



CONTENUTI FORMATIVI



Co-funded by
the European Union

Circular STEM



Circular STEM

Potenziare le competenze dell'economia circolare per gli
insegnanti di materie STEM

Autore: EUROPEAN DIGITAL LEARNING NETWORK E.T.S. - DLEARN



Co-funded by
the European Union

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili. "Boosting Circular Economy Competences for STEM Teachers", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954.

Contenuti della formazione secondo la metodologia

Project acronym:

Circular STEM

Project title:

Boosting Circular Economy Competences for STEM Teachers

Numero del progetto: 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954

CONSORZIO:

- Coordinator:
 - Agrupamento de Escolas de Frazão Paços de Ferreira (Portugal) – <http://aefrazao.wix.com>
- Partners:
 - European Digital Learning Network ETS (Italy) – www.dlearn.eu
 - Institute for Contemporary Education (ICE) (Serbia) -<https://www.linkgroup.eu/institutecontemporaryeducation>
 - Politeknika Ikastegia Txorierri (Spain) - www.txorierri.net
 - EKA University of Applied Sciences (Latvia) - www.eka.edu.lv
 - EIT RawMaterials (Germany) - <https://eitrawmaterials.eu/>

Website:

<https://circularstem.eu/>

Social media

 Circular STEM

 Circular STEM

Tabella dei contenuti

PARTE I: CONTENUTI GENERALI SULL'ECONOMIA CIRCOLARE	3
1.1 Che cos'è l'economia circolare?	3
1.2 Perché integrare l'economia circolare nella formazione STEM?	3
1.3 Quadri utilizzati	4
1.4 Economia circolare in pratica	6
1.5 Strategie di insegnamento	7
PARTE II: METODOLOGIA DI FORMAZIONE E STRUTTURA DEI MODULI	9
Modulo1: Introduzione all'economia circolare	9
Modulo2: Sostenibilità e impatto ambientale	21
Modulo3: STEM nell'economia circolare	29
Modulo4: Alfabetizzazione digitale e strumenti nell'economia circolare	37
Modulo5: Sfide e progetti di economia circolare	43
Modulo6: Percorsi di carriera e tendenze future	56
PARTE III: PIANI DI LEZIONE SPERIMENTATI DALLE SCUOLE	66

Contenuti Formativi

PARTE I: CONTENUTI GENERALI SULL'ECONOMIA CIRCOLARE

1.1 Che cos'è l'economia circolare?

L'**economia circolare** è un modello economico completo e sostenibile che ridefinisce le nozioni tradizionali di crescita concentrandosi sull'uso continuo e sulla rigenerazione delle risorse. Si basa su tre principi fondamentali: **eliminare i rifiuti e l'inquinamento**, **mantenere in uso prodotti e materiali** e **rigenerare i sistemi naturali**. Questo modello sfida l'**economia lineare** prevalente, che opera secondo il principio "prendere-fare-consumare-smaltire": estrarre materie prime, fabbricare prodotti, usarli e poi gettarli come rifiuti.

In un'economia circolare, i prodotti sono intenzionalmente progettati per durare, essere riutilizzati, rigenerati e riciclati, consentendo alle risorse di circolare all'interno dell'economia il più a lungo possibile. Invece di essere gettati via, i materiali ricevono una nuova vita attraverso strategie come la **riparazione**, la **ristrutturazione**, il **riuso**, il **riciclaggio** e la **condivisione**. Ad esempio, i dispositivi elettronici usati possono essere riparati e rivenduti, o i vecchi tessuti possono essere trasformati in materiali isolanti per gli edifici.

Questo modello integra anche **strategie commerciali innovative** come il "product-as-a-service" (noleggio invece di proprietà), la logistica inversa e la simbiosi industriale, dove gli scarti di un processo diventano l'input per un altro. Queste strategie contribuiscono a **ridurre la dipendenza da materie prime limitate**, a diminuire le emissioni di gas serra e a **creare nuove opportunità economiche**, in particolare in settori come le energie rinnovabili, l'eco-design e la gestione dei rifiuti.

Inoltre, l'economia circolare sostiene la **resilienza delle catene di approvvigionamento globali** e promuove **modelli di produzione localizzati**, che possono ridurre i costi di trasporto e l'impronta ambientale. Si allinea strettamente con gli obiettivi del **Green Deal europeo** e con gli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite**, in particolare quelli relativi al consumo e alla produzione responsabili (SDG 12), all'azione per il clima (SDG 13) e al lavoro dignitoso e alla crescita economica (SDG 8).

In definitiva, l'economia circolare non è solo una necessità ambientale, ma un'**opportunità economica e sociale**, che mira a disaccoppiare la crescita economica dal consumo di risorse e dal degrado ambientale. Immagina un futuro in cui la crescita sia rigenerativa per concezione e in cui i sistemi economici contribuiscano positivamente al pianeta e alla società.

1.2 Perché integrare l'economia circolare nella formazione STEM?

L'integrazione dei principi dell'**economia circolare** nell'istruzione **STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics)** fornisce agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per affrontare alcune delle sfide ambientali e sociali più urgenti del nostro tempo. Promuove una mentalità lungimirante che va oltre le competenze tecniche, preparando gli studenti a diventare **risolutori di problemi innovativi**, **ingegneri etici** e **cittadini globali responsabili**.

- **Incoraggia**

- **Interdisciplinare**

L'educazione all'economia circolare attraversa naturalmente i confini disciplinari. Richiede agli studenti di fondere concetti di scienze ambientali, ingegneria, chimica, economia e persino scienze sociali.



Lavorando in modo interdisciplinare, gli studenti imparano a vedere il quadro d'insieme e ad apprezzare l'interconnessione dei sistemi ecologici, economici e sociali. Questo approccio olistico rispecchia la complessità delle sfide del mondo reale e favorisce un ambiente di apprendimento collaborativo.

- Stimola Critico Pensiero e Sistemi**
 Comprendere e applicare i principi dell'economia circolare richiede un passaggio dal **pensiero** lineare a quello **sistemico**, ovvero la capacità di analizzare come le parti di un sistema si influenzino a vicenda all'interno di un insieme. Gli studenti sono incoraggiati a esplorare domande come: *Quali sono gli impatti ambientali delle scelte dei materiali? In che modo la progettazione di un prodotto influenza le opzioni di fine vita? Quali cicli di feedback esistono nei sistemi naturali o industriali?* In questo modo si coltivano il pensiero critico, la pianificazione strategica e la capacità di anticipare le conseguenze a lungo termine, competenze essenziali per le carriere del XXI secolo.
- Collega Scienza e Tecnologia a Problemi del mondo reale Sostenibilità**
 Inserendo i concetti di economia circolare nelle materie STEM, gli educatori possono rendere la scienza e la tecnologia **rilevanti e applicabili alla vita quotidiana**. Gli studenti esplorano come l'innovazione scientifica e i progressi tecnologici - come i materiali a base biologica, l'energia rinnovabile o i sistemi di riciclaggio intelligenti - possano risolvere problemi ambientali reali. Questo non solo aumenta il coinvolgimento degli studenti, ma approfondisce anche la loro comprensione della sostenibilità, del cambiamento climatico e dell'efficienza delle risorse.
- Promuove Innovazione e imprenditoriale**
 L'economia circolare si basa sull'**innovazione: ripensare** i prodotti, riprogettare i sistemi e ripensare i modelli di business. Una formazione STEM che incorpori la circolarità può ispirare gli studenti a sviluppare nuove soluzioni, dagli imballaggi biodegradabili all'elettronica modulare progettata per essere riparata. Questa mentalità imprenditoriale alimenta la creatività e l'adattabilità, caratteristiche fondamentali in un mercato del lavoro in continua evoluzione.
- Si allinea con Globale Educativo globale Obiettivi educativi e Verde**
 L'insegnamento dei principi dell'economia circolare sostiene programmi globali come gli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG) delle Nazioni Unite** e il **Green Deal dell'UE**, che sostengono la sostenibilità, il consumo responsabile e l'azione per il clima. Inoltre, prepara gli studenti a partecipare alle **transizioni verdi e digitali**, promuovendo le competenze necessarie in settori emergenti come l'ingegneria verde, l'eco-innovazione e le tecnologie pulite.

1.3 Framework utilizzati

L'integrazione dei principi dell'economia circolare nell'istruzione STEM è supportata da una combinazione di quadri di competenza europei che forniscono indicazioni strutturate su come sviluppare le competenze trasversali essenziali. I seguenti quadri offrono prospettive complementari che sono particolarmente preziose per costruire un approccio educativo olistico:

GreenComp - Il quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità

GreenComp (2022) è il quadro europeo delle competenze di sostenibilità sviluppato dal Centro comune di ricerca (CCR) della Commissione europea. Fornisce una guida completa a ciò che gli studenti sapere, capire e saper fare per vivere, lavorare e agire in modo sostenibile.

GreenComp identifica quattro aree di competenza chiave:

1. Incarnare i valori della sostenibilità
2. Abbracciare la complessità nella sostenibilità
3. Immaginare un futuro sostenibile
4. Agire per la sostenibilità

Applicando GreenComp all'educazione STEM, gli educatori possono supportare gli studenti a diventare pensatori di sistemi, cittadini responsabili e agenti di cambiamento, elementi fondamentali per affrontare i concetti di economia circolare come l'efficienza delle risorse, i cicli di vita dei prodotti e la rigenerazione ecologica.¹

EntreComp - Il quadro di competenze per l'imprenditorialità

EntreComp (2016) definisce le componenti chiave di una mentalità imprenditoriale ed è progettato per sostenere lo sviluppo dell'apprendimento imprenditoriale a tutti i livelli di istruzione e formazione.

Si basa su tre aree di competenza:

1. Idee e opportunità
2. Risorse
3. In azione

Ogni area comprende cinque competenze, che vanno dalla creatività e dal pensiero etico alla mobilitazione delle risorse e all'apprendimento attraverso l'esperienza. Nel contesto dell'economia circolare e delle STEM, EntreComp promuove l'innovazione, la risoluzione dei problemi e l'iniziativa, consentendo agli studenti di sviluppare soluzioni sostenibili e potenzialmente di lanciare imprese verdi².

DigComp - Il quadro delle competenze digitali per i cittadini

DigComp fornisce una comprensione strutturata del significato di competenza digitale in cinque aree chiave:

1. Alfabetizzazione all'informazione e ai dati
2. Comunicazione e collaborazione
3. Creazione di contenuti digitali

¹Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp - Il quadro europeo delle competenze in materia di sostenibilità*. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128040>

²Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2016). *EntreComp: Il Quadro delle Competenze Imprenditoriali*. Pubblicazioni dell'Ufficio dell'Unione europea. Unione europea. Europe.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC101581>

4. Sicurezza
5. Risoluzione dei problemi

Ora nella sua versione aggiornata (DigComp 2.2, 2022), il quadro supporta l'alfabetizzazione digitale e l'apprendimento permanente aiutando gli educatori e gli studenti a capire come utilizzare in modo sicuro ed efficace gli strumenti digitali³.

Nel contesto dell'educazione STEM e dell'economia circolare, DigComp è fondamentale per insegnare agli studenti come:

- Analizzare i dati sull'impatto ambientale
- Utilizzare strumenti digitali per la progettazione di prodotti sostenibili
- Collaborare a progetti di green tech
- Sfruttare l'innovazione open-source e le piattaforme digitali per condividere soluzioni sostenibili

1.4 Economia circolare in pratica

L'economia circolare non è solo un concetto teorico: è un approccio pratico e trasformativo che ridisegna il modo in cui produciamo, consumiamo e gestiamo le risorse. Questa sezione evidenzia le aree chiave in cui la circolarità viene applicata e come queste pratiche siano rilevanti per gli studenti, i professionisti e i cittadini di tutti i giorni. La comprensione di queste applicazioni fornisce una solida base per l'implementazione della sostenibilità nella formazione STEM e non solo.

1. Modelli di business circolari

I modelli commerciali circolari reimmaginano il modo tradizionale di fornire beni e servizi, dando **priorità alla longevità, al riutilizzo e alla rigenerazione** rispetto alle vendite basate sui volumi. Questi modelli includono:

- **Prodotto-as-a-servizio:** Le aziende mantengono la proprietà dei prodotti e li offrono tramite modelli di leasing o abbonamento (ad esempio, noleggio di elettrodomestici o abbigliamento).
- **Schemi di ritiro:** I produttori raccolgono i prodotti usati per ripararli, rimetterli a nuovo o riciclarli (ad esempio, i produttori di elettronica che recuperano i vecchi dispositivi).
- **Piattaforme di condivisione:** Servizi digitali che facilitano la condivisione peer-to-peer di beni, dagli strumenti ai veicoli, aumentando l'utilizzo delle risorse.
- **Remanufacturing e upcycling:** Imprese che ripristinano componenti usati o trasformano i rifiuti in nuovi prodotti di maggior valore.

Questi modelli sostengono la creazione di valore sostenibile e sono sempre più allineati alle politiche verdi dell'UE e agli incentivi di mercato.

2. Progettazione e produzione sostenibile

La circolarità inizia nella **fase di progettazione**, dove i prodotti sono progettati per durare, essere riparabili, modulari e riciclabili. Questo include:

- Principi di **ecodesign**: Ridurre al minimo l'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita del prodotto.

³Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - Con nuovi esempi di conoscenze, abilità e attitudini*. Ufficio delle pubblicazioni dell'Unione europea.

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>

- **Innovazione dei materiali:** Utilizzo di materiali biodegradabili, non tossici o riciclati nella produzione.
- **Efficienza energetica:** Progettare processi e prodotti che consumano meno energia e generano meno rifiuti.
- **Simbiosi industriale:** Quando il sottoprodotto di un'industria diventa l'input di un'altra, riducendo gli sprechi lungo le catene del valore.

Nell'ambito dell'istruzione STEM, l'incorporazione del design sostenibile incoraggia gli studenti a pensare in modo critico all'intero ciclo di vita di ciò che creano.

