



Co-funded by
the European Union

Unità didattica: Da scarti a risorse pulite: un bio-ciclo virtuoso per la creazione di un eco-habitat

DiFC - Università degli Studi di Palermo



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Contenuto

1. Da scarti a risorse pulite: un bio-ciclo virtuoso per la creazione di un eco-habitat	3
Bio-innovazioni nella progettazione di eco-città	3
2. Modulo Explore	4
Fase di coinvolgimento	4
Attività di brainstorming in classe	5
Frase guida: il problema più impegnativo che le nostre città devono affrontare oggi è soddisfare la domanda sempre crescente di energia rinnovabile, approvvigionamento idrico e gestione dei rifiuti	5
Livello base	5
Fisica ed energie rinnovabili	5
Riflettiamo insieme	8
Chimica, bioenergia e biomateriali	8
Sostenibilità e sviluppo sostenibile: un nuovo paradigma	10
Livello avanzato	11
Apprendimento capovolto:	11
Commentiamo i risultati del documento:	11
Commentiamo le soluzioni proposte:	13
3. Modulo operativo	14
Attività di fisica e chimica	14
Livello base	14
Livello avanzato	17
Attività:	19
4. Riferimenti	20





Argomento generale del percorso di apprendimento	Da scarti a risorse pulite: un bio-ciclo virtuoso per la creazione di un eco-habitat
Nome specifico dell'unità di apprendimento	Bio-innovazioni nella progettazione di eco-città
Età degli utenti target	17-19 anni
Requisiti per lo studente	Conoscenze di base di fisica, chimica, biologia, educazione civica e cittadinanza
Descrizione dell'unità di apprendimento	Guiderà insegnanti e studenti attraverso un percorso multidisciplinare di insegnamento/apprendimento basato sull'indagine sulla sostenibilità
Oggetto: Parti coinvolte	Fisica, Chimica, Biologia, Civico e Cittadinanza
Parole chiave	Energia rinnovabile; Gestione dei rifiuti urbani; Economia circolare; Pensiero del ciclo di vita; Sostenibilità e sviluppo sostenibile; Biodiversità
Qualifiche chiave, competenze e conoscenze che possono essere acquisite	• Risoluzione dei problemi • Pensiero progettuale • Ragionamento • Conoscenza concettuale e pratica di fisica, chimica, ingegneria, economia scientifica e gestione delle imprese verdi.
Risorse e supporti didattici utilizzati	Risorse basate sul web, laboratori remoti e virtuali, articoli di ricerca, database scientifici.
Criteri di valutazione e valutazione	Diversi livelli di conoscenza dei concetti, abilità e competenze raggiunte





1. Da scarti a risorse pulite: un bio-ciclo virtuoso per la creazione di un eco-habitat

Bio-innovazioni nella progettazione di eco-città

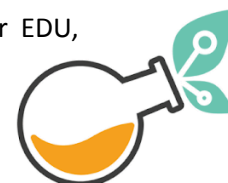


Sono diversi i vantaggi derivanti dallo sviluppo di eco-città, che, tra le altre cose, sono in gran parte verdi ed ecosostenibili. Tra questi, l'uso efficiente del territorio, la conservazione e il ripristino degli habitat, una gestione efficace dei trasporti e dell'efficienza energetica, un uso efficiente delle risorse, il controllo delle emissioni e dell'inquinamento e una migliore qualità della vita per gli abitanti.

Una città ecologica è una città costruita secondo i principi del vivere nel rispetto dell'ambiente. L'obiettivo finale di una città ecologica è eliminare tutti gli sprechi di carbonio, produrre energia esclusivamente da fonti rinnovabili e integrare l'ambiente nella città; tuttavia, le città ecologiche dovrebbero anche stimolare la crescita economica, ridurre la povertà, organizzare le città in modo da avere densità di popolazione più elevate e quindi una maggiore efficienza, e migliorare la salute.

The Smart Recycling Lab - Implementazione Assemblr EDU

Questa esperienza di realtà aumentata guida gli studenti attraverso scenari basati sulle decisioni che dimostrano i principi dell'economia circolare in azione. Partendo da quattro oggetti di scarto posizionati su un banco di classe (bottiglia di plastica, lattina di alluminio, carta, mela), gli studenti interagiscono con ciascun oggetto per accedere a scene decisionali dedicate. Utilizzando la libreria di Assemblr EDU,





l'esperienza utilizza modelli di rifiuti 3D realistici e oggetti risultato, tra cui post-it per carta riciclata, scatole di cartone per il riutilizzo, ambienti agricoli per il compostaggio organico e paesaggi desertici per gli effetti dello smaltimento improprio. Gli studenti navigano attraverso scenari a tre opzioni (riciclo, riutilizzo, smaltimento improprio) che portano a scene di risultato specifiche con contenuti didattici sui tempi di decomposizione, l'impatto ambientale e i benefici per la sostenibilità.

Benefici educativi della realtà aumentata nelle scienze ambientali

La Realtà Aumentata trasforma concetti ambientali astratti in esperienze concrete e interattive. Nell'ambito della formazione sulla gestione dei rifiuti, la realtà aumentata consente agli studenti di visualizzare le conseguenze delle scelte di smaltimento attraverso un processo decisionale graduale, anziché attraverso uno studio teorico. L'approccio di navigazione basato su scene consente agli studenti di esplorare le relazioni causa-effetto tra azioni individuali e conseguenze ambientali, supportando il pensiero critico sulla responsabilità personale e sui principi dell'economia circolare, mantenendo al contempo il coinvolgimento attraverso la visualizzazione 3D interattiva.

2. Esplora il modulo

Fase di coinvolgimento

1) micro-MOOC: Fonti di energia rinnovabili

Abbiamo un problema!

Appetiti crescenti, risorse limitate

Definizione di energia

Una riserva di energia infinita. È possibile?

2) Trailer ufficiale di Wall-E

https://www.youtube.com/watch?v=allq_wG9FNk

<https://www.youtube.com/watch?v=TW1Y4HDBLB4>

(in lingua italiana)

3) Introduzione ai biomi e necessità di biodiversità

<https://www.youtube.com/watch?v=hly0ZlyPPDg>

Italiano: <https://www.youtube.com/watch?v=Kx3nOFFgpT4>





Attività di brainstorming in classe

Frase guida: il problema più impegnativo che le nostre città devono affrontare oggi è soddisfare la domanda sempre crescente di energia rinnovabile, approvvigionamento idrico e gestione dei rifiuti

Livello base

Fisica ed energie rinnovabili

I progressi nella fisica e nei campi correlati della ricerca scientifica hanno portato a numerose scoperte nelle tecnologie delle energie rinnovabili che, a loro volta, ci hanno fornito prodotti che oggi stanno iniziando a fare la differenza nella vita delle persone in tutto il mondo.

