uno degli strumenti indicati è il Product Lifecycle Management (PLM), utile all'individuazione delle capacità mancanti nella gestione dell'intero ciclo di vita di un prodotto.

Riferimenti ad altri standard: Questo documento si riferisce alla famiglia di standard ISO 56000 come segue:

- ISO 56000, Sistema di gestione dell'innovazione - Fondamenti e vocabolario fornisce lo sfondo essenziale per la comprensione e l'implementazione di questo documento. (Gestione dell'innovazione);
- ISO 56002, Sistema di gestione dell'innovazione – La guida fornisce una guida per lo sviluppo, l'implementazione e il mantenimento di un sistema di gestione dell'innovazione, al quale tutti i successivi standard della famiglia sono complementari. (Gestione dell'innovazione);
- ISO 56005, Gestione dell'innovazione - Gestione della proprietà intellettuale – La guida fornisce una guida su come utilizzare la proprietà intellettuale per raggiungere gli obiettivi aziendali. (Gestione dell'innovazione).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Nello standard non sono definiti indicatori specifici ma negli allegati informativi Annex B "Tools and methods for partner selection" e Annex E "Performance evaluation criteria" sono indicati strumenti e metodi che si basano sull'utilizzo di indicatori qualitativi e quantitativi, sia per la selezione dei partner (Annex B) tramite l'utilizzo di una matrice funzionale all'attribuzione di un punteggio ai potenziali partner, sia per la valutazione delle prestazioni dell'innovazione (Annex E). Gli indicatori di prestazione dell'innovazione possono essere applicati in ogni fase del framework al fine di sviluppare, gestire e migliorare continuamente il partenariato. Gli indicatori possono essere utilizzati anche per misurare l'interazione in ogni fase, nonché i risultati realizzati.

Aspetti di comunicazione: Al fine di garantire una comprensione condivisa dell'opportunità proposta per l'innovazione e del partenariato il documento indica come necessaria la considerazione di una serie di fattori per lo sviluppo di un'intesa comune. Questa fase di "allineamento dei partner" deve essere registrata sotto forma di memorandum d'intesa o lettera d'intenti. L'allegato C (Annex C) suggerisce quali contenuti esplicitare ed affrontare in questi elaborati.

Aspetti di collaborazione: Il documento presenta una clausola specifica (Clause 8, "Interactions between the partners") che descrive le interazioni tra i partner nel contesto di un partenariato per l'innovazione e precisa che le interazioni possono variare a seconda della natura della collaborazione e dei ruoli dei partner. Le modalità secondo le quali i partner agiranno sono formalizzate in un accordo di partenariato per l'innovazione.

L'allegato D (Annex D), fornisce indicazioni per guidare lo sviluppo di parametri chiave che dovrebbero essere inclusi in un accordo di partenariato per l'innovazione. Questi parametri sono: la riservatezza; il programma e gli obiettivi; i principi guida per l'organizzazione e la governance; la gestione del patrimonio intellettuale; le responsabilità e garanzie; le regole di risoluzione degli accordi.

Attori coinvolti: Le indicazioni fornite in questo documento sono rilevanti per qualsiasi tipo di partnership e collaborazione e si intende applicabile a qualsiasi organizzazione, come ad esempio:

- start-up che collaborano con organizzazioni più grandi;
- PMI o organizzazioni di maggiori dimensioni;
- enti privati che collaborano con enti pubblici o accademici;
- organizzazioni pubbliche, accademiche o senza scopo di lucro.

Risultati attesi: Tutte le parti coinvolte traggono beneficio reciprocamente dalla collaborazione nel contesto di un'opportunità di innovazione. I vantaggi di una partnership per l'innovazione si concretizzano nell'accesso a conoscenze, abilità, tecnologia e altri beni intellettuali e nell'accesso a risorse infrastrutturali utili per sviluppare prodotti e servizi nuovi o migliorati.

SDGs di riferimento:

- SDG 4 (Istruzione di qualità);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 17 (Partnership per gli obiettivi).

Note: Standard a pagamento.

4.18. GRI - 301 MATERIALI

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2016
Anno ultima pubblicazione: 2016

Categorie: Risorse materiche, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.globalreporting.org/standards/media/2130/italian-gri-301-materials-2016.pdf>

Descrizione: lo standard “GRI 301: Materiali” definisce i requisiti di rendicontazione in materia di materiali. Il presente standard può essere utilizzato da un'organizzazione di qualsiasi dimensione, tipo, settore o area geografica che desideri rendicontare i propri impatti connessi al suddetto tema. Lo standard fornisce un sistema di rendicontazione sul totale dei materiali riciclati e, in generale, utilizzati all'interno dell'organizzazione. Lo standard si compone di quattro sotto informative specifiche, ovvero:

- Informative sulle modalità di gestione (questa sezione fa riferimento al GRI 103);
- Informativa 301-1 Materiali utilizzati per peso o volume;
- Informativa 301-2 Materiali utilizzati che provengono da riciclo;
- Informativa 301-3 Prodotti recuperati o rigenerati e relativi materiali di imballaggio.

Elementi chiave: Le informative sulle modalità di gestione forniscono una descrizione testuale di come l'organizzazione gestisce i propri temi materiali, i relativi impatti, e le aspettative e gli interessi degli stakeholder. In tal senso, ogni organizzazione deve comunicare la modalità di gestione per ciascun tema materiale, nonché comunicare le informative specifiche per tali temi.

Nell'informativa specifica 301-1, l'organizzazione deve rendicontare il peso o il volume totale dei materiali utilizzati per produrre e confezionare i prodotti e i servizi primari dell'organizzazione durante il periodo di rendicontazione, divisi in materiali non rinnovabili utilizzati e materiali rinnovabili utilizzati.

Nell'informativa specifica 301-2, l'organizzazione deve rendicontare la percentuale di materiali riciclati utilizzati per produrre i prodotti e i servizi primari dell'organizzazione.

Nell'informativa specifica 301-3, l'organizzazione deve rendicontare la percentuale di prodotti recuperati o rigenerati e il relativo materiale di imballaggio per ciascuna categoria di prodotto e descrivere le modalità attraverso cui come sono stati raccolti i dati per questa informativa.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. La Simbiosi Industriale compare indirettamente nell'informativa 301-3 in cui può essere menzionata.

Riferimenti ad altri standard: Tale standard deve essere utilizzato unitamente alle versioni più recenti dei seguenti documenti:

- GRI 101: Principi di rendicontazione;
- GRI 103: Modalità di gestione;
- Glossario dei GRI Standards.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard richiede una serie di indicatori specifici da analizzare per ogni informativa. Nel rendicontare le informazioni specificate nell'Informativa 301-1, l'organizzazione deve includere le seguenti tipologie di materiali nel calcolo dei materiali utilizzati complessivamente:

- materie prime, ovvero risorse naturali utilizzate per la trasformazione in prodotti o servizi, come materie grezze, minerali e legname;
- materiali correlati al processo, ovvero materiali necessari nel processo di produzione, ma che non fanno parte del prodotto finale come, ad esempio, i lubrificanti per i macchinari industriali;
- prodotti o componenti semilavorati, comprese tutte le tipologie di materiali e componenti diversi dalle materie prime che fanno parte del prodotto finale;

- materiali per imballaggi, compresi carta, cartone e plastica.

Nell'informativa 301-2 l'organizzazione deve utilizzare il peso o il volume totale dei materiali utilizzati come specificato nell'Informativa 301-1 e calcolare la percentuale di materiali riciclati utilizzati, in cui la percentuale di materiali utilizzati provenienti da riciclo è data come rapporto tra il totale dei materiali riciclati utilizzati e il totale dei materiali utilizzati, moltiplicato per 100.

Nella informativa 301-3, nel rendicontare le informazioni specificate, l'organizzazione deve escludere i prodotti respinti e ritirati e calcolare la percentuale di prodotti recuperati o rigenerati e il relativo materiale di imballaggio per ciascuna categoria di prodotto. La percentuale di prodotti recuperati o rigenerati e relativo materiale di imballaggio è data dal rapporto tra i prodotti e relativo materiale di imballaggio recuperati nel periodo di rendicontazione e i prodotti venduti nel periodo di rendicontazione, moltiplicato per 100.

Aspetti di comunicazione: I dati e le informazioni generati dalla valutazione delle prestazioni ambientali permettono la realizzazione di un report dedicato alla comunicazione (interna ed esterna) dei risultati conseguiti dall'organizzazione che fornisce una dichiarazione ambientale verso terzi.

Aspetti di collaborazione: Lo standard è sviluppato nell'ottica di fornire informazione a stakeholder esterni secondo un principio di liability, anche se tali aspetti non sono esplicitamente citati. questi aspetti nello standard in esame.

Attori coinvolti: Interni all'azienda e certificatori esterni.

Risultati attesi: Il GRI promuove e sviluppa un approccio standardizzato alla rendicontazione per stimolare la domanda di informazioni sulla sostenibilità. I report di sostenibilità basati sui GRI Standards possono essere utilizzati per confrontare le prestazioni organizzative rispetto a leggi, norme, codici, standard di performance e iniziative di volontariato. Il GRI è un approccio sistematico al reporting di sostenibilità per migliorare le prestazioni di sostenibilità, migliorare la gestione del rischio e le comunicazioni con gli investitori, coinvolgere gli stakeholder e migliorare le relazioni con gli stakeholder, costruire per l'organizzazione, rafforzare i sistemi interni di gestione e reporting dei dati, migliorare la strategia di sostenibilità e la selezione di indicatori e obiettivi di performance, confrontare le prestazioni di sostenibilità rispetto a se stessi e agli altri.

SDGs di riferimento:

- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard non a pagamento, disponibile in italiano.

4.19. GRI - 302

ENERGIA

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2016
Anno ultimo aggiornamento: 2019

Categorie: Risorse energetiche, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.globalreporting.org/standards/media/2131/italian-gri-302-energy-2016.pdf>

Descrizione: Lo standard “GRI 302: Energia” definisce i requisiti di rendicontazione in materia di energia. Il presente standard può essere utilizzato da un'organizzazione di qualsiasi dimensione, tipo, settore o area geografica che desideri rendicontare i propri impatti connessi al suddetto tema. Il presente standard include informative sulle modalità di gestione e le informative specifiche. Tali requisiti sono stabiliti nello standard come riportato di seguito:

- Informative sulle modalità di gestione (questa sezione fa riferimento al GRI 103);
- Informativa 302-1 Energia consumata all'interno dell'organizzazione;
- Informativa 302-2 Energia consumata al di fuori dell'organizzazione;
- Informativa 302-3 Intensità energetica;
- Informativa 302-4 Riduzione del consumo di energia;
- Informativa 302-5 Riduzione del fabbisogno energetico di prodotti e servizi.

Elementi chiave: Nell'informativa 302-1 “Energia consumata all'interno dell'organizzazione”, l'organizzazione deve rendicontare il consumo totale di combustibile all'interno dell'organizzazione proveniente da fonti di energia non rinnovabili e il consumo totale di combustibile all'interno dell'organizzazione proveniente da fonti di energia rinnovabili.

Nell'informativa 302-2 “Energia consumata al di fuori dell'organizzazione”, l'organizzazione deve rendicontare il consumo di energia all'esterno dell'organizzazione.

Nell'informativa 302-3 “Intensità energetica”, l'intensità energetica dell'organizzazione è calcolata dividendo come rapporto tra il consumo assoluto di energia (il numeratore) per il parametro specifico dell'organizzazione (il denominatore).

Nell'informativa 302-4 “Riduzione del consumo di energia”, l'organizzazione deve rendicontare le riduzioni dei consumi energetici ottenute come risultato diretto del risparmio energetico e delle iniziative di efficientamento.

Nell'informativa 302-5 “Riduzione del fabbisogno energetico di prodotti e servizi”, l'organizzazione deve rendicontare le informazioni relative alle documentare riduzioni dei requisiti energetici di prodotti e servizi venduti, ottenute durante il periodo di rendicontazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. La simbiosi industriale compare indirettamente con riferimento all'uso di energia recuperata che compare nella informativa 302-1.

Riferimenti ad altri standard: Tale standard deve essere utilizzato unitamente alle versioni più recenti dei seguenti documenti:

- GRI 101: Principi di rendicontazione;
- GRI 103: Modalità di gestione;
- Glossario dei GRI Standards.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard richiede una serie di indicatori specifici da analizzare per ogni informativa: complessivamente vengono calcolati i seguenti 5 indicatori come risultati delle 5 informative ovvero l'Energia consumata all'interno dell'organizzazione, l'Energia consumata al di fuori dell'organizzazione, l'Intensità energetica, la Riduzione del consumo di energia e la Riduzione del fabbisogno energetico di prodotti e servizi.

Aspetti di comunicazione: I dati e le informazioni generati dalla valutazione delle prestazioni ambientali permettono la realizzazione di un report dedicato alla comunicazione (interna ed esterna) dei risultati conseguiti dall'organizzazione che fornisce una dichiarazione ambientale verso terzi.

Aspetti di collaborazione: Lo standard è sviluppato nell'ottica di fornire informazioni a stakeholder esterni secondo un principio di accountability, anche se non sono esplicitamente citati nello standard in esame. In particolare, tutti gli aspetti di utilizzo di energia richiedono una condivisione di dati tra l'organizzazione e i fornitori di energia.

Attori coinvolti: Interni all'azienda, fornitori di energia o vettori energetici e certificatori esterni.

Risultati attesi: Il GRI promuove e sviluppa un approccio standardizzato alla rendicontazione per stimolare la domanda di informazioni sulla sostenibilità. I report di sostenibilità basati sui GRI Standards possono essere utilizzati per confrontare le prestazioni organizzative rispetto a leggi, norme, codici, standard di performance e iniziative di volontariato. Il GRI è un approccio sistematico al reporting di sostenibilità per migliorare le prestazioni di sostenibilità, migliorare la gestione del rischio e le comunicazioni con gli investitori, coinvolgere e migliorare gli stakeholder e migliorare le relazioni con gli stakeholder, costruire per l'organizzazione, rafforzare i sistemi interni di gestione e reporting dei dati, migliorare la strategia di sostenibilità e la selezione di indicatori e obiettivi di performance, confrontare le prestazioni di sostenibilità rispetto a se stessi e agli altri.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard non a pagamento, disponibile in italiano.

4.20. GRI - 303

ACQUA ED EFFLUENTI

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2018
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Risorse idriche, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.globalreporting.org/standards/media/2133/italian-gri-303-water-and-effluents-2018.pdf>

Descrizione: lo standard “GRI 303: Acqua e scarichi idrici” definisce i requisiti di rendicontazione in materia di acqua e scarichi idrici. Il presente standard può essere utilizzato da un'organizzazione di qualsiasi dimensione, tipo, settore o area geografica che desideri rendicontare i propri impatti connessi al suddetto tema. I requisiti sono stabiliti nello standard nelle seguenti informative sulle modalità di gestione e nelle informative specifiche:

Le informative sulle modalità di gestione comprendono:

- Informativa 303-1 Interazione con l'acqua come risorsa condivisa;
- Informativa 303-2 Gestione degli impatti correlati allo scarico di acqua.

Le informative specifiche comprendono:

- Informativa 303-3 Prelievo idrico;
- Informativa 303-4 Scarico di acqua;
- Informativa 303-5 Consumo di acqua.

Elementi chiave: Le informative richiedono informazioni essenziali per comprendere come un'organizzazione gestisce i propri impatti in materia di risorse idriche. L'organizzazione può rendicontare eventuali informazioni aggiuntive su impegno e pratiche di gestione sostenibile delle risorse idriche. La modalità di gestione efficace tiene conto del contesto locale di utilizzo delle risorse idriche e considera l'importanza di gestire tali risorse in modo sostenibile come risorsa condivisa. Un'organizzazione può ridurre il proprio prelievo, consumo e scarico idrico e gli impatti correlati, attraverso misure di efficientamento come il riciclo e il riutilizzo dell'acqua, la riprogettazione dei processi, unitamente ad azioni collettive che vanno oltre le proprie attività, alla considerazione dell'interno del bacino idrografico. Può, inoltre, migliorare la qualità dell'acqua attraverso un migliore trattamento degli scarichi idrici.

Nell'informativa 303-1 “Interazione con l'acqua come risorsa condivisa”, l'organizzazione deve fornire una descrizione di come l'organizzazione interagisce con le risorse idriche, compreso come e dove l'acqua viene prelevata, consumata e scaricata, e gli impatti correlati alle risorse idriche causati o a cui ha contribuito, o direttamente collegati ad attività, prodotti o servizi dell'organizzazione in virtù di un rapporto commerciale (es. impatti causati da ruscellamento); una descrizione dell'approccio utilizzato per identificare gli impatti correlati alle risorse idriche, compresi: ambito delle valutazioni, relativi tempi e qualsiasi strumento o metodo utilizzato; una descrizione di come vengano gestiti gli impatti correlati alle risorse idriche, compreso come l'organizzazione collabori con gli stakeholder per gestire in modo sostenibile le risorse idriche come risorsa condivisa e come operi con i fornitori o i clienti che hanno impatti significativi sulle risorse idriche; una spiegazione del processo per definire obiettivi e target in materia di risorse idriche che rientrino nella modalità di gestione dell'organizzazione e come questi siano collegati alla politica pubblica e al contesto locale di ciascuna area a stress idrico.

Nell'informativa 303-2 “Gestione degli impatti correlati allo scarico di acqua”, l'organizzazione deve rendicontare una descrizione degli standard minimi di qualità fissati per gli scarichi idrici e come questi standard minimi siano stati determinati, compresi come siano stati determinati gli standard per gli impianti che operano in sedi senza requisiti di scarico oltre qualsiasi standard o linee guida sulla qualità dell'acqua sviluppati internamente.

Nell'informativa 303-3 “Prelievo idrico”, l'organizzazione deve rendicontare il prelievo idrico totale da tutte le aree con una suddivisione in base alle fonti; il prelievo idrico totale da aree a stress idrico con una suddivisione in base

alle fonti; la suddivisione del prelievo idrico totale da ognuna delle fonti elencate in base alla tipologia di acqua; qualsiasi altra informazione di questo necessaria a comprendere come siano stati compilati i dati.

Nell'informativa 303-4 "Scarico di acqua", l'organizzazione deve rendicontare lo scarico idrico totale in tutte le aree e suddivisione di questo totale in base al tipo di destinazione; la suddivisione dello scarico di acqua totale per tipologia di acqua; lo scarico di acqua totale in tutte le aree a stress idrico e una suddivisione del totale per tipo di acqua; le sostanze potenzialmente pericolose prioritarie per le quali gli scarichi sono oggetto di trattamento; qualsiasi informazione contestuale necessaria a comprendere come siano stati compilati i dati.

Nell'informativa 303-5 "Consumo di acqua", l'organizzazione deve rendicontare il consumo totale di acqua in tutte le aree; il consumo totale di acqua in tutte le aree a stress idrico; il cambiamento nello stoccaggio dell'acqua se lo stoccaggio dell'acqua risulta avere un impatto significativo in correlazione all'uso di risorse idriche; qualsiasi informazione contestuale necessaria a comprendere come siano stati compilati i dati.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. La simbiosi industriale è richiamata in maniera conseguente con riferimento all'uso di acqua in una strategia condivisa (che include gli aspetti di simbiosi) nell'informativa 303-1.

Riferimenti ad altri standard: Tale standard deve essere utilizzato unitamente alle versioni più recenti dei seguenti documenti:

- GRI 101: Principi di rendicontazione;
- GRI 103: Modalità di gestione;
- Glossario dei GRI Standards.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard richiede una serie di indicatori specifici da analizzare per ogni informativa. Gli indicatori valutati sono di tipo qualitativo, quantitativo e quali/quantitativo e fanno riferimento sia alla quantità di acqua, all'utilizzo (prelievo o scarico), alla tipologia di acqua (acqua dolce o altre tipologie di acqua), al tipo di destinazione o origine (acque di superficie; acque sotterranee; acqua di mare; risorse idriche di terze parti). Infine sono inclusi anche indicatori relativi a concentrazione o indicatori di efficienza (es. Percentuale di fornitori con impatti significativi sulle risorse idriche conseguenti allo scarico di acqua che hanno definito standard minimi in merito alla qualità dei propri scarichi idrici).

Aspetti di comunicazione: Le informative contenute nel presente standard mirano a comunicare meglio i propri impatti significativi correlati all'uso delle risorse idriche e alla loro gestione. I dati e le informazioni generati dalla valutazione delle prestazioni ambientali permettono la realizzazione di un report dedicato alla comunicazione (interna ed esterna) dei risultati conseguiti dall'organizzazione che fornisce una dichiarazione ambientale verso terzi.

Aspetti di collaborazione: Gli aspetti di collaborazione sono rilevabili soprattutto nell'informativa 303-1.

L'organizzazione può descrivere in che modo partecipa ai confronti con gli stakeholder, la frequenza di tale coinvolgimento e il suo ruolo in queste discussioni. Gli esiti della collaborazione con gli stakeholder possono comprendere, ad esempio, la definizione di obiettivi collettivi per l'utilizzo dell'acqua, maggiori investimenti in infrastrutture, promozione di politiche, sviluppo di capacità e sensibilizzazione. Nel rendicontare il proprio coinvolgimento con i fornitori, l'organizzazione può descrivere in che modo l'organizzazione coinvolge i propri fornitori per aiutarli a migliorare le proprie pratiche di gestione delle risorse idriche; il numero di fornitori coinvolti; gli esiti di tale coinvolgimento; il volume degli acquisti che la quota di fornitori coinvolti rappresenta; la ragione per cui non vengono richiesti dati ai fornitori che hanno un impatto significativo sulle risorse idriche; piani e obiettivi futuri di collaborazione con i fornitori per ridurre gli impatti sulle risorse idriche.

Gli impatti sulle risorse idriche correlati a prodotti e servizi possono essere gestiti, ad esempio, migliorando la progettazione dei prodotti, fornendo informazioni e consulenza sull'uso responsabile di prodotti e servizi, e organizzando consultazioni periodiche con gli utenti.

Attori coinvolti: Gli stakeholder di un'organizzazione includono: fornitori con impatti significativi sulle risorse idriche; utenti dei suoi prodotti e servizi; comunità locali e Gruppi di Azione Locali; dipendenti e altri collaboratori;

altri utenti delle risorse idriche nello stesso settore o ramo industriale; governi, enti di standardizzazione e organizzazioni della società civile; iniziative globali, associazioni di categoria e partnership.

Risultati attesi: Il GRI promuove e sviluppa un approccio standardizzato alla rendicontazione per stimolare la domanda di informazioni sulla sostenibilità. I report di sostenibilità basati sui GRI Standards possono essere utilizzati per confrontare le prestazioni organizzative rispetto a leggi, norme, codici, standard di performance e iniziative di volontariato. Il GRI è un approccio sistematico al reporting di sostenibilità per migliorare le prestazioni di sostenibilità, migliorare la gestione del rischio e le comunicazioni con gli investitori, coinvolgere gli stakeholder e migliorare le relazioni con gli stakeholder, costruire per l'organizzazione, rafforzare i sistemi interni di gestione e reporting dei dati, migliorare la strategia di sostenibilità e la selezione di indicatori e obiettivi di performance, confrontare le prestazioni di sostenibilità rispetto a se stessi e agli altri.

SDGs di riferimento:

- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard non a pagamento, disponibile in italiano.

4.21. GRI - 306

RIFIUTI

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2020
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.globalreporting.org/standards/media/2573/gri-306-waste-2020.pdf>

Descrizione: Lo standard “GRI 306: Waste 2020” stabilisce gli obblighi di rendicontazione sul tema dei rifiuti. Il presente standard può essere utilizzato da un'organizzazione di qualsiasi dimensione, tipo, settore o posizione geografica che intenda rendicontare i propri impatti relativi a tale argomento. I requisiti sono stabiliti nello standard sulle modalità di gestione e in quelle specifiche per argomenti. Le informative sulle modalità di gestione comprendono:

- Informativa 306-1 Produzione di rifiuti e impatti significativi relativi ai rifiuti;
- Informativa 306-2 Gestione degli impatti significativi relativi ai rifiuti.

Le informative specifiche per argomento comprendono:

- Informativa 306-3 Rifiuti generati;
- Informativa 306-4 Rifiuti deviati dallo smaltimento;
- Informativa 306-5 Rifiuti destinati allo smaltimento.

Elementi chiave: Nell'informativa 306-1 “Produzione di rifiuti e impatti significativi relativi ai rifiuti” l'organizzazione deve riportare gli impatti significativi e potenziali relativi ai rifiuti dell'organizzazione, una descrizione degli input, delle attività e degli output che portano o potrebbero portare a tali impatti; se questi impatti si riferiscono ai rifiuti generati nelle attività dell'organizzazione o ai rifiuti generati a monte o a valle della sua catena del valore.

Nell'informativa 306-2 “Gestione degli impatti significativi relativi ai rifiuti”, l'organizzazione segnalante deve riportare le azioni, comprese le misure di circolarità, intraprese per prevenire la generazione di rifiuti nelle proprie attività dell'organizzazione e a monte e a valle della sua catena del valore, e per gestire gli impatti significativi dei rifiuti generati. Se i rifiuti generati dall'organizzazione nelle proprie attività sono gestiti da un soggetto terzo, è necessaria una descrizione dei processi utilizzati per verificarne la rispondenza a determinare se il terzo gestisce i rifiuti in linea con gli obblighi contrattuali o legislativi; i processi utilizzati per raccogliere e monitorare i dati relativi ai rifiuti.

Nell'informativa 306-3 “Rifiuti generati”, l'organizzazione riporta il peso totale dei rifiuti prodotti in tonnellate e una ripartizione di questo totale per composizione dei rifiuti insieme a informazioni contestuali necessarie per comprendere come i dati sono stati compilati.

Nell'informativa 306-4 “Rifiuti deviati dallo smaltimento”, l'organizzazione deve riportare il peso totale dei rifiuti deviati dallo smaltimento in tonnellate e ripartizione di questo totale per composizione dei rifiuti; il peso totale dei rifiuti pericolosi deviati dallo smaltimento in tonnellate, e la ripartizione di questo totale in base alle operazioni di recupero; il peso totale dei rifiuti non pericolosi deviati dallo smaltimento in tonnellate, e la ripartizione di tale totale in base alle operazioni di recupero; per ciascuna operazione di recupero elencata nelle informative 306-4-b e 306-4-c, la ripartizione del peso totale in tonnellate metriche dei rifiuti pericolosi e dei rifiuti non pericolosi deviati dallo smaltimento insieme a informazioni contestuali necessarie per comprendere come i dati sono stati compilati.

Nell'informativa 306-5 “Rifiuti destinati allo smaltimento”, l'organizzazione deve riportare il peso totale dei rifiuti destinati allo smaltimento in tonnellate e ripartizione di questo totale in base alla composizione dei rifiuti; il peso totale dei rifiuti pericolosi destinati allo smaltimento in tonnellate e ripartizione di questo totale per le operazioni di smaltimento; il peso totale in tonnellate dei rifiuti non pericolosi destinati allo smaltimento in tonnellate e ripartizione di tale totale in base alle operazioni di smaltimento; per ciascuna operazione di smaltimento elencata nelle

informativa 306-5-b e 306-5-c, una ripartizione del peso totale in tonnellate metriche dei rifiuti pericolosi e dei rifiuti non pericolosi destinati allo smaltimento; le informazioni contestuali necessarie per comprendere i dati e come i dati sono stati compilati.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Sì. La Simbiosi Industriale è richiamata come obiettivo nell'informativa 306-2-a tra gli strumenti in grado di favorire meccanismi di collaborazione lungo la catena del valore, e l'adozione di modelli innovativi di business con riferimento alla gestione degli impatti in una strategia condivisa; inoltre, le informative 306-1, 306-3, 306-4 e 306-5 aiutano la contabilità dei rifiuti e la determinazione della loro qualità anche in un'ottica di Simbiosi Industriale.

Riferimenti ad altri standard: Tale standard deve essere utilizzato unitamente alle versioni più recenti dei seguenti documenti:

- GRI 101: Principi di rendicontazione
- GRI 103: Modalità di gestione
- Glossario dei GRI Standards

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard richiede una serie di indicatori specifici da analizzare per ogni informativa: gli indicatori valutati sono di tipo quantitativo e qualitativo e fanno riferimento sia alla quantità di sottoprodotto, al tipo di smaltimento (riciclaggio, incenerimento, discarica), alla tipologia di sottoprodotto (pericoloso, non pericoloso, categoria materica).

Aspetti di comunicazione: Le informative contenute nel presente standard mirano a comunicare meglio gli impatti significativi di un'organizzazione correlati alla produzione di rifiuti all'uso delle risorse idriche e alla loro gestione. I dati e le informazioni generati dalla valutazione delle prestazioni ambientali permettono la realizzazione di un report dedicato alla comunicazione (interna ed esterna) dei risultati conseguiti dall'organizzazione che fornisce una dichiarazione ambientale verso terzi.

Aspetti di collaborazione: Gli aspetti di collaborazione vengono particolarmente enfatizzati nell'informativa 306-2-a pensata per favorire meccanismi di collaborazione lungo la catena del valore e l'adozione di modelli di business innovativi. In particolare, vengono menzionati i seguenti sottobiettivi:

- Stabilire politiche di approvvigionamento da fornitori che abbiano solidi criteri di prevenzione e gestione dei rifiuti.
- Coinvolgere o avviare progetti di Simbiosi Industriale affinché i rifiuti dell'organizzazione o altri output (es. sottoprodotti di produzione) diventano input per un'altra organizzazione.
- Partecipazione a un sistema di responsabilità estesa del produttore collettivo o individuale o applicazione della gestione del prodotto, che estende la responsabilità del produttore per un prodotto o servizio fino alla fine del suo ciclo di vita.
- Transizione e applicazione di nuovi modelli di business, come i sistemi di prodotto-servizio di prodotto in grado di soddisfare la domanda dei consumatori, spostando l'attenzione dal prodotto al servizio per soddisfare la domanda dei consumatori.
- Impegno a istituire schemi di ritiro dei prodotti e processi di logistica inversa per deviare prodotti e materiali dallo smaltimento.

Attori coinvolti: Gli stakeholder di un'organizzazione includono:

- fornitori con impatti significativi sulle risorse idriche;
- utenti dei suoi prodotti e servizi;
- comunità locali e Gruppi di Azione Locali;
- dipendenti e altri collaboratori;
- altri utenti delle risorse idriche nello stesso settore o ramo industriale;
- governi, enti di standardizzazione e organizzazioni della società civile;
- iniziative globali, associazioni di categoria e partnership.