3. Strategie di minimizzazione dei rifiuti

La riduzione al minimo dei rifiuti è un principio fondamentale dell'economia circolare, che privilegia la prevenzione rispetto al trattamento. Le strategie chiave includono:

- **Progettare per eliminare i rifiuti:** Evitare la produzione di rifiuti in primo luogo attraverso una progettazione più intelligente.
- **Riciclaggio a ciclo chiuso:** Creare sistemi in cui i materiali vengono continuamente recuperati e riutilizzati senza perdita di qualità.
- **Compostaggio e cicli biologici:** Restituire i rifiuti organici al suolo per ripristinare i nutrienti e sostenere la biodiversità.
- **Ecosistemi di riparazione e manutenzione:** Incoraggiare le competenze di riparazione, i caffè di riparazione e le comunità di maker per prolungare la vita dei prodotti.

L'inserimento di queste strategie nei progetti di classe aiuta a sviluppare le capacità di problem solving e di pensiero sistemico.

4. La circolarità nelle scelte quotidiane

I principi dell'economia circolare si estendono al **comportamento quotidiano dei consumatori**, dimostrando come gli individui possano contribuire attivamente alla sostenibilità attraverso decisioni consapevoli in settori quali:

- **Fast fashion:** Scegliere abiti di qualità, prodotti eticamente o di seconda mano; sostenere marchi con catene di approvvigionamento trasparenti e circolari.
- **Spreco alimentare:** Pianificazione dei pasti, conservazione corretta degli alimenti, compostaggio dei rifiuti organici e sostegno alle imprese alimentari circolari.
- **Tecnologia:** Prolungare la vita dei dispositivi elettronici attraverso la riparazione, l'acquisto di dispositivi ricondizionati e il riciclaggio responsabile dei rifiuti elettronici.

Gli educatori possono coinvolgere gli studenti con casi di studio e sfide reali che evidenziano come le scelte individuali si ripercuotano sui sistemi ambientali ed economici.

Collegando la **teoria alla pratica**, questa sezione mira a ispirare i discenti ad adottare e promuovere comportamenti circolari nella loro vita personale, accademica e professionale, creando una generazione di innovatori attenti alla sostenibilità e pronti a rimodellare il futuro.

1.5 Strategie di insegnamento

L'integrazione efficace dei principi dell'economia circolare nell'istruzione STEM richiede approcci didattici dinamici e incentrati sullo studente, che favoriscano **l'impegno, il pensiero critico, la collaborazione e la risoluzione di problemi reali**. Le seguenti strategie didattiche sono particolarmente adatte a sostenere questo obiettivo e a preparare gli studenti alle complessità dell'innovazione incentrata sulla sostenibilità.

1. Apprendimento basato sul progetto (PBL)

L'**apprendimento basato su progetti** consente agli studenti di impegnarsi in indagini interdisciplinari estese, incentrate su problemi significativi del mondo reale. Nel contesto dell'economia circolare, gli studenti potrebbero:

- Progettare prodotti sostenibili utilizzando i principi dell'eco-design
- Analizzare l'impatto ambientale dei rifiuti nella propria scuola o comunità.
- Prototipi di modelli di business o servizi circolari

Il PBL promuove l'**apprendimento attivo**, incoraggia il lavoro di squadra e aiuta gli studenti a sviluppare **competenze del 21° secolo** come la creatività, la comunicazione e la resilienza. Permette agli studenti di appropriarsi del loro percorso di apprendimento e di affrontare i problemi di sostenibilità attraverso azioni e risultati concreti.

2. Apprendimento basato sull'indagine

L'**apprendimento basato sull'indagine (IBL)** pone la curiosità al centro del processo di apprendimento. Incoraggia gli studenti a formulare domande, condurre ricerche, verificare ipotesi e trarre conclusioni basate su prove. In un contesto di economia circolare, gli studenti potrebbero esplorare:

- Perché alcuni materiali si riciclano meglio di altri?
- Quali sono i costi economici e ambientali dell'obsolescenza programmata?
- Come possiamo progettare un sistema circolare per i rifiuti delle mense scolastiche?

L'IBL coltiva l'**alfabetizzazione scientifica**, le **capacità investigative** e una più profonda comprensione delle relazioni di causa-effetto, essenziali per affrontare i sistemi complessi alla base della circolarità.

3. Sfide e simulazioni del mondo reale

Portare in classe **sfide autentiche e reali** permette agli studenti di collegare la teoria alla pratica. Ciò può includere:

- Simulazione dei cicli di vita dei prodotti e dei flussi di materiali
- Partecipazione a hackathon sulla sostenibilità o a laboratori di innovazione
- Collaborare con le imprese o i comuni locali su iniziative ecologiche.

Le simulazioni e le attività basate su scenari espongono gli studenti al **pensiero sistemico**, consentendo loro di considerare le prospettive di più parti interessate, di bilanciare i compromessi e di valutare gli impatti a lungo termine delle decisioni. Questi approcci esperienziali sono particolarmente efficaci per creare empatia e responsabilità sociale.

4. Uso di strumenti digitali e piattaforme collaborative

La tecnologia svolge un ruolo fondamentale nell'arricchire gli ambienti di apprendimento e nel sostenere la collaborazione. Gli strumenti digitali aiutano a visualizzare sistemi complessi, a co-creare contenuti e a comunicare idee. Alcuni esempi sono:

- **Canva** e **Google Slides** per la progettazione di campagne di sostenibilità, poster e presentazioni digitali.
- **Padlet**, **Jamboard** e **Miro** per il brainstorming collaborativo, la mappatura e l'ideazione.

- **Tinkercad o SketchUp** per la prototipazione di soluzioni di progettazione circolare
- **Piattaforme LMS** (ad esempio, Moodle, Microsoft Teams) per la gestione di progetti interdisciplinari e il monitoraggio dei progressi.

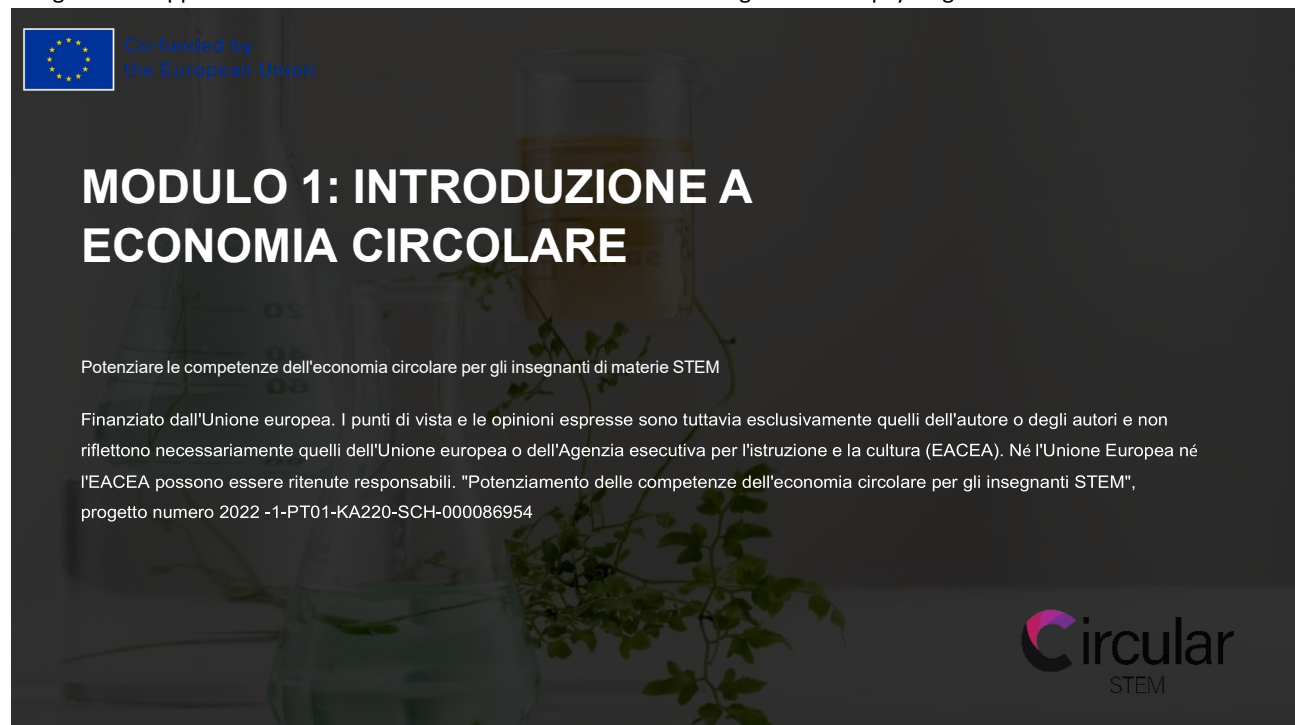
Questi strumenti favoriscono la **fluidità digitale**, la creatività e l'apprendimento cooperativo, consentendo agli studenti di presentare il proprio lavoro a un pubblico reale o virtuale, aumentando l'impatto e la motivazione.

PARTE II: METODOLOGIA DI FORMAZIONE E STRUTTURA DEI MODULI

La metodologia e la struttura della formazione si basano su un quadro integrato sviluppato dai partner del progetto e testato attraverso attività pilota. Ogni modulo è abbinato a una corrispondente risorsa PowerPoint contenente materiali teorici e pratici.

Modulo 1: Introduzione all'economia circolare

Si concentra sui principi chiave della CE, sul confronto tra modelli lineari e circolari, sui benefici economici, sull'eco-design e sulle applicazioni reali. Include attività interattive come le infografiche e l'upcycling domestico.



Co-funded by the European Union

MODULO 1: INTRODUZIONE A ECONOMIA CIRCOLARE

Potenziare le competenze dell'economia circolare per gli insegnanti di materie STEM

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954

Circular STEM

INTRODUZIONE ALL'ECONOMIA CIRCOLARE

Indice dei contenuti

- **Unità 1:** Fondamenti dell'economia circolare
- **Unità 2:** Vantaggi economici e tecnologici
- **Unità 3:** Coinvolgimento dell'educazione e della sensibilizzazione nel processo di promozione dell'economia circolare



UNITÀ 1

I FONDAMENTI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

L'economia circolare è un modello di sviluppo in cui il valore dei prodotti, dei materiali e delle risorse viene mantenuto nell'economia il più lungo possibile. Invece di essere rottamati dopo l'uso, i materiali vengono reinseriti nel ciclo produttivo come prime secondarie.



UNITÀ 1 FONDEMENTI DELL'ECONOMIA ECONOMIA CIRCOLARE

CREAZIONE DI NUOVI POSTI DI LAVORO

- Produzione di energia da fonti rinnovabili
- Efficienza energetica
- Rifiuti e gestione dei rifiuti
- Gestione della qualità dell'aria
- Ripristino di beni e servizi
- Aumentare il riciclaggio
- Riutilizzo e utilizzo di nuovi materiali facilmente riciclabili o riutilizzabili.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 1: FONDEMENTI DEL ECONOMIA CIRCOLARE IL RUOLO DELL'UE

L'UE intende passare a un'economia circolare per rendere l'Europa più pulita e competitiva.

Il pianeta Terra è uno solo, ma entro il 2050 il mondo consumerà come se ce ne fossero tre. La transizione dell'UE verso un' economia circolare ridurrà la pressione sulle risorse naturali, creerà crescita sostenibile e posti di lavoro. È essenziale per raggiungere l'obiettivo di neutralità climatica dell'UE nel 2050 e per arrestare la perdita di biodiversità.

Per accelerare la transizione dell'UE verso un'economia circolare, la Commissione europea ha adottato il nuovo piano d'azione per l'economia circolare nel marzo 2020.

90%

of biodiversity loss is caused by
resource extraction and processing

Up to 80%

of products' environmental impacts
are determined at the design phase

11.8%

the current circular material use rate
in the EU



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 1: FONDAMENTI DI L'ECONOMIA CIRCOLARE

ECONOMIA LINEARE VS ECONOMIA CIRCOLARE

L'economia circolare cerca massimizzare la vita utile dei prodotti e di ridurre al minimo i rifiuti attraverso il riutilizzo, il riciclo e il recupero dei materiali.

Ciò si traduce in un minore impatto ambientale, in una minore estrazione di risorse naturali e in una maggiore efficienza nell'uso delle risorse, che a sua volta promuove la sostenibilità e l'innovazione economica e sociale, a differenza del modello lineare che tende a generare più rifiuti, a esaurire le risorse e ad avere maggiori costi economici e ambientali a lungo termine.



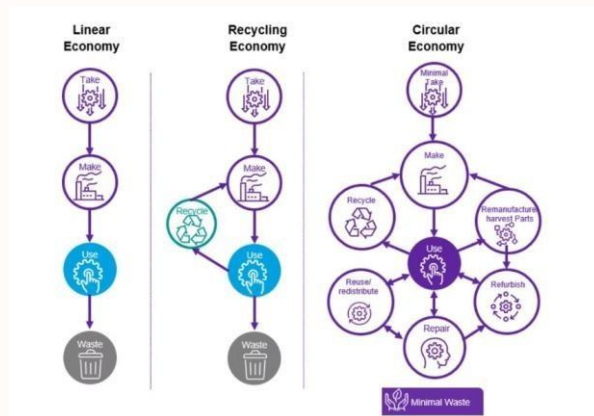
Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 1

I FONDAMENTI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 1

FONDAMENTI DELL' ECONOMIA CIRCOLARE



Co-funded by
the European Union

DESIGN ECOLOGICO

L'eco-design rappresenta una svolta trasformativa nello sviluppo dei prodotti, integrando in modo profondo la dimensione ambientale in ogni fase del processo di progettazione. Questa filosofia non si limita al rispetto delle normative, ma inserisce la sostenibilità nel cuore stesso del prodotto, fin dalla sua ideazione. Ridefinisce il rapporto tra oggetti e ambiente, offrendo ad aziende e decisori politici l'opportunità di ridurre al minimo gli impatti ambientali negativi, promuovendo al contempo innovazione e sostenibilità.