Cosa fa uno scienziato in laboratorio, dall'avere un'idea allo sviluppo di una nuova cella solare o al progetto di una pala eolica? Come utilizzano gli scienziati la fisica, tra cui la fisica quantistica e dello stato solido, la scienza dei materiali, la biofisica, la scienza dei polimeri, l'aerodinamica, la termodinamica, la superconduttività e l'ottica?

Sebbene i mulini a vento esistano da secoli e il sole riscaldi gli edifici in molte parti del mondo da generazioni, queste tecnologie hanno compiuto un balzo in avanti a partire dai progressi scientifici degli anni '50 e '60. Il fotovoltaico, ovvero la trasformazione della luce solare in elettricità, ha ricevuto il suo primo impulso dai primi satelliti e dal programma spaziale. Con l'aiuto della fisica e dei materiali avanzati, il costo dell'elettricità solare è stato ridotto di 100 volte negli ultimi due decenni. I pannelli solari forniranno energia pulita e affidabile in molte parti del mondo nel prossimo secolo, così come l'energia eolica.

La comprensione dell'aerodinamica, accelerata dall'industria aerospaziale, ci ha fornito modelli di profili alari che rendono l'elettricità prodotta dalle moderne turbine eoliche quasi competitiva in termini di costi rispetto all'energia prodotta dai combustibili fossili.

Dobbiamo portare la fisica fuori dal laboratorio e nelle nostre case. Quali sono i prodotti energetici rinnovabili oggi utilizzati dall'industria e dai consumatori?



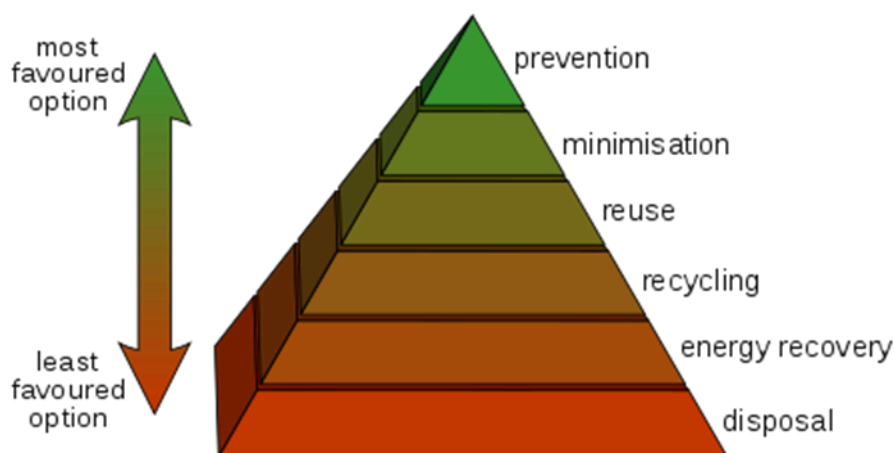


Tetti fotovoltaici; celle e pannelli solari a film sottile con efficienze da record; pareti solari (collettori solari traspiranti); sistemi di energia solare autonomi per abitazioni e aziende; applicazioni fotovoltaiche su scala industriale che forniscono energia a migliaia di clienti; piccole turbine eoliche per singoli edifici e grandi macchine eoliche su scala industriale installate in parchi eolici in tutto il paese.

Quali ricerche condotte oggi in laboratorio ci forniranno la prossima generazione di prodotti e sistemi per l'energia rinnovabile?

Generazione e stoccaggio dell'idrogeno; celle a combustibile; termofotovoltaico (utilizzo del calore al posto della luce solare per generare elettricità) e turbine eoliche avanzate.

Quale ruolo possono svolgere la fisica e altre discipline scientifiche nello sviluppo di tecnologie energetiche pulite che contribuiranno a risolvere gravi problemi ambientali, come il cambiamento climatico globale e l'inquinamento atmosferico?

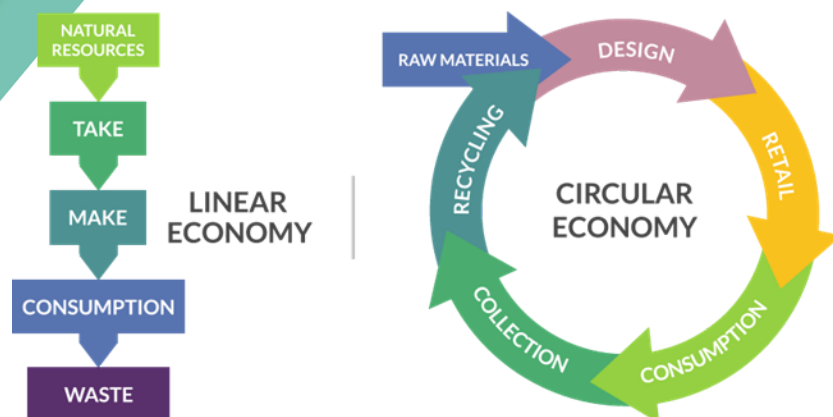


L'economia lineare è un sistema che genera sprechi: molti materiali preziosi vengono "persi" nelle discariche e i prodotti realizzati sono costantemente sottoutilizzati.

La gestione dei rifiuti (WM) rappresenta una sfida per le autorità pubbliche a causa dell'aumento della produzione di rifiuti dovuto alla crescita della popolazione urbana, degli oneri economici imposti al bilancio comunale e dei fastidi inevitabilmente causati all'ambiente e agli abitanti locali.

A differenza di un'economia lineare, un'economia circolare mira a dissociare la crescita dal consumo di risorse finite ed è progettata per essere riparativa e rigenerativa.





La transizione verso un'economia circolare è impegnativa, poiché solo il 9% dei beni e dei prodotti dell'economia globale circola in un modo o nell'altro. Un processo così multidisciplinare e articolato necessita intrinsecamente di informazioni scientifiche e basate su prove concrete sulle potenziali conseguenze delle decisioni prese.