Risultati attesi: Il GRI promuove e sviluppa un approccio standardizzato alla rendicontazione per stimolare la domanda di informazioni sulla sostenibilità. I report di sostenibilità basati sui GRI Standards possono essere utilizzati per confrontare le prestazioni organizzative rispetto a leggi, norme, codici, standard di performance e iniziative di volontariato. Il GRI è un approccio sistematico al reporting di sostenibilità per migliorare le prestazioni di sostenibilità, migliorare la gestione del rischio e le comunicazioni con gli investitori, coinvolgere gli stakeholder e migliorare le relazioni con gli stakeholder, costruire per l'organizzazione, rafforzare i sistemi interni di gestione e reporting dei dati, migliorare la strategia di sostenibilità e la selezione di indicatori e obiettivi di performance, confrontare le prestazioni di sostenibilità rispetto a se stessi e agli altri.

SDGs di riferimento:

- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard non a pagamento, disponibile in italiano.

4.22. GRI - 308

VALUTAZIONE AMBIENTALE DEI FORNITORI

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2016
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Impianti e logistica, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.globalreporting.org/standards/media/2138/italian-gri-308-supplier-environmental-assessment-2016.pdf>

Descrizione: Lo standard "GRI 308: Valutazione ambientale dei fornitori" affronta il tema della valutazione ambientale dei fornitori e a tal proposito include informative sulle modalità di gestione e le informative specifiche, ovvero:

- le Informative sulla modalità di gestione orientate alla descrizione testuale di come l'organizzazione gestisce i propri temi materiali, i relativi impatti, e le aspettative e gli interessi ragionevoli degli stakeholder. In quest'ottica, il presente standard specifico è concepito per essere utilizzato assieme allo standard "GRI 103: Modalità di gestione" allo scopo di fornire informazioni complete sugli impatti dell'organizzazione. Lo standard GRI 103 specifica, infatti, come rendicontare la modalità di gestione e quali informazioni fornire;
- l'Informativa 308-1 "Nuovi fornitori che sono stati valutati utilizzando criteri ambientali" illustra agli stakeholder la percentuale di fornitori selezionati o contrattati soggetti a procedure di "due diligence" per gli impatti ambientali. Nello sviluppare un nuovo rapporto con un fornitore, un'organizzazione è tenuta ad eseguire la "due diligence" quanto prima possibile. Gli impatti possono essere prevenuti o mitigati nella fase di stipulazione dei contratti o di altri accordi, nonché tramite la costante collaborazione con i fornitori;
- l'Informativa 308-2 "Impatti ambientali negativi nella catena di fornitura e azioni intraprese" illustra agli stakeholder la consapevolezza dell'organizzazione in materia di impatti ambientali attuali significativi e impatti ambientali negativi potenziali lungo la catena di fornitura.

Elementi chiave:

Nell'Informativa sulle modalità di gestione, l'organizzazione deve comunicare la modalità di gestione applicata in tema di valutazione ambientale dei fornitori facendo uso del GRI 103: Modalità di gestione.

Nell'Informativa 308-1 "Nuovi fornitori che sono stati valutati utilizzando criteri ambientali", l'organizzazione deve rendicontare la percentuale di nuovi fornitori che sono stati valutati mediante criteri ambientali.

Nell'Informativa 308-2 "Impatti ambientali negativi nella catena di fornitura e azioni intraprese", l'organizzazione deve rendicontare il numero di fornitori valutati relativamente agli impatti ambientali; il numero di fornitori che risultano avere impatti ambientali attuali significativi e impatti ambientali negativi potenziali; gli impatti ambientali attuali significativi e gli impatti ambientali negativi potenziali identificati nella catena di fornitura; la percentuale di fornitori che risultano avere impatti ambientali attuali significativi e impatti ambientali negativi potenziali con cui sono stati concordati dei miglioramenti come conseguenza della valutazione; la percentuale di fornitori che risultano avere impatti ambientali attuali significativi e impatti ambientali negativi potenziali con cui i rapporti sono stati risolti come conseguenza della valutazione e la relativa motivazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Non ci sono riferimenti espliciti alla Simbiosi Industriale anche se i criteri ambientali e le azioni ambientali intraprese con riferimento ai fornitori possono prevedere delle azioni in tale direzione di simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard: Tale standard deve essere utilizzato unitamente alle versioni più recenti dei seguenti documenti:

- GRI 101: Principi di rendicontazione;
- GRI 103: Modalità di gestione;

- Glossario dei GRI Standards.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard richiede una serie di indicatori specifici di tipo quali/quantitativo. Sono inclusi sia dati numerici sulle percentuali dei fornitori sia dati di impatto ambientale, anche se non viene indicata chiaramente la tipologia. Tali indicatori possono includere anche indicatori di simbiosi.

Aspetti di comunicazione: il GRI nasce con la finalità di comunicare informazioni sia a stakeholder interni che esterni. Le informative sulle modalità di gestione forniscono una descrizione testuale di come l'organizzazione gestisce i propri temi materiali, i relativi impatti, e le aspettative e gli interessi ragionevoli degli stakeholder. Ogni organizzazione che dichiara di aver redatto il suo report in conformità ai GRI Standards deve comunicare la modalità di gestione per ciascun tema materiale, nonché comunicare le informative specifiche per tali temi.

Aspetti di collaborazione: Gli aspetti di collaborazione riguardano in particolare i fornitori di una organizzazione e gli stakeholder a valle della catena del valore con i seguenti sottobiettivi:

- stabilire politiche di approvvigionamento da fornitori che abbiano solidi criteri ambientali;
- partecipazione a un sistema regime di responsabilità estesa del produttore collettivo o individuale o applicazione della gestione del prodotto;
- impegno a istituire sistemi di monitoraggio ambientale condiviso su tutta la filiera.

Attori coinvolti: Gli stakeholder di un'organizzazione includono: fornitori con impatti ambientali significativi; utenti di prodotti e servizi; comunità locali e Gruppi di Azione Locali; dipendenti e altri collaboratori; governi, enti di standardizzazione e organizzazioni della società civile; iniziative globali, associazioni di categoria e partnership.

Risultati attesi: Il GRI promuove e sviluppa un approccio standardizzato alla rendicontazione per stimolare la domanda di informazioni sulla sostenibilità. I report di sostenibilità basati sui GRI Standards possono essere utilizzati per confrontare le prestazioni organizzative rispetto a leggi, norme, codici, standard di performance e iniziative di volontariato. Il GRI è un approccio sistematico al reporting di sostenibilità per migliorare le prestazioni di sostenibilità, migliorare la gestione del rischio e le comunicazioni con gli investitori, coinvolgere gli stakeholder e migliorare le relazioni con gli stakeholder, costruire per l'organizzazione, rafforzare i sistemi interni di gestione e reporting dei dati, migliorare la strategia di sostenibilità e la selezione di indicatori e obiettivi di performance, confrontare le prestazioni di sostenibilità rispetto a se stessi e agli altri.

SDGs di riferimento:

- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 17 (Partnership per gli obiettivi).

Note: Standard non a pagamento, disponibile in italiano.

4.23. ISO 14001

Sistemi di Gestione Ambientale - Requisiti e guida per l'uso

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 1996
Anno ultima pubblicazione: 2015

Categorie: Etichette e certificazioni, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/60857.html>

Descrizione: Lo standard fornisce alle organizzazioni un quadro per proteggere l'ambiente e rispondere alle mutevoli condizioni ambientali in equilibrio con le esigenze socioeconomiche. Lo standard fornisce alle organizzazioni i fondamenti di un sistema efficace di gestione ambientale che permetta di identificare gli impatti ed i rischi ambientali e le correlate opportunità di miglioramento. Lo standard può essere applicato a qualsiasi organizzazione, a prescindere dalla sua dimensione, tipo e natura, e considera tutti gli aspetti ambientali delle sue attività.

Elementi chiave: Lo standard può essere utilizzato, in tutto o in parte, per migliorare in modo sistematico la gestione ambientale di un'organizzazione. Quando un'organizzazione decide di ottenere la certificazione ambientale ISO 14001, è necessario intraprendere un processo che ha origine dall'analisi dei propri processi aziendali: 1) nella prima fase, è importante studiare la documentazione relativa al sistema di gestione ambientale. Quest'analisi ha come obiettivo la stesura della modulistica a supporto del sistema di gestione ambientale; 2) nel secondo step si passa alla formazione del personale dipendente coinvolto nelle attività e definire la funzione e le responsabilità di ognuno sul sistema di gestione ambientale; 3) successivamente si passa alla verifica di realizzazione delle procedure delle istruzioni che si sono definite con l'azienda o l'organizzazione. In questa fase, l'azienda è pronta per richiedere la verifica da parte dell'ente di certificazione.

Una volta stabilita l'assenza di non conformità rilevanti, si delibererà sul rilascio della certificazione che ha valore triennale. In questo periodo si svolgeranno audit di mantenimento semestrali o annuali. Al termine dei tre anni, l'organizzazione dovrà richiedere un nuovo audit per il rinnovo della certificazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, l'organizzazione deve definire la propria politica ambientale con lo scopo di proteggere l'ambiente naturale dal danno e dal degrado derivanti dalle attività produttive. Gli impegni ambientali di un'organizzazione devono tener conto delle condizioni ambientali locali o regionali. Tra gli impegni ambientali, si fa riferimento al recupero e riciclaggio dei rifiuti.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14004:2006 (Environmental management systems - General guidelines on implementation);
- ISO 19011:2011 (Guidelines for auditing management systems);
- ISO 14031:2013 (Environmental management - Environmental performance evaluation - Guidelines);
- ISO Guide 73:2009 (Risk management - Vocabulary);
- ISO 14044:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines).

Indicatori: nessun indicatore specifico. Nello standard si parla di indicatori ambientali per la valutazione della performance ambientale (Key Performance Indicator (KPI)). Tali indicatori devono avere le seguenti caratteristiche:

- **Significatività:** devono poter esprimere numericamente una grandezza che riguarda l'interazione dell'impresa con l'ambiente.
- **Rappresentatività:** devono essere validi dal punto di vista scientifico e comprensibili a tutti.
- **Verificabilità:** devono basarsi sulla certezza dell'informazione fornita.
- **Riproducibilità:** i dati devono essere di qualità certa e disponibili in modo facile ed economico.
- **Sensibilità:** variabilità dei dati rispetto ai cambiamenti dell'ambiente.

Aspetti di comunicazione: L'organizzazione deve attuare e garantire i processi di comunicazione interna ed esterna pertinenti al sistema di gestione ambientale. L'organizzazione deve comunicare internamente informazioni pertinenti al sistema di gestione ambientale tra i diversi livelli e funzioni dell'organizzazione e assicurare che i suoi processi di comunicazione interna contribuiscano al miglioramento continuo. L'organizzazione deve comunicare esternamente informazioni pertinenti al suo sistema di gestione ambientale.

Aspetti di collaborazione: Lo standard consente di stabilire e mantenere un rapporto di trasparenza e di collaborazione con le parti interessate (dipendenti, clienti, organizzazioni sociali, autorità pubbliche, comunità locali, ecc.) in materia di salvaguardia ambientale grazie ad un continuo processo di comunicazione

Attori coinvolti: Tutti gli stakeholder interni dell'organizzazione, fornitori, clienti, investitori, comunità locale, enti locali, organizzazioni sociali, associazioni, consumatori, imprese, altri operatori economici

Risultati attesi: Identificare le criticità ambientali e le correlate opportunità di miglioramento, garantire l'ottemperanza alle prescrizioni legali di carattere ambientale, testimoniare all'esterno l'impegno nei confronti dell'ambiente e della collettività, ottenere semplificazioni amministrative e i benefici fiscali della certificazione ambientale volontaria, ottenere vantaggi di immagine e la riduzione dei costi legati ad un migliore uso delle risorse naturali impiegate nei processi produttivi, ottenere vantaggi interni legati a una migliore gestione degli aspetti ambientali ed un maggiore coinvolgimento del personale.

SDGs di riferimento:

- SDG 1 (Sconfiggere la povertà);
- SDG 2 (Sconfiggere la fame);
- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 4 (Istruzione di qualità);
- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento.

4.24. ISO 14004

Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali per l'implementazione

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 1996
Anno ultima pubblicazione: 2016

Categorie: Gestione e Organizzazione

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-en-iso-14004-2016>

Descrizione: La ISO 14004:2016 fornisce una guida per le organizzazioni relativa alla creazione, implementazione, mantenimento e miglioramento di un sistema di gestione ambientale solido, credibile e affidabile. La guida fornita è destinata alle organizzazioni che cercano di gestire le proprie responsabilità ambientali in modo sistematico e contribuisce al pilastro ambientale della sostenibilità.

Elementi chiave: Focus sull'organizzazione. Le linee guida di questo standard internazionale possono essere utilizzate in tutto o in parte per migliorare sistematicamente la gestione ambientale. Sebbene la guida in questo standard internazionale sia coerente con il modello del sistema di gestione ambientale ISO 14001, non intende fornire interpretazioni dei requisiti della ISO 14001.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Mancano, inoltre, riferimenti anche all'Economia Circolare. Sono, però, citati concetti quali: emissioni, smaltimento rifiuti, risparmio materie prime ed energia, prevenzione inquinamento, riutilizzo, riciclaggio interno ed esterno, trattamento rifiuti, consumo.

Riferimenti ad altri standard: Assenti.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Sono riportati indicatori di prestazione ambientale (es. quantità di emissioni di materia prima o energia utilizzata; quantità di rifiuti prodotta; % di rifiuti riciclati).

Aspetti di comunicazione: Lo standard consente di stabilire, attuare e mantenere attive le procedure per la comunicazione interna (minute meetings, bacheche, ecc.), ed esterna (gruppi d'interesse, giornate porte aperte, siti web, ecc.).

Aspetti di collaborazione: Lo standard prevede attività di collaborazione tra le diverse aree di una organizzazione e l'implementazione di relazioni costruttive con le parti interessate interne ed esterne.

Attori coinvolti: La ISO 14004:2016 è applicabile a qualsiasi organizzazione, indipendentemente dalle dimensioni, dal tipo e dalla natura, e si applica agli aspetti ambientali delle attività, prodotti e servizi che l'organizzazione desidera poter controllare o influenzare, considerando una prospettiva di ciclo di vita.

La guida fornita è destinata ad un'organizzazione che cerca di gestire le proprie responsabilità ambientali in modo sistematico contribuendo al pilastro ambientale della sostenibilità.

Risultati attesi: Questo standard internazionale aiuta un'organizzazione a raggiungere i risultati attesi del suo sistema di gestione ambientale, che fornisce valore per l'ambiente, l'organizzazione stessa e le parti interessate. Coerentemente con la politica ambientale dell'organizzazione, i risultati attesi di un sistema di gestione ambientale includono:

- miglioramento delle prestazioni ambientali;
- adempimento degli obblighi di conformità;
- raggiungimento degli obiettivi ambientali.

SDGs di riferimento: Non specificati. È però evidente una buona correlazione con SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica), SDG 9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture) e SDG 12 (Consumo e produzione responsabile).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in italiano, inglese, tedesco, spagnolo e francese.

4.25. ISO 14006

Sistemi di gestione ambientale - Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2011
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Gestione ed Organizzazione, Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-en-iso-14006-2020>

Descrizione Lo standard contiene le linee guida per assistere le organizzazioni nella creazione, documentazione, implementazione, mantenimento e miglioramento continuo della gestione dell'eco-design, inteso come processo di un sistema di gestione ambientale (SGA). Lo standard è però un riferimento utile per integrare l'ecodesign anche in altri sistemi di gestione (es. sistema di gestione per la qualità, SGQ). Qualsiasi organizzazione, indipendentemente da tipo, dimensione o prodotti forniti, può utilizzare come riferimento questo standard per gli aspetti ambientali relativi ai prodotti e alle attività che un'organizzazione può controllare e a quelli che può influenzare. Non sono stabiliti criteri di prestazione ambientali specifici.

Elementi chiave: La linea guida mostra come integrare e gestire l'ecodesign in un SGA (coerente con la ISO 14001). Vengono affrontate le questioni strategiche (contesto dell'organizzazione, esigenze e aspettative delle parti interessate rilevanti, organizzazione del SGA), il ruolo del top management, le attività di progettazione e sviluppo P&S (per le attività di P&S il metodo descritto è quello della ISO 9001 integrato dalla IEC 62430). Seguendo la struttura di un sistema di gestione, la linea guida fornisce anche indicazioni su risorse, competenza, consapevolezza, comunicazione e documentazione del processo di ecodesign, nonché sugli audit interni ed il miglioramento continuo. Fornisce, inoltre, indicazioni su come avviare l'ecodesign.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Sebbene la simbiosi industriale non sia esplicitamente citata, ci sono chiari riferimenti alla economia circolare e all'opportunità che, tramite l'ecodesign, si possa ridurre il consumo di risorse, aumentare l'efficienza nell'uso delle risorse, e l'adozione di strategie di riuso, riciclo, ecc. Un sistema di ecodesign industriale che fa riferimento alla circolarità deve necessariamente richiamare valutazione di simbiosi industriale e includere nella documentazione il tracciamento di questi aspetti.

Viene, inoltre, posta enfasi sull'approccio Life Cycle Thinking.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso);
- UNI EN ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti);
- IEC 62430 (Environmentally conscious design (ECD) - Principles, requirements and guidance).

Indicatori: Presenza esplicita: No. La linea guida non riporta specifici indicatori, ma fornisce una guida su come organizzare la misurazione ed il monitoraggio della prestazione ambientale di prodotto. In particolare, viene richiamata la linea guida ISO 14063 Indicatori di performance ambientale, con le due tipologie di indicatori: Indicatori di performance gestionale (Management Performance Indicators - MPI) e Indicatori di performance operativa (Operational Performance Indicators - OPI). Viene sottolineato, inoltre, che gli indicatori possono essere determinati per ogni fase del ciclo di vita. L'intero capitolo 9 dello standard è dedicato alla valutazione della performance.

Aspetti di comunicazione: Nel capitolo 7 della linea guida (7. Support) l'intero paragrafo 7.4 è dedicato alla comunicazione che copre sia canali interni che esterni e che include: input rilevanti (es. consumo di materiali,

energia, acqua, altre risorse) e output (es. rifiuti e emissioni) durante l'intero ciclo di vita del prodotto; conformità a requisiti legali e di altro tipo (es. etichette efficienza energetica).

Aspetti di collaborazione: La cooperazione con le parti interessate e la collaborazione tra le organizzazioni che operano nell'ambito della stessa filiera sono ritenute di importanza fondamentale per formulare una strategia comune di ecodesign che consenta di bilanciare i pro e i contro tra i vari requisiti ambientali relativi al prodotto, evitando lo spostamento degli impatti ambientali da una fase all'altra del ciclo di vita.

Attori coinvolti: Tutti gli attori interni ed esterni della catena di fornitura (fornitori, subappaltatori, società di trasporto, commercianti e dettaglianti, clienti, riciclatori, gestori dei rifiuti e altri attori del fine vita). In generale tutte le parti interessate.

Risultati attesi: L'ecodesign consente alle organizzazioni di includere nei processi P&S opzioni legate alla riduzione degli impatti ambientali e di riconoscere le opportunità di business legate all'efficienza delle risorse e all'economia circolare con un'ottica di ciclo di vita. Inoltre, la sua integrazione nel SGA (o nel SGQ) consente l'identificazione dei requisiti ambientali relativi al prodotto espressi dai clienti e da altre parti interessate esterne ed interne e l'allineamento con gli obiettivi aziendali dell'organizzazione.

SDGs di riferimento: SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture), SDG 12 (Consumo e produzione responsabile) e SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.26. ISO 14021

Auto-dichiarazioni ambientali prodotti

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 1999
Anno ultima pubblicazione: 2021

Categorie: Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-en-iso-14021-2021>

Descrizione: La ISO 14021:2016 specifica i requisiti per le auto-dichiarazioni ambientali, comprese le dichiarazioni, i simboli e la grafica, riguardanti i prodotti. Descrive, inoltre, i termini comunemente usati nelle dichiarazioni ambientali e fornisce le qualifiche per il loro utilizzo. Questo standard internazionale descrive anche una valutazione generale e una metodologia di verifica per le autodichiarazioni ambientali e metodi specifici di valutazione e verifica per le dichiarazioni selezionate nel presente standard internazionale.

Non preclude, annulla o modifica in alcun modo le informazioni ambientali, le asserzioni o l'etichettatura richiesti dalla legge o qualsiasi altro requisito legale applicabile.

Elementi chiave: La proliferazione di dichiarazioni ambientali ha creato la necessità di standard di etichettatura ambientale che tengano conto di tutti gli aspetti rilevanti del ciclo di vita del prodotto. Questo standard riguarda le asserzioni ambientali auto-dichiarate ("self-declared environmental claims"), effettuate dalle imprese (produttori, importatori, distributori, rivenditori) per i loro prodotti. Spesso sono collocate sui prodotti e/o sui loro imballaggi, non si limitano all'etichettatura ma possono comprendere anche le asserzioni ambientali divulgate mediante pubblicità, pubblicazioni, internet, rapporti commerciali. Non essendo prevista la certificazione di terza parte indipendente, nelle auto-dichiarazioni ambientali la garanzia di affidabilità è essenziale. È importante che la verifica sia condotta correttamente per evitare effetti negativi sul mercato come barriere commerciali o concorrenza sleale, che possono derivare da affermazioni ambientali inaffidabili e ingannevoli.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Non viene esplicitamente citata neppure l'Economia Circolare.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 7000, Simboli grafici da utilizzare sulle apparecchiature - Simboli registrati;
- ISO 14020, Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali;
- ISO/TS 14067, Gas serra - Impronta di carbonio dei prodotti - Requisiti e linee guida per quantificazione e comunicazione.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì.

Si fa riferimento ad indicatori quali: Estensione del ciclo di vita (tempo), Energia netta recuperata (%), Contenuto riciclato (massa, %), Uso ridotto delle risorse (%), Altre riduzioni (energia, acqua, rifiuti), Impronta di carbonio (CO₂e).

Aspetti di comunicazione: Le asserzioni ambientali auto-dichiarate possono essere rese attraverso frasi, simboli, grafici e possono trovarsi sul prodotto o sul packaging, su internet, nelle pubblicità, ecc. Devono essere affidabili e dunque verificabili. La metodologia di valutazione utilizzata da chi fa una autodichiarazione deve essere chiara, trasparente, scientificamente valida e documentata in modo da assicurare la sua validità.

Aspetti di collaborazione: Gli aspetti di collaborazione non vengono esplicitamente menzionati. Chi effettua asserzioni ambientali auto-dichiarate deve, però, garantire accesso, a chiunque ne faccia richiesta, alle informazioni utili per poterne verificare la validità.

Attori coinvolti: Le autodichiarazioni ambientali possono essere rilasciate da produttori, importatori, distributori, rivenditori o chiunque altro possa trarre vantaggio da tali affermazioni.

Risultati attesi: L'obiettivo del presente standard internazionale è armonizzare l'uso di autodichiarazioni ambientali. Le caratteristiche e i benefici previsti sono:

- a) dichiarazioni ambientali accurate e verificabili che non siano fuorvianti;
- b) aumento del potenziale per le forze di mercato di stimolare miglioramenti ambientali nella produzione, nei processi e nei prodotti;
- c) prevenzione o minimizzazione di pretese ingiustificate;
- d) riduzione della confusione del mercato;
- e) facilitazione del commercio internazionale;
- f) maggiori opportunità per acquirenti, potenziali acquirenti e utilizzatori del prodotto di compiere scelte più informate.

SDGs di riferimento: SDG 12 (Consumo e produzione responsabile) e SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in italiano, francese, inglese, spagnolo.

4.27. ISO 14044

Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2006
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/38498.html>

Descrizione: Lo standard UNI EN ISO 14044:2021 specifica i requisiti e fornisce le linee guida per la valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment - LCA), tra cui: definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione della LCA, la fase di analisi dell'inventario del ciclo di vita (Life Cycle Inventory - LCI), la fase di valutazione dell'impatto del ciclo di vita (Life Cycle Impact Assessment - LCIA), la fase di interpretazione del ciclo (Life Cycle Interpretation), rendicontazione e revisione critica della LCA, limiti della LCA, relazione tra le fasi della LCA e condizioni per l'uso delle scelte dei valori e degli elementi opzionali.

Elementi chiave: Il presente standard descrive la metodologia LCA che consente di: identificare le opportunità per migliorare le prestazioni ambientali dei prodotti in varie fasi del loro ciclo di vita; mettere a disposizione dei responsabili delle decisioni (nell'industria, nelle organizzazioni governative o non governative) informazioni utili ai fini del marketing (es. attuazione di un sistema di etichettatura ecologica), della pianificazione strategica, della definizione delle priorità, della progettazione o riprogettazione di prodotti o processi.

Il presente standard non è destinato ad essere usato per creare barriere commerciali non-tarifarie, o per aumentare o modificare le prescrizioni legali di un'organizzazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Sono, tuttavia, citati termini quali: valutazione del ciclo di vita, impatti ambientali, trattamento di fine vita, riciclaggio e smaltimento finale.

Riferimenti ad altri standard: ISO 14040:2006 Gestione ambientale – Valutazione del Ciclo di Vita – Principi e framework.

Indicatori: Presenza esplicita: SI. Si fa riferimento a tutti gli indicatori presenti in varie metodologie di valutazione di impatto ambientale (per es.: cambiamento climatico (CO₂e), acidificazione (SO₂e), ecc.).

Aspetti di comunicazione: Il tipo e il formato del rapporto finale devono essere definiti in fase di definizione del campo di applicazione dello studio. I risultati e le conclusioni della LCA devono essere comunicati in modo equo, completo e preciso al pubblico interessato. Risultati, dati, metodi, ipotesi e limitazioni devono essere trasparenti e presentati in modo sufficientemente dettagliato tale da permettere al lettore di capire le complessità e le assunzioni inerenti lo studio LCA. Il rapporto deve, inoltre, permettere di utilizzare i risultati, e l'interpretazione deve essere fatta in modo coerente con gli obiettivi dello studio.

Quando i risultati della LCA devono essere comunicati a terzi (parte interessata diversa da chi ha commissionato lo studio, o da chi lo ha realizzato), qualunque sia la forma di questa comunicazione, deve essere preparato un rapporto di terza parte che può basarsi su documentazione dello studio contenente informazioni riservate che possono non essere incluse nel rapporto di terza parte.

Ulteriori requisiti di comunicazione possono essere richiesti per le asserzioni comparative destinate alla divulgazione al pubblico.

Aspetti di collaborazione: Non sono espressamente indicati, tuttavia, trattandosi di un standard che regola l'utilizzo di una metodologia basata su un approccio "al ciclo di vita", sono inevitabili relazioni di collaborazione lungo tutta la filiera del prodotto o del processo analizzato.

Attori coinvolti: Organizzazioni e società interessate ad effettuare una valutazione del ciclo di vita di un prodotto o un servizio specifico, per trarne delle informazioni a supporto dell'identificazione delle opportunità di migliorare

la prestazione ambientale dei prodotti nei diversi stadi del loro ciclo di vita; può essere rivolto ai decision-makers, o alla scelta di indicatori pertinenti di prestazione ambientale con relative tecniche di misurazione; a supporto del marketing (per esempio, per l'attuazione di un sistema di etichetta ecologica, una dichiarazione ambientale o la produzione di una dichiarazione ambientale di prodotto).

Risultati attesi: Lo standard vuole supportare, fornendo ulteriori requisiti e linee guida, le organizzazioni in una corretta valutazione del ciclo di vita di un prodotto o servizio specifico, dall'acquisizione delle materie prime attraverso la fabbricazione e l'utilizzo, fino al trattamento di fine vita, riciclaggio e allo smaltimento finale (cioè dalla culla alla tomba).

SDGs di riferimento:

- SDG 12 (Consumo e produzione responsabile);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in inglese, francese, russo, spagnolo, arabo.

4.28. ISO 14045

Gestione Ambientale - Valutazione dell'eco-efficienza di sistemi di prodotto. Principi, requisiti e linee guida

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2012
Anno ultima pubblicazione: 2012

Categorie: Gestione ed Organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/43262.html>

Descrizione: Lo standard descrive i principi, i requisiti e le linee guida per una valutazione dell'eco-efficienza di sistemi di prodotto. L'eco-efficienza è definita come l'aspetto della sostenibilità che riguarda la performance ambientale di un sistema prodotto in relazione al suo valore. La valutazione dell'eco-efficienza include l'intero ciclo di vita del prodotto, dall'estrazione delle materie prime fino al fine vita. Lo standard comprende quindi: a) la definizione dell'obiettivo e dello scopo della valutazione dell'eco-efficienza; b) la valutazione ambientale; c) la valutazione del valore del sistema del prodotto; d) la quantificazione dell'eco-efficienza; e) l'interpretazione; f) la rendicontazione; g) la revisione critica della valutazione dell'eco-efficienza. Non sono, invece, inclusi gli aspetti relativi alle categorie di impatto ambientale. Inoltre, l'uso effettivo dei risultati della valutazione di eco-efficienza è al di fuori dello scopo del presente standard.

Elementi chiave: Lo standard fornisce indicazioni per:

- a) stabilire una terminologia chiara e un quadro metodologico comune per la valutazione dell'eco-efficienza;
- b) consentire un uso pratico della valutazione dell'eco-efficienza per un'ampia gamma di sistemi prodotto (compresi i servizi);
- c) fornire indicazioni chiare sull'interpretazione dei risultati della valutazione dell'eco-efficienza;
- d) incoraggiare una rendicontazione trasparente, accurata e informativa dei risultati della valutazione dell'eco-efficienza.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Pur non essendoci riferimenti diretti alla simbiosi industriale o all'economia circolare, è utile sottolineare che la valutazione dell'eco-efficienza di un sistema prodotto può essere eseguita come analisi comparativa tra un sistema prodotto convenzionale e/o lineare, rispetto ad uno che include scambi simbiotici e/o opzioni lineari. I recenti sviluppi negli standard spingono inoltre a pensare che possano essere identificati indicatori specifici di circolarità tra i parametri che consentano di qualificare una eco-efficienza specifica in chiave di circolarità dei sistemi prodotto e quindi di simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14040 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento);
- UNI EN ISO 14044 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida);
- UNI EN ISO 14050 (Gestione ambientale - Vocabolario).

Indicatori: Presenza esplicita: Sì.

Indicatori di prestazione ambientale: possono essere scelti diversi tipi di indicatori quantitativi ed il metodo suggerito è la Life Cycle Assessment - LCA (norme ISO 14040 e ISO 14044). Pertanto, gli indicatori sono quelli generalmente utilizzati nella LCA (esclusa la fase di valutazione). Es. per il cambiamento climatico: emissioni di gas serra.

Valore del sistema del prodotto: quantità numerica che rappresenta il valore di sistema del prodotto in termini di valore funzionale, valore monetario o altri valori. Esempi sono forniti nell'Allegato A.