UNITÀ 1: FONDAMENTI DI ECONOMIA CIRCOLARE: RISORSE PER GLI INSEGNANTI

- <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/articles/circular-economy-products>
- <https://movimentocircular.io/en/educacao>
- <https://stateofgreen.com/en/news/10-examples-of-circular-economy-solutions/>
- <https://www.europarl.europa.eu/thinktank/infographics/circulareconomy/public/index.html>



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 1

I FONDAMENTI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

RICICLAGGIO DEI RIFIUTI E RICICLAGGIO DEI MATERIALI

Una delle caratteristiche principali dell'economia circolare è che i rifiuti diventano una risorsa, quindi tutti i materiali biodegradabili vengono restituiti alla natura e quelli non biodegradabili vengono riutilizzati. Si incoraggia il riutilizzo dei rifiuti che possono ancora funzionare, cerca una seconda vita per i prodotti danneggiati e si utilizzano i materiali presenti nei rifiuti, facendo un uso energetico dei rifiuti che non possono più essere riciclati.

Anche i rifiuti industriali possono contenere componenti preziosi che possono essere recuperati e riutilizzati nella produzione di nuovi prodotti. In breve, considerando i rifiuti come una potenziale risorsa e applicando adeguate tecniche di gestione dei rifiuti, possiamo ridurre la dipendenza dalle risorse naturali e promuovere la sostenibilità ambientale.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 1: FONDAMENTI DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

ATTIVITÀ 1: Apprendimento dei concetti di economia circolare

Materiali necessari:

- Computer, connessione a Internet, software per la creazione e l'editing di infografiche.
- Carta, cartone, colori (facoltativi).

Descrizione dell'attività:

- **Preparazione dell'attività:** Dividere gli studenti in coppie o piccoli gruppi per rendere l'attività più dinamica.
- **Brainstorming:** Gli studenti, in piccoli gruppi, devono generare un'infografica in cui definiscono l'economia circolare rispetto al concetto di economia lineare, utilizzando concetti quali: economia circolare, economia lineare, il riutilizzo, la riparazione, la produzione sostenibile, l'eco- design e la sharing economy.
- **Progettare e creare:** Una volta che gli studenti hanno lavorato sui concetti, possono iniziare a progettare e creare le loro infografiche utilizzando un'applicazione online. (Facoltativo: l'insegnante può guidare il gruppo e proporre diversi destinatari, in modo che gli studenti possano imparare come indirizzare il messaggio a seconda dei , ad esempio indirizzando il messaggio agli insegnanti e agli studenti di altri Paesi)



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 1: Fondamenti dell'economia circolare

ATTIVITÀ 2: Riciclaggio domestico

Tipo di attività:

Attività interattiva

Materiali necessari:

- Una varietà di rifiuti riciclabili e riutilizzabili come carta, cartone, bottiglie di plastica, contenitori vuoti, coperchi, giornali, ecc.
- Forbici.
- Colla.
- Vernici e pennelli (facoltativi). Pennarelli indelebili.

Descrizione dell'attività:

- **Preparazione dell'attività:** Dividere gli studenti in coppie o piccoli gruppi per rendere l'attività più dinamica.
- **Raccolta dei materiali:** Invitate gli studenti a portare diversi tipi di rifiuti puliti e non pericolosi, come carta, cartone, bottiglie di plastica, lattine, pezzi di stoffa, tappi di bottiglia, ecc. È possibile fornire un elenco di suggerimenti o lasciare che gli studenti portino quello che hanno a disposizione a casa.
- **Brainstorming di idee:** Gli studenti, in piccoli gruppi, devono generare idee su come trasformare i rifiuti in nuovi prodotti utili o decorativi. Possono cercare l'ispirazione su Internet o su riviste di settore.

Come educatori, sostenete l'ispirazione.
- **Progettazione e creazione:** Dopo aver deciso il progetto da realizzare, gli studenti possono iniziare a progettare e creare i loro prodotti utilizzando i materiali raccolti. Ad esempio, possono trasformare le bottiglie di plastica in vasi per le piante, utilizzare il cartone e la carta per creare biglietti d'auguri o realizzare borse riutilizzabili, bambole di pezza, cuscini da pezzi di stoffa.



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 2 VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

- Riduzione dei costi delle materie prime grazie al riutilizzo e al riciclaggio:

Migliora la redditività a breve termine e favorisce una maggiore produttività a lungo termine.

- Le aziende possono rafforzare l'immagine aziendale sul mercato



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 2

BENEFICI ECONOMICI DEI CONCETTI DI ECONOMIA CIRCOLARE

- Rallentare l'utilizzo delle risorse naturali, ridurre il disturbo al paesaggio e agli habitat e contribuire a limitare la perdita di biodiversità.
- Riduzione delle emissioni totali annue di gas serra.
- Contribuire a ridurre il consumo di energia e di risorse.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 2

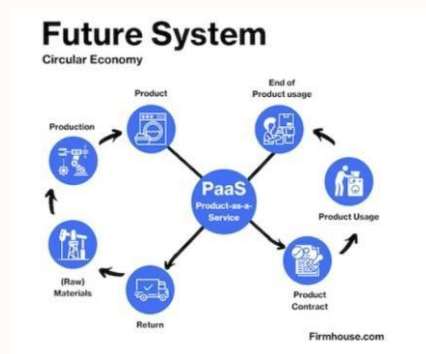
VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

OPPORTUNITÀ DI BUSINESS NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

I modelli di economia circolare si evolvono attraverso la cattura del valore e i processi individuati sono i seguenti:

- **Prodotto come servizio (PaaS):**

Questo modello trasforma i prodotti in servizi, i clienti pagano per le prestazioni e l'uso di un prodotto piuttosto che per il suo .



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 2

VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

OPPORTUNITÀ DI BUSINESS NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

- **Economia collaborativa (Sharing economy):**

L'economia collaborativa consiste nella condivisione di beni o servizi in cambio di un compenso prestabilito, finanziario o di altro tipo.

Permette alle aziende di accedere a nuovi segmenti di mercato in cui l'accesso e la convenienza sono più apprezzati della proprietà.

Questo modello riduce il consumo di risorse massimizzando l'uso di ogni prodotto.

- **Rifabbricazione:**

La rigenerazione prolunga la vita di prodotti e componenti, spesso li rende come nuovi o addirittura migliori.

Le aziende devono pianificare la restituzione dei prodotti, la logistica della rigenerazione e la rivendita degli articoli ricondizionati. È inoltre necessario educare i consumatori sul valore dei prodotti rigenerati, per superare eventuali pregiudizi verso i nuovi prodotti.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 2

VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

OPPORTUNITÀ DI BUSINESS NELL'ECONOMIA CIRCOLARE

Tipo	Descrizione
Consumo collaborativo	Modello di consumo basato sullo scambio, il noleggio o l'uso condiviso di beni o servizi tra diversi utenti, come il carsharing o le case vacanza.
Produzione collaborativa	Consiste nell'interazione tra diverse persone per realizzare un progetto, di solito attraverso spazi condivisi, virtuali o fisici, come il coworking.
Finanza collaborativa	L'esempio più noto è quello del crowdfunding, in cui persone diverse o Gli enti forniscono contributi monetari per l'avvio di un'iniziativa.
Conoscenza aperta	Si riferisce a piattaforme di diffusione della conoscenza senza scopo di lucro, come corsi online aperti, enciclopedie online accessibili al pubblico o archivi virtuali gratuiti.



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 2

VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

IL NUOVO PIANO D'AZIONE CIRCOLARE DELL'UE

Nel febbraio 2021, il Parlamento ha votato il Piano d'azione per l'economia circolare e ha richiesto misure aggiuntive per passare a un'economia neutrale, sostenibile, priva di sostanze tossiche e completamente circolare entro il 2050. Queste misure dovrebbero includere leggi più severe sul riciclaggio e norme vincolanti entro il 2030 per ridurre l'impronta ecologica dell'uso e del consumo dei materiali.

Le misure che saranno introdotte nell'ambito del nuovo piano d'azione mirano a:

- Rendere i prodotti sostenibili la norma nell'UE,
- Responsabilizzare i consumatori e gli acquirenti pubblici,
- Concentrarsi sui settori che utilizzano la maggior parte delle risorse e in cui il potenziale di circolarità è elevato, come ad : elettronica e TIC, automobili e veicoli, imballaggi, plastica, tessili, edilizia e costruzioni, alimenti, acqua e sostanze nutritive,
- Garantire una minore quantità di rifiuti,
- Far funzionare la circolarità per le persone, le regioni e le città, e
- Guidare gli sforzi globali sull'economia circolare.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 2 VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

ESEMPI DI TECNOLOGIE INNOVATIVE NELLA GESTIONE DELLE RISORSE

- 100% materiale riciclato - <https://ecoalf.com/en/pages/proposito>
- Modello PaaS - [Elettronica di consumo](#), [beni di consumo](#), [casa e arredamento](#)
- Prodotti - <https://zirkularrak.ihobe.eus/en/products>
- 10 esempi di soluzioni di economia circolare - <https://stateofgreen.com/en/news/10-examples-of-circular-economy-solutions/>
- Impresa sociale - <https://www.futurize.studio/blog/social> - [imprenditorialità esempi e come costituire un'impresa sociale](#)
- Catalogo delle migliori pratiche di ~~can~~ circolare - <https://www.miteco.gob.es/en/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/buenas-practicas-economia-circular.html>



Co-funded by
the European Union



UNITÀ 2

VANTAGGI ECONOMICI E TECNOLOGICI

QUADRO DI MONITORAGGIO

È essenziale monitorare i progressi verso un'economia circolare e i suoi benefici diretti e indiretti. Ciò consente all'UE e autorità nazionali per valutare l'efficacia delle politiche e identificare le migliori pratiche.

Nel 2023, la Commissione ha rivisto il quadro di monitoraggio dell'economia circolare, precedentemente adottato nel 2018. La revisione aggiunge nuovi indicatori su: impronta materiale e produttività delle risorse - per monitorare l'efficienza dei materiali e l'impronta di consumo - per osservare se il consumo dell'UE rientra nei confini planetari. Il nuovo quadro sostiene le ambizioni dell'UE in materia di economia circolare e neutralità climatica nell'ambito del Green Deal europeo.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 3

Coinvolgimento dell'educazione e della sensibilizzazione

ATTIVITÀ 3: Ricerca e proposta sull'economia circolare per le aziende del settore tecnologico ed energetico

Materiali necessari:

- Accesso a Internet e risorse di ricerca.
- Carta e penne per prendere appunti.
- Registratore o app per registrare le interviste (opzionale).

Descrizione dell'attività:

Introduzione: Introdurre gli studenti al concetto di economia circolare e alla sua importanza per la sostenibilità ambientale. Spiegare l'obiettivo dell'attività e l'importanza della ricerca, aziende tecnologiche ed energetiche della zona.

Ricerca:

Assegnate a ogni studente o gruppo un'azienda tecnologica o energetica locale da ricercare. Chiedete agli studenti di ricercare il processo produttivo dell'azienda, compresa l'estrazione delle materie prime, la produzione, la distribuzione, l'uso e lo smaltimento finale dei prodotti. Incoraggiate gli studenti a cercare informazioni su le politiche di sostenibilità e le pratiche ambientali dell'azienda.

Interviste:

Organizzare colloqui con i rappresentanti delle aziende selezionate. Durante i colloqui, Gli studenti possono porre domande sulle pratiche attuali dell'azienda in relazione all'economia circolare, sulle sfide da affrontare e sulle possibili aree di miglioramento.

Analisi:

Dopo aver raccolto le informazioni dalla ricerca e dalle interviste, chiedete agli studenti di analizzare criticamente il processo produttivo dell'azienda dal punto di vista dell'economia circolare. Incoraggiate gli studenti a identificare le aree in cui l'azienda può migliorare l'efficienza, ridurre i rifiuti, riciclare i materiali o adottare pratiche più sostenibili.

Proposta di alternative migliorate:

Sulla base della loro analisi, chiedete agli studenti di proporre alternative migliorative per il processo produttivo dell'azienda, con particolare attenzione "economia circolare".



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 3

COINVOLGIMENTO DELL'EDUCAZIONE E DELLA SENSIBILIZZAZIONE

Le possibilità di applicare l'economia circolare all'istruzione sono molto varie e comprendono un'ampia gamma di prospettive. Questo apre le porte a nuove opportunità di lavoro e, quindi, a un'offerta formativa più ampia.

È vero che la sostenibilità è sempre più presente nell'istruzione superiore, ma c'è ancora margine di miglioramento in questo settore. È essenziale introdurre contenuti più specifici sull'economia circolare e sulle aree che essa copre.

Applicando le tecnologie digitali e offrendo informazioni adatte a ogni fase dell'istruzione, è possibile generare un cambiamento di atteggiamento collettivo e un impegno verso la sostenibilità.





Modulo 2: Sostenibilità e impatto ambientale

Copre i cambiamenti climatici, la biodiversità, il consumo responsabile, l'energia rinnovabile e i quadri politici come il Green Deal dell'UE. Include simulazioni e giochi per l'apprendimento digitale.



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Promuovere l'economia
circolare
Competenze per le STEM
Insegnanti

Modulo 2: sostenibilità e l'impatto ambientale

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Modulo 2: Sostenibilità e Impatto sull'ambiente

Questo modulo **si propone** di fornire un'esplorazione approfondita di **sostenibilità e il suo impatto** sull'ambiente.

Nel corso di questo workshop, i partecipanti acquisiranno conoscenze e approfondimenti sull'importanza delle pratiche sostenibili, sul concetto di impronta ecologica e sul **ruolo degli educatori nella promozione della sostenibilità.**



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

Obiettivi del Modulo

- Conoscere il concetto di sostenibilità e impronta ecologica
- Comprendere l'importanza di educazione alla sostenibilità
- Sviluppo di competenze digitali e di ricerca tra gli studenti



Co-funded by
the European Union

Perché questo argomento è importante?

Importanza della formazione degli insegnanti

- La formazione degli insegnanti svolge un **ruolo fondamentale** nel sensibilizzare gli studenti alla sostenibilità.
- Gli educatori sono **figure influenti** nell'instillare valori di **responsabilità ambientale** e di vita sostenibile.



Impatto delle attività umane

- Le attività umane hanno avuto un **impatto significativo sull'ambiente, causando** problemi come la **deforestazione, l'inquinamento e il cambiamento climatico**.
- È fondamentale **comprendere** la portata di questo impatto **per affrontare** e mitigare queste sfide urgenti.