Parallelamente alla crescita industriale, all'aumento demografico, alla rapida urbanizzazione e al miglioramento degli standard di vita delle comunità, negli ultimi decenni nell'Unione Europea (UE) sono state sprecate enormi quantità di materiali. Le statistiche dell'UE mostrano che nel 2014 sono state prodotte fino a 2,6 miliardi di tonnellate di rifiuti (specificati dalla Direttiva 2008/98/CE), la maggior parte dei quali proviene da attività economiche come l'edilizia (34,7%), l'estrazione mineraria (28,2%) e la produzione manifatturiera (10,2%), mentre le famiglie hanno contribuito per l'8,3%. I modelli di consumo, la ricchezza economica, uniti alla prevista crescita demografica, porteranno probabilmente a un aumento della quantità di rifiuti solidi urbani nel prossimo futuro. Nel complesso, la produzione di rifiuti indica la limitata capacità di utilizzare le risorse primarie in modo efficiente. L'economia lineare è un modello strutturato di base che si basa sull'estrazione di materie prime e sulla loro trasformazione in prodotti e potenziali sottoprodotti che, dopo l'uso, vengono trattati come rifiuti e smaltiti principalmente in discariche. In passato, questo modello è stato considerato un approccio efficace e di successo, in grado di realizzare prodotti a prezzi competitivi, stimolando le economie dei paesi in via di sviluppo e industrializzati e incoraggiando il consumo umano.

Tuttavia, le preoccupazioni relative all'esaurimento delle risorse naturali biotiche e abiotiche (carbone, minerali, metalli, legno, ecc.), con le conseguenti difficoltà di approvvigionamento, hanno portato a una crescente attenzione sulle modalità di gestione delle risorse disponibili. A questo proposito, lo smaltimento dei rifiuti non solo comporta perdite significative di materiali, ma ha anche un impatto significativo sull'ambiente, riducendo in ultima analisi la qualità della vita. In ultima analisi, ciò potrebbe portare al superamento di determinate soglie ambientali o punti di non ritorno, con ripercussioni irreversibili sull'ecosistema attuale. Pertanto, i rifiuti dovrebbero essere gestiti in modo da non rappresentare rischi per l'aria, l'acqua, il suolo, le piante e gli animali, ad esempio attraverso il rilascio di metano o percolato, con conseguenti impatti sulla salute e il benessere umano che devono essere assolutamente evitati. Pertanto, modificare questa linearità dei flussi di materiali è una priorità assoluta,





in quanto rappresenta una delle sfide più importanti che l'UE si trova ad affrontare oggi. Il modello lineare di crescita economica "prendi-produci-smaltisci" su cui ci siamo basati in passato non è più adatto alle esigenze dell'attuale sistema socioeconomico europeo. Il passaggio a un'economia circolare, intesa come sistema industriale rigenerativo o rigenerativo, aumenterà l'efficienza delle risorse e ridurrà significativamente i rifiuti. Inoltre, il modello di economia circolare mira a creare posti di lavoro sicuri in Europa, a promuovere l'innovazione, offrendo vantaggi competitivi all'industria dell'UE, e a garantire un maggiore livello di protezione per le persone e l'ambiente. Dovrebbe inoltre offrire ai consumatori prodotti più durevoli e innovativi, che consentano risparmi economici in una prospettiva di ciclo di vita e una migliore qualità della vita.

I beni di consumo nell'economia circolare dovrebbero essere costituiti in larga parte da ingredienti biologici o "nutrienti" che siano almeno non tossici e possibilmente persino benefici, e che possano essere restituiti alla biosfera in modo sicuro, direttamente o attraverso una cascata di utilizzi consecutivi. Ciò potrebbe contribuire notevolmente alla riduzione dei rifiuti, se fatto in modo sicuro e intelligente. La riconcettualizzazione e la riprogettazione di prodotti e processi sono fondamentali, consentendo ai materiali di essere utilizzati e riutilizzati al massimo delle loro potenzialità per le prestazioni previste, circolando nei sistemi artificiali il più a lungo possibile o nei sistemi naturali in cicli puri, più brevi e più lunghi.

Riflettiamo insieme

Sebbene dagli anni '90 siano state definite molteplici politiche e obiettivi in materia di rifiuti, nella pratica lo stato dell'economia dell'UE rimane ben lungi dall'essere circolare o sostenibile. Chiaramente, ottimizzare la gestione dei rifiuti da sola non risolve il problema dell'economia lineare: per "chiudere il cerchio" e realizzare un'economia circolare, è altrettanto importante, ad esempio, esaminare la progettazione dei prodotti, i sistemi di produzione e le abitudini di consumo.

Chimica, bioenergia e biomateriali

Una volta che la materia che ci circonda sarà ben conosciuta, gli scienziati saranno in grado di sviluppare tecnologie per sfruttare e migliorare lo stile di vita dei cittadini.

La chimica è considerata la "scienza centrale", in quanto studia la composizione della materia e le sue interazioni.