Indicatore di eco-efficienza: misura che mette in relazione la prestazione ambientale di un sistema di prodotto rispetto al suo valore. Per le valutazioni di eco-efficienza destinate ad essere comunicate al pubblico, deve essere descritto un profilo di eco-efficienza mettendo in relazione il profilo di Life Cycle Impact Assessment (LCIA) con il valore di sistema del prodotto. Esempi sono forniti nell'Allegato B.

Aspetti di comunicazione: Lo standard richiede la stesura del rapporto di valutazione dell'eco-efficienza che può essere accompagnata da una revisione critica di esperti interni o esterni. Per valutazioni utilizzate per asserzioni comparative di eco-efficienza destinate ad essere divulgate al pubblico (per cui non è possibile utilizzare un unico singolo indicatore) è necessaria una revisione critica di un panel di parti interessate.

Aspetti di collaborazione: Non ci sono riferimenti diretti ad aspetti di collaborazione. Lo standard non è destinato ad essere usato per fini contrattuali o di regolamentazione o di certificazione e registrazione.

Attori coinvolti: Lo standard richiede di indicare il tipo di target audience e sulla base di questo scegliere gli attori di riferimento per il calcolo del valore del sistema prodotto (consumatori, produttori, investitori).

Risultati attesi: L'eco-efficienza è uno strumento pratico che può essere utilizzato dalle organizzazioni che intendono valutare i potenziali impatti ambientali di un sistema prodotto in relazione al suo valore. Il risultato della valutazione si riferisce al sistema prodotto, non al prodotto in sé e può consentire di valutare l'aumento del valore del prodotto, l'ottimizzazione nell'uso delle risorse e la riduzione dell'impatto ambientale, nonché valutare se un sistema di prodotto è più o meno eco-efficiente in relazione a un altro sistema prodotto.

SDGs di riferimento: SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.29. ISO 14051

Gestione ambientale - Contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali - Quadro generale

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2011
Anno ultima pubblicazione: 2011

Categorie: Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/50986.html>

Descrizione: Lo standard ha lo scopo di offrire un quadro generale per la contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali (Material Flow Cost Accounting, MFCA). La MFCA è uno strumento di gestione che può aiutare le organizzazioni a comprendere meglio le possibili conseguenze ambientali ed economiche delle loro pratiche di consumo di materiali ed energia, e ad individuare opportunità per ottenere sia miglioramenti ambientali che economici attraverso cambiamenti in tali pratiche.

Elementi chiave: La MFCA è da intendersi come uno dei principali strumenti della contabilità di gestione e, in particolare, della contabilità di gestione ambientale (EMA). La MFCA ha per oggetto le informazioni per il processo decisionale interno ed è destinato a integrare la variabile ambientale nelle pratiche contabili gestionali. Sebbene un'organizzazione possa scegliere di includere anche i costi esterni nell'analisi MFCA, essi non rientrano nell'ambito di applicazione della ISO 14051. La guida include terminologie comuni, obiettivi e principi, elementi fondamentali e fasi di applicazione. Tuttavia, procedure di calcolo dettagliate e informazioni sulle tecniche per migliorare l'efficienza materica ed energetica non rientrano nel campo di applicazione dello standard.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Ma, consentendo di calcolare il costo attuale delle perdite di materiale/energia, implicitamente è di supporto nel cercare di evitare sprechi per ridurre il costo, magari favorendo la circolarità e/o la simbiosi.

Riferimenti ad altri standard: UNI EN ISO 14050 (Gestione ambientale – Vocabolario).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Non vi è un esplicito riferimento all'uso di specifici indicatori, ma la MFCA fornisce certamente una struttura contabile di base che un'organizzazione può utilizzare per la costruzione di vari indicatori di performance, monitoraggio, ecc. (vedasi a tal proposito i casi esemplificativi presentati nell'allegato C della guida).

Aspetti di comunicazione: La guida chiarisce che i risultati della MFCA dovrebbero essere comunicati alle parti interessate pertinenti, che in genere saranno interne all'organizzazione. La direzione può utilizzare le informazioni MFCA per supportare decisioni volte a migliorare le prestazioni sia ambientali che finanziarie. Inoltre, comunicare i risultati ai dipendenti di un'organizzazione può essere utile per spiegare processi o cambiamenti organizzativi che avranno luogo a seguito dei risultati della MFCA.

Aspetti di collaborazione: Generalmente la MFCA ha confini all'interno di una singola organizzazione, ma i risultati possono essere utilizzati per ottimizzare i rapporti con i fornitori. Vedasi la ISO 14052 per una guida dell'applicazione della MFCA a livello di intera catena di fornitura.

Attori coinvolti: Attori interni all'organizzazione.

Risultati attesi: La MFCA è uno strumento di contabilità ambientale estremamente versatile perché applicabile a qualsiasi organizzazione che utilizza materiali ed energia, indipendentemente da prodotti, servizi, dimensioni, struttura, ubicazione, e sistemi di gestione e contabilità esistenti. Le informazioni contabilizzate possono essere

utilizzate dall'alta direzione per identificare opzioni che, contemporaneamente, siano in grado di generare benefici finanziari e di ridurre gli impatti ambientali negativi.

SDGs di riferimento: Non specificati. È però evidente una buona correlazione con SDG 12 (Produzione e consumo sostenibili).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.30. ISO 14052

Gestione ambientale - Contabilità dei flussi di materiale - Linee guida per l'implementazione pratica in una catena di approvvigionamento

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2017
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Gestione ed Organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/54811.html>

Descrizione: Lo standard fornisce una guida per l'applicazione pratica della contabilità dei flussi di materiali (Material Flow Cost Accounting, MFCA) in una catena di approvvigionamento. La MFCA traccia i flussi e le scorte di materiali all'interno di un'organizzazione, quantifica questi flussi di materiale in unità fisiche (per es. massa, volume) e valuta i costi associati ai flussi di materiale e all'uso di energia. La MFCA è applicabile a qualsiasi organizzazione che impieghi materiali ed energia, indipendentemente dai propri prodotti, servizi, dimensioni, posizione e sistemi di gestione e contabilità esistenti.

Elementi chiave: La guida contiene indicazioni sugli scenari per migliorare l'efficienza in una catena di approvvigionamento (ruoli di un'organizzazione che avvia una catena di approvvigionamento, generazione di perdite materiali e perdite cumulative dal punto di vista di una catena di approvvigionamento), i principi per l'applicazione efficace della MFCA in una catena di approvvigionamento (impegno, fiducia, collaborazione, beneficio condiviso), la condivisione di informazioni (flussi materiali relativi al processo, flussi materiali in termini fisici, informazioni sugli impatti ambientali e informazioni monetarie) e le fasi pratiche per l'implementazione della MFCA in una catena di approvvigionamento.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Tuttavia, consentendo di calcolare il costo attuale delle perdite di materiale/energia, implicitamente è di supporto nel cercare di evitare sprechi per ridurre il costo, magari favorendone eventualmente la circolarità e/o la simbiosi.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14050 (Gestione ambientale - Vocabolario);
- UNI EN ISO 14051 (Gestione ambientale - Contabilità dei costi correlati ai flussi di materiali - Quadro generale).

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Le aziende sono incoraggiate a sviluppare e utilizzare indicatori rappresentativi della riduzione delle perdite di materiale e dei benefici economici condivisi nella catena di fornitura. Inoltre, il monitoraggio basato sugli indicatori prescelti dall'organizzazione è utile per comprendere l'avanzamento dell'applicazione della MFCA nella catena di approvvigionamento.

Aspetti di comunicazione: Non c'è un esplicito riferimento a metodi e strumenti di comunicazione, ma è sottinteso che è necessaria un'adeguata comunicazione tra le organizzazioni della catena di fornitura per garantire l'applicazione efficace del progetto di MFCA.

Aspetti di collaborazione: Generalmente la MFCA ha confini all'interno di una singola organizzazione, ma la ISO 14052 considera necessaria la cooperazione con tutte le organizzazioni pertinenti che appartengono alla catena di fornitura. In particolare, l'applicazione a livello di supply chain prevede un accordo tra le organizzazioni coinvolte. L'organizzazione promotrice e i fornitori pertinenti e i clienti nella catena di fornitura identificheranno e concorderanno le opportunità di collaborazione per implementare la MFCA. L'accordo iniziale dovrebbe riguardare il modo in cui i benefici del progetto saranno condivisi tra le organizzazioni coinvolte.

Attori coinvolti: Gli attori rilevanti della catena di fornitura.

Risultati attesi: La MFCA può essere applicata come uno strumento di gestione della contabilità ambientale nella catena di approvvigionamento, sia a monte che a valle, e può aiutare a sviluppare un approccio integrato per

migliorare l'efficienza dei materiali ed energia nella catena di approvvigionamento. Inoltre la MFCA può rappresentare uno strumento essenziale nell'analisi della circolarità delltrasferimento di risorse che in questo caso sono risorse prettamente fisiche (flussi di massa e di energia).

SDGs di riferimento: Non specificati. È però evidente una buona correlazione con SDG 12 (Produzione e consumo sostenibili).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.31. ISO 14083

Gas ad effetto serra - Metodi internazionali armonizzati per una quantificazione coerente delle emissioni di CO₂e e dei trasporti di merci.

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2023 (2015)
Anno ultima pubblicazione: 2023

Categorie: Risorse energetiche, Impianti e logistica, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/67844.html>

Descrizione: Questo documento è il frutto del lavoro svolto in tre workshop internazionali, e potrebbe anche essere utilizzato come base per un futuro standard sulla tematica in oggetto. Il documento contiene un quadro di riferimento sui metodi per la quantificazione delle emissioni di CO₂e derivanti dalle attività di trasporto merci (totale e intensità), su tre livelli:

- 1) livello di funzionamento dell'elemento della catena di trasporto (TCE);
- 2) livello di rete compreso il livello aziendale,
- 3) livello di carico.

Nel corso dei tre workshop internazionali, sono stati definiti anche i gap generali e specifici per modalità e sono stati specificati i punti di partenza più appropriati e meglio allineati (per modalità di trasporto e per siti logistici).

Elementi chiave: il documento mira a fornire i primi elementi per una futura standardizzazione delle modalità di calcolo del valore delle emissioni, avendo rilevato grande variabilità nei metodi di calcolo attualmente disponibili. I dati da raccogliere si riferiscono a: emissioni GHG, CO₂e, consumo energetico (combustibili, elettricità), relativi ai viaggi dei veicoli (a pieno carico e vuoti), considerati i fattori di carico dei veicoli, nonché le regole di allocazione dei veicoli (es. merci/passeggeri).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non vi sono riferimenti diretti alla simbiosi industriale e all'economia circolare, tuttavia l'esistenza di metodi internazionali armonizzati per una quantificazione delle emissioni di CO₂e e dei trasporti di merci consentirebbe una comparazione coerente di vari scenari di produzione e consumo.

Riferimenti ad altri standard: solo per i termini e le definizioni.

Indicatori: Presenza esplicita: No.

Non vi è un esplicito riferimento all'uso di specifici indicatori, ma la quantificazione delle emissioni di CO₂e derivanti dalle attività di trasporto merci può facilitare la costruzione di coerenti indicatori di performance, monitoraggio, ecc.

Aspetti di comunicazione: il documento fa genericamente riferimento ad attività di reporting dei dati raccolti e all'utilizzo della Carbon Footprint.

Aspetti di collaborazione: si presuppone ci siano possibilità di collaborazione (per esempio per la raccolta dati ed ottimizzazione del servizio di trasporto) tra i soggetti coinvolti ovvero: fornitori/produttori, fornitori dei servizi di logistica e clienti.

Attori coinvolti: attori operanti nella rete di trasporto (transport network), intesa come sistema collegamenti coperti dagli organizzatori del trasporto, compreso il collegamento coperto da filiali e subappaltatori.

Risultati attesi: la struttura proposta nel documento per la quantificazione delle emissioni di CO₂e derivanti dalle attività di trasporto merci può consentire alle parti interessate alle attività di trasporto di trovare soluzioni più innovative ed efficienti dal punto di vista ambientale.

SDGs di riferimento:

- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento.

4.32. ISO 15270

Plastiche - Linee guida per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di plastica

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2006
Anno ultima pubblicazione: 2008

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Risorse energetiche, Risorse materiche, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/45089.html>

Descrizione: La ISO 15270:2008 fornisce una guida per lo sviluppo di standard e specifiche riguardanti il recupero dei rifiuti di plastica, incluso il riciclaggio. Lo standard stabilisce le diverse opzioni per il recupero dei rifiuti di plastica derivanti da fonti pre-consumo e post-consumo. Stabilisce inoltre i requisiti di qualità che dovrebbero essere considerati in tutte le fasi del processo di recupero e fornisce raccomandazioni generali per l'inclusione negli standard dei materiali, negli standard di prova e nelle specifiche del prodotto. Di conseguenza, le fasi del processo, i requisiti, le raccomandazioni e la terminologia presentati nello standard sono da intendersi di applicabilità generale.

Elementi chiave: Questo documento ha fornito un quadro generale per la certificazione del riutilizzo dei riciclati di plastica che include lo sviluppo di standard di prestazione per le proprietà dei riciclati di plastica (non sugli standard di progettazione che specificano le fonti di materiale), disposizioni per stabilire standard appropriati dalle serie ISO 9000 e ISO 14000 per la creazione di sistemi di tracciabilità per il mercato di destinazione e anche la fornitura di dichiarazioni ambientali auto-dichiarate, e anche standard per la caratterizzazione dei riciclati come strumenti per valutare la loro idoneità con i requisiti del mercato.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla Simbiosi Industriale, tuttavia l'integrazione della gestione dei rifiuti e il riciclaggio dei materiali sono nominati come elementi indispensabili dell'economia circolare. In particolare, fornisce un quadro generale per l'uso della plastica riciclata come fonte, compresi i riciclati dalle fonti di materiali pre-consumo che possono essere utilizzati in collaborazione simbiotica per fornire materiale o energia per un'altra industria.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 472 (Plastics - Vocabulary);
- ISO 14021 (Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims, Type II environmental labelling);
- ISO 17422 (Plastics - Environmental aspects - General guidelines for their inclusion in standards);
- ISO 1043-1 (Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 1: Basic polymers and their special characteristics);
- ISO 1043-2 (Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 2: Fillers and reinforcing materials);
- ISO 1043-3 (Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 3: Plasticizers);
- ISO 1043-4 (Plastics - Symbols and abbreviated terms - Part 4: Flame retardants);
- ISO 9000 FAMILY (QUALITY MANAGEMENT);
- ISO 11469 (Plastics - Generic identification and marking of plastics products);
- ISO 14001 (Environmental management systems - Requirements with guidance for use);
- ISO 16929 (Plastics - Determination of the degree of disintegration of plastic materials under defined composting conditions in a pilot-scale test);
- ISO 17088 (Plastics - Organic recycling - Specifications for compostable plastics);
- EN 13432 (Packaging - Requirements for packaging recoverable through composting and biodegradation - Test scheme and evaluation criteria for the final acceptance of packaging);
- EN 13437 (Packaging and material recycling - Criteria for recycling methods - Description of recycling processes and flow chart);

- CWA 14243 (Post-consumer tyre materials and applications);
- EN 14899 (Characterization of waste - Sampling of waste materials - Framework for the preparation and application of a Sampling Plan);
- EN 15342 (Plastics - Recycled Plastics - Characterization of polystyrene (PS) recyclates);
- EN 15343 (Plastics - Recycled Plastics - Plastics recycling traceability and assessment of conformity and recycled content);
- EN 15344 (Plastics - Recycled plastics - Characterization of Polyethylene PE recyclates);
- EN 15345 (Plastics - Recycled Plastics - Characterisation of Polypropylene PP recyclates);
- EN 15346 (Plastics - Recycled plastics - Characterization of polyvinyl chloride PVC recyclates);
- EN 15347 (Plastics - Recycled Plastics - Characterisation of plastics wastes);
- EN 15348 (Plastics - Recycled plastics - Characterization of polyethylene terephthalate PET recyclates);
- CEN/TR 15353 (Plastics - Recycled plastics - Guidelines for the development of standards for recycled plastics);
- EN 17134 (Textiles and textile products - Determination of certain preservatives, method using liquid chromatography);
- ASTM D 7209 (Standard Guide for Waste Reduction, Resource Recovery, and Use of Recycled Polymeric Materials and Products);
- ASTM D 6400 (Standard Specification for Compostable Plastics);
- ASTM D 6868 (Standard Specification for Biodegradable Plastics Used as Coatings on Paper and Other Compostable Substrates).

Indicatori: Il documento fa riferimento ad altre norme su diversi aspetti del riciclaggio, tra cui:

- (A) identificazione del materiale riciclato (ISO 1043-1, ISO 1043-2, ISO 1043-3, ISO 1043-4 e ISO 11469);
- (B) minimizzazione dei contaminanti (ISO 1043-2, ISO 1043-3 o ISO 1043-4);
- (C) il rendimento delle risorse riciclate (ASTM D 7209).

Aspetti di comunicazione: Il documento richiede la preparazione di un rapporto da parte del fornitore per il cliente che dovrebbe essere strutturato in base alla legislazione locale.

Aspetti di collaborazione: Tra il fornitore e l'acquirente dovrebbe essere stabilito un accordo sui criteri di accettazione del riciclato per una specifica applicazione.

Attori coinvolti: Il fornitore e l'acquirente di riciclati.

Risultati attesi: Dovrebbe essere fornito un rapporto tecnico sulle specifiche del materiale e le schede di sicurezza dei riciclati, contenente tutti gli aspetti del processo di recupero e qualsiasi additivo consumato. La struttura del rapporto deve essere definita dalla legislazione locale.

SDGs di riferimento: SDG12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.33. ISO 15392

Sostenibilità delle costruzioni – principi generali

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2008
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Risorse materiche, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/40432.html>

Descrizione: La ISO 15392:2019 applica il concetto di sviluppo sostenibile al settore delle costruzioni e a tutte le attività a esso correlate. Questo standard definisce i requisiti tecnico-funzionali e le caratteristiche delle costruzioni (dimensionali, prestazionali, ambientali, di sicurezza, di organizzazione, ecc.) e designano una serie di criteri tecnici applicabili a edifici, lavori edilizi e materiali da costruzione (nonché prodotti, servizi e processi ad essi correlati) ma non definisce livelli di prestazione (benchmark). I principi elaborati nel documento di standardizzazione formano la base per una famiglia di norme dedicate a specifici aspetti della sostenibilità applicabili agli edifici, ai lavori edilizi, ai materiali da costruzione, nonché ai prodotti, ai servizi e ai processi ad essi collegati.

Elementi chiave: Questo standard fornisce indicazioni per applicare il concetto di sostenibilità al settore delle costruzioni alla luce di tre aspetti tra loro inestricabilmente collegati, ovvero il settore economico, quello ambientale e sociale, accompagnando tale sostenibilità con determinati requisiti tecnici e funzionali. Lo standard si applica ai materiali, ai prodotti ai servizi e ai processi correlati al ciclo di vita degli edifici e delle altre opere edili. Questo perché, durante tutto il loro ciclo di vita, gli edifici, in realtà, assorbono considerevoli risorse e contribuiscono in maniera notevole alle trasformazioni, spesso nocive, dell'ambiente circostante.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi o all'economia circolare, ma lo standard può essere applicato alla vita degli edifici dal loro inizio fino alla fine della vita - possono essere aggiunti aspetti di circolarità e simbiosi.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 26000 (Social Responsibility);
- ISO 6707-1:2004 (Building and civil engineering - Vocabulary - Part 1: General terms);
- ISO 14050 (Environmental management - Vocabulary);
- ISO/TS 21929-1 (Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings);
- ISO 14025 (Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures);
- ISO/TS 21931-1 (Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works - Part 1: Buildings);
- ISO/TS 21932 (Sustainability in buildings and civil engineering works - A review of terminology);
- ISO 21930 (Sustainability in buildings and civil engineering works - Core rules for environmental product declarations of construction products and services);
- ISO 14040 (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework).

Indicatori: La misura della sostenibilità è definita dalla ISO/TSS 21929-1 "Sustainability Indicators – part 1 – framework for the development of indicators and core set of indicators for buildings" che fornisce linee guida per l'individuazione e la selezione di indicatori di sostenibilità appropriati per gli edifici.

Aspetti di comunicazione: Questo standard fornisce un'utilissima piattaforma comune per la comunicazione tra i soggetti della cosiddetta filiera (dai costruttori ai proprietari, passando per architetti, ingegneri, artigiani, designer, amministratori, autorità, consumatori, etc).

Aspetti di collaborazione: Lo standard al punto 5.3.6 “Involvement of interested parties” si concentra sul contributo e sulle necessità delle parti interessate tenendo conto delle rispettive aree di responsabilità. A causa della natura del settore edile e delle costruzioni un’ampia gamma di parti interessate è coinvolta in questo settore. Inoltre, data la molteplicità di punti di vista che esistono nell’interpretazione dello sviluppo sostenibile nel contesto dell’edilizia e delle costruzioni gli attori coinvolti potrebbero dimostrare differenze significative nell’apprezzamento.

Attori coinvolti: Vari soggetti della filiera, dai costruttori agli architetti, dagli artigiani ai designer, dai proprietari agli amministratori, dalle autorità ai consumatori.

Risultati attesi: Questo documento considera gli effetti della progettazione, costruzione e gestione degli edifici e altri tipi di lavori di costruzione sull’ambiente, l’economia e la società, implicando in tal modo le dimensioni ecologiche, economiche e sociali dello sviluppo sostenibile. Sia le esigenze attuali che quelle future definiscono la misura in cui questi aspetti e impatti possono contribuire allo sviluppo sostenibile.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 10 (Ridurre le disuguaglianze);
- SDG 11 (Città comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott’acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard non a pagamento.

4.34. ISO 16075-1

Linee guida per l'uso delle acque reflue trattate per progetti di irrigazione - Parte 1: Le basi di un progetto di riutilizzo per l'irrigazione

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2015
Anno ultima pubblicazione: 2020

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Risorse idriche, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/73482.html>

Descrizione: Queste linee guida hanno lo scopo di fornire assistenza a beneficio degli utenti di acque reflue trattate (TWW) per l'irrigazione delle colture agricole e di giardini e aree paesaggistiche pubbliche e private, compresi parchi, campi sportivi, campi da golf, cimiteri, ecc. Considerando i parametri del clima e del suolo. Lo scopo di questo documento è fornire una guida su tutti gli elementi di un progetto che utilizza TWW per l'irrigazione illimitata e limitata, inclusi design, materiali, costruzione, ecc.

Elementi chiave: Queste linee guida forniscono le basi per una progettazione, gestione, monitoraggio e manutenzione sana, idrologica, ambientale e agronomica di un sistema di irrigazione che utilizza acque reflue trattate.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi, ma l'impiego delle acque reflue trattate può rappresentare una misura per chiudere il ciclo dell'acqua e per l'implementazione della simbiosi industriale (simbiosi urbana, nella fattispecie).

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 5667-1 (Water quality - Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques);
- ISO 5667-4 (Water quality - Sampling - Part 4: Guidance on sampling from lakes, natural and man-made);
- ISO 5667-6 (Water quality - Sampling - Part 6: Guidance on sampling of rivers and streams);
- ISO 5667-10 (Water quality - Sampling - Part 10: Guidance on sampling of waste water);
- ISO 5667-11 (Water quality - Sampling - Part 11: Guidance on sampling of groundwaters);
- ISO 5667-20 (Water quality - Sampling - Part 20: Guidance on the use of sampling data for decision making - Compliance with thresholds and classification systems);
- ISO 5667-22 (Water quality - Sampling - Part 22: Guidance on the design and installation of groundwater monitoring points);
- ISO 5667-23 (Water quality - Sampling - Part 23: Guidance on passive sampling in surface waters);
- ISO 15175 (Soil quality - Characterization of contaminated soil related to groundwater protection);
- ISO 16075-2 (Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 2: Development of the project);
- ISO 16075-31 (Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 3: Components of a reuse project for irrigation);
- ISO 16075-42 (Guidelines for treated wastewater use for irrigation projects - Part 4: Monitoring);
- ISO 20670 (Water reuse - Vocabulary).

Indicatori: Queste linee guida suggeriscono i parametri di qualità di TWW. Questi parametri includono quanto segue:

- parametri agronomici: nutrienti (azoto, fosforo e potassio), fattori di salinità (concentrazione di sale totale, cloruro, boro e concentrazione di sodio) e concentrazione di metalli pesanti;
- presenza di agenti patogeni.

Ciascuno di questi parametri può avere possibili impatti sulle colture, sul suolo e sulla salute pubblica. Le linee guida discutono la possibilità di prevenire l'aggiunta di contaminanti durante la produzione di acque reflue e la capacità di rimuoverli durante il corso del trattamento.

Il documento fornisce diverse tabelle di indicatori da misurare nelle pagine 13-15 per monitorare la qualità di TWW nell'impianto di trattamento, nei corpi irrigati e nel suolo che potrebbe essere contaminato.

Aspetti di comunicazione: Il programma di monitoraggio richiede un meccanismo di QA/QC che include rapporti periodici delle misurazioni, ispezioni regolari da parte del responsabile QA ed emissione di rapporti QA/QC su base regolare annuale. Il programma di campionamento dovrebbe essere rivalutato in dettaglio da una parte esterna non meno frequentemente di ogni cinque anni. Gli strumenti e le attrezzature di campo utilizzati dovrebbero essere regolarmente mantenuti e calibrati, e dovrebbero essere tenuti registri di manutenzione.

Aspetti di collaborazione: Se un rischio è segnalato da un tecnico qualificato, è necessario eseguire il programma di monitoraggio. Il programma prevede un approccio collettivo.

Attori coinvolti: Il meccanismo di monitoraggio impegna l'utente del TWW, un esperto di QA/QC, due diversi laboratori e una terza parte per ripetere i test a intervalli. L'uso di queste linee guida è incoraggiato per garantire la coerenza all'interno di qualsiasi organizzazione impegnata nell'uso delle acque reflue trattate.

Risultati attesi: I programmi di campionamento dovrebbero avere un manuale formale di QA/QC che documenti tutte le risorse, le politiche e le procedure pertinenti a quel programma di campionamento.

SDGs di riferimento: non specificati. È però evidente una buona correlazione con SDG 3 (Salute e benessere), SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari), SDG 11 (Città e comunità sostenibili), SDG 12 (Consumo e produzione responsabili), SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico), SDG 14 (La vita sott'acqua) e SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento.

4.35. ISO 17741

General technical rules for measurement, calculation and verification of energy savings of projects

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2016
Anno ultima pubblicazione: 2016

Categorie: Risorse energetiche, Impianti e logistica, Valutazione performance

Link allo standard: <https://www.iso.org/standard/60373.html>

Descrizione: ISO 17741 è uno standard che fornisce linee guida per la misurazione, il calcolo e la verifica dei risparmi energetici dei progetti. Lo scopo è quello di garantire che i risparmi energetici siano quantificati in modo accurato e coerente tra i diversi progetti e che i metodi utilizzati per calcolare i risparmi energetici siano trasparenti e affidabili. Lo standard copre vari aspetti della misurazione e della verifica dei risparmi energetici, tra cui la raccolta dei dati, l'analisi e il reporting. È applicabile a tutti i tipi di progetti di risparmio energetico, compresi gli interventi di riqualificazione degli edifici, i miglioramenti dei processi industriali e le installazioni di energia rinnovabile. L'obiettivo della ISO 17741 è migliorare la credibilità delle dichiarazioni di risparmio energetico e facilitare il confronto dei risparmi energetici tra i diversi progetti.

Elementi chiave: Gli elementi chiave di questo standard includono una chiara definizione dell'ambito del progetto, l'identificazione del consumo energetico di base, la definizione di una metodologia per il calcolo dei risparmi energetici e l'uso di fonti di dati affidabili e coerenti. Sottolinea inoltre l'importanza di considerare i fattori esterni che possono influire sui risparmi energetici, come le condizioni meteorologiche, i modelli di occupazione e le modifiche alle apparecchiature o ai sistemi. Inoltre, lo standard ISO 17741 delinea i requisiti per la rendicontazione e la documentazione dei risultati dei risparmi energetici, compreso l'uso di metriche standardizzate e il coinvolgimento di una verifica indipendente da parte di terzi. Aderendo a questi elementi chiave, i progetti possono garantire che i loro risparmi energetici siano misurati e verificati, fornendo una base per futuri miglioramenti e investimenti in efficienza energetica.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Non viene richiamata espressamente. Uno dei principali aspetti legati alla simbiosi industriale all'interno di questo standard è il concetto di "recupero del calore residuo" come fonte di energia per un altro processo. Un altro aspetto legato alla simbiosi industriale nella ISO 17741 è l'utilizzo dei sottoprodotti e dei materiali di scarto di processo.

Riferimenti ad altri standard: ISO 50001.

Indicatori: Presenza: Sì. Lo standard delinea diversi indicatori quantitativi che possono essere utilizzati per valutare l'efficacia dei progetti di risparmio energetico. Questi indicatori comprendono il risparmio energetico ottenuto in chilowattora (kWh) o la riduzione percentuale del consumo energetico, il valore monetario del risparmio energetico e il periodo di ammortamento del progetto. Altri indicatori includono la riduzione delle emissioni di gas serra, l'intensità energetica del progetto e l'indice di efficienza energetica.

Aspetti di comunicazione: Lo standard prevede la stesura di un report che può essere condiviso.

Aspetti di collaborazione: N/A.

Attori coinvolti: Alta direzione, progettisti, manager della sostenibilità, produttori, fornitori, investitori.

Risultati attesi: Il risultato principale dell'applicazione di questo standard è la definizione di un metodo coerente e affidabile per la quantificazione dei risparmi energetici, che garantisce trasparenza e credibilità dei risultati. Utilizzando lo standard ISO 17741, gli sviluppatori di progetti, gli investitori e le autorità di regolamentazione possono valutare con precisione l'efficienza energetica e la sostenibilità dei loro progetti e prendere decisioni

informate sulla base dei dati verificati. Lo standard aiuta anche a identificare le potenziali aree di miglioramento e incoraggia l'adozione delle migliori pratiche di gestione energetica. In definitiva, l'applicazione della ISO 17741 contribuisce alla riduzione delle emissioni di gas serra, alla diminuzione dei costi energetici e a un futuro più sostenibile.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento.

4.36. ISO 17743

Energy savings - Definition of a methodological framework applicable to calculation and reporting on energy savings

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2016
Anno ultima pubblicazione: 2016

Categorie: Risorse energetiche, Impianti e logistica, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/60376.html>

Descrizione: Lo standard stabilisce un quadro metodologico che si applica al calcolo e alla rendicontazione di risparmio energetico da misure e azioni esistenti e future che intendono risparmiare energia. Nell'ambito del risparmio energetico delinea nello specifico i seguenti aspetti:

- terminologia di riferimento;
- definizione dei confini del sistema;
- principi per la determinazione di una baseline;
- principi per metodi basati su indicatori statistici;
- dati utilizzati;
- principi per la rendicontazione.