Modulo 2: Sostenibilità ambientale e impatti

Topics	Risultati
UNIT 1. Capire il nostro impatto ambientale	• Capire il concetto di sostenibilità ambientale e calcolare la propria impronta ecologica • Riconosce le cause e gli effetti del cambiamento climatico e sapere quali sono le vie preventive
UNIT 2. Verso un future sostenibile	• Adottare pratiche di consume responsabile e campire l'impatto delle scelte dei consumatori • Conoscere nuove fonti di energia rinnovabile e le strategie per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti.
UNIT 3. Azioni collettive per l'ambiente	• Apprezzare l'importanza della cooperazione internazionale e le iniziative globali per l'ambiente. • Capire come le organizzazioni possono integrare pratiche sostenibili e promuovere la CE all'interno del proprio business.

Modulo 2: Sostenibilità e impatto ambientale



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM



- Fornire agli studenti una visione completa dell'importanza della sostenibilità ambientale.
- Aumentare la consapevolezza dell'impronta ecologica e di come le azioni personali e collettive influiscono sull'ambiente.
- Esplorare le cause, le conseguenze e le soluzioni del cambiamento climatico e della perdita di biodiversità.
- Ispirare misure pratiche per uno stile di vita sostenibile e per la riduzione dell'impronta ecologica.
- Incoraggiare il pensiero critico sulle sfide della sostenibilità e l'implementazione di soluzioni efficaci.



Co-funded by
the European Union

UNITÀ 1.1 Sostenibilità e impronta ecologica



- Sostenibilità significa mantenere in equilibrio l'ambiente, le comunità e l'economia in modo da poterli utilizzare per sempre.
- L'impronta ecologica mostra l'impatto che abbiamo sulla Terra con le nostre azioni, come l'utilizzo delle risorse e la produzione di rifiuti.
- Conoscere le impronte ecologiche ci aiuta a capire come noi, sia individualmente che insieme, influiamo sulle risorse del mondo. Questa comprensione ci incoraggia a cambiare il nostro modo di vivere in modo più sostenibile.

UNITÀ 1.2 Cambiamento climatico

- Cambiamento climatico significa grandi cambiamenti nel tempo e nelle temperature del mondo, non solo ma soprattutto a causa dei gas che rilasciamo nell'aria.
- Questo provoca l'innalzamento degli oceani, lo scioglimento dei ghiacci e l'aumento di tempeste e periodi di siccità. Per risolvere il problema, dobbiamo ridurre rapidamente questi gas, usare l'energia in modo più saggio e iniziare a utilizzare l'energia del sole, del vento e di altre fonti pulite.

UNITÀ 1.3 Protezione della biodiversità

- La biodiversità è costituita da tutti i diversi tipi di vita che troviamo sulla Terra ed è molto importante per mantenere la natura forte e per darci le cose di cui abbiamo bisogno, come aria e acqua pulite.
- Purtroppo, quando distruggiamo le case degli animali, inquiniamo o usiamo troppo i doni della natura, danneggiamo la biodiversità.
- Per aiutare, le persone stanno creando luoghi sicuri per la natura, riparando le aree danneggiate, utilizzando la terra senza danneggiarla e stabilendo regole per proteggere gli animali selvatici. In questo modo possiamo mantenere la Terra piena di vita.



Unità 2: Verso un futuro sostenibile



Scegliere con cura ciò che acquistiamo

Scegliete cose che fanno bene al pianeta, che provengono da luoghi equi e cercate di usare meno cose che non possono essere riciclate. Sostenete le aziende che hanno a cuore la Terra.

Utilizzare l'energia della natura

Invece di usare petrolio o carbone, che danneggiano l'aria, possiamo ottenere energia dal sole (solare), dal vento, dall'acqua in movimento (idroelettrica), dalle piante (biomassa) e dal calore della Terra (geotermica). Queste energie pulite contribuiscono a impedire la Terra si riscaldi troppo.

Produrre meno rifiuti

Seguendo l'economia circolare, ovvero continuando a utilizzare gli oggetti riparandoli, riutilizzandoli o riciclandoli, possiamo contribuire a ridurre rifiuti che produciamo.

Imparare e insegnare le abitudini verdi

È importantissimo imparare a vivere senza danneggiare il pianeta. Dobbiamo condividere queste conoscenze nelle scuole, incoraggiare le imprese ad agire in modo più ecologico e chiedere ai governi di adottare norme che aiutino a proteggere il nostro futuro.



UNITÀ 2.1 Vita sostenibile



Imparare a conoscere l'impatto delle nostre scelte sul mondo ci insegna a vivere in modo migliore per il pianeta e per noi stessi.

- Si tratta di scegliere prodotti che fanno bene all'ambiente, che sono prodotti in modo equo e che non creano rifiuti inutili.
- Tutti noi possiamo imparare come le nostre abitudini influenzano il pianeta e trovare il modo di fare scelte migliori.
- Le aziende possono contribuire realizzando oggetti che durano più a lungo, che possono essere riciclati e che sono prodotti in modo eco-compatibile. eco-compatibili.
- I governi possono contribuire con leggi che incoraggino il riciclaggio, l'energia pulita e la riduzione della plastica monouso. -plastica monouso. È bello pensare di più alla qualità e al significato di ciò che compriamo e facciamo, piuttosto che avere solo più cose.

UNITÀ 2.2 Energia rinnovabile

Passare a fonti di energia come il sole e il vento può aiutarci a smettere di usare combustibili che inquinano l'aria.

- Queste fonti di energia pulita possono ridurre l'inquinamento, creare posti di lavoro e, a lungo termine, far risparmiare denaro. La messa in funzione di questi nuovi tipi di di energia può essere costoso e complicato, soprattutto perché dipende dal tempo e dall'ora del giorno.

UNITÀ 2.3 Riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti

La riduzione dell'inquinamento e dei rifiuti coinvolge tutti, dalle grandi aziende a ciascuno di noi a casa.

- Le industrie, le automobili, l'agricoltura e la troppa plastica sono i principali motivi per cui la nostra terra, l'aria e l'acqua si sporcano.
- Possiamo produrre meno rifiuti riutilizzando, riparando e riciclando gli oggetti invece di buttarli via. È necessario un lavoro di squadra per mantenere comunità per fare davvero la differenza in pulito il nostro pianeta.



Unità 3: Azione collettiva per l'ambiente



Scrivete qui un sottotitolo interessante per fornire un contesto



Lavorare insieme attraverso i confini

Per risolvere i grandi problemi della Terra, come l'inquinamento e i cambiamenti climatici, è necessario che i Paesi lavorino insieme, condividendo idee, tecnologie e risorse.

Grandi progetti per un mondo più verde

L'Agenda 2030 e l'Accordo di Parigi sono come delle promesse globali per rendere la pianeta più sano e di combattere il cambiamento climatico lavorando insieme.

Le mosse verdi dell'Europa

L'Europa sta facendo la sua parte con grandi progetti come il Green Deal europeo e il Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare, con l'obiettivo di non danneggiare il pianeta e di utilizzare le risorse in modo saggio.

Aziende che si fanno avanti

Anche le aziende si stanno impegnando per rendere le loro attività più , puntando a obiettivi verdi e seguendo il modello dell'economia circolare, che significa trovare modi per ridurre i rifiuti e riciclare di più.



Iniziative e politiche europee

- **Il Green Deal europeo:** lanciata dalla Commissione europea, questa ambiziosa iniziativa politica mira a fare dell'Europa il primo continente climaticamente neutrale al mondo entro il 2050. Comprende un'ampia gamma di misure, che vanno dalla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, agli investimenti in tecnologie innovative, alla conservazione dell'ambiente naturale europeo, alla promozione dell'industria e dei trasporti sostenibili.
- **Il Piano d'azione dell'UE per l'economia circolare:** parte centrale del Green Deal europeo, questo piano d'azione si concentra sulla riduzione dei rifiuti e sulla garanzia che le risorse utilizzate rimangano il più a lungo possibile nell'economia dell'UE. Introduce misure legislative e non legislative che riguardano l'intero ciclo di vita del prodotto.
- **Il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (EU ETS)** Il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE è una pietra miliare della politica dell'UE per la lotta al cambiamento climatico e uno strumento chiave per ridurre in modo efficace le emissioni di gas a effetto serra. È il primo grande mercato del carbonio al mondo e rimane il più grande, in quanto limita le emissioni di oltre 11.000 impianti che consumano molta energia.
- **La Direttiva sulle Energie Rinnovabili (RED):** la RED stabilisce obiettivi ambiziosi per tutti i Paesi dell'UE, che dovranno raggiungere una quota del 32% di energia rinnovabile nel loro consumo finale lordo di energia entro il 2030, promuovendo l'uso di energia da fonti rinnovabili.
- **La direttiva sull'efficienza energetica:** questa direttiva stabilisce una serie di misure vincolanti per aiutare l'UE a raggiungere l'obiettivo del 20% di efficienza energetica entro il 2010, 2020 e punta a ulteriori miglioramenti entro il 2030.
- **Il programma LIFE:** lo strumento di finanziamento dell'UE per l'ambiente e l'azione per il clima ha sostenuto migliaia di progetti in tutta l'UE, contribuendo alla conservazione degli habitat, alla riduzione dell'inquinamento e agli sforzi di mitigazione del clima.
- **Direttiva quadro sulle acque:** questa direttiva mira a proteggere e migliorare l'ambiente idrico dell'UE, promuovendo un uso sostenibile dell'acqua, migliorando il suo inquinamento idrico e proteggendo gli ecosistemi acquatici.



Co-funded by
the European Union

Iniziative globali

- **Alleanza globale per l'ambizione climatica (2021)** - Questa alleanza rappresenta una rinnovata partnership tra i Paesi per intensificare le azioni e le ambizioni nella lotta al cambiamento climatico, in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi.
- **Decennio delle Nazioni Unite per il ripristino degli ecosistemi (2021)** - Questa iniziativa mira a ripristinare 350 milioni di ettari di terreni degradati in tutto il mondo entro il 2030, combinando gli sforzi dei governi, del settore privato e delle comunità locali.
- **Economia blu** - Concetto sempre più promosso dalle Nazioni Unite e da altre organizzazioni internazionali, incentrato sull'uso sostenibile delle risorse oceaniche per la crescita economica, il miglioramento dei mezzi di sussistenza e la tutela della salute degli oceani.
- **Dichiarazione di New York sulle foreste (2014)** - Una dichiarazione che riunisce governi, imprese e società civile nell'impegno di dimezzare la perdita di foreste entro il 2020 e di porre fine alla deforestazione entro il 2030.
- **Accordo di Parigi (2015)** - Sebbene sia stato adottato più di 5 anni fa, l'Accordo di Parigi rimane uno dei più importanti accordi di Parigi. significative iniziative recenti volte a combattere il cambiamento climatico per mantenere il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2 gradi Celsius.



Co-funded by
the European Union

Strumenti digitali per l'apprendimento interattivo

1 Kahoot!

Una piattaforma di apprendimento basata sul gioco che consente agli educatori di creare quiz personalizzati su temi della sostenibilità. [Visita Kahoot](#)

2 Quizlet

Offre set di studio e attività interattive per argomenti su scienze ambientali e sostenibilità. [Visita Quizlet](#)

3 Google Earth

Utilizzatelo per esplorare i cambiamenti ambientali, la deforestazione e le aree di conservazione in tutto il mondo. [Visita Google Earth](#)



Co-funded by
the European Union



Calcolatore dell'impronta

Il Calcolatore dell'impronta misura il vostro impatto ecologico in base alle scelte di vita. Rispondete alle domande per vedere l'effetto globale delle vostre abitudini e imparate a vivere in modo più sostenibile. [Visitate il Calcolatore dell'impronta.](#)



Co-funded by
the European Union

Risorse sul cambiamento climatico

Risorse sul cambiamento climatico per studenti e insegnanti: Questo elenco curato dai redattori di Common Sense Education comprende 24 applicazioni, e siti web progettati per educare gli studenti al cambiamento climatico. [Visita Risorse sul cambiamento climatico](#)

Climate Box

Un kit di strumenti didattici interattivi sul cambiamento climatico: Questo kit di strumenti offre materiali interattivi che forniscono importanti informazioni sul cambiamento climatico globale.

Il cambiamento climatico in modo interessante e divertente, rendendo l'apprendimento del cambiamento climatico coinvolgente per gli adolescenti [Visit Climate Box](#)

Giochi per l'apprendimento

- EcoChains: Arctic Life: Un gioco di carte che insegna l'impatto del cambiamento climatico sugli ecosistemi artici e come proteggerli.
- SimCity o Cities: Skylines: Utilizzare simulazioni di costruzione di città per comprendere la pianificazione urbana e l'impatto ambientale. [Cerca SimCity o Cities: Skylines online]
- Riciclare la città: Un gioco interattivo dell'EPA che esplora come una città può ridurre i rifiuti e l'inquinamento. [Visitate Recycle City](#)



Co-funded by
the European Union

Giochi e simulazioni sul clima

Esistono molti giochi e simulazioni sul tema del cambiamento climatico.

Attività: Esplorare il gioco: "Can you reach net zero by 2050" creato dal Financial Times. Gli studenti dovranno comprendere le cause del clima per contenere il riscaldamento globale entro 1,5°C, riducendo le emissioni di anidride carbonica legate all'energia per raggiungere lo zero netto entro il 2050.

Fonte: https://fig.ft.com/climate_game/



Co-funded by
the European Union

Modulo 3: STEM nell'economia circolare

Evidenzia l'applicazione interdisciplinare delle STEM per la CE, mostrando le innovazioni nel riciclaggio, nell'energia e nell'ottimizzazione delle risorse. Include sfide per gli studenti e casi di studio reali.



 Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Promuovere l'economia
circolare
Competenze per le STEM
Insegnanti

LE MATERIE STEM E L'ECONOMIA CIRCOLARE

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Le discipline STEM sono motori indispensabili di soluzioni sostenibili, in particolare per promuovere i principi dell'economia circolare.