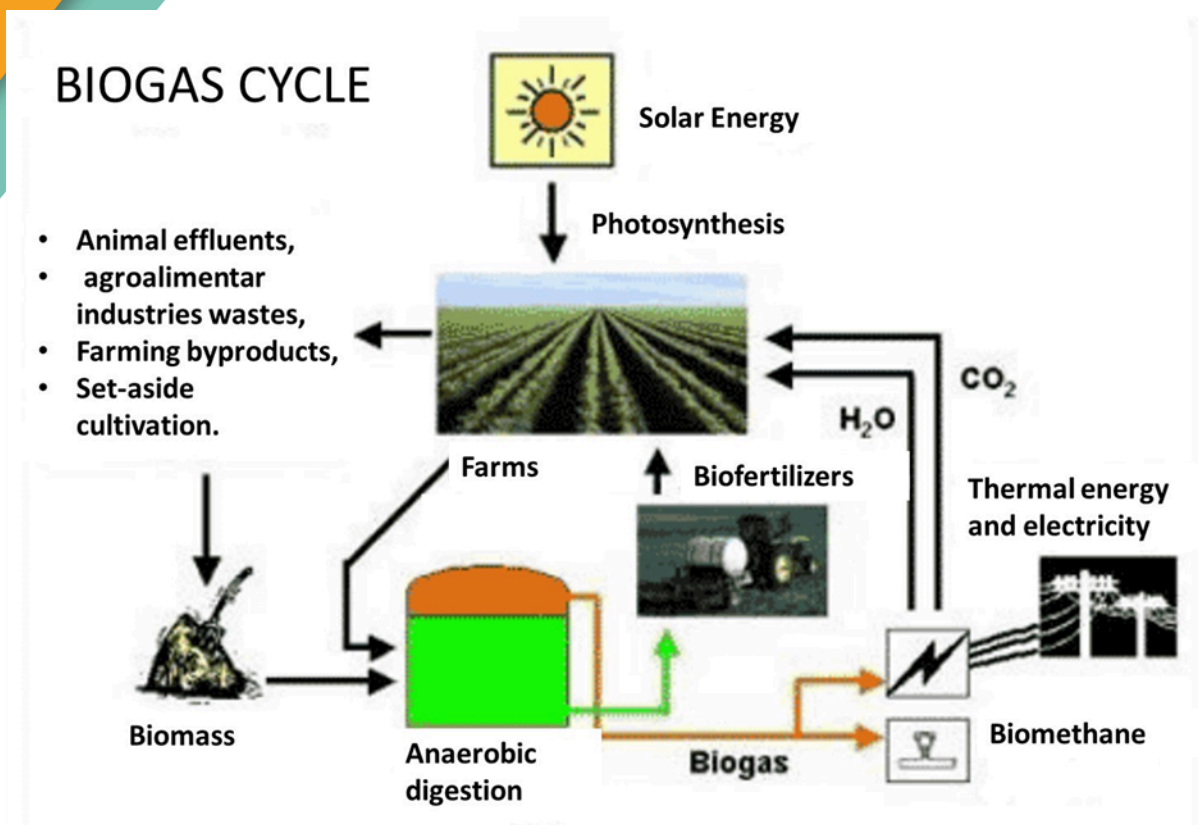
Per molti anni, però, le industrie chimiche sono state considerate il luogo più dannoso del pianeta; oggi, grazie alla sensibilità ambientale e alle restrizioni legislative, ogni azienda chimica si sta muovendo in "una direzione green", perché garantire la salute del pianeta è un obiettivo comune.

In questo contesto bioenergia e biomateriali stanno diventando parole d'ordine comune che giocano un ruolo chiave nella sostenibilità e sono legate all'esigenza globale essenziale di continuare a vivere riducendo l'impatto sul pianeta in termini di emissioni di carbonio e inquinamento ambientale.

L'IEA (Agenzia Internazionale per l'Energia) definisce la bioenergia come la più importante fonte di energia rinnovabile oggi disponibile, ricavata da biomassa e biocarburante. La biomassa è qualsiasi materiale organico che ha assorbito la luce solare e l'ha immagazzinata in termini di energia chimica attraverso il processo di fotosintesi. Poiché la biomassa può essere tecnicamente utilizzata direttamente



come fonte di combustibile, essa indica la materia prima di cui è composto il biocarburante. L'IEA sostiene inoltre che l'attuale tasso di diffusione della bioenergia è ben al di sotto dei livelli richiesti negli scenari a basse emissioni di carbonio e che è urgente accelerarne la diffusione.



Schema di un processo di ciclo del biogas

La digestione anaerobica è un processo biologico complesso che consente la conversione di composti organici in biogas, una miscela di metano (CH_4) e anidride carbonica (CO_2), senza richiedere l'uso di ossigeno che, sebbene sia abbastanza comune nell'ambiente, non è generalmente conveniente nelle industrie. Il processo deriva da tutti gli elementi presenti in un'azienda agricola. Il problema iniziale più importante quando si considera l'applicazione di sistemi di digestione anaerobica è la materia prima per il processo. Quasi tutti i materiali organici possono essere trattati con la digestione anaerobica. Gli effluenti avicoli sono considerati i più efficienti grazie al loro contenuto di umidità e all'elevato contenuto di azoto. Tuttavia, il letame di pollo contiene sostanze inerti che tendono a sedimentare e causano problemi operativi, costringendo all'uso di reattori di piccolo volume. Un'altra materia prima potrebbe essere il fango di depurazione, incluso quello accumulato a valle dei rifiuti solidi urbani e industriali. Durante questo processo, numerosi microrganismi sono coinvolti nella conversione del composto organico in un composto intermedio, come l'acido acetico, e infine nella conversione di quest'ultimo in metano. I microrganismi anaerobici presentano un basso tasso di crescita e una bassa cinetica di reazione, pertanto richiedono le condizioni operative più ottimizzate, di conseguenza i tempi del processo sono più lunghi rispetto ad altri processi biologici.





Il vantaggio di questo processo è che la materia prima verde consente la produzione di biocarburante con un calore di combustione significativamente elevato. Pertanto, l'unico impatto ambientale è causato dai macchinari di processo impiegati o dall'energia (e dai costi) necessari per il trasporto e la compressione del biometano per uso commerciale. Questo concetto di energia verde è quindi ottimizzato quando i fermentatori o i reattori (e tutti gli altri processi di trattamento ad essi correlati) sono alimentati energeticamente da fonti rinnovabili, come l'energia idroelettrica, i collettori solari, i sistemi fotovoltaici, l'energia eolica e così via.

La filiera biogas-biometano offre un doppio vantaggio: produce energia e recupera i residui, riducendo la quantità di materiale destinato alla discarica. È quindi pienamente in linea con i principi di sostenibilità e di economia circolare.

Sostenibilità e sviluppo sostenibile: un nuovo paradigma

Nel 1987 la Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo ha cercato di affrontare il problema dei conflitti tra obiettivi ambientali e di sviluppo formulando una definizione di sviluppo sostenibile:

Lo sviluppo sostenibile è uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri.

In particolare, un sistema ambientalmente sostenibile deve mantenere una base di risorse stabile, evitando lo sfruttamento eccessivo dei sistemi di risorse rinnovabili o delle funzioni di assorbimento ambientale, e sfruttando le risorse non rinnovabili solo nella misura in cui si investe in sostituti adeguati. Ciò include il mantenimento della biodiversità, della stabilità atmosferica e di altre funzioni ecosistemiche normalmente non classificate come risorse economiche.

La conservazione degli ecosistemi e delle risorse naturali è essenziale per una produzione economica sostenibile e per l'equità intergenerazionale. Da una prospettiva ecologica, sia la popolazione umana che la domanda totale di risorse devono essere limitate, e l'integrità degli ecosistemi e la diversità delle specie devono essere preservate.

La sostenibilità, tuttavia, va oltre i limiti demografici o la limitazione dei consumi, per quanto importanti. Significa che la scelta di beni e tecnologie deve essere orientata ai requisiti di integrità dell'ecosistema e diversità delle specie, nonché agli obiettivi sociali. Elementi di tutte e tre le prospettive – economica, ecologica e sociale – sono essenziali per comprendere i requisiti della sostenibilità.