Elementi chiave: Lo standard delinea i principi generali da utilizzare per determinare il risparmio energetico in regioni, città, organizzazioni e progetti. Fornisce agli stakeholders interessati gli elementi essenziali per selezionare la metodologia di calcolo più adatta in base agli obiettivi e descrive la metodologia generale da seguire per la misura, la quantificazione e la rendicontazione dei risparmi energetici. La ISO 17743 rappresenta uno standard quadro applicabile ad altri riferimenti di standardizzazione nel campo della determinazione del risparmio energetico. La definizione di una metodologia specifica di misura, quantificazione e rendicontazione delle azioni di risparmio energetico esula dagli obiettivi del presente standard.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: nessun riferimento specifico. Lo standard è esplicitamente applicabile ad ogni tipo di azione o misura attuata o pianificata nell'ambito di stati, regioni, città, organizzazioni o progetti, volta a conseguire il miglioramento delle prestazioni energetiche attraverso cambiamenti tecnologici, gestionali, comportamentali, economici o di altro tipo, che possono prevedere anche strategie di simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard: nessun riferimento specifico ad altri standard, ad eccezione di quelli citati in bibliografia.

Indicatori: Nessun indicatore specifico. Lo standard non descrive nel dettaglio indicatori specifici ma suggerisce le metodologie da attuare per il calcolo dei risparmi energetici basate principalmente sulla differenza tra una situazione iniziale di riferimento (baseline) e una situazione caratterizzata dall'applicazione di azioni volte alla riduzione dei consumi energetici.

Aspetti di comunicazione: Lo standard fornisce informazioni generali in merito al report relativo ai risparmi energetici e al modo di comunicare i risultati delle azioni di risparmio energetico intraprese quali, in particolare, strategie di risparmio energetico, confini del sistema, periodo di riferimento e determinazione dello scenario di riferimento.

Aspetti di collaborazione: Lo standard non riporta indicazioni specifiche su eventuali aspetti di collaborazione. Tuttavia, al fine di consentire la coerenza con altri standard, tra cui le norme ISO 17742, ISO 17747, ISO 50015 e ISO 17741, lo standard fornisce un quadro con termini, definizioni, informazioni generali, una metodologia comune per quantificare i risparmi energetici e i principi per selezionare la metodologia più adatta per il calcolo in base agli obiettivi.

Attori coinvolti: Lo standard può essere utilizzato da qualsiasi stakeholder che miri a determinare un risparmio energetico, tra cui decisori politici, responsabili, aziende, organizzazioni no-profit.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Non disponibile in italiano.

4.37. ISO 18601

Packaging and the environment - General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55869.html>

Descrizione: ISO 18601:2013 specifica i requisiti generali e le procedure per le norme internazionali della serie di standard relative all'imballaggio e l'ambiente: ISO 18602, ISO 18603, ISO 18604, ISO 18605 e ISO 18606. Questi standard si possono applicare a componenti dell'imballaggio, o ad ogni combinazione di imballaggio primario, secondario e terziario. Questo standard internazionale è applicabile a un fornitore responsabile dell'immissione sul mercato di imballaggi o di merci imballate. Il fornitore sceglie le procedure di valutazione appropriate per ogni particolare imballaggio tenendo conto dei requisiti funzionali del medesimo, tra cui la sicurezza, l'igiene e l'accettazione da parte del consumatore/utente dei beni imballati.

Elementi chiave: Considerando il ruolo essenziale del packaging nel prevenire perdita di merce e, come conseguenza, nel decrescere l'impatto ambientale, lo standard in oggetto aiuta a selezionare le appropriate procedure di valutazione tenendo in considerazione l'uso e le funzioni dell'imballaggio (un elenco parziale di tali funzioni è riportato nell'allegato A). Lo standard fornisce descrizione delle interrelazioni tra gli standard della serie imballaggio e ambiente: ISO 18602, ISO 18603, ISO 18604, ISO 18605, and ISO 18606.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla Simbiosi Industriale, tuttavia suggerisce alcune strategie di gestione dell'imballaggio sia in fase di produzione sia fine vita che potrebbe innescare processi di Simbiosi Industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 18602, L'imballaggio e l'ambiente - Ottimizzazione del sistema di imballaggio;
- ISO 18603, Packaging and the environment - Reuse;
- ISO 18604, L'imballaggio e l'ambiente - Riciclaggio dei materiali;
- ISO 18605, L'imballaggio e l'ambiente - Recupero dell'energia;
- ISO 18606, L'imballaggio e l'ambiente - Riciclo organico;
- ISO 21067, Imballaggio - Vocabolario.

Indicatori: No.

Aspetti di comunicazione: No. Nonostante nel documento non sia presente un chiaro riferimento ad aspetti comunicativi, tuttavia il documento include (in allegato) un "esempio di modulo per i fornitori per indicare che i requisiti di questi standards sono stati soddisfatti" (allegato B).

Aspetti di collaborazione: No. Lo standard in oggetto fornisce indicazioni generali, pertanto non riporta indicazioni su eventuali aspetti di collaborazione.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti possono essere progettisti, manager della sostenibilità, produttori, clienti, fornitori e consumatori.

Risultati attesi: Individuazione delle procedure più appropriate di valutazione dell'ottimizzazione, riuso e recupero dell'imballaggio.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);

- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento.

4.38. ISO 18602

Packaging and the environment — Optimization of the packaging system

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55870.html>

Descrizione: ISO 18602:2013 specifica la strategia di ottimizzazione del sistema di imballaggio. Come gli altri standards di questa serie, questo standard si può applicare a componenti dell'imballaggio, o ad ogni combinazione di imballaggio primario, secondario e terziario. Questo standard internazionale è applicabile a un fornitore responsabile dell'immissione sul mercato di imballaggi o di merci imballate. Considerato che le conseguenze ambientali della perdita di merce causate da un'eccessiva riduzione dell'imballaggio sono nettamente maggiori di quelle derivate dalla garanzia di un'adeguata protezione attraverso un eccesso incrementale dell'imballaggio medesimo, questo standard internazionale presenta un framework di autovalutazione per determinare se i requisiti dello standard sono stati rispettati. L'approccio è simile a quello di altri sistemi di standard, come la serie ISO 9000, o un sistema di gestione ambientale, come la ISO 14001.

Elementi chiave: Lo standard in oggetto specifica i requisiti e una procedura di valutazione dell'imballaggio per assicurare che il peso o il volume del suo materiale sia ottimizzato considerando le funzioni dell'imballaggio stesso. Inoltre, fornisce metodologie e procedure per determinare la quantità e minimizzare la presenza di sostanze pericolose per l'ambiente e la quantità di quattro metalli pesanti (piombo, cadmio, mercurio e cromo esavalente).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla simbiosi industriale. Nonostante nel documento non sia presente un chiaro riferimento alla Simbiosi Industriale, tuttavia lo standard suggerisce alcune strategie di gestione dell'imballaggio sia in fase di produzione sia fine vita che potrebbe innescare processi di simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard: ISO 18601, Packaging and the environment — General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment, ISO 21067, Imballaggio – Vocabolario.

Indicatori: No.

Aspetti di comunicazione: No. Nonostante nel documento non sia presente un chiaro riferimento ad aspetti comunicativi, tuttavia lo standard include (in allegato) un "Esempio di checklist per dimostrare che i requisiti di questa Standard internazionale sono stati soddisfatti".

Aspetti di collaborazione: Sì. Nel presente standard sono presenti aspetti di collaborazione tra produttore e fornitore: il produttore di imballaggi deve ricevere dal suo fornitore di sostanze una scheda di sicurezza, poi il produttore di imballaggi può calcolare e quindi misurare la presenza di sostanze o miscele pericolose per l'ambiente nel suo imballaggio sulla base delle informazioni associate alla formulazione dell'imballaggio e al processo di fabbricazione.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti nello standard sono: il fornitore e il produttore dell'imballaggio e dei componenti dello stesso che immettono sul mercato l'imballaggio o la merce imballata; il consumatore in quanto uno degli obiettivi dello standard è garantire che l'imballaggio soddisfi le esigenze dei consumatori.

Risultati attesi: Ottimizzazione del sistema di imballaggio in termini di peso, volume e presenza di sostanze pericolose.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);

- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento.

4.39. ISO 18603

Packaging and the environment - Reuse

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55871.html>

Descrizione: ISO 18603:2013 specifica i requisiti affinché un imballaggio possa essere classificato come riusabile e definisce le procedure per la valutazione del rispetto dei requisiti. I requisiti generali di un imballaggio riusabile sono determinati da una combinazione delle esigenze poste sull'imballaggio stesso e dei requisiti del sistema di riuso in cui l'imballaggio è inserito. Le entità interessate, che includono l'imballatore, il riempitore, il fornitore, lo svuotatore o altri, devono garantire che le seguenti condizioni siano soddisfatte per poter definire l'imballaggio "riutilizzabile" nelle circostanze del suo uso previsto:

- la progettazione dell'imballaggio deve permettere ai componenti principali di compiere un certo numero di viaggi o rotazioni in condizioni d'uso prevedibili;
- l'imballaggio deve poter essere ricondizionato con successo;
- un sistema, necessario per sostenere il riutilizzo, deve essere disponibile nei mercati in cui l'imballaggio è collocato.

Elementi chiave: Lo standard in oggetto specifica i requisiti e una procedura di verifica per la riusabilità dell'imballaggio, e stabilisce i criteri per la definizione di sistema di riuso di imballaggi aperto (l'imballaggio è riutilizzato tra aziende non specificate), chiuso (l'imballaggio è riutilizzato da una azienda o da un gruppo di aziende che cooperano) e ibrido (il sistema consiste di due parti: l'imballaggio che rimane all'utilizzatore finale, per cui non esiste un sistema di redistribuzione che porti al riempimento; l'imballaggio usato come prodotto ausiliario per trasportare i contenuti all'imballaggio riutilizzabile).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla simbiosi industriale, tuttavia il documento suggerisce alcune strategie per il riuso che potrebbero innescare processi di simbiosi industriale .

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 18601, Packaging and the environment - General requirements for the use of ISO standards in the field of packaging and the environment;
- ISO 21067, Imballaggio – Vocabolario.

Indicatori: No.

Aspetti di comunicazione: No. Nonostante nel documento non sia presente un chiaro riferimento ad aspetti comunicativi, tuttavia il documento include (in allegato C) un "Esempio di dichiarazione del raggiungimento dei requisiti dello standard". Per soddisfare i requisiti di questo standard internazionale, è necessario un supporto documentale e in particolare la registrazione dei risultati del processo di valutazione. Il presente standard internazionale richiede che ciò avvenga in modo formale attraverso una dichiarazione che registri l'adempimento di tutte le condizioni identificate come abilitanti il riutilizzo.

Aspetti di collaborazione: Nel caso di sistemi di riuso chiuso, è presumibile che sia necessaria collaborazione tra aziende diverse.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti nello standard sono: produttore dell'imballaggio, imballatore, riempitore, fornitore, svuotatore o altre entità pertinenti, coinvolti al fine di identificare il sistema di riutilizzo più appropriato per

ogni particolare imballaggio, tenendo conto delle circostanze particolari del suo uso previsto e garantendo che tutti i criteri applicabili al sistema identificato siano soddisfatti.

Risultati attesi: Individuazione delle procedure più appropriate di valutazione della riusabilità degli imballaggi e di progettazione del sistema di riuso e ricondizionamento.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento.

4.40. ISO 18604

Packaging and the environment - Material recycling

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione, Riuso, Riciclo, Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55872.html>

Descrizione: Lo standard internazionale ISO 18604:2013 specifica i requisiti per gli imballaggi da classificare come recuperabili sotto forma di riciclaggio dei materiali, pur tenendo conto del continuo sviluppo sia delle tecnologie di imballaggio che di recupero, e stabilisce le procedure per la valutazione della conformità ai suoi requisiti.

Elementi chiave: Questo standard affronta gli aspetti tecnici dell'imballaggio e non si rivolge ai requisiti della ISO 14021 necessari per supportare una dichiarazione o un'etichetta.

La procedura per l'applicazione di questo standard internazionale a qualsiasi imballaggio particolare deve avvenire come specificato dalla ISO 18601 (che specifica, a sua volta, i requisiti e le procedure per gli altri standard internazionali di questa serie sugli imballaggi e l'ambiente, ovvero ISO 18602, ISO 18603, ISO 18604, ISO 18605 e ISO 18606).

Nell'identificare i criteri che devono essere presi in considerazione quando si valuta l'idoneità dell'imballaggio per il riciclaggio dei materiali, bisogna utilizzare una prospettiva che includa tutti gli aspetti rilevanti, dalla progettazione, alla produzione e all'utilizzo, attraverso la raccolta e lo smistamento, fino al recupero dell'imballaggio mediante il riciclaggio dei materiali, nonché lo sviluppo di tecnologie di riciclaggio.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Mancano, inoltre, anche riferimenti espliciti all'economia circolare. Sono presenti, però, termini quali: riciclo, società sostenibile, limitare l'impatto ambientale, valutazione ambientale, raccolta, recupero e operazioni di smaltimento.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 18601-6, Packaging e ambiente;
- ISO 21067, Packaging - Vocabolario;
- ISO 9001, Sistemi di gestione della qualità;
- ISO 14001, Sistemi di gestione ambientale;
- ISO 14021:1999, Etichette e dichiarazioni ambientali;
- ISO 15270:2008, Plastica - Linee guida per il recupero e il riciclaggio dei rifiuti di plastica;
- ISO/TR 16218, Packaging e ambiente - Recupero chimico;
- ISO/TR 17098, Riciclo del materiale di imballaggio - Relazione sulle sostanze e sui materiali che possono impedire il riciclaggio;
- EN 13193:2000, Packaging - Packaging e ambiente - Terminologia;
- EN 13427:2004, Packaging - Requisiti per l'uso delle norme europee nel campo degli imballaggi e dei rifiuti di imballaggio;
- EN 13430:2004, Imballaggi - Requisiti per imballaggi recuperabili mediante riciclaggio di materiali;
- EN 13437:2003, Imballaggi e riciclaggio dei materiali;
- EN 14182, Packaging - Terminologia - Termini e definizioni di base;
- ISO 1043-1:2011, Plastica - Simboli e termini abbreviati.

Indicatori: Gli indicatori non sono definiti in termini di valori soglia specifici, ma piuttosto come percentuali di composizione (in peso), percentuali di materiali riciclabili, ecc.

Aspetti di comunicazione: Sono fornite linee guida e format sulla reportistica da utilizzare da parte del fornitore per comunicare le caratteristiche e le percentuali di riciclabilità (in peso) dell'imballo.

Aspetti di collaborazione: Lo standard si concentra nel rapporto fornitore-cliente e detta procedure affinché il primo possa consentire al secondo di acquistare un imballaggio del quale riesce a stabilire le performances di riciclabilità. Si tratta, quindi, di una relazione di tipo formale-commerciale.

Attori coinvolti: Lo standard si riferisce principalmente ai fornitori, che devono essere in grado di dimostrare di aver rispettato le procedure previste dallo standard, assicurando la riciclabilità degli imballaggi. In particolare, il fornitore deve dichiarare la percentuale in peso dell'unità di imballaggio che è riciclabile, identificando i flussi di riciclaggio dei materiali previsti.

Risultati attesi: Questo standard aiuterà a definire se l'imballaggio selezionato può essere ottimizzato e se l'imballaggio deve essere modificato per assicurare che possa essere riutilizzato o recuperato dopo l'utilizzo, tenendo conto del potenziale cambiamento delle emissioni nell'ambiente derivante dall'imballaggio usato o da residui di prodotto nel processo di riciclaggio.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e Comunità sostenibili);
- SDG 12 (Produzione e Consumo sostenibili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in inglese.

4.41. ISO 18605

Packaging and the environment - Energy recovery

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione, Riutilizzo, Riciclo, Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55873.html>

Descrizione: Lo standard internazionale ISO 18605:2013 specifica i requisiti per gli imballaggi da classificare come recuperabili sotto forma di recupero energetico e stabilisce le procedure di valutazione per soddisfare tali requisiti. La procedura per l'applicazione di tale standard è contenuta nella ISO 18601 (che a sua volta specifica i requisiti e le procedure per gli altri standard internazionali di questa serie sugli imballaggi e l'ambiente, ovvero ISO 18602, ISO 18603, ISO 18604, ISO 18605 e ISO 18606).

Elementi chiave: Lo standard in oggetto si concentra sui requisiti per gli imballaggi da classificare come recuperabili sotto forma di recupero energetico.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Mancano, inoltre, riferimenti espliciti anche all'Economia Circolare. Tuttavia, sono citati termini quali: utilizzo efficiente delle risorse, limitazione degli impatti ambientali, valutazione ambientale del packaging, società sostenibile, riciclo, recupero.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 18601:2012, Imballaggi e ambiente - Requisiti generali per l'uso delle norme ISO nel campo degli imballaggi e dell'ambiente;
- ISO 21067:2007, Imballaggio - Vocabolario.

Indicatori: Nessuna presenza esplicita. Gli indicatori non sono definiti in termini di valori soglia specifici, ma piuttosto come % di composizione (in peso) dei materiali per uso energetico, in particolare in riferimento al loro potere calorifico minimo.

Aspetti di comunicazione: Assenti.

Aspetti di collaborazione: Assenti.

Attori coinvolti: Nessun riferimento.

Risultati attesi: Lo standard consente una valutazione dell'imballaggio ad essere sottoposto a trattamento di valorizzazione energetica, in base al suo potere calorifico.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e Comunità sostenibili);
- SDG 12 (Produzione e Consumo sostenibili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in inglese.

4.42. ISO 18606

Packaging and the environment - Organic recycling

Tipo di documento: Certificazione da parte di un organismo terzo non necessaria per dimostrare che i requisiti di questi standard sono soddisfatti.

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2013

Categorie: Riduzione, Riuso, Riciclo, Recupero

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/55874.html>

Descrizione: Questo standard internazionale specifica le procedure e i requisiti per imballaggi idonei al riciclaggio della componente organica. L'imballaggio è considerato recuperabile mediante riciclaggio organico solo se tutti i singoli componenti soddisfano i requisiti dello standard. Pertanto, l'imballaggio non è considerato recuperabile in termini di riciclaggio organico se solo alcuni dei componenti soddisfano i requisiti della ISO 18606: 2013. Tuttavia, se i componenti possono essere facilmente separati fisicamente prima dello smaltimento, questi possono essere considerati individualmente per il riciclaggio organico. La ISO 18606: 2013 è applicabile al riciclaggio organico degli imballaggi usati, ma non affronta le standardizzazioni riguardanti la recuperabilità di eventuali merci imballate residue.

Elementi chiave: Per ciascuno dei componenti del packaging vengono affrontati i seguenti quattro aspetti:

- a) biodegradazione;
- b) disintegrazione durante il processo di trattamento biologico dei rifiuti (es. compostaggio);
- c) effetti negativi sul processo biologico;
- d) effetti negativi sulla qualità del compost risultante, inclusa la presenza di livelli elevati di metalli regolamentati e altre sostanze pericolose per l'ambiente.

Il presente standard internazionale non fornisce informazioni sui requisiti per la biodegradabilità di imballaggi usati che finiscono nel suolo sotto forma di rifiuti, perché i rifiuti non sono considerati nell'opzione di recupero.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Tuttavia, sono citati termini quali: utilizzo efficiente delle risorse, limitazione degli impatti ambientali, valutazione ambientale del packaging, società sostenibile, riciclo, recupero.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14851 (Determinazione della biodegradabilità aerobica finale delle materie plastiche in un ambiente acquoso - Metodo per la determinazione della richiesta di ossigeno in un respirometro chiuso);
- ISO 14852 (Determinazione della biodegradabilità aerobica finale delle materie plastiche in un mezzo acquoso - Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata);
- ISO 14855-1 (Determinazione della biodegradabilità aerobica finale delle materie plastiche sotto condizioni di compostaggio controllate - Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata - Parte 1: Metodo generale);
- ISO 14855-2 (Determinazione della biodegradabilità aerobica finale delle materie plastiche sotto condizioni di compostaggio - Metodo di analisi dell'anidride carbonica sviluppata - Parte 2: Misurazione gravimetrica dell'anidride carbonica sviluppata in un test su scala di laboratorio);
- ISO 16929 (Plastiche - Determinazione del grado di disintegrazione dei materiali plastici in condizioni di compostaggio definite in una prova su scala pilota);
- ISO 20200 (Materie plastiche - Materie plastiche - Determinazione del grado di disintegrazione dei materiali di materia plastica in condizioni di compostaggio simulate in una prova in scala di laboratorio);
- ISO 21067:2007 (Packaging - Vocabolario).

Indicatori: Nessuna presenza esplicita. Pur non esplicitando degli indicatori ben precisi, lo standard prevede delle procedure di valutazione per verificare il grado di trattabilità biologica degli imballaggi: la "caratterizzazione",

poiché ogni materiale di imballaggio in esame deve essere identificato e caratterizzato prima del test, includendo le informazioni e l'identificazione dei componenti dei materiali di imballaggio, la determinazione della presenza di sostanze pericolose per l'ambiente (es. metalli regolamentati) e del contenuto di carbonio; la "biodegradazione" per verificare che i singoli componenti dell'imballaggio siano intrinsecamente biodegradabili (testati in conformità alla ISO 14855-1 o ISO 14855-2); la "disintegrazione", per cui si considera che l'imballaggio abbia dimostrato una disintegrazione soddisfacente se, dopo 12 settimane di test di compostaggio controllato, dopo aver passato con setaccio da 2,0 mm non più del 10% della sua massa secca originale sia fuori misura; la "qualità del compost", al fine di garantire che il compostaggio degli imballaggi non abbia effetti dannosi sul compost finito o sull'ambiente; la "riconoscibilità", in quanto l'imballaggio o il componente dell'imballaggio destinato a entrare nel flusso dei rifiuti biologici deve essere riconoscibile come organicamente riciclabile dall'utente finale con mezzi appropriati.

Aspetti di comunicazione: Assenti.

Aspetti di collaborazione: Assenti.

Attori coinvolti: Il presente standard internazionale non è applicabile al trattamento biologico effettuato in piccole installazioni di abitazioni private.

Risultati attesi: Autovalutazione per determinare se le procedure e i requisiti per il riciclaggio biologico sono stati rispettati. Il riciclaggio organico viene effettuato negli impianti di compostaggio industriale o in digestori anaerobici e l'imballaggio è considerato idoneo al riciclaggio organico se lo sono anche tutti i suoi componenti.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in inglese.

4.43. ISO 20245

Cross-border trade of second-hand goods

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2014
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Etichette e certificazioni, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/68820.html>

Descrizione: Questo standard stabilisce i criteri minimi di selezione per i beni di seconda mano che vengono scambiati, venduti, offerti in vendita, donati o scambiati tra paesi. Lo scopo è quello di aiutare a proteggere la salute, la sicurezza e l'ambiente in cui si scambiano beni di seconda mano, quando utilizzati dai consumatori. Lo standard è applicabile ai beni di seconda mano che vengono spediti almeno attraverso un confine internazionale e dove l'utente finale previsto è un consumatore.

Lo standard non si applica ai beni che vengono rigenerati, ricostruiti o ricondizionati.

Elementi chiave: Per consentire l'accettazione di beni di seconda mano, i fornitori o i destinatari del bene devono confermare che il prodotto fornito o ordinato soddisfa i criteri di accettazione:

- 1) Sicurezza (istruzioni e avvertenze sul prodotto; conformità alle norme di sicurezza nel paese di esportazione/importazione; aspettativa di vita o data di scadenza del prodotto);
- 2) Qualità (verifica delle condizioni per l'accettazione da parte del destinatario; previsione di una descrizione scritta e corrispondente allo stato dei beni forniti o ordinati; garanzia di idoneità a tutti gli scopi per i quali i beni sono normalmente forniti);
- 3) Informazioni sul prodotto (caratteristiche, funzioni o caratteristiche del prodotto; istruzioni per il montaggio, la manutenzione e lo smaltimento dopo l'uso; nome/numero del modello nonché ulteriori informazioni sulla tracciabilità; indirizzo geografico e identità del fabbricante/fornitore/commerciante);
- 4) Requisiti di utilizzo (mercati in cui il prodotto sarà venduto o donato; condizioni climatiche; istruzioni di sicurezza, avvertenze e manuali nella lingua del paese in cui il prodotto sarà importato e venduto; tutela dell'ambiente, imballaggio, etichettatura di origine, ecc.; l'ambiente in cui il prodotto può essere utilizzato e dove non può essere utilizzato; fascia d'età, esperienza e capacità degli utilizzatori del prodotto; trasporto al mercato e stoccaggio).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, ai fornitori e utilizzatori è richiesto che i beni di seconda mano debbano soddisfare i requisiti ambientali applicabili per prodotti simili alla destinazione finale. Il riutilizzo dei beni di consumo è visto come un fattore di buona gestione ambientale perché è più efficiente in termini di risorse rispetto alla produzione di nuovi prodotti e allo smaltimento in discarica.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 10377:2013 (Consumer product safety - Guidelines for suppliers);
- ISO 10393 (Consumer product recall - Guidelines for suppliers);
- ISO 12931 (Performance criteria for authentication solutions used to combat counterfeiting of material goods).

Indicatori: Sono identificati dei criteri di conformità dei beni di seconda mano: sicurezza del prodotto, qualità e tutela della salute e dell'ambiente. Il fornitore o il destinatario hanno il diritto di verificare, richiedere la prova della conformità e ritenere responsabili gli altri membri della catena di approvvigionamento della correzione di prodotti non conformi.

Aspetti di comunicazione: È fondamentale ottenere i dati dal fornitore sulla misura in cui il prodotto soddisfa le specifiche e gli standard applicabili e su come è stata determinata la conformità. La conferma potrebbe assumere la forma di risultati di test generati da strutture interne o laboratori indipendenti, risultati di valutazione della conformità oppure, ove richiesto, una dichiarazione sanitaria di un'istituzione riconosciuta nel paese di origine. La

verifica della documentazione fornita dal fornitore del prodotto (rapporti di prova, rapporti di ispezione e documentazione di valutazione della conformità) può essere utilizzata come complemento o un'alternativa al test o all'ispezione.

Aspetti di collaborazione: Lo standard prevede un dialogo aperto tra fornitore e destinatario finale del bene di seconda mano e tra questi tutti gli altri membri della catena di approvvigionamento del prodotto.

Le parti che distribuiscono, vendono o accettano beni di seconda mano dovrebbero essere in grado di fornire valutazioni, se necessario. I reclami o gli incidenti relativi a beni di seconda mano devono essere tracciati e registrati. I reclami e gli incidenti in corso devono portare ad una rivalutazione della catena di approvvigionamento e dei beni di seconda mano coinvolti.

Attori coinvolti: Fornitori, consumatori, enti regolatori, operatori economici, auditor interni ed esterni.

Risultati attesi: Commercio transfrontaliero sicuro di beni di seconda mano. Redazione di documentazione di valutazione delle conformità.

SDGs di riferimento: Non specificati. È però evidente una buona correlazione con SDG 11 (Città e comunità sostenibili), SDG 12 (Consumo e produzione responsabili), SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico), SDG 14 (La vita sott'acqua) e SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento.

4.44. ISO 20400

Acquisti sostenibili - Guida

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2017
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Gestione ed Organizzazione

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-iso-20400-2017>

Descrizione: Lo standard fornisce una guida per le organizzazioni, indipendentemente dalla loro attività o dimensione, per integrare la sostenibilità negli acquisti, come descritto nella ISO 26000. Il documento è rivolto alle parti interessate coinvolte o influenzate dagli impatti relativi agli acquisti dell'organizzazione stessa

Elementi chiave: La guida identifica sette temi centrali dell'acquisto sostenibile:

- 1) la governance organizzativa (processi e strutture decisionali);
- 2) i diritti umani (due diligence, situazioni di rischio per i diritti umani, evitare complicità, risoluzione di reclami, discriminazione e gruppi vulnerabili, diritti civili e politici, diritti economici, sociali e culturali, principi e diritti fondamentali sul lavoro);
- 3) le pratiche di lavoro (occupazione e rapporti di lavoro, condizioni di lavoro e protezione sociale, dialogo sociale, salute e sicurezza sul lavoro, sviluppo umano e formazione sul posto di lavoro);
- 4) l'ambiente (prevenzione dell'inquinamento, uso sostenibile delle risorse, mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, protezione dell'ambiente, biodiversità e ripristino degli habitat naturali);
- 5) corrette pratiche operative (anticorruzione, coinvolgimento politico responsabile, concorrenza leale, promozione della sostenibilità nella catena del valore, rispetto dei diritti di proprietà);
- 6) questioni relative ai consumatori (marketing equo, informazioni fattuali e imparziali, pratiche contrattuali eque, tutela della salute e sicurezza dei consumatori, consumo sostenibile, servizio e supporto ai consumatori, risoluzione di reclami e controversie, protezione dei dati dei consumatori e privacy, accesso ai servizi essenziali, istruzione e consapevolezza);
- 7) coinvolgimento e sviluppo della comunità (coinvolgimento della comunità, istruzione e cultura, creazione di posti di lavoro e sviluppo delle competenze, sviluppo e accesso alla tecnologia, creazione di ricchezza e reddito, salute, investimenti sociali).

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Non vi sono riferimenti diretti alla simbiosi industriale, ma l'economia circolare è esplicitamente richiamata chiarendo che l'organizzazione dovrebbe considerare le opzioni alternative per fornire lo stesso risultato in modo migliore (es. ridurre la frequenza di utilizzo/consumo, condividere l'uso tra divisioni/organizzazioni, riciclare, riparare e riutilizzare).

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 26000 (Guida alla responsabilità sociale);
- UNI EN ISO 14020 (Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali);
- UNI EN ISO 14031 (Gestione ambientale - Valutazione delle prestazioni ambientali - Linee guida).

Indicatori: Presenza esplicita: Sì.

Indicatori chiave di prestazione (KPI), indicatori di performance ritenuti significativi da un'organizzazione e che danno risalto e attenzione a determinati aspetti. L'intero paragrafo 6.5 è dedicato alla misurazione e miglioramento delle prestazioni e vengono suggeriti quattro tipi di indicatori, che possono essere qualitativi e quantitativi: indicatori di processo, di output, di risultato e di impatto.

Aspetti di comunicazione: Il paragrafo 6.5.2 della guida è dedicato all'attività di reporting. L'organizzazione dovrebbe identificare un numero limitato di indicatori e metriche di importanza significativa in grado di comunicare

efficacemente questioni importanti per l'organizzazione e i suoi stakeholder. La rendicontazione può avvenire a vari livelli (rapporti annuali, rapporto di sostenibilità, revisione delle prestazioni dei fornitori, rapporti su attività specifiche, ecc.) e coinvolgere un gran numero di parti interessate, compresi i fornitori a cui vengono sempre più richiesti dati sulla sostenibilità da una varietà di clienti.