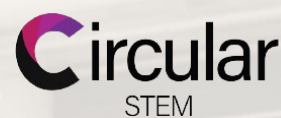
economia.

Enfatizzando il **riutilizzo, la riparazione e il riciclo**,
l'economia circolare mira a ridurre al minimo gli sprechi e i rifiuti e a massimizzare l'efficienza delle risorse, con
STEM che fornisce le conoscenze, gli strumenti e
l'innovazione essenziali per raggiungere questi obiettivi.



Co-funded by
the European Union

Innovazione e Design



1 Design sostenibile

I settori STEM stanno guidando la rivoluzione nella progettazione di prodotti e sistemi, promuovendo la creazione di alternative sostenibili ai modelli lineari tradizionali. Ingegneri e progettisti collaborano per sviluppare prodotti che non siano solo funzionali, ma anche durevoli, riparabili e riciclabili.

2 Collaborazione interdisciplinare

Attingendo dalla scienza dei materiali, materiali, dalla chimica e dalla biologia, gli esperti STEM elaborano soluzioni in armonia con l'ambiente, spingendosi oltre i confini della creatività, riducendo al minimo l'impatto ambientale e massimizzando l'utilizzo delle risorse.

3 Data-Driven Approaches

Questa collaborazione interdisciplinare promuove innovazioni rivoluzionarie, ottimizzando i progetti in termini di prestazioni, longevità e sostenibilità attraverso approcci basati sui dati.



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

Resource Management



Mathematical Modeling

La matematica e la scienza dei dati, insieme alle tecnologie all'avanguardia, ridisegnano la gestione delle risorse nell'economia nell'economia circolare. Attraverso la modellizzazione matematica e l'analisi dei dati, gli esperti scoprono efficienze sfumate, migliorando i modelli tradizionali con l'apprendimento automatico e l'intelligenza artificiale.

Predictive Analytics

L'analisi predittiva consente un processo decisionale proattivo, allineando l'offerta alla domanda per ridurre al minimo gli sprechi e preservare le risorse. Lo STEM va oltre la tradizionale gestione delle risorse, comprendendo valutazioni del ciclo di vita e strategie di eco-progettazione.

Sustainable Investments

Questi progressi consentono alle aziende di investire in tecnologie e pratiche sostenibili per un utilizzo efficiente delle risorse.



Scienza dei materiali e riciclaggio



Materiali alternativi

La **collaborazione dinamica** tra Scienza e ingegneria promuove i progressi nella scienza dei materiali e nelle tecnologie di riciclaggio, **favorendo materiali e processi innovativi che favoriscono la circolarità**. I ricercatori esplorano materiali alternativi, materiali, polimeri biodegradabili e plastiche a base biologica, ottenendo facilmente riciclati.

1

2

Tecnologie di riciclaggio I progressi nelle **metodologie di riciclaggio chimico e di upcycling** preannunciano il recupero di risorse dai flussi di rifiuti, attenuando il peso dei rifiuti e favorendo un sostenibile di circolazione delle risorse.



Efficienza energetica e fonti rinnovabili



1

Sviluppo delle energie rinnovabili

Il settore STEM è fondamentale per lo sviluppo di tecnologie per le energie rinnovabili, indispensabili per l'economia circolare. Ingegneri e scienziati ottimizzano l' solare, eolica e idroelettrica, riducendo la dipendenza da risorse limitate e mitigando le di gas a effetto serra.

2

Progressi tecnologici

Le innovazioni nei materiali dei pannelli solari e nella progettazione delle turbine eoliche migliorano l'efficienza e l'accessibilità. La produzione di energia idroelettrica è ottimizzata con turbine e turbine rispettose dei pesci e sistemi di monitoraggio avanzati.

3

Accumulo di energia e reti intelligenti

Inoltre, STEM spinge i progressi nelle tecnologie di accumulo dell'energia, come le batterie agli ioni litio, e l'integrazione della rete intelligente, ottimizzando l'utilizzo e l'impiego delle energie rinnovabili e l'efficienza della rete.



Co-funded by
the European Union

Promuovere una cultura della creatività



Pensiero innovativo

L'obiettivo primario è quello di una cultura della creatività all'interno discipline STEM, soluzioni inventive per la produzione sostenibile e la e consumo.



Interdisciplinare Collaborazione

Collaborazione attraverso discipline e ha industrie è incoraggiato a creare l'interdisciplinarietà soluzioni il complessità di sfide dell'economia circolare.



Istruzione STEM

Dotare gli individui di competenze e conoscenze STEM è fondamentale per una partecipazione efficace al panorama dell'economia circolare.



Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

Applicazioni STEM del mondo reale: Innovazioni nel riciclo e nelle energie rinnovabili

Energia e sostenibilità

Mostriamo innovazioni STEM all'avanguardia innovazioni che stanno facendo progredire il **riciclaggio, le energie rinnovabili e le pratiche sostenibili in tutta Europa**. Dalle tecnologie avanzate di riciclaggio progetti di energia rinnovabile su larga scala, questi casi di studio dimostrano il potere delle STEM nel creare un futuro più sostenibile.

Innovazioni nel riciclo



Distributori automatici inversi

In paesi come Norvegia, Svezia e Germania, i **Reverse Vending Machine (RVM)** avanzati, dotati di scanner di codici a barre e sensori, incentivano il riciclaggio fornendo rimborsi o premi per i contenitori di bevande restituiti. Queste macchine utilizzano algoritmi di apprendimento automatico per identificare e differenziare i diversi tipi di materiali, migliorando le percentuali di riciclaggio e ridurre la contaminazione.

Iniziative di economia circolare

Il pacchetto sull'economia circolare introdotto dall'Unione Europea prevede **politiche e iniziative volte a promuovere l'efficienza delle risorse e la riduzione dei rifiuti**. Progetti come il **Piano d'azione per l'economia circolare e la Strategia dell'UE per la plastica** incoraggiano l'innovazione nelle tecnologie di riciclaggio e la riduzione dei rifiuti. sviluppo dei materiali in Europa.



Co-funded by
the European Union

Innovazioni nel campo delle energie



rinnovabili

Parchi eolici offshore

I Paesi europei, in particolare il Regno Unito, la Danimarca e i Paesi Bassi, sono i leader mondiali nella diffusione dell'energia eolica offshore. I progressi tecnologici nella progettazione delle turbine eoliche offshore e nelle tecniche di installazione hanno permesso la costruzione di parchi eolici più grandi ed efficienti in acque più profonde, ampliando in modo significativo la capacità di produzione di energia rinnovabile.

1

2

Integrazione dell'energia solare

Paesi come la Germania e la Spagna hanno investito molto nelle infrastrutture per l'energia solare, sfruttando i progressi tecnologici fotovoltaici e delle tecniche di integrazione nella rete aumentare la penetrazione dell'energia solare. Progetti innovativi, come le installazioni solari galleggianti, bacini artificiali e i pannelli solari integrati nelle infrastrutture urbane, dimostrano l'impegno dell'Europa ad espandere la capacità di produzione di energia solare.



Co-funded by
the European Union



Innovazioni nell'accumulo di energia



1

Batterie a flusso Redox

Aziende europee come VoltStorage ed ESS Europe stanno sviluppando sistemi di batterie a flusso redox per applicazioni di accumulo di energia su scala di rete. Queste batterie utilizzano elettroliti liquidi immagazzinati in serbatoi separati, soluzioni di stoccaggio dell'energia scalabili e di lunga durata che possono aiutare a bilanciare la domanda e l'offerta nei sistemi di energia rinnovabile.

2

Stoccaggio dell'idrogeno e celle a combustibile

I Paesi europei stanno investendo nelle tecnologie stoccaggio dell'idrogeno e delle celle a combustibile come componenti chiave delle loro strategie di decarbonizzazione. Progetti come l'iniziativa HyFLEX in Germania e il H2Ports in Spagna dimostrano il potenziale dell'idrogeno come vettore pulito per i trasporti, l'industria e il bilanciamento della rete.



Co-funded by
the European Union

Innovazioni per la produzione di energia dai rifiuti



1

Impianti di digestione anaerobica

Gli impianti di produzione di biogas che utilizzano la tecnologia della digestione anaerobica sono diffusi in tutta Europa, in particolare in Paesi come Svezia, Danimarca e Austria. Questi impianti convertono i rifiuti organici provenienti da fonti agricole, municipali e industriali in biogas per la produzione di elettricità, riscaldamento e carburante per i trasporti.

2

Tecnologie avanzate di riciclaggio Aziende europee come TOMRA e Bühler Bühler Group stanno sviluppando tecnologie avanzate di selezione e riciclaggio per migliorare l'efficienza e l'efficacia della raccolta differenziata.

operazioni di trattamento dei rifiuti. Queste tecnologie, che comprendono sistemi di selezione ottica e robot di selezione automatizzati, consentono recuperare materiali preziosi da flussi di rifiuti misti, riducendo al minimo l'impatto ambientale.



Co-funded by
the European Union



Progetti STEM pratici



Energia rinnovabile Monitoraggio

Molte scuole e istituti educativi in Europa hanno installato sistemi di energia rinnovabile come pannelli o turbine eoliche nei loro locali. Gli studenti possono impegnarsi in progetti in cui monitorano e analizzano le prestazioni di questi sistemi di energia rinnovabile, raccogliendo sulla produzione di energia, sull'efficienza e sul rendimento.



Giardino comunitario Iniziative

Gli orti comunitari sono diffusi in tutta Europa e forniscono **spazi ai locali per coltivare il proprio cibo impegnarsi in pratiche giardinaggio sostenibile**. Gli studenti partecipare a progetti di orti comunitari in cui imparano a conoscere l'agricoltura biologica, il compostaggio, la conservazione dell'acqua della biodiversità.



Riduzione dei rifiuti e Riciclaggio

Molte scuole e comuni europei hanno **attuato programmi di riduzione e riciclaggio dei rifiuti** volti a ridurre al minimo la produzione di rifiuti e a **promuovere il riciclaggio**. Gli studenti possono partecipare a sui rifiuti, in cui valutano la composizione e il volume dei rifiuti prodotti nella loro scuola o comunità.

e l'impatto ambientale.



Sfida



Sfida

DESCRIZIONE

Progettazione di edifici verdi

Gli studenti lavorano in team per sviluppare progetti di edifici che incorporano caratteristiche come la progettazione solare passiva, la ventilazione naturale, l'illuminazione ad alta efficienza energetica e i sistemi di energia rinnovabile.

Monitoraggio della qualità dell'acqua

Gli studenti partecipano ad attività di campionamento e analisi dell'acqua, analizzando parametri quali il pH, l'ossigeno disciolto, la torbidità e i livelli di nutrienti nei corpi idrici locali.



Co-funded by
the European Union



STUDI DI CASO

Programma Eco-Schools

Il programma Eco-Schools in Portogallo incoraggia le scuole a sviluppare pratiche ecologiche, tra cui la creazione di orti scolastici. Le scuole integrano le attività di giardinaggio nel loro programma di studi, offrendo agli studenti l'opportunità di imparare l'agricoltura sostenibile, la conservazione della biodiversità e le abitudini alimentari sane.



Schuleim Grünen

Schule im Grünen (Scuola nel Verde) è una rete di scuole in Germania che promuove l'apprendimento all'aperto e l'educazione ambientale attraverso iniziative basate sull'orto. Le scuole che partecipano allestiscono orti nei loro locali dove gli studenti coltivano frutta, verdura, erbe e fiori.



Co-funded by
the European Union



STUDI DI CASO

Biolandhof Schulze-Hamann

Biolandhof Schulze-Hamann è un'azienda agricola biologica e un centro educativo situato nella Bassa Sassonia, in Germania, che offre programmi educativi sulle energie rinnovabili e sull'agricoltura sostenibile. L'azienda utilizza diverse tecnologie di energia rinnovabile, tra cui pannelli solari fotovoltaici, sistemi solari termici e caldaie a biomassa, per soddisfare il proprio fabbisogno energetico.



Västerhöjdsgymnasiet

La Västerhöjdsgymnasiet, una scuola superiore di Skövde, in Svezia, ha integrato i sistemi di monitoraggio delle energie rinnovabili nel suo programma di scienze e tecnologia. I pannelli solari e la turbina eolica sul tetto della scuola sono collegati a un'apparecchiatura di monitoraggio che consente agli studenti di monitorare la produzione e il consumo di energia.



Modulo 4: Alfabetizzazione digitale e strumenti dell'economia circolare

Esplora tecnologie digitali come IoT, blockchain, AR/VR e software di simulazione per la comprensione e la gestione dei sistemi circolari. Include piattaforme collaborative e workshop virtuali.



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Promuovere l'economia
circolare
Competenze per le STEM
Insegnanti

Modulo 4: Alfabetizzazione digitale e strumenti nella EC

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono
sono esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono
necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per
l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere
ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare
per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

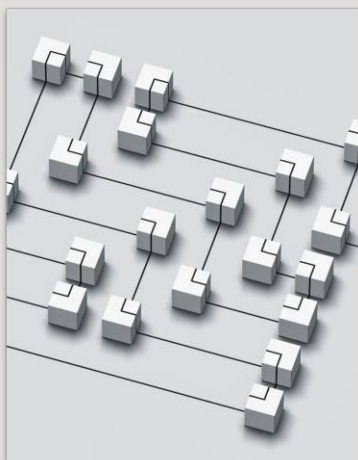
Parte teorica sul tema

**Alfabetizzazione
e strumenti
digitali
nell'economia
circolare:
sfruttare la
tecnologia per la
trasformazione
sostenibile:**

Alfabetizzazione digitale:
Soluzioni tecnologiche:
Gestione della catena di approvvigionamento
Valutazione dell'impatto ambientale
Comportamento del consumatore
Innovazione e collaborazione
Politiche e regolamenti
Iniziative educative
Prospettiva globale



Co-funded by
the European Union

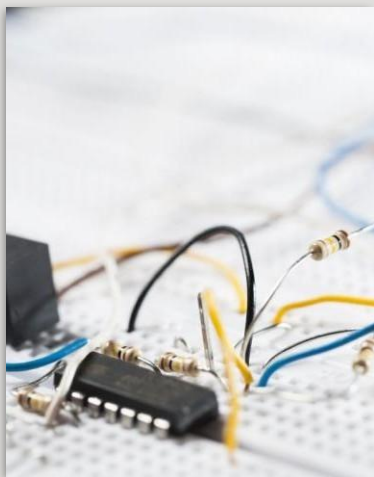


Co-funded by
the European Union

1. Blockchain Tecnologia:

Descrizione: La blockchain è un sistema di registro decentralizzato e trasparente in cui le transazioni vengono registrate e non possono essere alterate.