Sia i limiti di approvvigionamento che gli impatti ambientali, in particolare l'accumulo di gas serra, rendono necessaria la transizione dai combustibili fossili ben prima del 2050. Un sistema energetico non fossile sarebbe significativamente più decentralizzato, adattato alle condizioni locali e in grado di sfruttare le opportunità offerte dall'eolico, dalle biomasse e dai sistemi solari off-grid. È improbabile che ciò si verifichi senza un'importante mobilitazione di capitali per lo sviluppo delle energie rinnovabili nei paesi che stanno attualmente espandendo rapidamente i propri sistemi energetici.





Poiché la produzione industriale globale aumenta di diverse volte rispetto ai livelli attuali, che a loro volta quadruplicano rispetto ai livelli del 1950, è evidente che il controllo dell'inquinamento "a valle" non è adeguato. Il concetto di "ecologia industriale" implica la ristrutturazione di interi settori industriali basata sull'obiettivo di ridurre le emissioni e riutilizzare i materiali in tutte le fasi del ciclo produttivo.

Modello avanzato

Apprendimento capovolto:

Lettura dell'articolo <https://journals.openedition.org/sapiens/1684>



S.A.P.I.E.N.S

Surveys and Perspectives Integrating Environment and
Society

7.1 | 2014
Vol.7 / n°1

Ecosystem Services Analysis in Response to Biodiversity Loss Caused by the Built Environment

Maibritt Pedersen Zari

Gaëll Mainguy (ed.)

Come il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità globale è un problema di grande importanza che dovrebbe essere affrontato con urgenza. La sopravvivenza umana dipende dalla vasta gamma di organismi che abitano il pianeta, poiché influenzano i processi e le funzioni degli ecosistemi. Vi sono sempre più prove che la perdita di biodiversità abbia un impatto sui processi e sulle funzioni degli ecosistemi almeno altrettanto significativo di quello del cambiamento climatico. Con la perdita di biodiversità e il degrado degli ecosistemi, la biocapacità del pianeta di sostenere gli organismi viventi si riduce. Con la diminuzione della biocapacità, diminuiscono le risorse disponibili per sostenere una popolazione umana in crescita e un'impronta ecologica collettiva in aumento.





Commentiamo i risultati del documento:

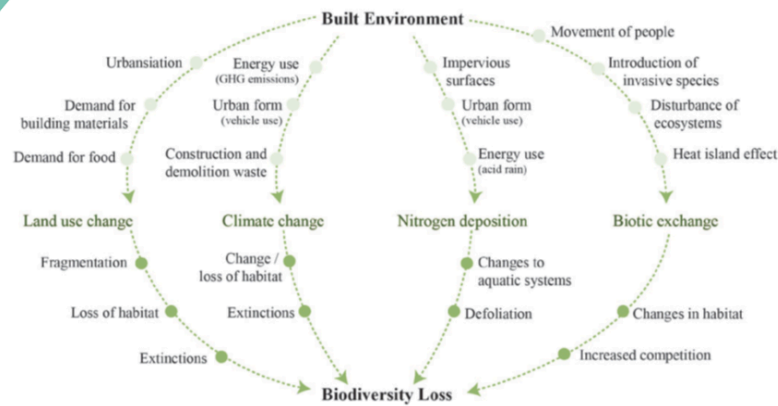




Table 1: Impacts of Changing Biodiversity on the Built Environment

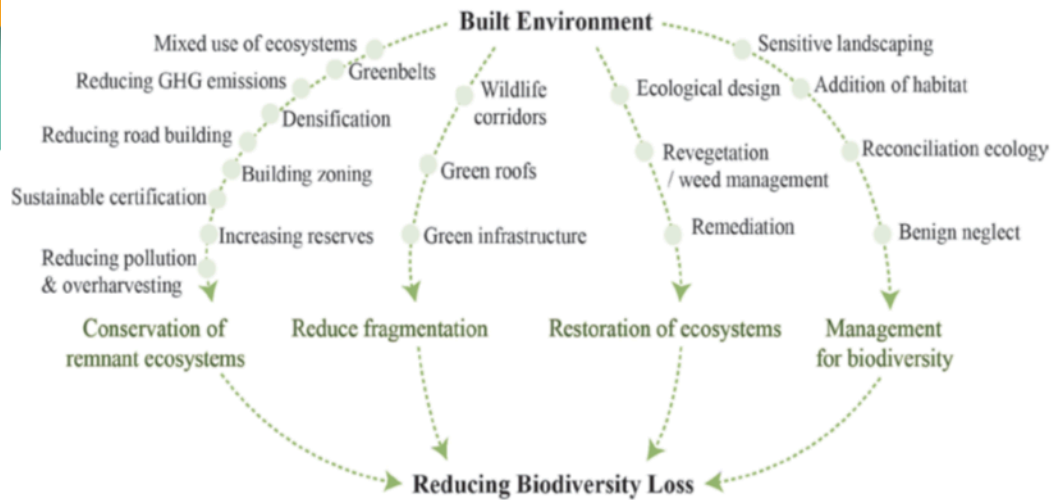
Potential indirect biodiversity loss/alteration impacts:	Potential consequences for the built environment:	Possible scale of the impact:
More rapid climate change due to biophysical feedbacks of ecosystems and loss of carbon sequestration.	Climate change impacts on the built environment are both direct and indirect.	High
Reduction in resilience of ecosystems to environmental change.	Increased damage to buildings and infrastructure from storm events, floods, landslides and wildfire.	High
	Increased cost of disaster relief.	Medium
	Increased repair/maintenance/insurance costs.	Medium
Increased disease/pest risk to crops, animals and humans. Changes in productivity/timing of crops. Loss of available protein and vitamins from food sources. Loss of soil nitrogen and carbon. Changes in soil fertility.	The built environment may be expected to allow for food growing more effectively.	High (potentially positive)
	Human work force and inhabitants may be negatively affected and impact indirectly on the viability of the built environment.	High
	Building materials such as timber may be affected.	Medium
Changes to precipitation patterns and water availability and quality. Warmer, drier climates. This can occur through increasing replacement of many land types with pasture for example.	Increased cooling loads.	High
	Reduction of water availability.	High
	Increased cost of water.	Medium
	Increased requirement for buildings to harvest rainwater.	Medium (potentially positive)
Loss of provision of ecosystem services (such as fuel, structural materials, etc.).	Changes in the viability of some urban environments to support human life.	High
	More expensive construction costs.	Medium
	Changes in availability and costs of materials.	Medium
Negative impacts on animal, plant and human physical health.	Changes in capabilities to design, construct, and maintain the built environment.	High
	User capabilities and expectations of the built environment may change.	Medium
Increased social dislocation, poverty and loss of income particularly of indigenous and poor communities.	Increased urban populations through rural migration.	Medium
	Poorer quality of building stock.	Medium
Increased local and international emigration and immigration.	Changes in expectations of the built environment to accommodate different and possibly increased numbers of users.	Medium
	Changes in population and activity patterns will affect expectations of and viability of parts of the built environment.	Medium
Changes in global and regional economies.	Shifts in money and resources available for construction.	Medium
	Changes in costs to run/build the built environment	Low
Increase in regulations to protect biodiversity.	Changes in construction methods.	Medium
	Changes in materials available, suitable and desirable for construction.	Medium
	Changes in development zones.	Medium (potentially positive)
	Greater skill and knowledge required to design.	Low (potentially positive)
	More vegetation in urban areas.	Potentially positive
	Increased multidisciplinary collaboration.	Potentially positive
	Increased use of the precautionary principle.	Potentially positive
Reduction in air quality, increase in acid rain.	Damage to building materials and infrastructure.	Medium
Decline in human mental health.	Changes to workforce available to build and maintain the built environment.	Medium
	Desire to have more vegetation in urban areas.	Low (potentially positive)
Loss of 'option value', through increased extinctions or biodiversity loss. ¹	Less ability to develop responses to future changes that could affect the built environment.	Medium