Aspetti di collaborazione: La guida richiama l'esigenza di consultare le principali parti interessate al fine di stabilire le priorità per le questioni di sostenibilità. Le collaborazioni con le principali parti interessate possono assumere diverse forme: partnership, contratto, iniziativa congiunta, contratti collettivi, ecc.

Attori coinvolti: Un'organizzazione dovrebbe esercitare la propria capacità di influenzare principalmente il comportamento dei fornitori e dei contraenti verso la sostenibilità. La guida sottolinea che le parti interessate chiave dovrebbero essere identificate dall'organizzazione in base ai propri acquisti sostenibili.

Risultati attesi: L'acquisto sostenibile è qui inteso come uno strumento a disposizione delle organizzazioni che desiderano ridurre gli impatti ambientali, sociali ed economici durante l'intero ciclo di vita di beni e servizi acquistati dai fornitori. Lo standard specifica potrebbe includere aspetti di simbiosi solo qualora siano accreditati indicatori di impatti ambientali, sociali ed economici connessi alla condivisione di risorse.

SDGs di riferimento:

- SDG 1 (Sconfiggere la povertà);
- SDG 2 (Sconfiggere la fame);
- SDG 5 (Parità di genere);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 10 (Ridurre le disuguaglianze);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 16 (Pace, giustizia e istituzioni solide).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in Italiano.

4.45. ISO 20469

Linee guida per la classificazione della qualità dell'acqua per il riutilizzo

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2018
Anno ultima pubblicazione: 2018

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Risorse idriche

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/68138.html>

Descrizione: Questo documento fornisce linee guida per la classificazione della qualità dell'acqua per determinare l'idoneità e la qualità dell'acqua recuperata per applicazioni di riutilizzo sicuro e non potabile, in base al livello di esposizione. L'intento è quello di consentire l'identificazione della qualità dell'acqua nel punto di utilizzo.

Elementi chiave: Questo standard si concentra su due dimensioni del riutilizzo dell'acqua:

- (1) Sicurezza e problemi di salute nel lavoro con i rifiuti;
- (2) Impatti ambientali dell'uso delle acque reflue.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Non ci sono riferimenti diretti alla simbiosi, ma il documento si riferisce all'approccio "waste-to-resource" nelle industrie e nell'agricoltura e in altri settori.

Riferimenti ad altri standard: ISO 20670 (Water reuse — Vocabulary).

Indicatori: Classificazione qualitativa (High, Medium, Fair) in accordo con la possibile esposizione alle persone e la loro possibile applicazione (gli indicatori quantitativi per l'idoneità della qualità dell'acqua per ogni grado dovrebbero essere identificati e determinati a discrezione della giurisdizione locale, autorità, regolatori, ecc.). Il documento indica che i livelli di qualità dell'acqua di ISO 20426 corrispondono approssimativamente ai gradi di qualità in questo documento.

Aspetti di comunicazione: Il documento ha fornito una procedura per valutare e comunicare la qualità dell'acqua agli utenti in luoghi adeguati.

Aspetti di collaborazione: Non ci sono riferimenti diretti ad aspetti di collaborazione.

Attori coinvolti: Riciclatori (fornitori) e utenti di acqua recuperata in diversi settori industriali, agricoltura, manutenzione di aree verdi urbane, ecc. e altre persone che possono essere in contatto con queste risorse idriche.

Risultati attesi: La qualità dell'acqua recuperata sarà determinata su una scala di tre livelli che dovrebbe corrispondere alle applicazioni industriali destinate e dovrebbe essere riportata agli utenti finali di riuso.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari).

Note: A pagamento.

4.46. ISO 21930

Sustainability in buildings and civil engineering works — Core rules for environmental product declarations of construction products and services

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2007
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Risorse materiche, Risorse energetiche, Risorse idriche, Etichette e certificazioni, Valutazione performance.

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/61694.html>

Descrizione: Lo standard fornisce i principi, le specifiche ed i requisiti necessari per lo sviluppo di Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) per prodotti e servizi da costruzione, elementi di costruzione e sistemi tecnici integrati utilizzati in qualsiasi tipo di lavoro o servizio all'interno del settore delle costruzioni. Il documento si propone come completamento della ISO 14025, standard che stabilisce i principi e specifica le procedure per lo sviluppo delle dichiarazioni ambientali di Tipo III e dei programmi corrispondenti. Lo standard intende garantire uniformità e coerenza nella redazione delle dichiarazioni ambientali per i prodotti da costruzione e i servizi. Esso fornisce la struttura in grado di assicurare che tutte le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) siano elaborate, verificate e comunicate secondo un formato armonizzato.

Elementi chiave: Lo standard definisce le regole quadro per ogni categoria di prodotto (PCR) valide per tutti i prodotti e servizi da costruzione. Lo standard supporta lo studio di impatto ambientale (LCA) del prodotto o servizio da valutare e in particolare:

- include le regole per il calcolo dell'analisi dell'inventario del ciclo di vita (LCI) e dei risultati della valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA) da riportare nella EPD;
- descrive le fasi del ciclo di vita e i processi da includere nello studio e come le fasi sono suddivise in moduli informativi;
- definisce le regole per lo sviluppo degli scenari.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessun riferimento specifico. Non sono presenti riferimenti espliciti alla simbiosi industriale ma, considerando gli impatti ambientali potenziali associati all'intero ciclo di vita di prodotti e servizi, vengono indirettamente fornite indicazioni per migliorare le prestazioni ambientali anche attraverso strategie quali la simbiosi industriale.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di tipo III - Principi e procedure);
- ISO 14040:2006 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento);
- ISO 14044:2006 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida).

Indicatori: Lo standard elenca e descrive gli indicatori ambientali da considerare nello studio, con indicazione, per ciascun indicatore, del metodo di calcolo da adottare e dell'unità di misura da utilizzare per riportare i risultati nel documento finale.

Aspetti di comunicazione: Lo standard include le regole per la comunicazione di informazioni ambientali e tecniche rilevanti: identifica i destinatari dello studio (clienti o altri produttori), definisce gli elementi fondamentali da includere in una EPD con l'obiettivo di garantire uniformità e coerenza nella redazione delle dichiarazioni ambientali per i prodotti da costruzione e i servizi, le regole quadro per ogni PCR a partire dalle quali è possibile definire le EPD dei prodotti da costruzione. Lo standard inoltre stabilisce la struttura della relazione di progetto e specifica le condizioni che permettono la comparazione di informazioni derivanti da diverse EPD.

Aspetti di collaborazione: Lo standard non riporta indicazioni specifiche su eventuali aspetti di collaborazione. Tuttavia, essendo i dati primari fondamentali per uno studio ambientali, si sottintende una stretta collaborazione tra coloro che si occupano dello studio LCA e i produttori dei materiali o fornitori dei servizi oggetto di analisi soprattutto durante la raccolta dati e l'analisi di inventario, fasi nelle quali è necessario un dialogo continuo tra le parti interessate al fine di analizzare un prodotto o un servizio quanto più rappresentativo della realtà.

Attori coinvolti: Lo standard è principalmente destinato a coloro che si occupano dello studio di impatto ambientale tramite analisi LCA di prodotti e servizi da costruzione.

L'adozione di pratiche di responsabilità sociale da parte di un'organizzazione possono incidere su:

- il suo vantaggio competitivo;
- la sua reputazione;
- la sua capacità di attrarre e mantenere lavoratori o membri, acquirenti, clienti o utenti;
- il mantenimento di motivazione, impegno e produttività dei dipendenti;
- il punto di vista di investitori, proprietari, donatori, sponsor e della comunità finanziaria;
- la sua relazione con le aziende, i poteri governativi, i mass media, i fornitori, le organizzazioni dello stesso tipo, i clienti e l'intera comunità in cui opera.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 6 (Acqua pulita e servizi igienico-sanitari);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento, disponibile in italiano. Lo standard non è un sistema di gestione e non è inteso per scopi di certificazione.

4.47. ISO/TS 14072

Gestione ambientale - Valutazione del Ciclo di vita - Requisiti e linee guida per la valutazione del ciclo di vita delle organizzazioni

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2014
Anno ultima pubblicazione: 2014

Categorie: Gestione e Organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/61104.html>

Descrizione: La specifica tecnica fornisce requisiti e linee guida aggiuntivi a supporto delle organizzazioni per valutare gli impatti ambientali considerando la prospettiva del ciclo di vita, compresa la catena di approvvigionamento a monte e a valle, per cui è fondamentale la collaborazione tra gli attori della supply chain. Al fine di analizzare le prestazioni ambientali dei prodotti, è diventata prassi utilizzare la prospettiva basata sul ciclo di vita per catturare tutti gli impatti, dall'estrazione delle risorse allo smaltimento del prodotto. I vantaggi e le potenzialità dell'approccio del ciclo di vita non si limitano ad un'applicazione sui prodotti. Se in un primo momento la metodologia della valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment - LCA) è stata sviluppata e adoperata per i prodotti, la sua applicazione a livello organizzativo sta diventando sempre più rilevante. Tuttavia, una LCA organizzativa (Organizational Life Cycle Assessment - OLCA) sembra essere ancora più complessa. C'è più di un ciclo di vita da seguire, poiché la maggior parte delle organizzazioni è impegnata nella produzione di più prodotti e gran parte dell'impatto ambientale può risiedere anche al di fuori del cancello dell'organizzazione, a monte e a valle della catena del valore.

Elementi chiave: Focus sull'organizzazione. Può supportare l'identificazione, la quantificazione e la misurazione degli impatti ambientali potenziali, compresi quelli al di fuori dei confini organizzativi, in un determinato periodo di tempo. Consente di migliorare la trasparenza, la conoscenza, il controllo e la gestione della propria catena di approvvigionamento, riconoscendo estrema importanza alla supply chain. Possibilità di analizzare segmenti/porzioni di organizzazioni. Questa specifica tecnica non deve essere utilizzata per studi di LCA destinati ad analisi comparative tra diverse organizzazioni al fine di divulgazione pubblica.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Non vi sono riferimenti espliciti neppure all'economia circolare. Sono, però, citati termini quali: ciclo di vita, approccio dalla culla alla tomba, smaltimento dei rifiuti, trattamento dei prodotti a fine vita, riciclaggio.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14040:2006, Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e framework;
- ISO 14044:2006, Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida;
- ISO/TS 14071, Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Processi di revisione critica e competenze del revisore: requisiti aggiuntivi e linee guida per ISO 14044:2006.

Indicatori: Nessuna presenza esplicita. Sono, invece, fornite linee guida per modellizzare le catene di approvvigionamento e i processi a monte e a valle, per raccogliere i dati in modo appropriato, determinare l'unità di reporting per un'organizzazione in sostituzione dell'unità funzionale utilizzata per i sistemi di prodotti, e definire l'obiettivo di una LCA.

Aspetti di comunicazione: Sono presenti requisiti aggiuntivi e linee guida per report destinati a terze parti, anche se viene chiarito che fornire requisiti generali e linee guida per la comunicazione non rientra nella finalità dello standard.

Aspetti di collaborazione: Non sono espressamente indicati, tuttavia, trattandosi di una specifica tecnica che fornisce requisiti e linee guida a supporto delle organizzazioni per valutare i potenziali impatti ambientali,

considerando la prospettiva del ciclo di vita, sono inevitabili relazioni di collaborazione lungo tutta la filiera del/i prodotto/i o analizzato/i.

Attori coinvolti: Questa specifica tecnica è rivolta ad ogni organizzazione che abbia interesse ad applicare l'OLCA per cui risultano coinvolti, a vario titolo, tutti gli attori interni all'organizzazione e anche gli attori esterni ad essa (fornitori, clienti, sindacati, ecc.).

Risultati attesi: Fornendo ulteriori requisiti e linee guida per un'efficace applicazione della ISO 14040 e della ISO 14044 alle organizzazioni, ci si aspetta che dal monitoraggio delle prestazioni di un'organizzazione tra due periodi di tempo possano derivare informazioni utili per individuare le aree di miglioramento del sistema.

SDGs di riferimento: Non specificati. Emerge, tuttavia, una buona correlazione con SDG 9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture), SDG 12 (Consumo e produzione responsabile) e SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in inglese e francese.

4.48. IWA 19 / ISO/CD 59014

Principi guida per la gestione della sostenibilità dei metalli secondari

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2017
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.en-standard.eu/iwa-19-guidance-principles-for-the-sustainable-management-of-secondary-metals/>

Descrizione: Lo scopo di questo standard è quello di fornire un quadro globale per la gestione sostenibile dei metalli secondari.

Il documento guida gli operatori economici attivi nelle catene del valore dei metalli secondari, compresi quelli impegnati nel settore informale, nell'attuazione efficiente e credibile di pratiche di riciclaggio migliorate, in particolare nelle economie emergenti e in via di sviluppo.

Esso fornisce dei principi guida orientati al raggiungimento di diversi scopi: migliorare le pratiche degli operatori economici coinvolti nel rispetto dei requisiti di sostenibilità definiti da specifici principi ed obiettivi (5 principi e 17 obiettivi); garantire la tracciabilità dei metalli recuperati; promuovere la formalizzazione degli operatori economici coinvolti o in attività di sussistenza o in attività commerciali non ufficiali.

Elementi chiave: La guida affronta principalmente gli impatti sociali, economici ed ambientali più critici che si presentano durante la raccolta, lavorazione manuale e meccanica dei rifiuti contenenti materiali metallici, nonché i processi metallurgici messi in atto per estrarre ed affinare i metalli secondari. I principi guida inoltre sono volti ad aumentare il potenziale di recupero e a garantire un corretto smaltimento a fine vita quando il riciclaggio non è attuabile.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non sono presenti riferimenti espliciti alla simbiosi industriale ma è presente una clausola (Clause 9 - Implementation) che fornisce raccomandazioni da applicare all'intera catena di valore dei metalli secondari per una effettiva implementazione dei principi guida esplicitati nello standard. In particolare in una visione di medio e lungo periodo si raccomanda di stabilire ed implementare programmi di EPR ed ERS da parte di operatori economici locali o internazionali coinvolti nelle attività commerciali ufficiali (OBA).

Riferimenti ad altri standard: Non sono presenti riferimenti ad altri standard in questo documento.

Indicatori: Presenza esplicita: No. Non sono definiti indicatori specifici nell'Annex B- Monitoring and evaluation plan viene fornito un esempio di struttura e contenuto per l'implementazione del piano di monitoraggio e valutazione; Esso si avvale di indicatori quantitativi per la redazione di una matrice informativa.

Aspetti di comunicazione: La guida in riferimento all'obiettivo 1.5 "Provide clear channels for communication, transparency and dialogue with workers" chiede agli operatori economici di attivare canali di comunicazione regolari con i lavoratori e con gli stakeholder esterni.

In aggiunta, in relazione all'obiettivo 2.3 "Establish clear channels for communication, transparency and dialogue with local communities and affected stakeholders" si sottolinea l'importanza da parte degli operatori economici di mettere in campo azioni mirate alla comunicazione con le comunità locali. Infine, in riferimento all'obiettivo 5.1 "Document and evaluate the existing baseline conditions of secondary metals operations in the areas addressed by the principles and objectives" viene raccomandata la redazione di una relazione di sintesi delle condizioni ambientali e socio economiche di partenza da rendere disponibile pubblicamente.

Nei requisiti di tracciabilità (Traceability requirements) le dichiarazioni di conformità ai principi guida possono essere utilizzate per scopi di comunicazione interna o esterna.

Nei sistemi di certificazione a breve termine (Short-term assurance systems) i risultati dell'audit di prima parte (tramite autovalutazione) devono essere comunicati a trasformatori metallurgici, importatori, esportatori e / o produttori di prodotti.

Nei sistemi di certificazione a lungo termine (Long-term assurance systems), dopo aver soddisfatto con successo i requisiti di tracciabilità, le dichiarazioni sul prodotto rilasciate dovrebbero essere comunicate per lo scopo della certificazione seguendo la politica della catena di responsabilità o controllo dei materiali (Chain of Custody, CoC).

Aspetti di collaborazione: Ciascun obiettivo indicato dallo standard è accompagnato da note esplicative, procedure, tempistiche e raccomandazioni per i meccanismi di supporto che devono essere adottati dai governi e dalle organizzazioni della società civile, nonché dal settore privato nei partenariati pubblico-privati. Nei meccanismi di supporto sono dunque anche esplicitati alcuni aspetti di collaborazione tra questi soggetti al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi sopra citati.

Attori coinvolti:

- 1) Operatori economici che vogliono dimostrare che i metalli recuperati, i metalli secondari utilizzati o i prodotti fabbricati dai metalli secondari siano conformi ai principi guida;
- 2) Governi locali o nazionali e organizzazioni intergovernative;
- 3) Organizzazioni pubbliche o private, istituzioni finanziarie e organizzazioni di sviluppo;
- 4) Organizzazioni della società civile e specialisti;
- 5) Enti e società di standardizzazione / certificazione.

Risultati attesi: In termini di risultati attesi si identificano i benefici per gli operatori economici coinvolti nella raccolta, lavorazione, trasporto, commercio/stoccaggio dei metalli secondari. Tali benefici si concretizzano in: miglioramento della sicurezza sul lavoro; migliore accesso al finanziamento ed al credito; riduzione dei rischi di non conformità rispetto ai requisiti legali. I potenziali vantaggi per gli operatori economici ufficiali inoltre includono: un aumento delle entrate grazie ad un migliore accesso al mercato per le imprese che forniscono materiali o prodotti conformi ai principi guida; sistemi di gestione migliori e trasparenti; accesso sicuro alle risorse; comprovato impegno per la sostenibilità lungo le catene di valore.

SDGs di riferimento: Non specificati. Emerge, tuttavia, una buona correlazione con SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.49. IWA 27

Principi guida e quadro di riferimento per la sharing economy

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2017
Anno ultima pubblicazione: 2017

Categorie: Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/72643.html>

Descrizione: Questo documento, approvato durante un workshop internazionale organizzato dalla Standards Council of Canada (SCC), è una guida volontaria che potrebbe anche essere utilizzata come base per un futuro standard sulla c.d. "Sharing Economy" (SE). La SE è una forma di attività economica in cui le piattaforme consentono ai fornitori e ai clienti di scambiare beni e servizi, spesso sottoutilizzati, utilizzando la tecnologia dell'informazione (Information Technology - IT).

Elementi chiave: Questo documento fornisce i principi guida e un quadro di riferimento per gestire il processo decisionale e di azione per affrontare i principali impatti sociali, ambientali ed economici, nonché le opportunità offerte dalla SE.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Sebbene la simbiosi industriale o l'economia circolare non siano citate esplicitamente, alcuni aspetti possono essere ritenuti utili collegamenti a tali concetti, quali per esempio: la definizione di SE si riferisce all'utilizzo della tecnologia dell'informazione per scambiare beni e servizi, spesso sottoutilizzati e in questa definizione potremmo fare rientrare scarti e sottoprodotti industriale oggetto di simbiosi; la definizione di SE riprende il concetto di opzioni reciprocamente vantaggiose per le parti coinvolte (mutually beneficial), ed il mutualismo è un aspetto cardine anche nella simbiosi industriale; lo stesso concetto di sostenibilità non è mai citato, ma nello scopo dello standard c'è un esplicito richiamo ad affrontare i principali impatti sociali, ambientali ed economici connessi alla SE.

Riferimenti ad altri standard: solo per i termini e le definizioni.

Indicatori: Presenza esplicita: No.

Aspetti di comunicazione: Al punto 6 del documento si fa riferimento a meccanismi di feedback tra le parti interessate; ciò presuppone la costituzione di adeguati meccanismi di comunicazione tra le parti. Come ulteriore chiarimento di questo aspetto, nell'allegato A si chiarisce che occorre comunicare con le parti interessate interne ed esterne sulle attività operative.

Aspetti di collaborazione: La stessa definizione di SE prevede una collaborazione, per mezzo di strumenti IT, tra fornitori e clienti per scambiare beni e servizi, spesso sottoutilizzati. La collaborazione può, ovviamente, includere operatori/fornitori di strumenti e piattaforme IT. Altre parti interessate possono essere coinvolte (per es. autorità pubbliche, comunità, ecc.)

Attori coinvolti: La SE prevede accordi contrattuali tra fornitori e clienti ed, eventualmente, operatori/fornitori di strumenti e piattaforme IT.

Risultati attesi: L'applicazione del quadro di riferimento suggerito da questo documento delinea gli elementi per facilitare un migliore controllo di gestione della SE e può portare a individuare ed ottenere guadagni di produttività, aumento della redditività e miglioramenti della prosperità.

SDGs di riferimento:

- SDG 1 (Sconfiggere la povertà);
- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 5 (Parità di genere);

- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 10 (Ridurre le disuguaglianze);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento.

4.50. One-Pack Recycling Label (OPRL)

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2019
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Riduzione, Riuso, Riciclo, Recupero, Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: <https://www.oprl.org.uk/>

Descrizione: Lo schema OPRL intende fornire un schema semplice, coerente e applicabile in tutto il Regno Unito in termini di riciclaggio da utilizzare sia sull'etichetta privata del rivenditore che sulla confezione del proprietario del marchio. A differenza di altre etichette di riciclaggio, tale schema si basa sugli attuali servizi di riciclaggio delle autorità locali e riflette cosa può essere riciclato e dove. Ciò consente a più consumatori di riciclare più materiale correttamente e più spesso. L'etichetta fornisce informazioni chiare per ogni componente dell'imballaggio (ad esempio vassoio, cartone, busta, pellicola) e materiale (carta, carta, pellicola, plastica, ecc.). La riciclabilità è definita dalla percentuale di autorità locali che offrono servizi di riciclaggio per quel materiale e componente.

Elementi chiave: Le etichette sono state sviluppate per:

- aiutare più consumatori a riutilizzare e riciclare più imballaggi in modo corretto, più spesso;
- aiutare i comuni ad aumentare i tassi di riciclaggio per i materiali che potrebbero essere riciclati, ma che attualmente hanno tassi di raccolta e riciclaggio bassi.

L'obiettivo è sostenere l'economia circolare per tutti i principali materiali di imballaggio nel Regno Unito, aiutando i destinatari del programma a ridurre al minimo l'impatto ambientale. Il programma supporta gli obiettivi dei governi e delle autorità locali del Regno Unito, la direttiva UE sui rifiuti e il riciclaggio e i relativi obiettivi.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Nessuna presenza esplicita. Viene, invece, citata in modo esplicito l'Economia Circolare.

Riferimenti ad altri standard: non sono esplicitamente menzionati riferimenti ad altri standard .

Indicatori: Presenza esplicita: Non definita.

Aspetti di comunicazione: Impliciti in quanto viene affrontato il tema dell'etichettatura.

Aspetti di collaborazione: Non definiti.

Attori coinvolti: Alta direzione, dipendenti, collaboratori, consulenti, progettisti, clienti, fornitori, assicurazioni comunità locale, associazioni, imprese, sindacati, consumatori.

Risultati attesi: Aiutare i consumatori a riutilizzare e riciclare i materiali in modo più frequente e correttamente possibile.

SDGs di riferimento: Nello schema, in particolare, l'attenzione è verso i seguenti SDGs:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica);
- SDG 9 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 10 (Ridurre le disuguaglianze);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Lo schema non è a pagamento. Se si vuole utilizzare il marchio sul proprio packaging bisogna essere membri e quindi pagare una quota annuale. E' disponibile solo in lingua inglese.

4.51. Organisation Environmental Footprint (OEF) Guide

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultima pubblicazione: 2021

Categorie: Etichette e certificazioni, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa:

https://ec.europa.eu/environment/eusds/pdf/footprint/OEF%20Guide_final_July%202012_clean%20version.pdf

Descrizione: Lo standard consente di calcolare le performance ambientali delle organizzazioni che forniscono prodotti o servizi, attraverso l'applicazione della metodologia Life Cycle Assessment (LCA) e seguendo le linee guida riportate nella Raccomandazione 2013/179/UE. L'obiettivo della OEF è quello di ridurre gli impatti ambientali connessi alle attività delle organizzazioni, tenendo conto di tutte le attività della catena di approvvigionamento (dall'estrazione delle materie prime, all'uso, alla gestione finale dei rifiuti), al fine di migliorare l'efficienza delle risorse delle imprese e la loro competitività. Le organizzazioni interessate comprendono imprese, enti della pubblica amministrazione, organizzazioni senza scopo di lucro e altri organismi.

Elementi chiave: L'OEF è un modello di contabilità ambientale che misura le prestazioni ambientali di organizzazioni lungo l'intero ciclo di vita, integrando altri strumenti come le valutazioni di impatto ambientale o le valutazioni dei rischi chimici relative a siti specifici. Infatti, tale metodo tiene conto di tutti gli impatti ambientali, degli effetti sulla salute, dei rischi legati alle risorse, degli oneri per la società e dei compromessi associati pertinenti.

Esistono diverse finalità di applicazione degli studi sull'OEF, come le valutazioni comparative e il rilevamento delle prestazioni ambientali, la ricerca di sistemi di approvvigionamento con i costi ambientali più bassi, le attività di mitigazione e la partecipazione a programmi volontari o obbligatori. L'OEF si calcola utilizzando i dati aggregati dei flussi di risorse e rifiuti che attraversano i confini di un'organizzazione. Gli studi sull'OEF devono essere condotti nel rispetto rigoroso di una serie fondamentale di principi analitici, quali il principio di rilevanza, completezza, coerenza, precisione e trasparenza, che dovranno essere considerati in ciascuna fase dello studio: 1) definizione degli obiettivi e dell'ambito dello studio; 2) documentazione del profilo di utilizzo delle risorse e delle emissioni; 3) valutazione di impatto dell'impronta ambientale; 4) interpretazione e comunicazione dell'impronta ambientale. Ai requisiti generali per gli studi sull'OEF si aggiungono i requisiti metodologici fissati per la definizione di regole settoriali relative all'impronta ambientale delle organizzazioni (OEF SR), che contribuiranno ad aumentare la riproducibilità, la comparabilità e la rilevanza degli studi sull'OEF.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, nel documento si valuta positivamente la gestione della multifunzionalità dei prodotti in situazioni di fine vita (riutilizzo, riciclaggio o recupero di energia). A tal fine, la metodologia OEF introduce la cosiddetta formula del fine vita che consente di tener conto degli impatti e dei benefici ambientali legati alle attività di riciclaggio, riutilizzo o recupero di energia.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14020:2000 (Environmental labels and declarations - General principles);
- ISO 14025:2006 (Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures);
- ISO 14040:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework);
- ISO 14044:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines);
- manuale del sistema ILCD (International Reference Life Cycle Data System);
- ISO/DIS 14067:2012 (Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication);
- PAS 2050:2011 (Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services);

- BP X30-323-0 (General principles for an environmental communication on mass market products : part 0 : general principles and methodological framework);
- WRI/WBCSD GHG protocol (World Resource Institute/World Business Council For Sustainable Development Greenhouse Gases protocol).

Indicatori: Nessun indicatore specifico. Serie ampia di criteri di prestazione ambientale pertinenti al concetto del ciclo di vita (es. indicatori di impatto ambientale, criteri qualitativi per valutare la qualità dei dati, modellazione di fine vita).

Aspetti di comunicazione: Lo standard fornisce specifiche informazioni necessarie per la stesura della relazione sulla OEF quale resoconto pertinente, esauriente, coerente, preciso e trasparente dello studio e degli impatti ambientali calcolati associati all'organizzazione. Quando si parla di comunicazione delle prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita, ci si riferisce alla "divulgazione delle informazioni sulle prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita delle organizzazioni, anche rivolte ai partner commerciali, investitori, organismi pubblici o consumatori". Tale comunicazione può avvenire mediante la documentazione che accompagna un prodotto/servizio fornito dall'organizzazione, siti internet e app da parte di singole imprese, mediante programmi su base volontaria o obbligatori, mediante relazioni annuali, relazioni sulla sostenibilità, come risposta ai questionari degli investitori o dei portatori di interesse. Uno studio sulla OEF destinato ad una comunicazione esterna deve essere sottoposto a revisione critica.

Aspetti di collaborazione: Il processo di definizione delle regole settoriali relative all'impronta ambientale delle organizzazioni deve prevedere la consultazione con le parti interessate. Questa collaborazione è necessaria per ottenere un consenso in tutto il processo.

Attori coinvolti: Tutti gli stakeholder interni all'organizzazione, partner commerciali, investitori, organismi pubblici, consumatori e altre parti interessate dell'azienda.

Risultati attesi: Regolamentare all'interno dell'Unione Europea il calcolo, la valutazione, la convalida di parte terza e la comunicazione a tutti gli stakeholder dell'impronta ambientale delle organizzazioni.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Guida metodologica gratuita (disponibile in italiano).

4.52. PAS 105

Approvvigionamento e qualità della carta recuperata per i mercati finali del Regno Unito

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2005
Anno ultima pubblicazione: 2007

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero

Link alla risorsa: <https://shop.bsigroup.com/ProductDetail?pid=000000000030398872>

Descrizione: Questo PAS (Publicly Available Specification) riguarda l'approvvigionamento e la qualità della carta recuperata per i mercati finali del Regno Unito. Lo scopo primario di questo PAS è quello di specificare i fattori chiave che influenzano il riciclo efficiente della carta recuperata. Ciò al fine di promuovere le migliori pratiche e comprendere tutta la catena del processo in modo da garantire che la carta recuperata raccolta sia di qualità adeguatamente alta e adatta allo scopo. Il PAS fornisce raccomandazioni per la raccolta, manipolazione e trattamento della carta recuperata destinata al riciclaggio nei mercati finali del Regno Unito e fornisce indicazioni alle autorità locali, agli appaltatori delle autorità locali, alle industrie della carta e alle altre parti interessate. Si specifica che questo PAS prende in considerazione solo la carta recuperata dalle fonti municipali che sono sotto la responsabilità delle autorità locali.

Elementi chiave: Lo scopo principale è quello di esporre i fattori chiave che influenzano il riciclo efficiente della carta recuperata.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Pur non essendo presenti riferimenti alla simbiosi industriale o all'economia circolare, sono trattati concetti correlati. Questo PAS ha infatti lo scopo di specificare quali pratiche attuare nella raccolta e nel trattamento della carta al fine di massimizzarne il riciclo.

Riferimenti ad altri standard:

- BS EN 643:2014;
- Producer Responsibility Obligations (Packaging Waste) Regulations 2005;
- Health and Safety at Work etc Act 1974;
- Environmental Protection Act 1990;
- Waste Management Licensing Regulations 1994;
- Controlled Waste (Registration of).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Non sono definiti indicatori soglia specifici ma sono indicate percentuali rispetto al peso che circoscrivono livelli di tolleranza nella composizione del materiale da riciclare.