Nell'economia circolare, la blockchain aiuta a mantenere le cose chiare e facili da seguire nelle catene di approvvigionamento. Lo fa registrando tutte le fasi di approvvigionamento dei materiali, di produzione e di durata dei prodotti. Ad esempio, le aziende possono usare la blockchain per vedere esattamente dove vanno i materiali riciclati, da quando vengono raccolti a quando vengono riutilizzati. Questo aiuta i clienti a fidarsi del fatto che i prodotti sono reali e buoni per l'ambiente.



Co-funded by
the European Union

2. Sensori dell'Internet degli oggetti (IoT):

Descrizione: I sensori IoT sono dispositivi incorporati in prodotti, apparecchiature o infrastrutture per raccogliere e trasmettere dati su Internet.

Nell'economia circolare, speciali sensori chiamati sensori dell'Internet delle cose (IoT) possono osservare come le cose, quanta energia consumiamo e come funzionano le cose. Ad esempio, i bidoni della spazzatura intelligenti dotati di questi sensori possono capire quando si stanno riempiendo, trovare il modo migliore per raccogliere la spazzatura ed evitare di raccoglierla quando non è necessaria. In questo modo si evitano gli sprechi e si migliora il funzionamento delle cose.

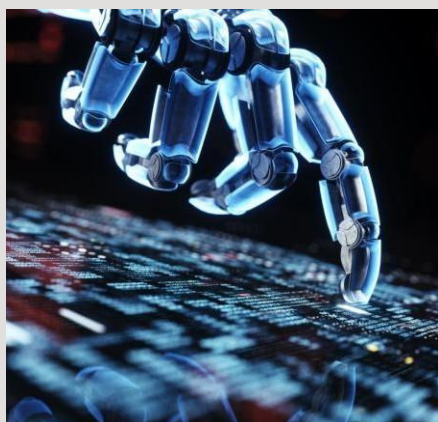


Co-funded by
the European Union

3. Analisi dei dati Piattaforme

Descrizione: Le piattaforme di analisi dei dati utilizzano tecniche di analisi avanzate per elaborare e analizzare grandi volumi di dati per ottenere approfondimenti e prendere decisioni.

Nell'economia circolare, speciali programmi informatici chiamati piattaforme di analisi dei dati aiutano le aziende a utilizzare meglio le risorse, a trovare modi per produrre meno rifiuti e a vedere l'impatto sull'ambiente. Ad esempio, le aziende possono usare questi programmi per indovinare quanto la gente vorrà i prodotti riparati, gestire meglio le scorte e ridurre gli sprechi producendo prodotti che la gente vuole di più.



Co-funded by
the European Union

4. Strumenti di realtà aumentata (AR) e realtà virtuale (VR)

Descrizione: Le tecnologie AR e VR creano esperienze digitali immersive sovrapponendo contenuti digitali al mondo reale (AR) o simulando ambienti virtuali (VR).

Nell'economia circolare, speciali strumenti AR e VR aiutano a realizzare, riparare e curare i prodotti. Ad esempio, le aziende possono utilizzare app AR per mostrare come riparare le cose passo dopo passo, vedere come smontare le cose e insegnare ai lavoratori come far tornare nuove le cose vecchie, facendo funzionare tutto meglio e più velocemente.

Ecco alcuni esempi specifici di utilizzo di simulazioni digitali per la comprensione della gestione delle risorse e dei processi circolari



EcoChain:

Descrizione: EcoChain è una piattaforma di simulazione digitale che modella gli impatti ambientali di diverse strategie di gestione delle risorse e di processi circolari.

Le aziende possono usare EcoChain per fingere che cosa succede ai prodotti e ai materiali da quando vengono prodotti a quando vengono buttati via. Le persone possono provare diverse idee, come riciclare di più, usare più energia rinnovabile o trovare modi migliori per spostare le cose, per vedere come influiscono sull'ambiente e trovare modi per fare le cose meglio.



Ecco alcuni esempi specifici di utilizzo di simulazioni digitali per la comprensione della gestione delle risorse e dei processi circolari



AnyLogic:

Descrizione: AnyLogic è un software di simulazione multimetodo che consente agli utenti di modellare e analizzare diversi sistemi, tra cui catene di approvvigionamento, processi produttivi e reti di trasporto.

Le aziende possono usare AnyLogic per fingere di far funzionare meglio le catene di fornitura nell'economia circolare. Ad esempio, possono fingere di creare sistemi per riportare i prodotti indietro e tornare nuovi, per vedere se questo fa risparmiare denaro e aiuta l'ambiente. Inoltre, con AnyLogic si può fingere che i cambiamenti nella quantità di prodotti desiderati, i ritardi nella produzione e i modi di gestire le scorte influenzino il funzionamento delle catene di approvvigionamento circolari.



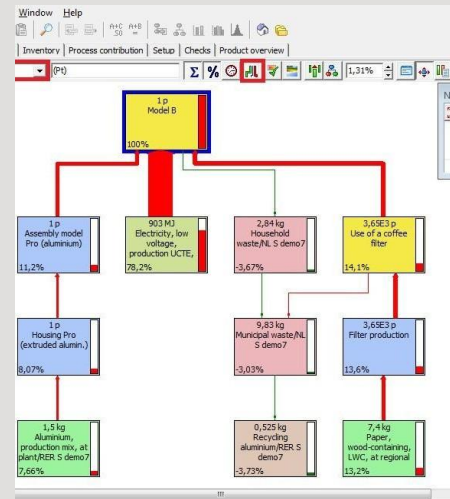
Ecco alcuni esempi specifici di utilizzo di simulazioni digitali per la comprensione della gestione delle risorse e dei processi circolari

Circular
STEM

SimaPro:

Descrizione: SimaPro è uno strumento software per la valutazione del ciclo di vita (LCA) che quantifica l'impatto ambientale di prodotti e processi.

Le aziende possono utilizzare SimaPro per esaminare da vicino l'impatto dei loro prodotti sull'ambiente, ad esempio la quantità di carbonio prodotta, la quantità di acqua utilizzata e il consumo di risorse. Inserendo i dati relativi a ciò che si usa per produrre i prodotti, alla quantità di energia utilizzata e a ciò che si butta via, si vede come tutto ciò influisce sull'ambiente dall'inizio alla fine e trovare modi per migliorare le cose e proporre nuove idee.



 Co-funded by
the European Union

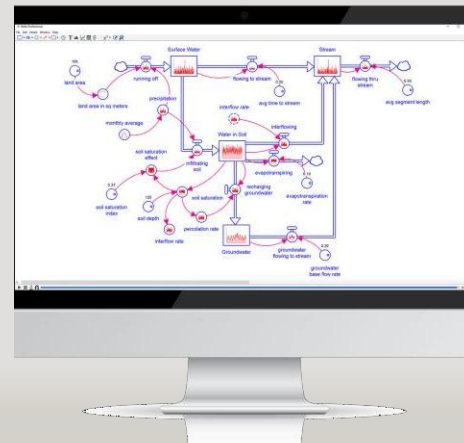
Ecco alcuni esempi specifici di utilizzo di simulazioni digitali per la comprensione della gestione delle risorse e dei processi circolari

Circular
STEM

Stella Architetto:

Descrizione: Stella Architect è un software di modellazione di simulazione che consente agli utenti di creare modelli dinamici di sistemi complessi.

Le organizzazioni possono utilizzare Stella Architect per creare versioni fittizie di come si muovono le risorse, di come i materiali vengono riutilizzati e di come funzionano i processi circolari nella loro attività. Ad esempio, le aziende manifatturiere possono fingere di creare sistemi in cui i materiali di scarto vengono riutilizzati per produrre altre cose. Modificando aspetti come la quantità di materiale riciclato, la quantità di materiale prodotto e l'uso che se ne fa, si può capire se è possibile e come influirebbe sull'attività aziendale per essere più in linea con l'economia circolare.



 Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union



Ecco alcuni esempi specifici di online
strumenti collaborativi con le relative
descrizioni:

1. Microsoft Teams:
2. Slack:
3. Asana:
4. Trello:
5. Google Workspace (ex G Suite):



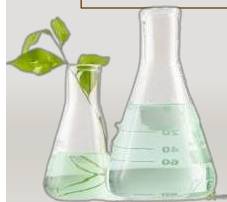
Co-funded by
the European Union



Attività per gli studenti: Economia
circolare
sfide da utilizzare come ispirazione per
argomenti della lezione

Realtà virtuale (VR)

Gite sul campo





Co-funded by
the European Union



Laboratorio (20 minuti)

Installate lo strumento VRclassroom
sul vostro
computer, scegliere un'area di
lavoro ed eseguire uno dei casi.

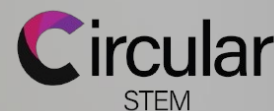


Modulo 5: Sfide e progetti di economia circolare

Presenta progetti reali e proposti che affrontano le sfide della CE, come l'estensione della durata di vita dei prodotti e il riutilizzo delle risorse (ad esempio, fondi di caffè, olio usato, rifiuti della moda). Include lavoro di gruppo e attività di laboratorio.



Co-funded by
the European Union



Promuovere l'economia
circolare
Competenze per le STEM
Insegnanti

Modulo 5: Sfide e progetti di Economia Circolare

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono
sono esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono
necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per
l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere
ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare
per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954





Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

The circular economy model:
less raw material, less waste, fewer emissions



Source: European Parliament Research Service



Circular
STEM



Economia circolare vantaggi

- Protezione dell'ambiente (riduzione dei rifiuti e dei gas serra) e lo sfruttamento delle risorse naturali)
- Ridurre la dipendenza dalle materie prime (secondo Eurostat l'UE importa circa la metà delle materie prime che consuma).
- Creare posti di lavoro e far risparmiare i consumatori (Redesigning materiali e prodotti, che favoriscono l'innovazione in diversi settori dell'economia e forniscono ai consumatori prodotti più duraturi).



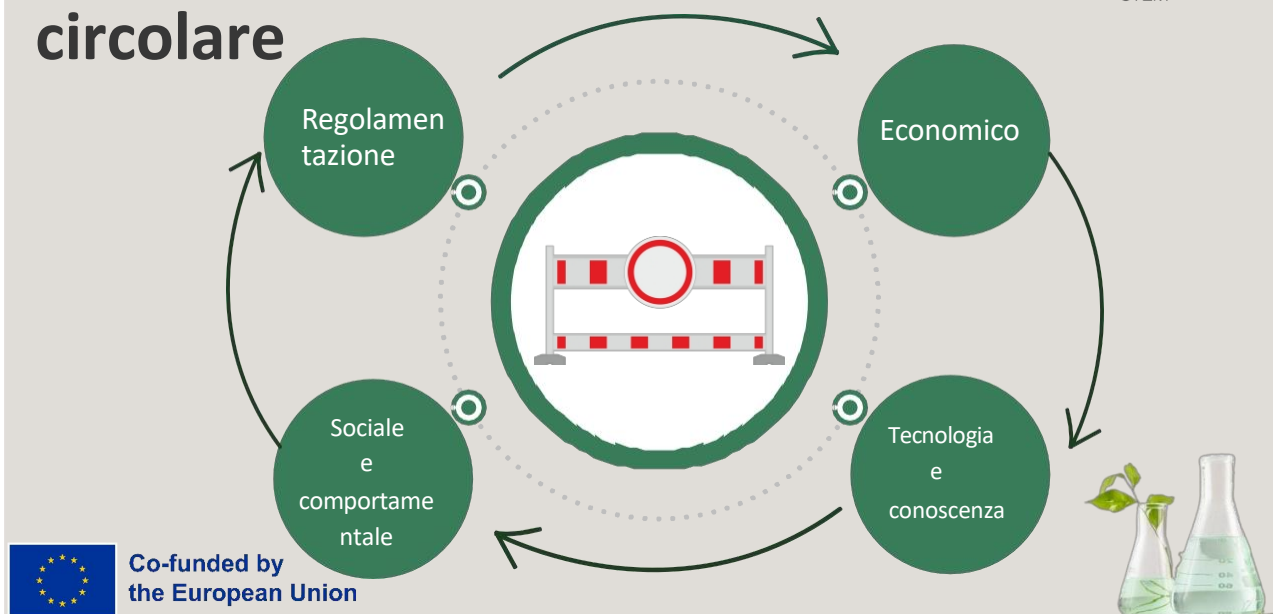
Co-funded by
the European Union



Co-funded by
the European Union

Barriere dell'economia circolare

Circular
STEM



Barriere normative

Circular
STEM

- Mancanza di politiche e leggi chiare che supportino la transizione verso un'economia circolare.
- Incentivi insufficienti per le imprese a ridurre i rifiuti, riutilizzare i materiali e riciclare i prodotti.
- Standard incoerenti per la gestione dei rifiuti.

Co-funded by the European Union



Barriere economiche



- I modelli aziendali circolari spesso richiedono costi di investimento più elevati.
- Di solito i profitti possono essere raggiunti solo dopo diversi anni (sia per i produttori che per i consumatori).
- L'incertezza esistente nel campo dell'economia circolare può paralizzare gli investimenti.



Co-funded by
the European Union



Barriere sociali

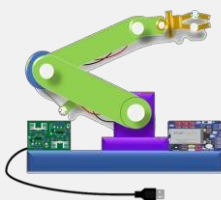
- I consumatori sono abituati al modello "usa e getta".
- Abitudini sociali: stile di vita che privilegia la comodità e il possesso.
- Pregiudizi inconsci secondo i quali i prodotti rigenerati hanno una qualità inferiore rispetto ai prodotti nuovi.