¹ Option value is 'the value of attaining more knowledge about species and their contribution to human wellbeing in order to make informed decisions in the future' Chapin et al. (2000: 240).

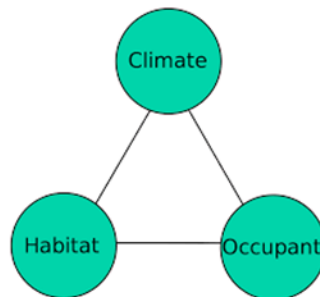




Commentiamo le soluzioni proposte:



Bioarchitettura: disciplina architettonica il cui obiettivo è sfruttare le condizioni di un sito e del suo ambiente.



Il villaggio UN17 sarà costruito a Copenaghen con materiali riciclati

(<https://www.dezeen.com/2018/12/10/un17-village-eco-housing-copenhagen-lendager-group-arstiderne-arkitekter/>)





3. Modulo operativo

Attività di fisica e chimica

Livello base

Sostituendo i combustibili fossili con le energie rinnovabili, le nazioni potrebbero rispettare i propri impegni in materia di emissioni senza invadere territori naturali vitali. Le fonti energetiche a basse emissioni, come l'eolico e il solare, possono avere un'impronta geografica maggiore rispetto agli impianti a combustibili fossili di capacità equivalente. Ciononostante, il potenziale di energia rinnovabile dei terreni già sviluppati è più che sufficiente per rispettare gli impegni assunti nell'ambito dell'Accordo di Parigi e potrebbe soddisfare la domanda energetica totale prevista per il 2050. Alla 21a Conferenza delle Parti (COP21) di Parigi del 2015, 196 paesi hanno concordato di limitare il riscaldamento globale a meno di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali. La rapida riduzione delle emissioni di gas serra implica un abbandono su larga scala dei combustibili fossili.

Tuttavia, gli impianti di energia rinnovabile non sono privi di impatto ambientale, quindi è importante scegliere sedi e tecniche di generazione che causino il minor danno possibile. Analogamente alle fonti energetiche convenzionali, dobbiamo pensare oltre l'impatto diretto di una turbina eolica o di un pannello solare e considerare le strutture e le strade associate che lo sviluppo delle energie rinnovabili comporta.

Il primo passo è la mappatura del potenziale di ciascun Paese per la produzione di energia eolica e solare. Dovremmo anche includere il potenziale di produzione derivante dall'ammodernamento degli impianti idroelettrici esistenti – ipotizzando che la loro efficienza possa essere leggermente migliorata – e dalla riconversione di dighe non idroelettriche per la produzione di energia.

Per raggiungere questo obiettivo, possiamo sfruttare le potenzialità dell'

Laboratorio sulle energie rinnovabili promosso da Teach Engineering, Università del Colorado, Boulder

<https://www.teachengineering.org/livinglabs/renewableenergy912>





TeachEngineering
STEM Curriculum for K-12

Brought to you by **Engineering**
UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER

Search

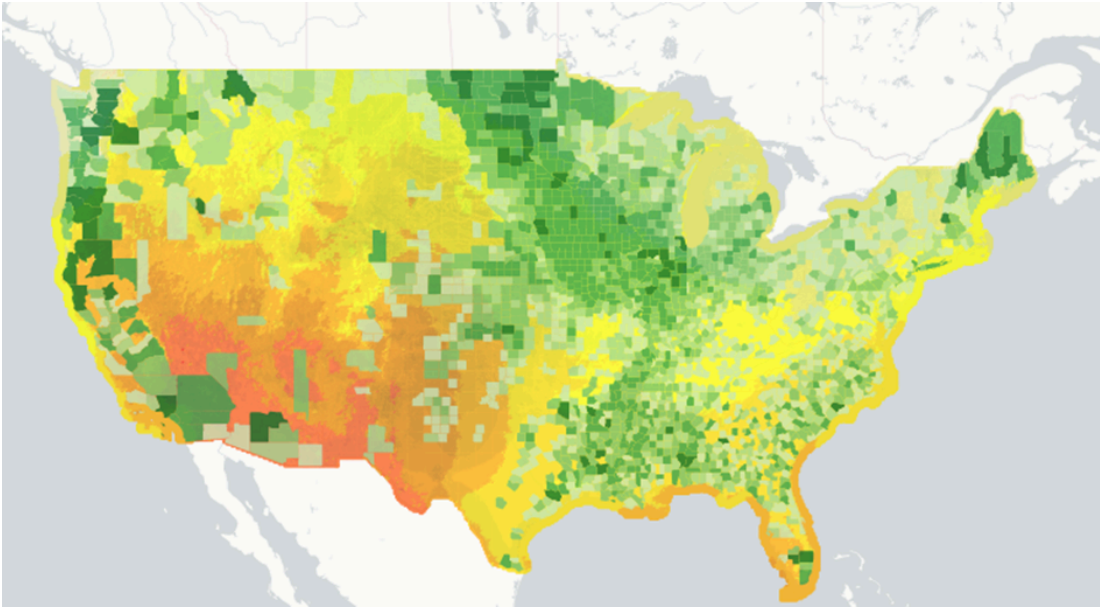
Browse Curriculum ▾ K-12 Engineering ▾ Math & Physics ▾ NGSS Engineering Design ▾ Popular Topics Prof Dev Workshops Standards ▾ About ▾

Register here for our virtual June or August engineering design Professional Development workshops!