Aspetti di comunicazione: Il PAS indica come aspetto fondamentale la comunicazione tra gli attori coinvolti. In particolare indica che questo aspetto deve essere implementato tramite: la stipula di contratti tra le parti, nei quali definire in modo chiaro i ruoli e le responsabilità di ciascun attore; riunioni strutturate periodiche tra autorità per la gestione dei rifiuti, fornitori di strutture e principali stakeholder in modo da definire tutte le questioni tra i partner principali e i requisiti futuri; comunicazioni regolari e frequenti al pubblico sulle modalità di esposizione dei materiali raccolti per il riciclo.

Aspetti di collaborazione: Al fine di non compromettere la qualità della carta recuperata destinata al riciclo, è necessario che ciascun soggetto coinvolto nella raccolta, nel trasporto, nello stoccaggio e nella manipolazione in generale operi secondo le buone pratiche descritte in questo PAS.

Per questo motivo viene riconosciuta l'importanza della formazione, non solo degli addetti al settore, ma anche dei membri delle autorità locali, del personale coinvolto, degli appaltatori dei servizi e degli utenti.

Attori coinvolti: Industrie cartarie, aziende che effettuano un primo trattamento della carta raccolta, operatori e addetti al settore.

Risultati attesi: Le indicazioni e le buone pratiche specificate per ciascuna fase del processo di riciclaggio (raccolta, manipolazione, stoccaggio, trasporto e consegna) sono finalizzate a massimizzare i livelli di riciclo della carta recuperata e a preservare la qualità del materiale raccolto.

SDGs di riferimento: SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.53. PAS 402

Gestione dei rifiuti – Specifiche per la reportistica sulle prestazioni

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2009
Anno di ultimo aggiornamento: 2013

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Impianti e logistica, Valutazione performance

Link allo standard: <https://www.en-standard.eu/pas-402-2013-waste-resource-management.-specification-for-performance-reporting/>

Descrizione: Questo standard definisce le linee guida che un'organizzazione operante nella gestione dei rifiuti dovrebbe seguire nella realizzazione della reportistica dedicata alla dimostrazione delle sue prestazioni. L'obiettivo è quello di permettere alle organizzazioni la realizzazione di report in grado di soddisfare i principi di trasparenza, completezza, pertinenza, accuratezza, comparabilità, chiarezza, tempestività e verificabilità.

Elementi chiave: Lo standard richiede la redazione di una reportistica periodica molto dettagliata.

In particolare, alle organizzazioni è richiesto di riferire circa le metodologie adottate e i risultati conseguiti in diversi ambiti della gestione dei rifiuti. Questi ultimi, per cui lo standard richiede una discussione dettagliata, rappresentano i macrosettori di indagine su cui il report deve concentrarsi:

- ambito delle operazioni: deve essere definito l'ambito e lo scopo delle operazioni sui rifiuti gestite dall'organizzazione, in questa sezione devono essere anche discusse le caratteristiche degli impianti e dei luoghi utilizzati e la struttura dell'organizzazione stessa;
- relazioni con i clienti: l'organizzazione deve descrivere come identifica i requisiti richiesti dai propri clienti e come si propone di soddisfarli;
- impatti e rischi: il rapporto deve descrivere come l'organizzazione identifica, registra, valuta e controlla gli impatti e i rischi associati alle sue operazioni di smaltimento dei rifiuti, includendo, come minimo, quelli associati all'ambiente, alla salute e alla sicurezza. L'organizzazione deve inoltre dimostrare che assicura un livello di controllo proporzionale a quello dell'impatto e del rischio attesi e deve descrivere come affronta gli incidenti imprevisti al fine di assicurare la continuità operativa;
- gestione operativa: l'organizzazione deve descrivere nel dettaglio i processi in atto per la gestione e l'attuazione delle operazioni sui rifiuti;
- competenze: l'organizzazione deve descrivere come valuta, riesamina, mantiene e registra la competenza di tutte le persone che lavorano per suo conto;
- requisiti legali e di altro tipo: il rapporto deve dimostrare come l'organizzazione valuta e ottiene la conformità ai requisiti legali (e di altro tipo) richiesti;
- azioni correttive, preventive e di miglioramento: il report deve descrivere i processi che l'organizzazione attua al fine di identificare e registrare la necessità di azioni correttive, preventive e di miglioramento.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti espliciti alla simbiosi industriale o all'economia circolare, ma l'oggetto dello standard (la gestione dei rifiuti) è un aspetto fondamentale dell'economia circolare stessa. In particolare, la misurazione dei flussi di rifiuti in ingresso e uscita che viene richiesta dallo standard risulta utile nel quantificare le performance delle azioni finalizzate al riciclo e al recupero.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso);
- UNI EN ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti);
- PAS 99 (Gestione integrata);
- UNI CEI EN ISO/IEC 17020 (Valutazione della conformità - Requisiti per il funzionamento di vari tipi di organismi che eseguono ispezioni);

- BS OHSAS 18001 (Reduce workplace hazards and boost employee morale).

Indicatori: Presenza: Sì. Lo standard richiede che nel rapporto realizzato dall'organizzazione vengano riportati i valori di:

- flusso di rifiuti trattati [t];
- tasso di riduzione dei conferimenti in discarica (escludendo l'amianto) [%];
- tasso di recupero dei materiali (escludendo l'amianto) [%];
- quantità [t] di rifiuti che, a seguito delle lavorazioni, sono categorizzati come rifiuti residui (destinati a discarica), materiali recuperati (ai sensi del Regolamento UE n. 333/2011) e materiali destinati a recupero;
- quantità [t] di rifiuti immagazzinati, suddivisi tra materiali processati e non.

Aspetti di comunicazione: Le organizzazioni sono invitate a redigere report annuali pubblici che contengano informazioni tecniche riguardo al trattamento dei rifiuti. Le informazioni devono essere riferite ad un periodo di 4 trimestri consecutivi (12 mesi complessivi), con indicatori misurati all'inizio e alla fine di ogni trimestre. Il livello di dettaglio richiesto è specificato esplicitamente all'interno dello standard.

Aspetti di collaborazione: All'interno del report le organizzazioni devono descrivere i rapporti con i propri clienti indicando, come detto, sia i requisiti richiesti da questi ultimi sia le modalità con cui le stesse si propongono di soddisfarli.

Attori coinvolti: Lo standard si rivolge a organizzazioni che si occupano di gestione di rifiuti industriali, commerciali e/o urbani. Non si applica ad organizzazioni che si limitano a svolgere ruoli di trasporto e intermediazione. Alcuni degli attori coinvolti sono: alta direzione, dipendenti, collaboratori, consulenti, clienti, fornitori, investitori, enti regolatori, associazioni e comunità locale.

Risultati attesi: Redazione, da parte dell'organizzazione, di report annuali relativi a vari aspetti legati all'attività di gestione e trattamento dei rifiuti.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento, certificabile in Gran Bretagna. È disponibile una guida dettagliata su come completare un rapporto sulla gestione delle risorse di scarto conforme a questo standard. Tale guida è stata pubblicata da CEW (Constructing Excellence in Wales) nel 2009 ed è intitolata "Waste Resource Management – Guidance for Performance Reporting Against PAS 402".

4.54. Product Environmental Footprint (PEF) Guide

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2013
Anno ultimo aggiornamento: 2021

Categorie: Etichette e certificazioni, Valutazione performance

Link alla risorsa:

<https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/footprint/PEF%20methodology%20final%20draft.pdf>

Descrizione: Lo standard consente di calcolare le performance ambientali di prodotti o servizi nel corso del ciclo di vita attraverso l'applicazione della metodologia Life Cycle Assessment (LCA) e seguendo le linee guida riportate nella Raccomandazione 2013/179/UE. L'obiettivo generale è quello di ridurre gli impatti ambientali di prodotti e servizi tenendo conto delle attività della catena di approvvigionamento (dall'estrazione delle materie prime, alla produzione, all'uso, alla gestione finale dei rifiuti). La guida sulla PEF fornisce un metodo per la modellazione degli impatti ambientali dei flussi di materiale/energia e dei flussi di emissioni e rifiuti associati al prodotto nel corso del ciclo di vita.

Elementi chiave: L'impronta ambientale di un prodotto è una misura, fondata su una valutazione multi-criteria, delle prestazioni ambientali di un bene o di un servizio lungo tutto il suo ciclo di vita. Esistono diverse finalità di applicazione degli studi sulla PEF, tra cui la gestione interna per il rilevamento delle prestazioni ambientali, le valutazioni comparative, la ricerca di sistemi di approvvigionamento con i costi ambientali più bassi, le attività di mitigazione e la partecipazione a programmi volontari o obbligatori. La PEF si calcola utilizzando i dati dei flussi di risorse e rifiuti che attraversano un sistema di prodotto/servizio. Gli studi sulla PEF devono essere condotti nel rispetto rigoroso di una serie fondamentale di principi analitici, quali il principio di rilevanza, completezza, coerenza, precisione e trasparenza, che dovranno essere considerati in ciascuna fase dello studio: 1) definizione degli obiettivi e dell'ambito dello studio; 2) documentazione del profilo di utilizzo delle risorse e delle emissioni; 3) valutazione di impatto dell'impronta ambientale; 4) interpretazione e comunicazione dell'impronta ambientale. Ai requisiti generali per gli studi sulla PEF, si aggiungono i requisiti metodologici fissati per la definizione di regole settoriali relative all'impronta ambientale dei prodotti (PEFCR), che contribuiranno ad aumentare la riproducibilità, la comparabilità e la rilevanza degli studi sulla PEF.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, nel documento si valuta positivamente la gestione della multifunzionalità dei prodotti in situazioni di fine vita (riutilizzo, riciclaggio o recupero di energia). A tal fine, la metodologia PEF introduce la cosiddetta formula del fine vita che consente di tener conto degli impatti e dei benefici ambientali legati alle attività di riciclaggio, riutilizzo o recupero di energia.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14020:2000 (Environmental labels and declarations - General principles);
- ISO 14025:2006 (Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures);
- ISO 14040:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework);
- ISO 14044:2006 (Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines);
- manuale del sistema ILCD (International Reference Life Cycle Data System);
- ISO/DIS 14067:2012 (Carbon footprint of products - Requirements and guidelines for quantification and communication);
- PAS 2050:2011 (Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services);
- BP X30-323-0 (General principles for an environmental communication on mass market products : part 0 : general principles and methodological framework);

- WRI/WBCSD GHG protocol (World Resource Institute/World Business Council For Sustainable Development Greenhouse Gases protocol).

Indicatori: Nessun indicatore specifico. Serie ampia di criteri di prestazione ambientale pertinenti al concetto del ciclo di vita (es. indicatori di impatto ambientale, criteri qualitativi per valutare la qualità dei dati, modellazione di fine vita)

Aspetti di comunicazione: Lo standard fornisce specifiche informazioni necessarie per la stesura della relazione sulla PEF quale resoconto pertinente, esauriente, coerente, preciso e trasparente dello studio e degli impatti ambientali calcolati associati al prodotto. Quando si parla di comunicazione delle prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita, ci si riferisce alla “divulgazione delle informazioni sulle prestazioni ambientali nel corso del ciclo di vita dei prodotti, anche rivolte ai partner commerciali, investitori, organismi pubblici o consumatori”. Tale comunicazione può avvenire mediante la documentazione che accompagna un prodotto/servizio fornito dall'organizzazione, siti internet e app da parte di singole imprese, mediante programmi su base volontaria o obbligatori, mediante relazioni annuali, relazioni sulla sostenibilità, come risposta ai questionari degli investitori o dei portatori di interesse. Uno studio sulla PEF destinato a una comunicazione esterna deve essere sottoposto a revisione critica.

Aspetti di collaborazione: Il processo di definizione delle regole di categoria relative all'impronta ambientale dei prodotti deve prevedere la consultazione con le parti interessate. Questa collaborazione è necessaria per ottenere un consenso in tutto il processo.

Attori coinvolti: tutti gli stakeholder interni all'organizzazione, partner commerciali, investitori, organismi pubblici, consumatori e altre parti interessate dell'azienda.

Risultati attesi: Regolamentare all'interno dell'Unione Europea il calcolo, la valutazione, la convalida di parte terza e la comunicazione a tutti gli stakeholder dell'impronta ambientale dei prodotti e dei servizi.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Guida metodologica gratuita (disponibile in italiano).

4.55. Scientific Certification Systems (SCS) Recycled Content Standard, V7.0 Environmental Certification Services

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2009
Anno ultimo aggiornamento: 2014

Categorie: Risorse materiche, Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Etichettatura e certificazione

Link alla risorsa: https://cdn.scsglobalservices.com/files/standards/scs_stn_recycledcontent_v7-0_070814.pdf

Descrizione: La certificazione SCS Recycled Content riconosce i prodotti realizzati in tutto o in parte da materiale di scarto riciclato al posto di materie prime vergini. La certificazione misura la percentuale di contenuto riciclato nei prodotti con l'obiettivo di presentare una dichiarazione accurata sul mercato. Il marchio può essere rilasciato ad una vasta gamma di prodotti: prodotti tessili, moquette, ceramiche, imballaggi, prodotti per l'edilizia e per interni, legno e carta, prodotti per l'isolamento, gioielli e metalli preziosi. I criteri ambientali sono conformi alle "Linee guida per l'utilizzo di criteri di marketing ambientale" della U.S. Federal Trade Commission's e allo standard ISO-14021.

Con lo standard SCS Recycled Content possono essere certificate due tipologie di prodotti:

- materiali realizzati a partire dai materiali di scarto dei processi di produzione;
- materiali ottenuti dal riciclo di prodotti finiti, dopo il consumo.

Elementi chiave: L'impresa che fa ricorso alla certificazione SCS Recycled Content intende fornire al mercato informazioni sulla quantità e sui tipi di materiale riciclato materiali utilizzati nel prodotto. Il processo di certificazione comprende l'audit aziendale e la verifica della catena di fornitura. La certificazione e la documentazione aiutano i prodotti a qualificarsi per i crediti all'interno dei sistemi di rating LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). La valutazione della certificazione, che avviene annualmente, consiste in un audit desk, un audit SCS in loco e, in alcuni casi, in test di laboratorio. Il processo di certificazione prevede le seguenti fasi:

1. Domanda: al ricevimento della domanda, SCS crea una proposta e un ordine di lavoro che delineano l'ambito del lavoro e le tariffe associate.
2. Revisione dei dati: SCS esamina i dati riservati del richiedente.
3. Verifica: SCS conduce un audit in loco, esaminando i fornitori a monte, se necessario.
4. Certificazione: SCS rilascia il certificato e l'etichetta, aggiungendo informazioni sul prodotto nel database dedicato dei prodotti certificati ricercabili.
5. Monitoraggio: SCS richiede ed elabora i dati annualmente, osservando i cambiamenti che potrebbero avere un impatto sulla certificazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No. Tuttavia, la certificazione spinge verso il recupero dei materiali di scarto derivanti dai processi produttivi o verso il riciclo di prodotti finiti per la realizzazione di nuovi prodotti. Il riciclaggio, infatti, è uno dei pilastri centrali dell'economia circolare e la chiave per preservare le risorse naturali, oltre a prevenire l'accumulo di flussi di rifiuti che finiscono in discarica. La conversione di prodotti e materiali scartati in prodotti utili consente anche di risparmiare energia, acqua e offre altri vantaggi dal punto di vista del ciclo di vita.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 14020:2006 (Environmental labels and declarations – General principles);
- ISO 14021:2016 (Environmental labels and declarations – Self-declared environmental claims (Type II environmental labeling));
- ISO 14024:2006 (Environmental labels and declarations – Type I environmental labeling – Principles and procedures);
- ISO 9001:2015 (Quality management systems – Requirements);
- ISO 14001:2015 (Environmental management systems – Requirements with guidance for use);

- ISO/IEC Guide 17065:2012 (Conformity assessment – Requirements for bodies certifying products, processes and services).

Indicatori: Nessun indicatore specifico. È necessario fornire informazioni su quantità e unità di misura dei rottami prodotti e riutilizzati e dei rifiuti prodotti e inviati a smaltimento, incenerimento o riciclaggio. Percentuale, in massa, di materiale riciclato in un prodotto o in un imballaggio.

Aspetti di comunicazione: Lo standard di certificazione per le dichiarazioni sui contenuti di riciclato nel prodotto funge da strumento utile nel collegare le comunicazioni e le aspettative tra il produttore del prodotto, la catena di fornitura del prodotto, gli acquirenti privati e pubblici e i consumatori finali. La certificazione fornisce una guida ai produttori e stabilisce la legittimità delle dichiarazioni sui contenuti riciclati con la documentazione appropriata. dichiarazione ambientale del prodotto sulla percentuale di contenuto riciclato.

Aspetti di collaborazione: Aziende, agenzie governative, ONG e parti interessate hanno collaborato con SCS per promuovere i rispettivi obiettivi di sviluppo sostenibile. SCS collabora con questi attori offrendo valutazioni indipendenti che accreditano il contenuto riciclato, l'approvvigionamento responsabile e altro ancora.

Attori coinvolti: imprese e loro stakeholder interni, clienti, lavoratori, partner, appaltatori, fornitori, agenzie governative, ONG.

Risultati attesi: fornire uno standard uniforme in base al quale valutare e fornire una certificazione di terza parte del contenuto riciclato dei prodotti per i produttori.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard gratuito.

4.56. UL 3600

Schema di indagine per la misurazione e la comunicazione degli aspetti dell'economia circolare di prodotti, siti e organizzazioni

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2018
Anno ultima pubblicazione: 2022

Categorie: Gestione e organizzazione, Valutazione della performance

Link alla risorsa: <https://www.shopulstandards.com/ProductDetail.aspx?UniqueKey=34900>

Descrizione: Questo documento contiene indicazioni sui metodi e sulle metriche per misurare gli aspetti dell'economia circolare. Tali aspetti includono, ma non sono limitati ai: flussi di materiali e agli impatti di tali flussi.

Elementi chiave: Lo standard è suddiviso in due parti principali: misurazione dei flussi di materiale (metodi di misurazione) e misurazione degli impatti di tali flussi (analisi). Viene inoltre effettuata fatta una distinzione tra materiali tecnici e materiali biologici. Le metriche e le misure si concentrano sui materiali e sul flusso di tali materiali in base alle come risultato delle attività dell'organizzazione e dei prodotti fabbricati da tale organizzazione. Oltre alla misura dei materiali e dei flussi, dovrebbero essere analizzate anche le attività e gli impatti connessi a tali materiali e flussi che si verificano in altre parti della catena di approvvigionamento, laddove essi comportino un impatto significativo.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No.

Sebbene la simbiosi industriale non sia esplicitamente citata, l'economia circolare è l'oggetto di interesse di questo standard.

Riferimenti ad altri standard: solo per i termini e le definizioni.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì.

Vengono suggeriti i seguenti indicatori:

- tasso di circolarità (a livello di sito);
- circolarità del prodotto (a livello di singolo prodotto);
- portfolio prodotti di circolarità (considerando la massa totale di prodotto durante il periodo di misurazione specificato);
- circolarità aziendale (considerando tutte le organizzazioni aziendali a livello di corporate).

Aspetti di comunicazione: Il documento fa riferimento alla pubblicazione di un report denominato Circularity Facts Report, ovvero un rapporto sui fatti di circolarità (l'organizzazione può selezionare cosa includere nel rapporto, es. prodotti, strutture, azienda).

Aspetti di collaborazione: Non sono esplicitamente indicati aspetti di collaborazione

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti variano a seconda che la comunicazione della circolarità riguardi il prodotto, il sito o l'intera organizzazione (a livello di corporate).

Risultati attesi: Lo standard consente di effettuare una misurazione della circolarità a vari livelli (prodotto, sito, organizzazione) e comunicarlo all'esterno in modo molto intuitivo.

SDGs di riferimento: SDG 9 (Imprese, Innovazione e Infrastrutture), SDG 11 (Città e comunità sostenibili) e SDG 12 (Consumo e produzione responsabili).

Note: Standard a pagamento.

4.57. UNI 11850

Collaborazione d'impresa - Requisiti per instaurare e gestire rapporti collaborativi per le Micro, Piccole e Medie Imprese (MPMI)

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2022
Anno ultima pubblicazione: 2022

Categorie: Gestione e organizzazione, Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Impianti e logistica, Valutazione performance.

Link allo standard: <https://store.uni.com/uni-11850-2022>

Descrizione: Lo standard UNI 11850 “Collaborazione di impresa” ha lo scopo di aiutare le Micro, Piccole e Medie Imprese (MSME) a stabilire e gestire rapporti di collaborazione che promuovano il trasferimento di idee, risorse ed esperienze, rafforzando in ultima analisi la loro competitività e consentendo loro di accedere a mercati tradizionalmente riservati alle aziende più grandi. Per ottenere gli effetti desiderati dalla cooperazione tra imprese, il management aziendale deve concentrarsi non solo sulla protezione della propria attività e dei propri profitti, ma anche sul raggiungimento degli obiettivi di sviluppo che possono essere realizzati attraverso la collaborazione. La stessa può applicarsi anche allo sviluppo di rapporti collaborativi con organizzazioni di maggiori dimensioni e complessità. Lo standard è applicabile a tutte quelle organizzazioni la cui attività viene svolta nella forma di impresa individuale o collettiva, pubblica o privata e in qualsiasi altra forma associativa, anche senza scopo di lucro, ma esercitante attività economica o comunque attività che genera valore. Le organizzazioni possono essere geograficamente contigue o distanziate, ed eterogenee tra loro in termini di oggetto e modalità di esercizio della loro attività, ambiente operativo e cultura.

Elementi chiave:

Lo standard fornisce un nuovo approccio gestionale per queste imprese, che si concentra su relazioni di collaborazione che forniscono valore aggiunto a ogni singola impresa e delinea le azioni necessarie per ottenere vantaggi reciproci. Lo standard sottolinea inoltre l'importanza di rapporti equi ed equilibrati e di considerazioni etiche e di sostenibilità. L'adesione al processo delineato dallo standard UNI 11850 può portare al rilascio di un certificato di conformità da parte di un ente terzo autorizzato. Nel dettaglio, la UNI 11850:2022 definisce quattro momenti fondamentali nella vita delle MPMI:

- l'analisi dello stato dell'attività di ciascuna impresa;
- l'elaborazione della proiezione strategica di governance;
- la valutazione della convenienza della collaborazione;
- la definizione delle modalità di implementazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Riferimento a aspetti di sostenibilità industriale. Lo standard dedica particolare attenzione agli aspetti etici e di sostenibilità delle organizzazioni e che si ritengono essere driver di successo della collaborazione

Riferimenti ad altri standard: N/A.

Indicatori: N/A.

Aspetti di comunicazione: N/A.

Aspetti di collaborazione: Al suo interno viene attribuito un nuovo significato al concetto di “Collaborazione d'Impresa”. Il nuovo approccio gestionale che trasmette a queste realtà imprenditoriali riguarda le relazioni collaborative che forniscono valore aggiunto alla singola attività. Lo standard indica le azioni da eseguire affinché

sia possibile ottenere un mutuo beneficio attraverso la costruzione di una piattaforma comune che stabilisca relazioni eque ed equilibrate.

Attori coinvolti: Gli attori coinvolti sono tutte le organizzazioni con cui l'organizzazione collabora.

Risultati attesi: Lo standard stabilisce i requisiti necessari per creare e gestire rapporti di collaborazione tra le micro, piccole e medie imprese (MPMI), basati su responsabilità, trasparenza, fiducia, equità, competenza e condivisione al fine di perseguire uno scopo comune per incrementare le proprie potenzialità nel mercato in termini di capacità, innovazione e resilienza.

SDGs di riferimento:

- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 17 (Partnership per gli obiettivi).

Note: Standard a pagamento.

4.58. UNI CEI EN ISO 50001

Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2011 (2009)
Anno ultimo aggiornamento: 2018

Categorie: Risorse energetiche, Gestione ed organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-cei-en-iso-50001-2018-a1-2024>

Descrizione: Questo standard definisce i requisiti per creare, attuare, mantenere e migliorare un sistema di gestione dell'energia (SGE) per un'organizzazione con lo scopo di migliorare continuamente ed in maniera sistematica le sue prestazioni energetiche. Lo standard è applicabile da qualsiasi tipo di organizzazione, indipendentemente dalla quantità e/o tipologia di energia consumata e considera le attività che influenzano la prestazione energetica che sono gestite e controllate dall'organizzazione. Il SGE proposto si basa sulla procedura di miglioramento continuo denominata "Plan-Do-Check-Act" (PDCA), che pianifica, implementa azioni, ne monitora gli effetti e corregge le non-conformità in continuo.

Elementi chiave: Questo standard fornisce alle varie organizzazioni i requisiti per:

- 1) sviluppare strategie per l'uso efficiente dell'energia e la gestione dei rischi (intesi come minacce ma anche opportunità);
- 2) stabilire obiettivi per rispettare le strategie;
- 3) utilizzare le informazioni a disposizione per comprendere meglio e prendere decisioni rispetto all'utilizzo dell'energia;
- 4) valutare i risultati;
- 5) monitorare l'efficacia della strategia;
- 6) migliorare il sistema di gestione dell'energia in modo continuo.

Lo standard non definisce quindi alcun requisito minimo prestazionale indispensabile per ottenere la certificazione del SGE: gli ambiti di miglioramento e la quantificazione degli stessi rimangono a discrezione delle diverse organizzazioni.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Sono tuttavia citati aspetti legati all'uso sostenibile dell'energia (riduzione del consumo energetico, incremento della prestazione energetica).

Riferimenti ad altri standard:

- UNI ISO 50006 (Sistemi di gestione dell'energia - Misurazione della prestazione energetica utilizzando il consumo di riferimento (Baseline - EnB) e gli indicatori di prestazione energetica (EnPI) - Principi generali e linee guida);
- UNI ISO 50015 (Sistemi di gestione dell'energia - Misura e verifica della prestazione energetica delle organizzazioni - Principi generali e linee guida);
- ISO 50002 (Energy audits - Requirements with guidance for use).

Indicatori: Presenza esplicita: No. Lo standard non si spinge nei dettagli tecnici, volutamente, per essere adottato in modo flessibile dalle organizzazioni più diverse. Tuttavia, viene spesso citato il termine "Indicatori di prestazione energetica", descritti in dettaglio da altre norme ISO cui il testo rimanda. Gli indicatori devono avere caratteristiche tali da consentire la misurazione e il monitoraggio della prestazione energetica, così da dimostrare i miglioramenti raggiunti. Per assicurare quest'ultima richiesta l'organizzazione deve stabilire uno o più consumi di riferimento, i quali devono essere ricavati dall'analisi energetica tenendo conto di un periodo di tempo adeguato. L'analisi energetica permette l'identificazione di impianti, sistemi, processi e/o attrezzature che determinano un sostanziale consumo energetico e che offrono considerevoli potenziali di miglioramento della prestazione energetica, questi ultimi sono definiti come "usi significativi dell'energia" (USE).

Aspetti di comunicazione: Le organizzazioni, nello stabilire i loro processi comunicativi, devono assicurarsi che le informazioni che vengono comunicate siano affidabili e coerenti con quelle generate dal sistema di gestione dell'energia. Le organizzazioni devono fissare e sviluppare processi grazie ai quali qualsiasi operatore possa fornire commenti e suggerimenti per il miglioramento del SGE, oltre a conservare documentazione relativa a tali suggerimenti. I dati possono essere comunicati e confrontati in modo semplice grazie a questi processi. Dove applicabile, l'organizzazione deve comunicare le specifiche definite per i) assicurare la prestazione energetica delle attrezzature e dei servizi acquistati, ii) acquistare energia.

Aspetti di collaborazione: Due gli ambiti rilevanti in tal senso: approvvigionamento e progettazione. Il focus sull'approvvigionamento energetico fornisce l'opportunità alle organizzazioni di lavorare in modo coordinato con le proprie catene di fornitura, influenzandone potenzialmente le pratiche energetiche. È richiesto infatti che l'organizzazione in fase di approvvigionamento di beni e servizi inserisca criteri di valutazione riguardanti le relative prestazioni energetiche. Questi requisiti possono riguardare quantità, qualità, affidabilità, disponibilità dell'energia, come pure la sua composizione del costo, il suo impatto ambientale e le fonti energetiche alternative. Le organizzazioni possono usare i requisiti proposti dal fornitore di energia, se adeguati. La politica energetica dell'organizzazione deve sostenere l'approvvigionamento di prodotti e servizi efficienti energeticamente, stante l'impatto (reale o potenziale) sulla prestazione energetica dell'organizzazione. L'ambito della progettazione è importante in quanto l'organizzazione, nel considerare le opportunità di miglioramento della prestazione energetica di nuovi prodotti, attrezzature, sistemi o processi che usano energia e che possono avere un impatto significativo sulle pertinenti prestazioni energetiche durante la vita operativa pianificata o attesa, può proficuamente interfacciarsi con tutti i pertinenti stakeholder (dai fornitori ai consumatori).

Attori coinvolti: Organizzazioni di tutte le tipologie, anche con riferimento alle pertinenti catene di fornitura (qualsiasi fornitore di prodotti, attrezzature e/o servizi deve infatti essere informato del fatto che la prestazione energetica è uno dei principali elementi di valutazione per l'approvvigionamento da parte di aziende certificate ISO 50001).

Risultati attesi: Analizzare lo stato di fatto relativo ai consumi energetici dell'organizzazione e definire/revisionare i processi esistenti per raggiungere gli obiettivi di miglioramento delle prestazioni energetiche, anche interfacciandosi con i pertinenti stakeholder. Disporre di una metodologia per valutare i costi energetici e stabilire la convenienza di diverse fonti energetiche. Sistematizzare le attività volte a migliorare le prestazioni energetiche del SGE e la loro comunicazione.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: Standard a pagamento. Disponibile in italiano.

4.59. UNI EN ISO 14024

Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura ambientale di Tipo I - Principi e procedure

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2001 (1999)
Anno ultima pubblicazione: 2018

Categorie: Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: <https://www.iso.org/standard/72458.html>

Descrizione: La UNI EN ISO 14024:2018, messa a punto dall' ISO/TC 207/SC 3 "Environmental labelling", stabilisce i principi e le procedure per lo sviluppo di programmi di etichettatura ambientale di Tipo I, includendo la selezione delle categorie di prodotto, dei criteri ambientali di prodotto e delle caratteristiche funzionali di prodotto, e per la valutazione e la dimostrazione della conformità. La ISO 14024:2018 stabilisce inoltre le procedure di certificazione per l'assegnazione dell'etichettatura e la definizione delle caratteristiche funzionali di prodotto.