Circular
STEM



Co-funded by
the European Union

Barriere tecnologiche



- La mancanza di tecnologia o il suo costo elevato.
- Conoscenze insufficienti per convertire la maggior parte dei rifiuti in materie prime secondarie.

Circular
STEM



Co-funded by
the European Union



Progetti di economia circolare



Delta & Nâm (Portogallo)

Partnership che consente la raccolta controllata e certificata dei fondi di caffè Delta e il loro successivo utilizzo per la produzione sostenibile e consapevole di funghi e fertilizzanti.

Negli ultimi due anni, 200 tonnellate di fondi di caffè raccolti hanno dato origine a 50 tonnellate di funghi e a più di 150 tonnellate di fertilizzanti.



Co-funded by
the European Union



BSH Hausgeräte - progetto Bluemovement (Germania)



BSH è il più grande produttore di abitazioni in Europa.

Con BlueMovement, BSH va oltre la vendita di elettrodomestici e li offre invece come servizio, consegnando, installando, riparando, spostando, regolando e ritirando gli elettrodomestici alla fine del contratto. La durata di vita degli elettrodomestici viene prolungata grazie ai servizi di riparazione inclusi



Co-funded by
the European Union



Materiali BC (Belgio)

L'edilizia è uno dei settori ad alta intensità di materiali e di carbonio: la costruzione di edifici è responsabile del 40% delle emissioni di CO2 a livello globale.

BC Materials collabora con architetti, imprese edili e trasportatori di terra di scavo per recuperare la massa di terra dai cantieri. Senza processi chimici, l'azienda trasforma la massa in eccesso in materiali da costruzione, come intonaci di argilla, terra battuta e blocchi di terra compressa, e li vende direttamente a imprese edili, architetti, appaltatori e clienti privati.



Circular
STEM



Co-funded by
the European Union

Jeplan - progetto Bring (Giappone)

Il corrent moda industria supporti
insostenibile consumo comporta
e l'uso eccessivo delle risorse naturali menti

JEPLAN si sforza di creare un ecosistema circolare per di l'industria della moda sviluppando tecnologie di riciclaggio e costruendo catene di approvvigionamento circolari, con particolare attenzione al cambiamento del comportamento dei consumatori. Nello specifico, raccolgono vecchi abiti dai consumatori, li riciclano e vendono il materiale a i loro partner.



Circular
STEM



Co-funded by
the European Union





La nostra proposta di progetto **Circular** STEM

Consideriamo questo problema specifico:

Cosa fare con olio da cucina usato?



Co-funded by the European Union

Alcuni fatti

- Nel 2023, nel mondo si consumeranno oltre 217 milioni di tonnellate di oli vegetali;
- 1 litro di olio domestico versato nello scarico della cucina o nel serbatoio gas. può contaminare 1 milione di litri d'acqua;
- Esistono già molti modi responsabili per riutilizzare l'olio da cucina, soprattutto per produrre biodiesel;
- Attualmente l'Europa importa quattro quinti (80%) dell'olio da cucina usato soprattutto dalla Cina, a causa delle limitate forniture **locali**.



Co-funded by the European Union



Attività per gli studenti

Circular
STEM

Cosa fare con l'olio da cucina
usato?



Co-funded by
the European Union

Cosa fare con l'olio da cucina usato?

Circular
STEM



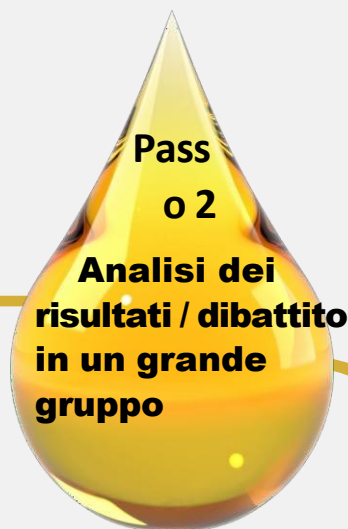
Co-funded by
the European Union

Cosa fare con l'olio da cucina usato?



- Qual è il ciclo di vita degli oli usati?
- Come gli oli vengono scartati o trattati localmente o a livello nazionale?
- Qual è l'impatto sull'ambiente quando non vengono smaltiti correttamente?
- Preparare un sondaggio da applicare comunità scolastica.

Cosa fare con l'olio da cucina usato?



- Analizzare gli aspetti positivi e negativi destino riservato all'olio usato.
- Gli studenti sono invitati a dare suggerimenti su come ridurre l'impatto ambientale degli oli usati:
- Cosa si può migliorare? Come? Quali difficoltà potrebbero sorgere? Come superarle?

Cosa fare con l'olio da cucina usato?



- Ogni gruppo deve creare un progetto e preparare una presentazione digitale, spiegando uno degli argomenti analizzati:
 - i pericoli di un errato smaltimento dei rifiuti usati oli da cucina;
 - quale destinazione viene data agli oli usati;
 - come applicare il concetto di Economia Circolare agli oli usati, quali sono le sfide e come superarle.
- Ogni lavoro di gruppo viene presentato alla classe e valutati con una griglia di valutazione.

Cosa fare con l'olio da cucina usato?



- Esecuzione di un esperimento con gli studenti, nel laboratorio della scuola, in cui si producono saponi da oli usati.
- Ad alcuni studenti può essere chiesto di portare da casa una certa quantità di olio da cucina usato in una bottiglia di plastica.



Fase 4 - Esperimento di laboratorio

Circular
STEM



- Fase 1 - Preparare il sodio soluzione di idrossido;
- Fase 2 - Mescolare gli oli;
- Fase 3 - Livellare le temperature;
- Fase 4 - Creare il processo di saponificazione;
- Fase 5 - Aggiungere le erbe e oli essenziali;
- Fase 6 - Versare negli stampi;
- Fase 7 - Lasciare indurire.

Chiudere il cerchio

Circular
STEM

**Vendita di piccoli saponi
nella comunità**
- un bellissimo regalo.

*Our waste has
economic value!!*





Circular
STEM

- La scuola organizza una sessione pubblica in cui gli studenti presentano alla comunità il lavoro svolto.
- Realizzazione di laboratori guidati dagli studenti, in cui si produrranno saponi a partire da oli usati, dimostrando la possibilità di creare prodotti economicamente validi a partire dai rifiuti.
- Pubblicità delle sessioni di formazione.



Valutazione del progetto

*Table 1 – Students' work assessment framework

General criteria	Task-specific criteria	Descriptors
<u>Knowledge</u>	Knowledge about the subject (35%)	- Mobilizes and integrates concepts and main ideas. - Provides a secure domain of content. - Uses terminology specific to the topic/discipline.
<u>Communication</u>	Linguistic correction and structure (20%)	- Respects the conventions/norms of the language, allowing a clear understanding of the exposition. - Presents a logical sequence of work, completing all its stages: - Job identification - Goal - Theoretical foundation - Data processing - Conclusions - Source identification
	Presentation and time management (10%)	- Respect the time set for the presentation. - Appropriately distributes content over the available time. - Clearly states the points to be addressed. - Presents appropriate body language.
<u>Collaboration</u>	Cooperation, commitment and autonomy (20%)	- Actively collaborates in all phases of work. - Raise problems and promote the participation of colleagues.
<u>Critical thinking</u>	Creativity and Critical analysis (15%)	- Uses different sources of information, identifying them. - Reveals creativity in the examples he presents and in the way he organizes the content. - Make a final synthesis, presenting the pros and cons with scientifically valid arguments.

- Il lavoro di gruppo e la presentazione degli studenti saranno valutati utilizzo di una griglia di valutazione

Questionario

- Dopo la presentazione di ciascun gruppo si terrà un questionario.



Modulo 6: Percorsi di carriera e tendenze future

Guida gli insegnanti e gli studenti a esplorare le possibilità di carriera nel settore della sostenibilità e della CE, coprendo le tendenze future, i ruoli lavorativi, le competenze e lo sviluppo professionale.



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Promuovere l'economia circolare
Competenze per le STEM
Insegnanti

Modulo 6: Percorsi professionali e tendenze future

Finanziato dall'Unione europea. I punti di vista e le opinioni espresse sono esclusivamente quelle dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelle dell'Unione europea o dell'Agenzia esecutiva per l'istruzione e la cultura (EACEA). Né l'Unione Europea né l'EACEA possono essere ritenute responsabili. "Potenziamento delle competenze dell'economia circolare per gli insegnanti STEM", progetto numero 2022-1-PT01-KA220-SCH-000086954



Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

La transizione digitale e verde

Guidare le transizioni verdi e digitali, che si intrecciano tra loro, è fondamentale per garantire un futuro **sostenibile, equo e competitivo**.

A. La transizione verde non mira solo alla **sostenibilità**, ma affronta anche questioni urgenti come il **cambiamento climatico** e il **degrado ambientale**.

B. Nell'affrontare la transizione digitale, l'Europa deve sfruttare queste tecnologie per promuovere la **sostenibilità**, **aumentare la prosperità** e **potenziare i cittadini** e le **imprese** (Centro comune di ricerca, 2022).





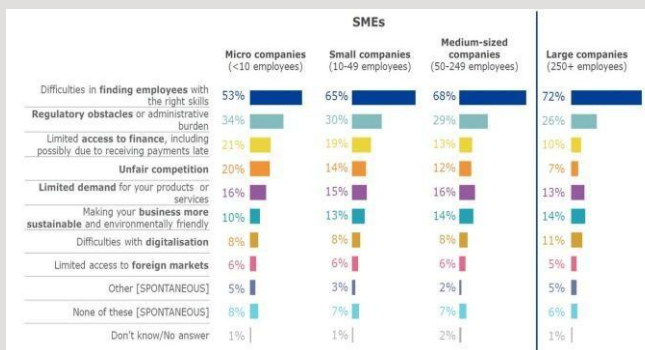
Co-funded by
the European Union

Circular
STEM

Il divario di talenti in Europa

Secondo l'indagine Eurobarometro 2023, la carenza di competenze è uno dei **problemi più urgenti del mercato del lavoro** nell'Unione europea.

Si stima che **18 milioni di persone** dovranno essere riqualficate affinché l'Europa possa raggiungere i suoi obiettivi climatici entro il 2050 (World Economic Forum, 2023b).



Fonte: Sondaggio Eurobarometro 2023 - I problemi più gravi delle aziende europee

Circular
STEM

Il divario di talenti in Europa



- L'adozione diffusa delle **tecnologie digitali** sta **rimodellando** profondamente il **mercato del lavoro** e ridefinendo le competenze richieste sia nell'economia che nella società.
- L'Indice dell'economia e della società digitali rivela che in Europa **quattro adulti su dieci (4/10)** e un **lavoratore su tre (1/3)** non hanno le **competenze digitali** fondamentali.
- Inoltre, esiste una notevole **disparità di genere** nelle professioni e nei percorsi formativi legati alla tecnologia, con solo **uno** specialista in tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) **su cinque (1/5)** e **una donna su tre laureata in scienze (1/3)**, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM) (Digital Economy and Society Index, 2022).



Co-funded by
the European Union



Tendenze del mercato del lavoro

Il Future of Jobs Report 2023 del World Economic Forum ha raccolto le opinioni di **803 aziende** che impiegano complessivamente oltre **11,3 milioni di lavoratori** in tutto il mondo, in rappresentanza di 27 cluster industriali e 45 economie.

I maggiori effetti di creazione e distruzione di posti di lavoro derivano da cambiamenti **ambientali, tecnologici ed economici**.

Se da un lato i progressi tecnologici e l'aumento dell'accesso al digitale dovrebbero favorire la crescita dei posti di lavoro in molte aziende, dall'altro alcuni prevedono che la conseguenza sia la perdita di posti di lavoro. I datori di lavoro prevedono un ricambio strutturale del mercato del lavoro pari al **23% dei posti di lavoro** nei prossimi cinque anni (World Economic Forum, 2023a).



Co-funded by
the European Union



A. Adozione della tecnologia e automazione nelle imprese

Nei prossimi cinque anni, l'adozione della tecnologia continuerà a guidare in modo significativo la trasformazione aziendale. Le **tecnologie di frontiera** e la **maggiore accessibilità digitale** sono i principali catalizzatori della trasformazione all'interno delle loro organizzazioni:

- Un'enfasi significativa è posta sulla probabilità di integrare **big data, cloud computing e intelligenza artificiale (AI)**. Oltre il **75%** delle aziende esprime l'intenzione di adottare queste tecnologie nei prossimi cinque anni.
- Le **piattaforme digitali** e le **app** emergono come le tecnologie più pronte per l'adozione, con l'**86%** delle aziende che prevede di incorporarle nei prossimi cinque anni (World Economic Forum, 2023a).



Co-funded by
the European Union



B. Impatto tecnologico sull'occupazione

L'impatto previsto della maggior parte delle tecnologie sull'occupazione è destinato ad essere **prevalentemente positivo** nei prossimi cinque anni.

- **Big data analytics, tecnologie di gestione del cambiamento climatico** e dell'**ambiente**, oltre alla **crittografia** e la **cybersicurezza**, si prevede che serviranno da catalizzatori primari per l'**espansione dei posti di lavoro**.
- Al contrario, si prevede che **le tecnologie agricole**, le **piattaforme** e le **app digitali**, il **commercio elettronico e digitale** e l'**intelligenza artificiale** porteranno a significative **DISTRUZIONI** mercato del lavoro, con molte aziende che prevedono di spostare posti di lavoro all'interno delle loro organizzazioni. Tuttavia, si prevede che questa dislocazione sarà controbilanciata dalla creazione di posti di lavoro altrove, con un **effetto netto** complessivo **positivo** (World Economic Forum, 2023a).



B. Impatto tecnologico sull'occupazione

L'impatto previsto della maggior parte delle tecnologie sull'occupazione dovrebbe essere **prevalentemente positivo** nei prossimi cinque anni. Ad eccezione dei **robot**, si prevede che tutte le altre tecnologie contribuiranno alla creazione di posti di lavoro.