Renewable Energy - Data

TeachEngineering > Living Labs > Renewable Energy > Data

NREL Interactive Map: <https://maps.nrel.gov/re-atlas/>



FAQs - Frequently Asked Questions

The **Wind Speed-Offshore** layer shows wind speed, the annual average wind speed (m/s) at 90 m height above the Earth's surface, within 50 nautical miles (nm) of the U.S. coastline for the contiguous U.S. and Hawaii. The **Wind Power Class-Onshore** layer shows the onshore wind power class at 80 m height above ground. Wind power class is associated with wind speed in meters per second (m/s) and wind power density in watts per square meter (W/m^2) of land area. Class 3 is

Links: Wind Turbine Animation Wind Energy Video Offshore Wind Energy Offshore Wind Farm Wind Power Classes

Brought to you by **Engineering**
UNIVERSITY OF COLORADO BOULDER

Home | FAQs | Contact Us | Sponsors & Contributors | Sitemap | Donate

Use of the TeachEngineering digital library and this website constitutes acceptance of our [Terms of Use](#) and [Privacy Policy](#).

MyTE

Oppure sfruttando il

CLEAN Collection of Climate and Energy Educational Resources, una raccolta di oltre 700 risorse didattiche gratuite e pronte all'uso, rigorosamente riviste da educatori e scienziati, adatte alle classi di istruzione secondaria e superiore.

<https://cleanet.org/index.html>





Risorse del Laboratorio Nazionale per le Energie Rinnovabili (NREL)

<https://www.nrel.gov/index.html>

Dati e strumenti: trova set di dati, mappe, modelli e strumenti sviluppati dall'NREL utilizzati per l'analisi delle tecnologie energetiche ed efficienti.

Nozioni di base sull'energia: scopri le basi dei settori di ricerca: bioenergia, geotermia, idrogeno, energia solare, trasporti, vento e acqua.



Progetta la tua eco-città

Una città ecologica è una città ecologicamente sana. In futuro, le città in cui viviamo dovranno consentire alle persone di prosperare in armonia con la natura e raggiungere uno sviluppo sostenibile. Lo sviluppo di una città ecologica e orientata alle persone richiede una comprensione approfondita delle complesse interazioni tra fattori ambientali, economici, politici e socio-culturali, basata su principi ecologici. Città, paesi e villaggi dovrebbero essere progettati per migliorare la salute e la qualità della vita dei loro abitanti e preservare gli ecosistemi da cui dipendono. Lo sviluppo di una città ecologica integra visione, iniziativa cittadina, pubblica amministrazione, industria ecologicamente efficiente, bisogni e aspirazioni delle persone, cultura armoniosa e paesaggi in cui natura, agricoltura e ambiente costruito siano funzionalmente integrati in modo sano.

Il prototipo UE di Smart Eco-Polis ha adottato la strategia e il piano di attuazione di Smart Eco Polis, in cui le eco-città e le comunità locali sono concepite come luoghi intelligenti e verdi, vivibili e creativi, vivaci e attraenti, resilienti al clima e destinazioni uniche di eccellenza.





Risorse basate sul Web:

<https://medium.com/climate-conscious/how-to-design-a-sustainable-city-367b481d2039>

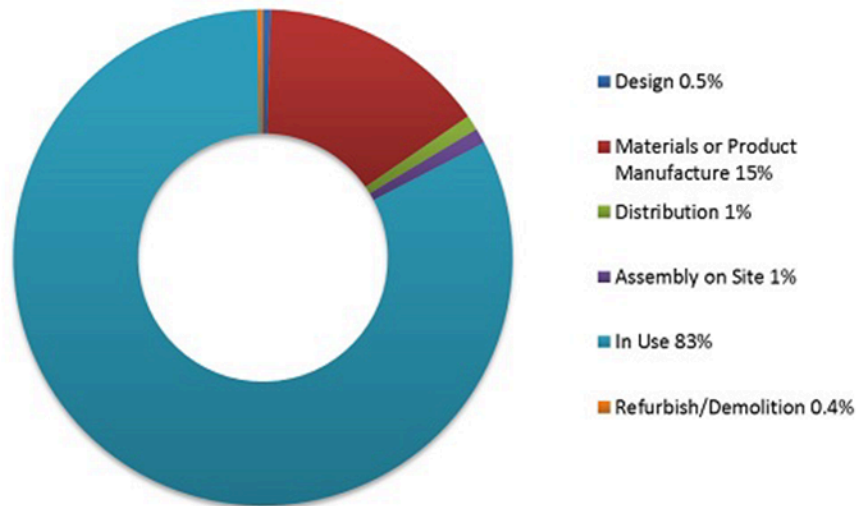
<https://www.sustainablelearning.com/resource/my-green-city>

<https://www.southampton.ac.uk/news/2017/07/how-to-build-a-sustainable-city.page>

Livello avanzato

Un grande dibattito sulla riduzione dell'impatto ambientale umano riguarda la scelta dei materiali per la costruzione degli edifici. Come mostrato in Figura, la costruzione è un processo che richiede energia per l'intera durata di vita. Steve Howard, l'innovatore aziendale di IKEA, riassume le impellenti esigenze di sostenibilità affermando che: "Stiamo costruendo città come mai prima d'ora, stiamo facendo uscire le persone dalla povertà come mai prima d'ora e stiamo cambiando il clima come mai prima d'ora. La sostenibilità è passata dall'essere un'attività piacevole a un'attività imprescindibile".





Energia attuale richiesta per le costruzioni edilizie

Negli edifici è possibile risparmiare energia sia nei materiali utilizzati sia nel miglioramento del ciclo di vita degli edifici.

Richiamando il concetto di economia circolare, esistono già materiali da costruzione che richiedono meno energia e provengono da materiali riciclati. Ad esempio, l'utilizzo di rocce sedimentarie o di vetro riciclato, particolarmente apprezzati per la loro elevata resistenza meccanica. Ma la nuova frontiera dell'eco-edilizia sembra essere il sughero.