Elementi chiave: Lo standard in oggetto, perseguendo l'obiettivo generale di standardizzazione delle etichette ambientali di tipo I, incoraggia la domanda e la fornitura di quei prodotti che causano meno pressioni e impatti sull'ambiente, stimolando quindi il potenziale per un miglioramento ambientale continuo guidato dal mercato. I programmi di etichettatura ambientale di tipo I sono di natura volontaria. Per la valutazione e la dimostrazione di conformità, i principi e le procedure stabiliti dallo standard possono essere gestiti da organismi pubblici o privati o avere carattere nazionale, regionale o internazionale. L'obiettivo dello standard è garantire trasparenza e credibilità dei programmi di etichettatura ambientale di tipo I, accuratezza e affidabilità delle informazioni ambientali, ed armonizzare i principi e le procedure ad essi applicabili.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla Simbiosi Industriale, tuttavia sono presenti chiari rimandi agli impatti ambientali relativi al ciclo di vita del prodotto. Nello specifico, l'obiettivo dello standard di ridurre l'impatto dei prodotti sull'ambiente (es. consumo di energia, consumo di acqua, produzione di rifiuti, sostanze chimiche, durabilità) è perseguito identificando quei prodotti che rispondono a criteri specifici di un programma di tipo I, cioè quei prodotti "preferibili" per l'ambiente.

Riferimenti ad altri standard: UNI EN ISO 14020, Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali.

Indicatori: No. Nello standard non sono presenti indicatori specifici, poiché gli indicatori possono essere diversi per ogni etichetta ambientale. I criteri ambientali di prodotto si dovrebbero basare sempre su indicatori che derivano da considerazioni di ciclo di vita. Lo standard fornisce inoltre una matrice che supporta la definizione dei criteri ambientali di prodotto e la selezione degli indicatori ambientali di ingresso e di uscita. La matrice quindi collega le fasi del ciclo di vita del processo con gli indicatori ambientali in ingresso e in uscita. Una volta determinati i criteri, l'ente di etichettatura ambientale dovrebbe assegnare loro dei valori numerici (valori minimi, livelli di soglia, sistema a punteggio o altri approcci appropriati e rilevanti).

Aspetti di comunicazione: Sì. L'obiettivo dell'etichettatura ambientale di tipo I è comunicare informazioni verificabili e accurate sugli aspetti ambientali del prodotto. Inoltre, l'ente di etichettatura ambientale è tenuto a pubblicare la documentazione sulle categorie di prodotto, sui criteri ambientali di prodotto e sulle caratteristiche funzionali di prodotto, nonché sul processo utilizzato per definirli.

Aspetti di collaborazione: No. Lo standard in oggetto fornisce indicazioni generali sui programmi di etichettatura ambientale di tipo I, pertanto non riporta indicazioni su eventuali aspetti di collaborazione.

Attori coinvolti: No. Lo standard in oggetto fornisce indicazioni generali sui programmi di etichettatura ambientale di tipo I, pertanto non riporta indicazioni sugli attori coinvolti. Tuttavia è possibile ipotizzare che i portatori di interesse

siano dirigenti, progettisti, produttori, clienti, fornitori, enti territoriali, enti di ricerca, enti regolatori, operatori economici, consumatori e imprese.

Risultati attesi: Individuazione dei principi e delle procedure per sviluppare programmi di certificazione di etichettature ambientali di tipo I e per la valutazione e la dimostrazione della conformità allo standard.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento.

4.60. UNI EN ISO 14025

Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure

Tipo di documento: Standard certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2010 (2006)
Anno ultima pubblicazione: 2010

Categorie: Etichette e certificazioni

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-en-iso-14025-2010>

Descrizione: La UNI EN ISO 14025:2010 stabilisce i principi e specifica le procedure per lo sviluppo di programmi di dichiarazione ambientale di tipo III e dichiarazioni ambientali di tipo III. Nello specifico, lo standard specifica il processo iterativo per l'assegnazione delle etichettature ambientali di tipo III, per la definizione delle categorie di prodotto, per lo sviluppo delle regole di categoria di prodotto (PCR), per l'applicazione della metodologia del ciclo di vita (LCA) e per l'uso della serie di norme ISO 14040 nello sviluppo di programmi di dichiarazione ambientale di tipo III e di dichiarazioni ambientali di tipo III.

Elementi chiave: Lo standard in oggetto, perseguendo l'obiettivo generale della standardizzazione delle etichette ambientali di tipo III, incoraggia la domanda e la fornitura di quei prodotti che causano meno pressioni e impatti sull'ambiente, stimolando quindi il potenziale per un miglioramento ambientale continuo guidato dal mercato. Il programma di etichettatura ambientale di tipo III sono di natura volontaria. Pertanto, in linea con la definizione delle etichettature ambientali di tipo III, l'obiettivo dello standard è fornire informazioni basate sul ciclo di vita al fine di consentire una comparazione tra prodotti.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: No, lo standard in oggetto non presenta riferimenti diretti alla Simbiosi Industriale, tuttavia sono presenti chiari rimandi agli impatti ambientali relativi al ciclo di vita del prodotto. Nello specifico, l'obiettivo dello standard di ridurre l'impatto dei prodotti sull'ambiente (es. consumo di energia, consumo di acqua, produzione di rifiuti, sostanze chimiche, durabilità) è perseguita identificando quei prodotti che rispondono a criteri specifici di un programma di tipo III, cioè quei prodotti "preferibili" per l'ambiente.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14020:2002, Etichette e dichiarazioni ambientali - Principi generali;
- UNI EN ISO 14021:2016, Etichette e dichiarazioni ambientali - Asserzioni ambientali auto-dichiarate (etichettatura ambientale di Tipo II);
- UNI EN ISO 14024:1999, Etichette e dichiarazioni ambientali - Etichettatura di tipo I - Principi e procedure;
- UNI EN ISO 14040: 2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;
- UNI EN ISO 14044: 2006 Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida;
- UNI EN ISO 14050, Gestione ambientale - Vocabolario.

Indicatori: No. Nello standard non sono presenti indicatori specifici, poiché gli indicatori possono essere diversi per ogni etichetta ambientale. Gli indicatori dovrebbero sempre derivare da considerazioni di ciclo di vita e le categorie di impatto sono da intendersi come termine di paragone, pertanto devono essere tra loro comparabili. Tre categorie di dati dovrebbe essere incluse nella dichiarazione: (i) dati provenienti della fase di analisi di inventario (LCI) dell'analisi del ciclo di vita in linea con le regole di categoria di prodotto, includendo sia il consumo di risorse sia le emissioni, (ii) i risultati degli indicatori della fase di valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA), se applicato, includendo sette categorie di impatto (cambiamento climatico, impoverimento dello strato di ozono stratosferico, eutrofizzazione, acidificazione della terra e delle fonti d'acqua, formazione di ossidanti fotochimici, esaurimento delle risorse energetiche fossili, esaurimento delle risorse minerali); (iii) altri dati (es. quantità e tipo di rifiuti prodotti pericolosi e non pericolosi). Lo standard non preclude l'utilizzo di indicatori qualitativi, oltre a quelli quantitativi, anch'essi comparabili.

Aspetti di comunicazione: Sì. Le etichettature ambientali di tipo III sono pensate per la comunicazione tra imprese ma non è precluso l'utilizzo per la comunicazione tra imprese e consumatore. Inoltre, lo standard definisce i requisiti aggiuntivi nel caso in cui la comunicazione coinvolga impresa e consumatore.

Aspetti di collaborazione: No. Lo standard in oggetto fornisce indicazioni generali, pertanto non riporta indicazioni su eventuali aspetti di collaborazione.

Attori coinvolti: Sì. Gli attori coinvolti nello standard sono: organizzazioni che sviluppano o utilizzano un programma di certificazione ambientale di tipo III, e terze parti. Possono includere, ma non sono limitati a, fornitori di materiali, produttori, associazioni di categoria, acquirenti, utenti, consumatori, organizzazioni non governative (ONG), agenzie pubbliche e, se del caso, parti indipendenti e organismi di certificazione.

Risultati attesi: Individuazione dei principi e delle procedure per sviluppare programmi di certificazione di etichettature ambientali di tipo III e per la valutazione e la dimostrazione della conformità allo standard.

SDGs di riferimento:

- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico).

Note: A pagamento.

4.61. UNI EN ISO 14031

Gestione ambientale - Valutazione delle prestazioni ambientali - Linee guida

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2000 (1999)
Anno ultimo aggiornamento: 2021

Categorie: Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <http://store.uni.com/catalogo/uni-en-iso-14031-2013>

Descrizione: Lo standard fornisce una guida per progettare ed effettuare la valutazione delle prestazioni ambientali di un'organizzazione. Viene a tal proposito proposto uno schema procedurale dedicato (chiamato EPE, environmental performance evaluation) che, seguendo un modello di gestione del tipo "Plan-Do-Check-Act" (PDCA), consente alle organizzazioni di misurare, valutare e comunicare le proprie prestazioni ambientali utilizzando indicatori chiave di prestazione (KPI).

Lo standard, che non stabilisce livelli di prestazione ambientale, è applicabile da qualsiasi organizzazione, senza riguardo alla tipologia, alle dimensioni, alla localizzazione e alla complessità.

Elementi chiave: Il quadro procedurale presentato descrive un processo caratterizzato dalla raccolta e dall'analisi continua di dati e informazioni utili a fornire una valutazione sempre aggiornata delle prestazioni (e del loro andamento nel tempo). Tale quadro segue come detto un modello di gestione del tipo PDCA in cui:

- la fase di "pianificazione" consiste nella programmazione della EPE e nella selezione degli indicatori da utilizzare per la valutazione;
- la fase di "azione" comprende la raccolta dei dati relativi agli indicatori selezionati, la loro analisi e conversione in informazioni che descrivono le prestazioni ambientali, la valutazione di tali informazioni rispetto agli obiettivi fissati e la rendicontazione e comunicazione dei risultati ottenuti;
- la fase di "controllo e modifica" consiste in una revisione volta al miglioramento della EPE.

Per facilitare la messa in pratica di queste 3 fasi, lo standard propone diversi esempi pratici in cui viene discussa la scelta degli indicatori più adatti, la tipologia di misure e dati richiesti e le modalità con cui procedere ad una loro elaborazione e valutazione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. In ottica simbiosi industriale risulta però certamente utile poter presentare e/o consultare il report relativo alla valutazione delle performance ambientali prodotto grazie all'adozione di questo standard. Quest'ultimo permette alle varie organizzazioni di provare la loro continua attività di monitoraggio e valutazione delle prestazioni ambientali.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN ISO 14001 (Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso);
- UNI EN ISO 14004 (Sistemi di gestione ambientale - Linee guida generali per l'implementazione);
- UNI EN ISO 14005 (Sistemi di gestione ambientale -Linee guida per un approccio flessibile all'implementazione per fasi);
- UNI EN ISO 14006 (Sistemi di gestione ambientale-Linee guida per l'integrazione dell'ecodesign);
- UNI EN ISO 14024 (Etichette e dichiarazioni ambientali-Etichettatura ambientale di Tipo I-Principi e procedure);
- UNI EN ISO 14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali - Dichiarazioni ambientali di Tipo III - Principi e procedure);
- ISO/TS 14033 (Environmental management-Quantitative environmental information-Guidelines and examples);
- UNI EN ISO 14040 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento);

- UNI EN ISO 14044 (Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida);
- UNI EN ISO 14063 (Gestione ambientale - Comunicazione ambientale - Linee guida ed esempi);
- UNI EN ISO 19011 (Linee guida per audit di sistemi di gestione), ISO/TC 207 (Environmental management).

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Lo standard pone al centro della procedura di valutazione la scelta degli indicatori più adatti al caso in esame. In tale procedura viene richiesta la selezione e adozione di due diverse categorie di indicatori:

- gli indicatori delle condizioni ambientale (ECI), che forniscono informazioni sulle condizioni ambientali che potrebbero essere influenzate dall'attività dell'organizzazione. Questi, che possono essere utilizzati per calcolare le condizioni base, monitorare le tendenze e stabilire obiettivi limite per gli inquinanti, aiutano le organizzazioni a comprendere meglio l'impatto legato ai loro aspetti ambientali;
- gli indicatori di prestazione ambientale (EPI), i quali forniscono informazioni relative alla gestione degli aspetti ambientali significativi e forniscono delle prove a supporto dei risultati ottenuti grazie ai programmi di gestione ambientale. Questi sono divisi in due tipologie: indicatori di prestazione della gestione (MPI) e indicatori di prestazione operativa (OPI).

Lo standard presenta numerosi esempi di indicatori appartenenti a entrambe le categorie sopra citate e diversi approcci con cui procedere alla loro scelta (allegato A).

Aspetti di comunicazione: I dati e le informazioni generati dalla valutazione delle prestazioni ambientali permettono la realizzazione (prevista dallo standard nella fase di "reporting") di report dedicati alla comunicazione (interna ed esterna) dei risultati conseguiti dall'organizzazione.

Aspetti di collaborazione: Sì. In un'ottica di collaborazione tra organizzazioni, risulta utile poter presentare e/o consultare il report relativo alla valutazione delle performance ambientali prodotto grazie all'adozione di questo standard. Quest'ultimo permette infatti alle varie organizzazioni di provare la loro continua attività di monitoraggio e valutazione delle prestazioni ambientali e di condividere i risultati conseguiti.

Attori coinvolti: Lo standard è applicabile da qualsiasi organizzazione, senza riguardo per la tipologia, le dimensioni, la localizzazione e la complessità. Nell'allegato A dello standard vengono elencati i possibili stakeholder coinvolti, tra questi, quelli interni all'organizzazione sono: alta dirigenza, dipendenti, collaboratori e consulenti. Alcuni esempi tra quelli esterni sono invece: investitori, clienti, fornitori, appaltatori, istituti di credito e assicuratori, enti di standardizzazione e organi legislativi, comunità limitrofe, istituzioni economiche, amministrative, accademiche e di ricerca, gruppi ambientalisti, gruppi di interesse dei consumatori e altre organizzazioni non governative, sindacati.

Risultati attesi: I vantaggi conseguenti una corretta rendicontazione e comunicazione dei risultati ottenuti in termini di prestazioni ambientali sono molteplici: facilitazione nel raggiungere gli obiettivi di prestazione fissati, aumento della consapevolezza e del dialogo sulle politiche ambientali dell'organizzazione, acquisizione di uno strumento con cui poter dimostrare l'impegno nel miglioramento delle prestazioni ambientali e con cui poter rispondere a dubbi e domande relative.

SDGs di riferimento:

- SDG 8 (Imprese, innovazione e infrastrutture);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott'acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard a pagamento, disponibile in italiano.

4.62. UNI EN ISO 26000

Guida alla responsabilità sociale

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2020 (2010)
Anno ultimo aggiornamento: 2020

Categorie: Gestione e organizzazione

Link alla risorsa: <http://store.uni.com/catalogo/uni-en-iso-26000-2020>

Descrizione: Lo standard ISO 26000, introdotto nel 2010 e recepito da CEN e UNI nel 2020, fornisce gli strumenti per la comprensione dei principi e delle pratiche di responsabilità sociale, guidando le organizzazioni di qualsiasi settore e dimensione a promuovere, integrare ed attuare comportamenti socialmente responsabili al loro interno e all'interno della loro sfera di influenza (fornitori, clienti, organizzazioni di settore, ecc.), identificando e coinvolgendo tutte le parti interessate e comunicando impegni, prestazioni e altre informazioni relative alla responsabilità sociale.

È suddiviso in più sezioni che rappresentano diversi livelli di integrazione delle pratiche di responsabilità sociale e aiutano a orientarsi sia le organizzazioni che vogliono intraprendere un percorso di responsabilità sociale, che quelle già socialmente impegnate che vogliono migliorarlo.

Lo standard fornisce una guida completa all'attuazione di pratiche di responsabilità sociale all'interno delle organizzazioni secondo il seguente schema:

- introduzione del concetto e delle caratteristiche della responsabilità sociale e suoi legami con lo sviluppo sostenibile;
- principi della responsabilità sociale;
- le due pratiche fondamentali della responsabilità sociale;
- aspetti fondamentali della responsabilità sociale;
- integrazione della responsabilità sociale all'interno dell'organizzazione;
- esempi di iniziative volontarie e di strumenti per l'applicazione della responsabilità sociale.

Elementi chiave: Lo standard guida le organizzazioni ad agire secondo i principi di:

- accountability (Responsabilità di informare);
- trasparenza;
- comportamento etico;
- rispetto degli interessi delle parti interessate;
- rispetto del principio di legalità;
- rispetto delle norme internazionali di comportamento;
- rispetto dei diritti umani.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Non sono presenti riferimenti espliciti alla simbiosi industriale, ma sono suggeriti approcci (coerenti con quello di simbiosi industriale) che tengano conto dell'intero ciclo di vita dei prodotti e strategie di gestione ambientale della produzione che utilizzino le risorse (energia, acqua, materiali) in maniera più efficiente, prevedano l'uso di risorse rinnovabili e riciclate e generino meno rifiuti.

Riferimenti ad altri standard:

- ISO 9000 (Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e vocabolario);
- ISO 9001 (Sistemi di gestione per la qualità – Requisiti);
- ISO 9004 (Gestione per la qualità - Qualità di un'organizzazione - Linee guida per conseguire il successo durevole);
- ISO 10001 (Gestione per la qualità - Soddisfazione del cliente - Linee guida per i codici di condotta delle organizzazioni);

- ISO 10002 (Gestione per la qualità - Soddisfazione del cliente - Linee guida per il trattamento dei reclami nelle organizzazioni);
- ISO 10003 (Gestione per la qualità - Soddisfazione del cliente - Linee guida per la risoluzione delle dispute all'esterno delle organizzazioni);
- ISO 14000 (serie degli standard - Gestione ambientale), ISO 19011 (Linee guida per audit di sistemi di gestione);
- ISO 22000 (Sistemi di gestione per la sicurezza alimentare - Requisiti per qualsiasi organizzazione nella filiera alimentare);
- ISO 27001 (Sistemi di gestione della sicurezza informatica);
- ISO 10993-2:2006 (Valutazione biologica dei dispositivi medici - Parte 2: Requisiti per la protezione degli animali);
- ISO Guide 64 (Guide for addressing environmental issues in product standards).

Indicatori: Presenza esplicita: No. La struttura dello standard individua sette temi fondamentali (governance dell'organizzazione, diritti umani, pratiche di lavoro, l'ambiente, pratiche operative corrette, aspetti specifici riferiti ai consumatori, coinvolgimento e sviluppo della comunità), per i quali elenca gli aspetti di responsabilità sociale e suggerisce le azioni e i risultati attesi. Nel caso del tema ambientale, si suggerisce di fare riferimento a indicatori elaborati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Aspetti di comunicazione: Secondo lo standard, tra i principi di responsabilità sociale ci sono quello di rendere conto del proprio impatto sulla società, sull'economia e sull'ambiente e la trasparenza. La comunicazione è quindi uno degli aspetti fondanti della responsabilità sociale. Lo standard dedica una sezione a tutti gli aspetti di comunicazione di cui tener conto, descrivendo in dettaglio: il ruolo della comunicazione, le caratteristiche e le forme appropriate che deve avere, i contenuti da veicolare e le forme di dialogo che deve garantire. Inoltre, prevede che una volta adottato il percorso di responsabilità sociale, le organizzazioni compilino periodicamente una relazione per rendere noto ai propri gruppi di interesse i progressi raggiunti.

Aspetti di collaborazione: Una delle due pratiche fondamentali della responsabilità sociale riguarda l'identificazione e il coinvolgimento dei propri gruppi di interesse, che possono essere parte della filiera di approvvigionamento o della catena di valore, associazioni, consumatori, parti della società civile o altri.

Attori coinvolti: Lo standard è destinato a organizzazioni di qualsiasi dimensione e settore (privato, pubblico e non-profit). Gli aspetti dell'interazione tra:

- l'organizzazione e i suoi gruppi di interesse,
- l'organizzazione e la società civile,
- i gruppi di interesse e la società civile,

sono trattati nel dettaglio nella sezione 5 dello standard.

Risultati attesi: Lo standard 26000 si propone di incoraggiare le organizzazioni a contribuire allo sviluppo sostenibile incrementando il proprio impegno nell'ambito della responsabilità sociale, come definita dai principi fondamentali individuati nello standard stesso.

SDGs di riferimento: SDG 1 (Povertà zero), SDG 2 (Fame zero), SDG 3 (Buona salute e benessere per le persone), SDG 4 (Educazione paritaria e di qualità), SDG 5 (Parità di genere), SDG 6 (Aqua pulita e servizi igienico-sanitari), SDG 7 (Energia pulita e accessibile), SDG 8 (Lavoro dignitoso e crescita economica), SDG 9 (Imprese, Industrie e Infrastrutture), SDG 11 (Città e comunità sostenibili), SDG 12 (Consumo e produzione responsabili), SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico), SDG 14 (La vita sott'acqua), SDG 15 (La vita sulla Terra) e SDG 16 (Pace, giustizia e istituzioni solide).

Note: Standard a pagamento, disponibile in italiano.

4.63. UNI/PdR 13

Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità / Inquadramento generale e principi metodologici

Tipo di documento: Prassi di riferimento

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2015
Anno ultima pubblicazione: 2019

Categorie: Valutazione performance, Risorse energetiche, Risorse idriche, Risorse materiche

Link alla risorsa:

https://www.uni.com/index.php?option=com_content&view=article&id=3470%3Apubblicazione-uni-pdr-13-2015-sulla-sostenibilita-ambientale-nelle-costruzioni&catid=171&Itemid=2612

Descrizione: Il documento UNI/PdR 13:2015 illustra l'inquadramento generale e i principi metodologici e procedurali che sottendono al sistema di analisi multicriteria per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Oggetto della valutazione è un singolo edificio e la sua area esterna di pertinenza. Il documento si applica sia a edifici di nuova costruzione sia a edifici oggetto di ristrutturazione. La prassi di riferimento UNI/PdR 13:2015 non è uno standard nazionale, ma è un documento utile per gli attori che operano sul mercato, che introducono prescrizioni tecniche o modelli applicativi settoriali di norme tecniche, elaborati sulla base di un rapido processo di elaborazione ristretta ai soli autori, sotto la conduzione operativa di UNI.

Elementi chiave: Il documento fornisce una metodologia basata sui criteri SBTool per la valutazione delle prestazioni ambientali dell'ambiente costruito, sia nelle nuove costruzioni che nelle operazioni di ristrutturazione con lo scopo di ridurre le emissioni e i rifiuti, recuperare l'acqua, l'energia, le acque meteoriche, riutilizzare e recuperare il materiale da costruzione.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: No. Non ci sono riferimenti espliciti alla simbiosi industriale o all'economia circolare, ma l'oggetto dello standard (sostenibilità del progetto rispetto alla destinazione d'uso) è un aspetto fondamentale del lavoro necessario per integrare l'industria delle costruzioni in un piano simbiotico a livello urbano e territoriale.

Riferimenti ad altri standard:

- UNI EN 15643-1:2010 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della sostenibilità degli edifici - Parte 1: Quadro di riferimento generale);
- UNI EN 15643-2:2011 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 2: Quadro di riferimento per la valutazione della prestazione ambientale);
- UNI EN 15643-3:2012 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 3: Quadro di riferimento per la valutazione delle prestazioni sociali);
- UNI EN 15643-4:2012 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione degli edifici - Parte 4: Valutazione delle prestazioni economiche);
- UNI EN 15804:2014 (Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Regole quadro di sviluppo per categoria di prodotto);
- UNI EN 15942:2011 (Sostenibilità delle costruzioni - Dichiarazioni ambientali di prodotto - Modelli di comunicazione azienda verso azienda (B2B));
- UNI EN 15978:2011 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione della prestazione ambientale degli edifici - Metodo di calcolo);
- UNI EN 16309:2014 (Sostenibilità delle costruzioni - Valutazione delle prestazioni sociali degli edifici - Metodologia di calcolo);

- ISO 6707-1 (Buildings and civil engineering works — Vocabulary — Part 1: General terms);
- UNI CEI EN ISO/IEC 17020 (Valutazione della conformità - Requisiti per il funzionamento di vari tipi di organismi che eseguono ispezioni).

Indicatori: Questo documento considera 5 aree di valutazione: Qualità del sito (A), Consumo di risorse (B), Carichi ambientali (C), Qualità ambientale indoor (D), Qualità del servizio (E). Queste aree derivate dalla masterlist di SBTool possono essere utilizzate come indicatori per la valutazione della simbiosi industriale a livello urbano. Ogni area comprende più categorie (in numero variabile a seconda dell'area considerata), ciascuna delle quali tratta un particolare aspetto della tematica di appartenenza. Le categorie sono, a loro volta, suddivise in criteri, ognuno dei quali approfondisce un particolare aspetto della categoria di appartenenza. I criteri rappresentano, infine, le voci di valutazione del metodo e vengono usati per caratterizzare le performance dell'edificio all'inizio del processo valutativo. Il codice di un'area, categoria o criterio è assegnato in riferimento alla masterlist dell'SBTool internazionale.

Aspetti di comunicazione: Comunicazione di informazioni e dati relativi alle aree tematiche per la valutazione delle performance degli edifici per ciascuna destinazione d'uso.

Aspetti di collaborazione: Non ci sono riferimenti diretti ad aspetti di collaborazione.

Attori coinvolti: Vari soggetti della filiera, dai costruttori agli architetti, dai proprietari agli amministratori, dalle autorità ai consumatori.

Risultati attesi: La presente prassi di riferimento descrive i principi metodologici e procedurali per la valutazione della sostenibilità ambientale degli edifici, ai fini della loro classificazione attraverso l'attribuzione di un punteggio di prestazione. Il processo di valutazione consente, dunque, di formulare un giudizio sintetico sulla performance globale di un edificio, assegnando un punteggio. Quest'ultimo riassume le performance dell'edificio in relazione a ciascun criterio e viene, quindi, calcolato a partire dal valore degli indicatori.

SDGs di riferimento:

- SDG 3 (Salute e benessere);
- SDG 7 (Energia pulita e accessibile);
- SDG 11 (Città e comunità sostenibili);
- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Standard non a pagamento.

4.64. UNI/TS 11820

Misurazione della circolarità - Metodi ed indicatori per la misurazione dei processi circolari nelle organizzazioni (UNI1608856)

Tipo di documento: Standard non certificabile

Versioni e revisioni: Anno prima introduzione: 2022
Anno ultima pubblicazione: 2022

Categorie: Riduzione/Riuso/Riciclo/Recupero, Impianti e logistica, Gestione e organizzazione, Valutazione performance

Link alla risorsa: <https://store.uni.com/uni-ts-11820-2022>

Descrizione: La specifica tecnica fornisce le indicazioni per misurare e valutare le prestazioni di circolarità di un'organizzazione attraverso l'impiego di un set di indicatori, anche con l'obiettivo di consentire alle organizzazioni di verificare l'efficacia delle strategie di circolarità adottate e, conseguentemente, di fornire opportunità per il miglioramento del livello di circolarità nel tempo.

Il sistema di misurazione della specifica tecnica è sviluppato attraverso un sistema di rating su base 100 ed è applicabile ad organizzazioni di tutte le tipologie e dimensioni, pubbliche o private su due livelli (micro e meso). Tiene conto degli aspetti ambientali, sociali ed economici.

Elementi chiave: 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.

La specifica tecnica si basa sui seguenti nove criteri di misurazione e valutazione della circolarità: applicabilità, coerenza, comparabilità, trasparenza, completezza, tracciabilità, affidabilità dei dati, scale spaziali e temporali, scale spaziali, scale temporali, interdipendenze sistemiche.

Riferimenti alla Simbiosi Industriale: Presenza esplicita: Sì. Nella specifica tecnica sono presenti alcuni indicatori, direttamente riconducibili all'implementazione, da parte delle organizzazioni, di percorsi di simbiosi industriale per risorse materiche e non materiche (es. acqua, energia, servizi e capacità impiantistico-logistica).

Riferimenti ad altri standard: La specifica tecnica rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni:

- 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 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 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 50001:2018 Energy Management System;
- 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.

Indicatori: Presenza esplicita: Sì. Gli indicatori riferiti alla simbiosi industriale riguardano risorse materiche e non materiche (es. acqua, energia, servizi e capacità impiantistico-logistica).

Aspetti di comunicazione: Tra i principi operativi della specifica tecnica è presente quello della “consapevolezza”, relativamente agli aspetti legati alla trasparenza (attitudine alla comunicazione verso gli stakeholder) e a quelli legati alla tracciabilità (raccolta e controllo delle informazioni).

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 specifica tecnica si riferisce solo all’asserzione di circolarità, e non alla relativa campagna pubblicitaria.

Aspetti di collaborazione: Capacità di instaurare collaborazioni che mirino alla co-creazione di valore circolare, in una logica simbiotica, sia per le organizzazioni che per i sistemi coinvolti.

Attori coinvolti: La presente specifica tecnica è applicabile ad organizzazioni di tutte le tipologie e dimensioni, pubbliche o private su due livelli (micro e meso). Gli stakeholder potenzialmente coinvolti sono interni (alta dirigenza, dipendenti, collaboratori e consulenti) ed esterni (investitori, clienti, fornitori, appaltatori, istituti di credito e assicuratori, organi di standardizzazione e legislativi, comunità limitrofe, istituzioni economiche, amministrative, accademiche e di ricerca, gruppi ambientalisti, gruppi di interesse dei consumatori e altre organizzazioni non governative, sindacati).

Risultati attesi: La specifica tecnica ha lo scopo di consentire alle organizzazioni di evidenziare elementi di circolarità già presenti e di identificare opportunità di miglioramento.

SDGs di riferimento:

- SDG 12 (Consumo e produzione responsabili);
- SDG 13 (Lotta contro il cambiamento climatico);
- SDG 14 (La vita sott’acqua);
- SDG 15 (La vita sulla Terra).

Note: Specifica tecnica pubblicata, disponibile in italiano, a pagamento.

The background of the slide is a close-up photograph of water ripples. The ripples are concentric and spread out from a central point, creating a complex, textured pattern of light and dark reflections. The colors range from deep blues and greys to bright whites and yellows, depending on the angle of the light and the depth of the ripples. The overall effect is one of dynamic movement and natural beauty.

Conclusioni

5. Sinossi analisi standard

5.1. Considerazioni generali

Il volume ha analizzato 63 standard internazionali e documenti di riferimento relativi alla simbiosi industriale, con particolare attenzione alla riduzione dei rifiuti, alla condivisione delle risorse e alla sostenibilità ambientale. Tale selezione è stata effettuata in base alla esperienza degli autori nell'area tematica della simbiosi industriale, per la quale gli stessi autori propongono una specifica definizione.

In linea generale gli standard richiedono alle organizzazioni di fornire informazioni dettagliate sui loro processi produttivi e sull'uso delle risorse, ed essere sufficientemente flessibili da adattarsi a diversi modelli organizzativi e pratiche commerciali.