Nonostante la previsione di spostamento del **lavoro fisico e manuale** da parte delle macchine **sia in diminuzione**, si prevede che in futuro caratteristiche come il **ragionamento**, la **comunicazione** e la **coordinazione** - attributi con un vantaggio comparativo per gli esseri umani - diventeranno **sempre più automatizzabili**. L'intelligenza artificiale è stata identificata come uno dei motori principali del potenziale spostamento algoritmico (World Economic Forum, 2023a).



G. Tendenze della crescita e del declino dei posti di lavoro

La maggior parte dei **ruoli in più rapida crescita** sono **legati alla tecnologia**:

1. A guidare questa tendenza sono gli **specialisti di AI e Machine Learning**;
2. Seguono a ruota gli **specialisti della sostenibilità**, gli **analisti di business intelligence** e gli **analisti della sicurezza informatica**;
3. Inoltre, ruoli come gli **ingegneri delle energie rinnovabili** e gli **ingegneri dell'installazione** e dei **sistemi di energia solare** stanno vivendo una rapida crescita con la transizione delle economie verso le fonti di energia rinnovabili (World Economic Forum, 2023a).



Co-funded by
the European Union

C. Key Trends in Job Growth and Decline



Conversely, the **fastest-declining** roles predominantly encompass:

1. **Clerical** or **secretarial** positions;
2. **Bank Tellers** and Related Clerks;
3. **Postal Service Clerks**, **Cashiers** and **Ticket Clerks**;
4. **Data Entry Clerks** expected to decline the fastest (World Economic Forum, 2023a).



Co-funded by
the European Union

Le principali competenze richieste dal mercato del lavoro



Fonte: Rapporto del WEF sul futuro dell'occupazione 2023 - Competenze fondamentali per i lavoratori

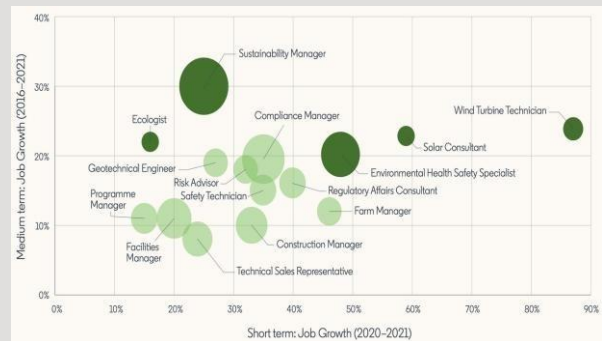


Co-funded by
the European Union

Il futuro dei lavori verdi

In termini di crescita annuale, i cinque lavori verdi in più rapida crescita tra il 2016 e il 2021 sono:

1. **Responsabile della sostenibilità (30%);**
2. **Tecnico di turbine eoliche (24%);**
3. **Consulente solare (23%);**
4. **Ecologista (22%);**
5. **Specialista in salute e sicurezza ambientale (20%).**



Fonte: LinkedIn Economic Graph: Green in rapida crescita e posti di lavoro in crescita globale



Co-funded by
the European Union

Il futuro dei lavori verdi

In termini di crescita annuale, i cinque lavori verdi in più rapida crescita tra il 2016 e il 2021 sono:

1. **Responsabile della sostenibilità** (30%);
2. **Tecnico di turbine eoliche** (24%);
3. **Consulente solare** (23%);
4. **Ecologista** (22%);
5. **Specialista in salute e sicurezza ambientale** (20%).



Fonte: LinkedIn Economic Graph: Green in rapida crescita e posti di lavoro in crescita globale



Co-funded by
the European Union

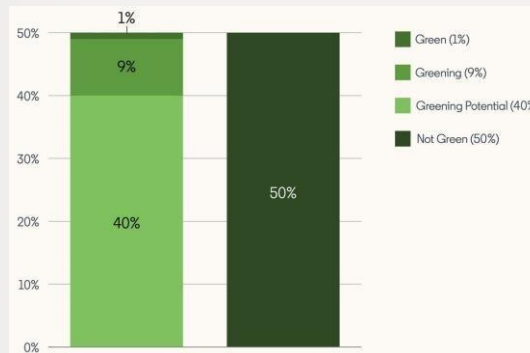


Funded by the
European Union

Il futuro dei lavori in serra

La percentuale di talenti verdi nella forza lavoro globale è passata dal **9,6% nel 2015** al **13,3% nel 2021**, pari a un tasso di crescita annuale del **6%** e a un tasso di crescita cumulativo del **38%** (LinkedIn Economic Graph, 2022).

Tuttavia, nonostante questi progressi, i posti di lavoro "verdi" e "ecologici" hanno rappresentato collettivamente solo il **10%** delle assunzioni in 2021, mentre i lavori non verdi hanno dominato con il **50%** delle assunzioni.



Fonte: Cifra economica LinkedIn: Quota di assunzioni nel 2021 per tipo di lavoro

Esempio di attività per gli studenti: La Circolare Berlino Sfida

- L'amministrazione locale di Berlino è alla ricerca di una **soluzione digitale** per rendere la città più **circolare**.
- La missione dello studente è sviluppare un'**applicazione mobile** per coinvolgere i cittadini berlinesi e promuovere uno stile di vita più circolare.
- La loro app deve includere elementi di **gamification** per indurre cambiamenti comportamentali in divertente.
- Ciascuna squadra presenterà un **modello** della propria applicazione utilizzando AI e **presterà la propria idea**.



Esempio di attività per gli studenti: La Circolare Berlino Sfida

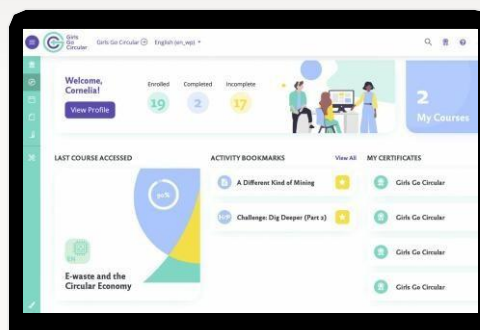
- **Il Product Manager:** È responsabile della gestione dell'intero progetto di applicazione mobile e del suo completamento nei tempi previsti.
- **L'esperto di sostenibilità:** l'esperto di sostenibilità è responsabile della consulenza team nella definizione dei cambiamenti comportamentali necessari e dei dati richiesti per l'applicazione.
- **Lo sviluppatore:** Conosciuto anche come ingegnere backend, la responsabilità principale dello sviluppatore è quella di costruire la struttura dell'applicazione software utilizzando AI.
- **Il relatore:** Responsabile della presentazione dell'idea dell'app e delle caratteristiche principali alla fine della sfida.





Strumenti e attività di coinvolgimento degli studenti

- [Circular Learning Space](#) è una piattaforma di apprendimento online per Scuole secondarie europee:
 - 18 corsi che esplorano gli **strumenti digitali** e l'**economia circolare** in diversi settori industriali
 - 24 lingue (tutti i paesi ospiti dell'UE+)
- La metodologia di insegnamento si basa sull'approccio "**imparare facendo**", coinvolgendo gli studenti in **esercizi basati su sfide** come la creazione di mock-up di app, lo sviluppo di prototipi di prodotti o la pianificazione di modelli di business.
- Una **guida per gli insegnanti** è disponibile in tutte le lingue del programma.



Metodi di valutazione innovativi

Per preparare gli studenti di età compresa tra i 14 e i 19 anni alle **transizioni digitali e verdi**, una valutazione moderna, interattiva e basata sulle sfide metodi basati sulle competenze possono valutare efficacemente le loro competenze concrete:

- **Valutazioni basate su progetti:** Assegnate agli studenti progetti complessi e reali legati alla sostenibilità e all'innovazione digitale. Ad esempio, potrebbero progettare e implementare una soluzione tecnologica verde per la loro scuola o comunità.
- **Esercizi di simulazione:** Utilizzare simulazioni digitali per ricreare scenari legati alla conservazione dell'ambiente, alle energie rinnovabili o alle pratiche di economia circolare.
- **Hackathon e sfide di progettazione:** Organizzare hackathon o sfide di progettazione incentrate sullo sviluppo di soluzioni per i problemi di sostenibilità utilizzando strumenti e tecnologie digitali. Squadre di studenti potrebbero competere per creare prototipi o applicazioni innovative volte a promuovere pratiche ecologiche o ad affrontare le sfide ambientali.
- **Portafogli online:** Chiedere agli studenti di creare portafogli digitali che mostrino i loro progetti, i risultati e le riflessioni relative alla sostenibilità e allo sviluppo delle competenze digitali. I portfolio possono includere contenuti multimediali come video, infografiche, post su blog e documentazione del progetto.



Riferimenti

Eurobarometro (2023). Ultimo accesso il 28.03.2024 [ath:https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2961](https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2961).

Indice dell'economia e della società digitali (2022). Ultimo accesso il 28.03.2024: <https://digit-aslstrategy.ec.europa.eu/en/policies/des.i>
Joint Research Centre (2022). Verso un futuro verde e digitale. Ultimo accesso il 28.03.2024 [ahtt:tps://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/twin-green-digital-transition-how-sustainable-digital-technologies-could-enable-carbon-neutral-eu-2022-06-29_en).

Forum economico mondiale (2023a). Rapporto sul futuro dell'occupazione. Ultimo accesso il 28.03.2024 [ahtt:tps://www.weforum.org/reports/the-rapporto-sul-futuro-dei-posti-di-lavoro-2023/](https://www.weforum.org/reports/the-rapporto-sul-futuro-dei-posti-di-lavoro-2023/).

Forum economico mondiale (2023b). L'Europa ha bisogno di una rivoluzione di competenze verdi per sfruttare appieno il solare e l'eolico. Ultimo accesso il 28.03.2024 a: <https://www.weforum.org/agenda/2023/05/europe-green-skills-solar-wind/>

PARTE III: PIANI DI LEZIONE SPERIMENTATI DALLE SCUOLE

Come parte della fase pilota del progetto Circular STEM, le scuole partner hanno co-progettato e implementato piani di lezione innovativi che riflettono i principi fondamentali dell'economia circolare, dell'integrazione digitale e dell'apprendimento attivo. Queste esperienze educative pratiche hanno coinvolto gli studenti in sfide significative, aiutandoli a comprendere i concetti di sostenibilità, ad applicare le conoscenze STEM in scenari reali e a sviluppare le competenze chiave dei framework GreenComp e DigComp.

Piano didattico 1: Sistema di giardinaggio idroponico

- **Sviluppato da:** Agrupamento de Escolas de Frazão
- **Durata:** 100 minuti
- **Età di destinazione:** 13-16 anni
- **Obiettivo:** Introdurre gli studenti all'agricoltura sostenibile progettando e costruendo un sistema di giardinaggio idroponico con materiali riciclati e metodi scientifici.
- **Descrizione:** Gli studenti hanno esplorato i benefici ambientali della coltivazione senza suolo e hanno imparato come la coltura idroponica possa ridurre l'uso di terra e acqua, migliorando al contempo la sostenibilità alimentare. Il progetto ha unito biologia, chimica e ingegneria sfidando gli studenti a controllare il flusso dei nutrienti e a monitorare la crescita delle piante.
- **Link di GreenComp:** Uso sostenibile delle risorse, innovazione, pensiero sistemico
- **Competenze sviluppate:** Indagine scientifica, prototipazione pratica, raccolta di dati, lavoro di gruppo.

Piano di lezione 2: creazione di infografiche e video: Economia lineare e circolare

- **Sviluppato da:** Politeknika Txorierri
- **Durata:** 4 ore
- **Età di destinazione:** 14-18 anni
- **Obiettivo:** Consentire agli studenti di confrontare in modo critico i modelli economici lineari e circolari e di presentare in modo creativo la loro comprensione utilizzando media digitali. Descrizione: Gli studenti sono stati introdotti ai concetti di economia circolare attraverso discussioni in classe e ricerche di gruppo. Lavorando in piccoli gruppi, hanno utilizzato strumenti digitali per creare infografiche o video esplicativi che illustrassero le differenze tra modelli lineari e circolari, incorporando termini come riuso, eco-design e pensiero del ciclo di vita.
- **Collegamenti DigComp:** Creazione di contenuti digitali, alfabetizzazione informativa, comunicazione
- **Competenze sviluppate:** Alfabetizzazione visiva, narrazione digitale, collaborazione, consapevolezza ambientale.

Piano didattico 3: Campagna di sensibilizzazione e riciclaggio domestico

- **Sviluppato da:** Politeknika Txorierri
- **Durata:** 10 ore in 2 giorni
- **Età di destinazione:** 14-18 anni
- **Obiettivo:** Promuovere la creatività e la responsabilità ambientale trasformando i rifiuti domestici in nuovi prodotti e organizzando una campagna di sensibilizzazione a livello scolastico.
- **Descrizione:** Dopo una sessione di sensibilizzazione con l'ONG EMAUS, gli studenti si sono impegnati in laboratori di riuso creativo utilizzando vecchi tessuti e altri materiali di scarto. Hanno prodotto pupazzi fatti a mano e successivamente hanno organizzato un mercato di vestiti usati. La campagna ha sottolineato il consumo responsabile e la raccolta di fondi per cause locali.
- **Link di GreenComp:** Circolarità, consumo responsabile, azione collettiva
- **Competenze sviluppate:** Design creativo, difesa della sostenibilità, pianificazione di progetti, imprenditorialità etica.

Piano didattico 4: Simulazione del vertice mondiale sul clima

- **Sviluppato da:** Politeknika Txorierri
- **Durata:** 2 ore
- **Età di destinazione:** 15-18 anni
- **Obiettivo:** Simulare i negoziati internazionali sul clima e favorire la comprensione della politica climatica globale attraverso il gioco di ruolo e il pensiero critico.
- **Descrizione:** Agli studenti sono stati assegnati ruoli di rappresentanza di Paesi, ONG e organizzazioni internazionali. Hanno ricercato dati e posizioni sul clima, partecipato a negoziati strutturati e redatto risoluzioni sulla riduzione delle emissioni e sui meccanismi finanziari. La sessione si è conclusa con una presentazione e una discussione riflessiva.
- **Link a GreenComp:** Pensiero sistemico, agenzia politica, negoziazione, collaborazione
- **Competenze sviluppate:** Argomentazione, diplomazia, pensiero strategico, alfabetizzazione climatica.