Cork in buildings

Advantages:

- Biocompatibility e sustainability
- Thermal and acustic insulation;
- Glueless use;
- Buoyancy, compressibility, resiliency;
- Low VOC emissions:
- Durability.



Poiché oltre il 50% del volume cellulare di un pezzo di sughero è costituito da aria, il sughero è uno dei materiali solidi più leggeri. Poiché una forte pressione non rompe né distrugge le minuscole celle d'aria, ma comprime l'aria al loro interno, il sughero inizia a tornare elastico quando la pressione viene rimossa.





Un rotolo o un foglio di sughero composito può essere compresso in una direzione senza perdere le sue dimensioni nell'altra. Questo è di grande importanza per molte applicazioni del sughero composito. Inoltre, il sughero è un materiale ad alto attrito, sia nella sua forma naturale che in quella composita. Anche se bagnato o ricoperto di olio o grasso, il sughero mantiene questa qualità che supera quella del cuoio, della gomma e di molti altri prodotti utilizzati per scopi antiattrito o antiscivolo. L'elevato grado di stabilità in condizioni variabili è fondamentale per il successo e l'utilizzo continuo del sughero nel mondo odierno.

L'isolamento termico in sughero è ricavato principalmente dalla quercia da sughero e può essere prodotto sia come materiale di riempimento che come pannello. I valori tipici di conduttività termica del sughero sono compresi tra 40 e 50 mW/mK. I prodotti isolanti in sughero possono essere perforati, tagliati e adattati in cantiere, senza alcuna perdita di resistenza termica.

Alcuni svantaggi nell'uso del sughero sono legati a questioni estetiche, come la limitata disponibilità di colori e la possibilità di punteggiare o danneggiare il materiale se utilizzato come superficie per pavimenti.

In conclusione, i biomateriali sono una scienza che ha circa cinquant'anni. La definizione IUPAC di questo termine è "un materiale sfruttato a contatto con tessuti viventi, organismi o microrganismi". Pertanto, questo termine include anche le sostanze che, combinate con un opportuno substrato polimerico, sono in grado di interagire con i sistemi biologici e per questo motivo vengono impiegate anche a scopo medico.

Dalla moda al design, dall'edilizia alle costruzioni, i biomateriali e le loro applicazioni si stanno moltiplicando, cambiando il futuro della nostra vita.

[Vantaggi e svantaggi dei pavimenti in sughero | The Flooring Group](#)

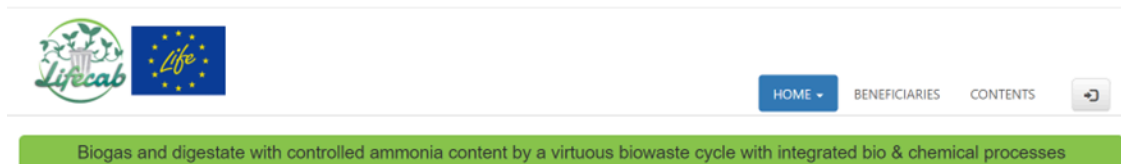
Attività:

- Proporre quadri di sostenibilità nel contesto della gestione dei rifiuti: metodi, indicatori ed eventuali strumenti utilizzati.
- Proporre soluzioni per una casa ecosostenibile





- Flipped learning: scopri il progetto europeo Lifecab <https://www.lifecab.eu/pages/home.aspx>



THE PROJECT (Context and objectives)

Biowaste management has become a major issue because of the increasing amount of biowastes. These stem from increasing population urbanization and consumption habits. Current biowaste management practices are based on fermentation and incineration technologies. These practices produce biogas, compost, thermal and electrical energy. The processing costs exceed the sale value of the products and/or raise issues connected to their secondary environmental impact. Based on previous research work¹ carried out by the University of Torino in cooperation with Acea Pinerolese Spa located in Pinerolo (TO), LIFE CAB will demonstrate in real operational a new process to treat municipal biowaste (MBW) and produce soluble biorganic substances (SBO). These substances will be used as additives for anaerobic fermentation reactors to improve the economy and environmental impact of the current fermentation technology.

4. Riferimenti

S Baruch-Mordo et al: Da Parigi alla pratica: implementazione sostenibile degli obiettivi di energia rinnovabile, 2019 Environ. Res. Lett. 14 024013

Jonathan M Harris: Sostenibilità e sviluppo sostenibile, Enciclopedia Internet di economia ecologica, a cura di Anne Carter Aitken, 2003

Steve Howard: Puntiamo tutto sulla sostenibilità, TEDGlobal, 2013

IEA (2017): Tracciare un percorso per un maggiore utilizzo della bioenergia

Maibritt Pedersen Zari: Analisi dei servizi ecosistemici in risposta alla perdita di biodiversità causata dall'ambiente costruito, S.A.P.I.EN.S [Indagini e prospettive che integrano ambiente e società], 7.1, 2014





Febrizal Rahmana, Adhi Bawono: Sviluppo sostenibile verso un'impresa sostenibile, Management Science Letters 11 (2021) 657–668, doi: 10.5267/j.msl.2020.9.001

A.N.Sarkar: Eco-innovazioni nella progettazione di eco-città e città ecologiche, 2014 The smart city journal

Sue Ellen Taelman, Davide Tonini, Alexander Wandl e Jo Dewulf: Un quadro olistico di sostenibilità per la gestione dei rifiuti nelle città europee: sviluppo del concetto, sostenibilità 2018, 10, 2184; doi:10.3390/su10072184

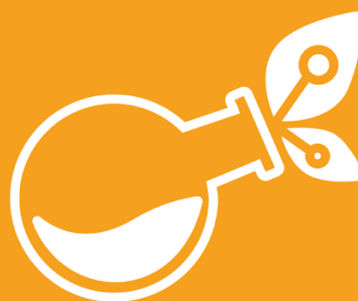
Laboratorio nazionale per le energie rinnovabili (NREL) del Dipartimento dell'energia degli Stati Uniti: Un secolo di fisica: il futuro delle energie rinnovabili, <https://www.nrel.gov/news/press/1999/299phys.html>

Vert, M.; Doi, Y.; Hellwich, K. H.; Hess, M.; Hodge, P.; Kubisa, P.; Rinaudo, M.; Schué, F. O. (2012): Terminologia per polimeri biorelativi e applicazioni (Raccomandazioni IUPAC 2012). Chimica pura e applicata. 84 (2): 377. doi:10.1351/PAC-REC-10-12-04. S2CID 98107080.





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.