I documenti selezionati hanno diverse origini (ISO, CEN, UNI, ASTM, BSI, AFNOR, GRI, UE, MITE o altre organizzazioni interessate all'economia circolare e alla simbiosi industriale). Alcuni standard sono stati pubblicati inizialmente a livello nazionale e successivamente estesi a livello europeo o internazionale. In generale gli standard ISO occupano un ruolo preminente, seguiti dagli standard UE, GRI, BSI e CEN, mostrando un ruolo di guida che potrebbe mantenersi anche in futuro. Circa il 79% degli standard relativi alla simbiosi industriale sono pubblicati da organismi di standardizzazione, a fronte di standard pubblicati da enti privati e organismi politici.

In termini temporali la pubblicazione di nuovi standard relativi alla simbiosi industriale è aumentata negli ultimi anni a causa della crescente consapevolezza e accettazione dei temi dell'economia circolare.

Gli standard volontari infatti sembrano fornire criteri per garantire che i prodotti e i servizi

soddisfino nel contempo determinati requisiti di qualità, sicurezza e sostenibilità. Gli standard volontari possono essere utilizzati per garantire che le organizzazioni soddisfino criteri di gestione standard e forniscano pratiche per aiutare le organizzazioni negli aspetti della simbiosi industriale.

Oltre la metà degli standard esaminati può essere sottoposta a procedure di certificazione e viene spesso utilizzata come regola guida per le pratiche operative. Il 43% degli standard presentati è disponibile in italiano, mentre il resto è in inglese, compresi gli standard europei e internazionali. L'elevata disponibilità di traduzioni dimostra l'ampia applicabilità delle norme a livello nazionale. Le norme riguardano per lo più sistemi organizzativi legati alla simbiosi industriale, ma sono presenti anche aspetti di prodotto.

Nell'analisi sono state identificate otto categorie per fornire uno strumento di riferimento rapido ai lettori, tra cui risorse materiali, energetiche e idriche, riduzione/riutilizzo/riciclo/recupero, impianti e logistica, etichette e certificazioni, gestione e organizzazione e valutazione delle prestazioni.

Gli standard hanno un orientamento pressoché uguale sia verso la valutazione delle prestazioni che verso i sistemi di gestione, con un'attenzione significativa alla gestione delle risorse, in particolare dei rifiuti e dei sottoprodotti.

Esistono diverse corrispondenze tra gli obiettivi degli standard e gli Obiettivi dello sviluppo sostenibile (SDGs) delle Nazioni Unite, con una occorrenza frequente sugli SDGs relativi agli stili di vita, alla produzione industriale e alla sostenibilità ambientale.. L'analisi fornita dal

testo ha anche evidenziato una limitata attenzione agli aspetti di partnership e collaborazione (SDG 17).

5.2. Il ruolo della standardizzazione per la simbiosi industriale

La standardizzazione nella simbiosi industriale assume un ruolo sempre più rilevante in considerazione dei seguenti trend.

Crescita del ruolo dell'economia circolare.

L'economia circolare assume un ruolo sempre più rilevante e la sua tracciatura e quantificazione diventa un elemento chiave per dimostrare la sostenibilità delle attività delle organizzazioni (Barros et al., 2021). Il recente piano per l'economia circolare e il recentissimo piano per la produzione delle batterie delineano una strategia sempre più chiara di maggiore indipendenza dell'Europa in termini di approvvigionamento delle materie prime (European Commission, 2015). In questo contesto la simbiosi industriale rappresenta un elemento portante dell'implementazione dell'economia circolare in chiave industriale. Al crescere delle politiche e di azioni per l'economia circolare è dunque lecito attendersi un'incentivazione sempre crescente di attività di simbiosi industriale a livello territoriale.

Tracciatura dei prodotti. Recenti trend come il material passport (Luscuere, 2017) o il più recente progetto di DPP (Digital Product Passport) introducono una possibile quantificazione della circolarità in chiave di singolo prodotto. Questo aspetto sottolinea come la tracciatura delle attività di simbiosi industriale possono contribuire a qualificare gli aspetti ambientali dei singoli prodotti e in questo senso le intersezioni tra le tracciate dei singoli processi di simbiosi industriale e dei prodotti potranno trovare una sinergia crescente.

Limitazione delle materie prime. L'instabilità geopolitica internazionale e la richiesta crescente dei mercati richiedono una gestione sempre più oculata delle risorse. Ugualmente diversi paesi europei hanno posto limiti negli approvvigionamenti a partire dallo stock di risorse vergini, al fine di ridurre la degradazione eccessiva dell'ecosistema (Hartley et al., 2020). In quest'ottica, nuove crisi spingono per un uso più capillare e una ristrutturazione della produzione in maniera più localizzata, come fattore possibile di riduzione del rischio legato all'interruzione delle filiere di fornitura.

Contenimento dei rischi delle filiere circolari.

La crescita di attività di simbiosi industriale crea nuovi tipi di filiere che sono basati su sistemi di logistica inversa, con rischi specifici legati alla qualità del prodotto in ingresso e al mantenimento, nel tempo, di questo tipo di fornitura. Per minimizzare tali rischi specifici diventa sempre più importante fornire standard adeguati che siano in grado di tutelare il produttore di beni e servizi e il consumatore finale, superando le barriere attuali in particolare quelle culturali, o informative come quelle collegate alla tracciatura dei flussi di recupero e alle loro proprietà. Infatti gli standard contribuiscono a creare protocolli adeguati di scambio e gestione informazioni tra player industriali.

Evoluzione normativa di supporto. La simbiosi industriale deve essere indirizzata a livello locale attraverso standard di supporto adeguati che chiariscano modi e tempi in cui i vari stakeholder possono collaborare tra loro. Dopo un iniziale vuoto normativo, sono stati approvati nuovi decreti a livello europeo, nazionale e regionale, che dettagliano e favoriscono in misura crescente l'applicazione della simbiosi industriale. Tra questi, un focus particolare è rivolto per ciò che concerne la gestione territoriale, ovvero il decreto legislativo Bassanini 112 del 1998 relative alle APEA (Aree

produttive ecologicamente attrezzate), e per ciò che concerne i sottoprodotti, ovvero il decreto ministeriale 264 del 2016 per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti. Tali standardizzazioni tecniche si aggiungono ad altre standardizzazioni più generali come la direttiva rifiuti e la direttiva ecodesign (Regolamento (UE) N. 548/2014), incentivando l'uso di strategie di simbiosi.

5.2.1. Evidenza dall'analisi degli standard

L'analisi degli standard esistenti all'interno di questo libro evidenzia alcuni macrotrend a livello internazionale.

Proliferazione degli standard. L'analisi degli standard volontari in ambito internazionale e nazionale ha evidenziato un gran numero di standard che si prestano a una potenziale applicazione nell'ambito della simbiosi industriale. L'alto numero di standard in parziale sovrapposizione crea una possibile barriera nell'implementazione della simbiosi industriale limitando la comunicazione tra stakeholder diversi che adottano standard diversi. La comunicazione e collaborazione tra player diversi è infatti uno degli elementi abilitanti principali della simbiosi industriale.

Segmentazione degli aspetti tracciati. Gli standard che trattano in maniera completa la simbiosi in termini di organizzazione sono pochi e tendono ad essere focalizzati su aspetti molto specifici (es. energia, acqua, rifiuti). Questo può causare un disaccoppiamento nella tracciatura della simbiosi industriale e dall'altro può occultare alcuni problemi emergenti legati alla simbiosi (ad esempio, l'incremento di alcuni consumi connessi al recupero materiali).

Forte evoluzione dei sistemi di tracciatura. Sebbene gli standard attuali non sembrano adeguati in chiave complessiva i recenti sviluppi normativi legati ad esempio al TS 11821 di UNI, allo standard AFNOR, e alla ISO 80020 sembrano delineare una risposta sempre più organica da parte del mondo degli standard a un inquadramento complessivo di tutte le attività.

Mancanza di indicatori "ad hoc". Aspetti specifici della simbiosi vengono trattati in maniera molto dettagliata in diversi standard che, per livello di dettaglio, possono modellare e quantificare delle attività di simbiosi. Tuttavia, ad

eccezione di pochi standard, si tratta di un adattamento di indicatori e schemi di ampia portata al contesto della simbiosi. Ad esempio, gli indicatori di recupero acqua che non chiariscono l'origine su scala territoriale e non evidenziano se l'acqua proviene da processi di recupero interno o esterno. In definitiva l'impostazione della standardizzazione in chiave di singola organizzazione e non di gruppo di organizzazioni può pregiudicare la tracciatura di aspetti salienti delle attività di simbiosi industriale come ad esempio quelli legati alle cooperazioni locali

Mancanza aspetti di collaborazione e comunicazione. Gli indicatori di simbiosi adottabili in base a schemi diversi non tengono frequentemente conto della dimensione di collaborazione e relazionale della simbiosi tendendo a fornire invece una tracciatura "interna" di tali attività. Tale orientamento è evidenziato dalla mancanza di indicazioni specifiche sugli aspetti di collaborazione e di chiari schemi di comunicazione sulla filiera che incentivino la simbiosi.

Focus sui materiali ed energia e non sulle risorse. Gli standard analizzati hanno riguardato prevalentemente risorse materiche ed energetiche mentre il concetto di simbiosi investe l'ambito più generale delle risorse. In quest'ottica manca ancora un complemento di standardizzazione che unisca l'ambito della sharing economy in chiave industriale.

5.2.2. Trend per il futuro

Alla luce dell'analisi degli standard attuali gli autori ravvisano margini di sviluppo potenziale per la standardizzazione nell'ambito della simbiosi industriale.

Informatizzazione e modularizzazione dei dati. La crescita degli aspetti di digitalizzazione legati ad esempio alla nascita di piattaforme per l'economia circolare (vedi capitolo 5) , a metodi di verifica come il blockchain e allo sviluppo del digital passport per i prodotti abiliteranno in futuro un uso sempre più "virtuale" e remoto degli standard che passeranno da un uso locale per fini specifici a un uso distribuito.

Crescita degli aspetti collaborativi. Gli aspetti collaborativi sono attualmente poco affrontati negli standard oggetto dell'analisi. E' invece essenziale garantire un efficace scambio di informazioni collegato alle criticità delle operazioni di logistica inversa. Tali criticità possono essere superate attraverso partnership strategiche tra attori della filiera del prodotto in misura molto più "informata" rispetto alle filiere lineari. Pur permanendo criticità legate all'uso di dati confidenziali, la disclosure dei dati sulle risorse e l'accountability verso potenziali stakeholders appare una chiave ineludibile di network di simbiosi efficienti.

Ruolo crescente degli standard legati alle policy locali. L'economia circolare e la simbiosi industriale rappresentano un asset strategico della comunità europea nei prossimi anni. E' prevista dunque un'azione pervasiva delle istituzioni per garantire che le informazioni riguardanti i prodotti, i sottoprodotti e le risorse in genere siano sempre più efficaci a livello dei singoli stati. Già adesso le diverse Standardizzazioni introducono degli indicatori di riferimento per gli organi e i decisori politici. È lecito attendere nei prossimi anni una tassonomia sempre più dettagliata dei criteri e metodi per tracciare e valutare l'efficacia della

simbiosi industriale. Gli standard volontari come UNI TS 11820 o l'AFNOR XP X 30-901 si presentano come anticipatori rispetto ai trend futuri e possono fornire un vantaggio competitivo per le organizzazioni che vogliono svolgere un ruolo di guida in questo settore. Tali standard potrebbero essere affiancati da standard volontari supportati dalle stesse istituzioni.

Allineamento tra standard e normative locali. Le barriere di tipo normativo e legislativo possono rappresentare un inibitore rilevante per attività di simbiosi industriale su scala locale. Questo fenomeno tende a presentarsi ogni qualvolta che c'è un disallineamento tra la definizione e gestione legale delle risorse (es. classificazione legale dei sottoprodotti) e la tassonomia degli standard volontari che in diversi casi è ideata in vista di una applicazione su scala globale. In altri casi sono i diversi enti regolatori locali che agiscono con strategie diverse in assenza di un quadro capillare di procedure. E' lecito attendere una convergenza maggiore tra le diverse terminologie e standard al fine di supportare procedure omogenee tra regioni e stati diversi. In questa prospettiva appare molto rilevante la presenza di tavoli di consultazione e regia tra associazioni settoriali, istituzioni, enti di standardizzazione ed esperti del mondo della simbiosi industriale al fine di agevolare questo percorso di convergenza.

Concezione di standard "ad hoc". Gli standard analizzati nel presente libro coprono una varietà di aspetti inscindibili dalla simbiosi industriale. Il loro uso in un'ottica di simbiosi è tuttavia limitato dal fatto che le attività di simbiosi industriale agiscono sul totale delle risorse di una organizzazione coinvolgendo più livelli e stakeholders differenti. In questo senso alcuni standard di più recente ideazione come l'UNI TS 11820 sembrano fornire strumenti più idonei alle organizzazioni in virtù della loro capacità di cogliere i diversi aspetti della simbiosi. A livello

internazionale i lavori della ISO TC 323 sembrano aprire, a livello globale, allo sviluppo di sistemi di gestione per la simbiosi a livello di singole organizzazioni ricalcando uno schema simile ai sistemi di gestione ambientale. Nei prossimi anni è quindi attesa la pubblicazione di nuovi standard pensati appositamente per trattare la tematica della simbiosi che superino ed integrino gli standard esistenti in un'ottica di miglior gestione di questo paradigma.

Ramp up dei sistemi di gestione per la circolarità. L'applicazione di standard volontari all'interno di singole organizzazioni evidenzia i margini potenziali e i limiti degli standard esistenti. In termini positivi, la loro applicazione potrebbe ristrutturare i sistemi gestionali delle organizzazioni contribuendo a far nascere nuove esigenze. In questo senso gli effetti benefici potrebbero riflettersi sulla crescita di nuovi mercati dei servizi, come accade oggi ad esempio nel settore delle comunità energetiche, e nuovi tipi di skill strategiche per le organizzazioni (es. manager degli aspetti di economia circolare nelle grandi organizzazioni). In termini negativi invece l'applicazione dei nuovi standard potrebbe evidenziare le barriere applicative della simbiosi spingendo per una nuova evoluzione e riedizione degli stessi standard in chiave più operativa.

Riferimenti bibliografici

Barros M.V., Salvador R., do Prado G.F., de Francisco A.C., Piekarski C.M. (2021). Circular economy as a driver to sustainable businesses. *Cleaner Environmental Systems*, 2, 100006.

Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008 , relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive (Testo rilevante ai fini del SEE) (disponibile al link: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0098>)

D.M. 13 ottobre 2016, n. 264. Regolamento recante criteri indicativi per agevolare la dimostrazione della sussistenza dei requisiti per la qualifica dei residui di produzione come sottoprodotti e non come rifiuti.

European Commission (2015). *Closing the Loop - An EU Action Plan for the Circular Economy* (Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European

Economic and Social Committee and the Committee of the Regions No. COM(2015) 614/2)

Hartley K., van Santen R., Kirchherr J. (2020). Policies for transitioning towards a circular economy: Expectations from the European Union (EU). *Resources, Conservation and Recycling*, 155, 104634.

Luscuere L.M. (2017). *Materials Passports: Optimising value recovery from materials*. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers- Waste and Resource Management* (Vol. 170, No. 1, pp. 25-28). Thomas Telford Ltd.

REGOLAMENTO (UE) N. 548/2014 DELLA COMMISSIONE del 21 maggio 2014 recante modalità di applicazione della direttiva 2009/125/CE del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i trasformatori di potenza piccoli, medi e grandi.



Autori

6. Autori

Tiziana Beltrani

Prima ricercatrice presso il Laboratorio Strumenti per la Sostenibilità e Circolarità di Sistemi Produttivi e Territoriali (SSC) dell'ENEA. Laureata in chimica e dottorato in Scienze Ambientali è esperta in ecologia industriale e chiusura dei cicli, svolge attività di ricerca sui temi della valutazione della sostenibilità con particolare attenzione all'uso efficiente delle risorse in ottica di Economia Circolare. Partecipa a diversi progetti di ricerca nazionali e internazionali e coordina il gruppo di lavoro 4 della Rete SUN (Symbiosis Users Network), il gruppo di lavoro 6 sulle Buone Pratiche di ICESP (Italian Circular Economy Stakeholder Platform). Docente per UNI del Corso UNI TS 11820.

[Link web](#)



Giorgio Bertanza

Laureato in Ingegneria Meccanica presso l'Università degli Studi di Brescia (1990), ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Sanitaria presso il Politecnico di Milano (1996). Attualmente Professore Ordinario di Ingegneria Sanitaria-Ambientale (dal marzo 2005) presso l'Università degli Studi di Brescia e Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica. Autore di oltre 380 pubblicazioni scientifiche (oltre 100 su Scopus). Co-inventore di 7 brevetti.

[Link web](#)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Andrea Betteo

Laureato in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso il Politecnico di Milano nel 2021, supporto a Servizio Sostenibilità in attività legate a tavoli tecnici con gli stakeholder della circular economy, al Gruppo di Lavoro Risorse e Rifiuti della RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile) e alla promozione della mobilità sostenibile. Consulente di sostenibilità con specializzazione in cambiamenti climatici, valutazione di impatto ambientale, sistemi di gestione ambientale, studi LCA, rendicontazione delle emissioni di GHG e strategie di decarbonizzazione.

[Link Web](#)



POLITECNICO
MILANO 1863

Carlo Brondi

Ricercatore all'istituto STIIMA (Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Nel corso tali anni matura competenze sull'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) e analisi di sostenibilità di tecnologie innovative. In particolare si è occupato di implementare la metodologia LCA in diversi tool industriali, nella creazione di tool specifici per la risoluzione di problemi di analisi specifici (Design di prodotto, network design), nell'adattamento delle metodologie di calcolo in maniera calibrata ai diversi paradigmi industriali e nell'implementazione di metodi per migliorare l'affidabilità di tali analisi.

[Link web](#)



Maria Angela Butturi

Ricercatrice nel settore degli Impianti Industriali Meccanici presso il Dipartimento di Scienze e Metodi dell'Ingegneria dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, dove ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria dell'Innovazione Industriale. Il suo principale interesse scientifico riguarda la sostenibilità in ambito industriale, mediante strumenti e metodologie per l'analisi e la progettazione di processi e tecnologie produttive, nonché soluzioni di efficienza energetica. Si occupa, inoltre, di modelli di stakeholder engagement nei processi di progettazione partecipata secondo i principi di Ricerca e Innovazione Responsabile (RRI).

[Link web](#)



Christan Buurstee

Laureato in Architettura del Paesaggio e Pianificazione del Territorio presso l'Università di Wageningen e un Master in Urbanistica e Design delle Politiche al Politecnico di Milano, attualmente docente di Ambiente Costruito presso l'Università di Scienze Applicate di Utrecht con un focus specifico sulla circolarità. Supporto al Servizio Sostenibilità e diversi progetti sull'Economia Circolare al Politecnico di Milano e ha presentato risultati ad EcoMondo (Rimini 2019, 2021) ed EcoForum (Milano, 2019). Co-autore di Protecting our Oceans with Citizen Science: Case of El Astillero, Nicaragua, che sarà pubblicato nel 2022 nel "libro di Springer Nature "SDGs in the Americas and Caribbean Region".

[Link web](#)



Chiara Caelli

Laureata in Ingegneria Chimica presso il Politecnico di Milano, ha svolto attività di ricerca presso l'istituto STIIMA (Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato) del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) sull'Analisi del Ciclo di Vita (LCA). Attualmente è project Engineer presso Polaris S.r.l.

[Link Web](#)



Laura Cutaia

Prima ricercatrice presso la Divisione Economia Circolare dell'ENEA, è laureata in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e ha un Dottorato di ricerca in Ingegneria dei materiali, materie prime, metallurgia. Presidente della Commissione Tecnica 057 di UNI, Economia circolare, e della rete SUN (Symbiosis Users Network) promossa da ENEA. Partecipa alle attività di ECESP (European Circular Economy Stakeholder Platform) e ICESP (Italian Circular Economy Stakeholder Platform). Le sue attività di ricerca si concentrano sui temi della ecologia industriale, simbiosi industriale, chiusura dei cicli, valutazioni di sostenibilità e circolarità.

[Link web](#)



Emanuela De Marco

Urbanista e Pianificatore Territoriale. Ha conseguito la formazione accademica presso UNINA: Laurea cum laude in Pianificazione Territoriale, Urbanistica e Ambientale (2010); Dottorato di Ricerca in Progettazione Urbana e Urbanistica (2016). Da febbraio 2024 è ricercatrice presso Laboratorio per la Valorizzazione delle Risorse nei Sistemi Produttivi e Territoriali (RISE) dell'ENEA, dove si occupa di uso efficiente e valorizzazione delle risorse, ecologia industriale, simbiosi industriale e valutazione dell'impronta ambientale, tramite metodologie LCA, di prodotti e servizi durante il ciclo di vita. Da giugno 2024 fa parte della Sezione Soluzioni Integrate e Nature-based per la rigenerazione Urbana (SSPT-NATURB)

[Link web](#)



Anna Degli Esposti

È Ingegnere presso il Comune di Bologna nel Settore Transizione Ecologica e Ufficio Clima. Ha conseguito il dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) dell'Università di Bologna, sotto la supervisione della professoressa Alessandra Bonoli. La sua ricerca si è concentrata sul concetto di prevenzione, trattamento e recupero dei rifiuti. È membro della rete italiana Life Cycle Assessment (LCA), in cui è coinvolta nel gruppo di lavoro "Gestione e trattamento dei rifiuti". Ha lavorato su progetti di ricerca finanziati da aziende localizzate nella Regione Emilia-Romagna.

[Link web](#)



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Rosa Di Capua

Ricercatrice in Scienze Merceologiche presso il Dipartimento Jonico dell'Università degli Studi di Bari dove ho conseguito la laurea magistrale in Strategie e Management d'Impresa e il dottorato di ricerca in Economia e Management. Il mio progetto di ricerca si occupa dell'applicazione dell'ecologia industriale e dei suoi strumenti all'interno della Provincia di Taranto (Regione Puglia) con l'obiettivo di raggiungere l'efficienza delle risorse e un'economia circolare. In particolare, il mio lavoro di ricerca si focalizza sull'applicazione della simbiosi industriale nel territorio jonico.

[Link web](#)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

Rita Gamberini

Professore Ordinario di Impianti Industriali Meccanici presso l'Università di Modena e Reggio Emilia. Ha coordinato numerosi progetti a finanziamento pubblico e privato, introducendo percorsi di progettazione partecipata a diversi campi di applicazione. Collabora con aziende nazionali e internazionali nel campo delle soluzioni innovative e sostenibili per l'industria e i servizi. I suoi interessi di ricerca si concentrano principalmente sugli approcci di previsione di profili di domanda irregolari, la gestione integrata delle filiere, i processi industriali e logistici efficienti, lo sviluppo sostenibile del territorio locale.

[Link web](#)



Chiara Magrini

È Scientific project officer presso il Joint Research Centre della Commissione Europea, dove si occupa di economia circolare e politiche di ecodesign dei prodotti. Ha conseguito il dottorato di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) dell'Università di Bologna, sotto la supervisione della professoressa Alessandra Bonoli. La sua ricerca si è concentrata sulla prevenzione e la gestione dei rifiuti, sia a livello europeo che regionale (regione Emilia-Romagna, Italia). È membro della rete italiana Life Cycle Assessment (LCA), in cui è coinvolta nel gruppo di lavoro "Gestione e trattamento dei rifiuti". Ha lavorato su progetti co-finanziati dall'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia-EIT, Climate-KIC.

[Link web](#)



Simona Marinelli

Ingegnere Edile-Architetto e candidata al conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria dell'Innovazione Industriale presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Si occupa di sostenibilità nel settore industriale e nel settore delle costruzioni e di valutazione degli impatti ambientali mediante metodologie LCA di prodotti, processi e servizi durante il ciclo di vita, con ampia esperienza dei principali sistemi di certificazione ambientale.

[Link web](#)



Chiara Minerva

Laureata in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio con lode presso l'Università degli Studi di Milano-Bicocca, ha svolto una tesi di ricerca presso il CNR-IRSA (Brugherio) sul bioaccumulo di fragranze sintetiche e composti organici persistenti in sedimenti e molluschi bivalvi del Lago Maggiore. Lavora presso il Servizio Sostenibilità Ambientale del Politecnico di Milano in attività legate alla circular economy, ai Gruppo di Lavoro Risorse e Rifiuti e Mobilità della RUS (Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile) e a supporto del mobility manager di Ateneo per promuovere la mobilità sostenibile.

[Link web](#)



**POLITECNICO
MILANO 1863**

Giovanni Mondello

Ricercatore presso il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi di Messina. Ha conseguito una laurea magistrale in Ecotossicologia e Sostenibilità Ambientale presso l'Università degli Studi di Siena. Dottore di Ricerca e Doctoratus Europaeus in Mercati, Impresa e Consumatori presso l'Università degli Studi Roma Tre. Ricerca all'estero presso l'Institute of Environmental Sciences (CML). È stato Assegnista di Ricerca presso il Dipartimento di Economia dell'Università degli Studi Messina. Attività di ricerca su sostenibilità ambientale, LCA e relativi metodi di valutazione, Economia Circolare, Ecologia Industriale e Simbiosi Industriale.

[Link web](#)



Università
degli Studi di
Messina

Eleonora Perotto

Laureata in Scienze Ambientali con lode, consegue il dottorato in Ingegneria Sanitaria-Ambientale presso il Politecnico di Milano, dove è attualmente Capo del Servizio Sostenibilità Ambientale, Mobility Manager e Coordinatrice nazionale del GdL "Risorse e Rifiuti" della RUS – Rete delle Università per lo Sviluppo sostenibile. E' altresì docente nell'ambito di corsi/master/MOOC sulla sostenibilità, declinata con particolare riferimento all'ambito della certificazione ambientale, della rendicontazione della sostenibilità, della mobilità e dell'economia circolare. E' inoltre "Esperta" per la casa editrice ISPOA (Gruppo Wolters Kluwer), membro del Comitato scientifico della rivista "Ingegneria dell'ambiente" (Open Access) e del Comitato Tecnico per la certificazione di Servizio ECOPED/ RIDOMUS. È autrice di oltre 130 pubblicazioni e curatrice di due libri. È stata per oltre dieci anni auditor ISO 14001, ISO 9001 e ISO 17025.

[Link web 1](#) e [Link web 2](#)



**POLITECNICO
MILANO 1863**

Roberta Salomone

Dottore di ricerca in “Tecnologia ed economia dei processi e dei prodotti per la salvaguardia dell’ambiente” (Università di Catania), è Professore ordinario s.s.d. SECS-P/13 (Scienze Merceologiche) presso il Dipartimento di Economia dell’Università degli Studi di Messina, Prorettore ai servizi agli studenti nello stesso Ateneo e delegato di Ateneo per la Rete delle Università per lo Sviluppo Sostenibile (RUS). Attività di ricerca sui temi della sostenibilità, della economia circolare, della simbiosi industriale e degli strumenti di gestione e valutazione ambientale, con particolare riferimento a quelli di Life Cycle Thinking (principalmente Life Cycle Assessment LCA).

[Link web](#)



Università
degli Studi di
Messina

Silvia Sbaffoni

Ingegnere Ambientale e Dottore di Ricerca in Ingegneria Ambientale, ha svolto attività di ricerca e docenza presso SAPIENZA, Università di Roma dal 2001 al 2012. Da dicembre 2012 ricercatrice presso ENEA, sui temi dell’ uso efficiente e valorizzazione delle risorse, ecologia industriale, simbiosi industriale, strumenti per la misurazione dell’economia circolare. Coordinatrice di numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, a finanziamento sia pubblico che privato. Coordinatrice del GdL4 di SUN (Symbiosis Users Network) e del GdL3 di ICESP (Italian Circular Economy Stakeholder Platform). Autrice di oltre 100 pubblicazioni.

[Link Web](#)



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

Alberto Simboli

Professore Associato di Scienze Merceologiche presso il Dipartimento di Economia, dell'Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara. La sua ricerca verte sulle tematiche tecnologico-innovative (Eco-design; Cleaner Technologies; Recupero e Riciclo dei Materiali), organizzativo-gestionali (Lean production; reti, cluster e filiere industriali) e ambientali (Ecologia Industriale, Simbiosi Industriale, Life Cycle Assessment, Organizational LCA) connesse alla produzione industriale e ai sistemi produttivi. È coinvolto in gruppi e progetti di ricerca internazionali e nazionali. È docente di Tecnologia dei cicli produttivi, Sistemi produttivi a ciclo chiuso e Laboratorio di Simbiosi Industriale presso la stessa Università.

[Link Web](#)



Raffaella Taddeo

Laureata in Ecologia Industriale nel 2006, ha conseguito nel 2013 il Dottorato di Ricerca in Innovation, Accounting, Environment and Finance presso l'Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara. Dal 2022 è Ricercatore senior di Scienze Merceologiche presso il Dipartimento di Economia del medesimo Ateneo. I suoi principali interessi di ricerca riguardano gli sviluppi teorico-metodologici ed applicativi dell'Ecologia Industriale, in particolare finalizzati alla realizzazione di produzioni eco-efficienti (approcci e strumenti "lean e clean" e life-cycle based), e ad una gestione sinergica ed integrata dei flussi materici ed energetici (approcci e soluzioni "closed-loop", Simbiosi Industriale ed Economia Circolare).

[Link Web](#)



Mentore Vaccari

Laureato in Ingegneria Civile presso l'Università degli Studi di Brescia (1999), ha conseguito il Dottorato di Ricerca in Ingegneria Sanitaria presso il Politecnico di Milano (2003). Attualmente è Professore Associato di Ingegneria Sanitaria-Ambientale presso l'Università degli Studi di Brescia. Si occupa principalmente di tecnologie per il trattamento e recupero di rifiuti solidi e per il risanamento di siti contaminati. Coordina numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali, a finanziamento sia pubblico che privato. E' autore di oltre 300 pubblicazioni scientifiche.

[Link web](#)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

Reza Vahidzadeh

Dottorando di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM) dell'Università degli Studi di Brescia. I suoi interessi di ricerca vertono principalmente sull'economia circolare. Lo studio di ricerca mira a sviluppare strategie di simbiosi industriale per aree vaste, ovvero la simbiosi industriale a livello regionale e provinciale e la simbiosi urbana industriale (UIS). Lo studio di ricerca affronta diverse tematiche quali ad esempio la mappatura dei flussi di rifiuti (MFA) e l'analisi delle reti sociali (SNA).

[Link Web](#)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI BRESCIA

ISBN: 978-88-8286-492-7



www.enea.it

Symbiosis Users Network – SUN