MODULO II

Argomento 2

Sommario

Titolo	
Produzione di tessuti dai rifiuti	
Durata	135 minuti
Fascia d'età	10-14

Riassunto della lezione

Questo argomento mira a insegnare agli studenti i diversi tipi di plastica e la loro classificazione tramite i codici PIC, le loro proprietà comuni e i loro usi, e il problema della plastica nell'ambiente. Sarà trattata l'importanza del riciclo, sia meccanico che chimico, e la sua applicazione nell'industria tessile, in particolare con il PET riciclato. Gli studenti parteciperanno a un esercizio pratico di separazione e identificazione delle plastiche e svolgeranno un esperimento a casa per convertire le bottiglie di plastica PET in fibre tessili.

Risultati dell'apprendimento

Scopo/obiettivo didattico

- Comprendere i diversi tipi di plastica e la loro classificazione.
- Conoscere le proprietà e gli usi comuni di ogni tipo di plastica.
- Comprendere l'impatto ambientale della plastica e l'importanza del riciclo.
- Conoscere i processi di riciclaggio meccanico e chimico.
- Esplorare l'uso della plastica riciclata nell'industria tessile.
- Condurre un esperimento pratico sul riciclaggio del PET per ottenere fibre tessili.

Obiettivi trasversali

- Promuovere la consapevolezza ambientale e la responsabilità ecologica.
- Sviluppare le capacità di ricerca e sperimentazione scientifica.
- Promuovere il lavoro di squadra e la collaborazione.
- Integrare le conoscenze di scienza, tecnologia e sostenibilità.

Collegamento con gli OSS (Obiettivi di Sviluppo Sostenibile)

Questo tema è allineato con l'OSS 12 “Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili”, in particolare con l'obiettivo 12.5 “Entro il 2030, ridurre significativamente la produzione di rifiuti attraverso la prevenzione, la riduzione, il riciclo e il riutilizzo".

Implementazione

Facilitazione

- Assicurarsi che tutti i materiali siano pronti prima dell'inizio della lezione.
- Spiegare chiaramente ogni fase del processo sperimentale.
- Supervisionare il lavoro degli studenti, fornendo supporto e risolvendo i dubbi.
- Promuovere un'atmosfera di collaborazione e di rispetto per l'ambiente.

Risorse / Materiali necessari

- Bottiglie di plastica PET pulite e vuote
- Forbici e taglierino
- Trapano
- Asta filettata (consigliata M6 o M8, lunghezza 200 mm)
- 2 dadi (facoltativo inserire due rondelle)
- Lattina di cibo in scatola
- Punzone o punta per praticare i fori
- Fornello o stufa
- Scatola di cartone grande
- Pinzette e guanti di sicurezza
- Occhiali di sicurezza
- Video didattici sul riciclo del PET
- Tabelle e grafici sulla classificazione delle materie plastiche e sulle loro proprietà.

Idee per continuare

- Condurre progetti di ricerca su altre applicazioni della plastica riciclata.
- Visitare un impianto di riciclo locale o invitare un esperto di riciclo a tenere una conferenza.
- Sviluppare campagne di sensibilizzazione sul riciclo a scuola.

Fonti / Materiali e preparazione della classe

- Video: "Barry la Bottiglia nel viaggio del riciclo del PET". Un video animato che segue Barry, una bottiglia d'acqua, nel suo viaggio dal riciclo alla trasformazione in un nuovo contenitore per alimenti. È un modo divertente ed educativo per mostrare agli studenti il processo di riciclo. Link: https://www.sciencelearn.org.nz/videos/1752-pet-plastic-recycling-process

- Video: "Come le Bottiglie di Plastica PET Vengono Riciclate in Abiti". Questo video illustra come le bottiglie di PET vengono riciclate e trasformate in abiti, dimostrando l'intero ciclo di riciclo e la sua applicazione nell'industria tessile. Link: https://www.youtube.com/watch?v=ftKwPqO0CMg
- Video: "Passo per Passo: Come Riciclare le Bottiglie di PET da A a Z". Questo video spiega in dettaglio ogni fase del processo di riciclo delle bottiglie di PET, dalla raccolta alla trasformazione in nuovi prodotti. Link: https://www.youtube.com/watch?v=HBCOyyY73e0
- Video: "La Storia di PETCO su come una Bottiglia di PET viene Riciclata". Presenta la storia di come una bottiglia di PET viene riciclata e trasformata in nuovi prodotti utili. È una risorsa eccellente per mostrare agli studenti l'impatto positivo del riciclo. Link: https://www.youtube.com/watch?v=vBpNp0wYV8I
- Risorse web aggiuntive:
- Science Learning Hub: Offre una varietà di risorse educative sul riciclo delle plastiche, tra cui video e articoli dettagliati. Link: https://www.sciencelearn.org.nz/topics

Schema della lezione

Durata	Istruzioni passo-passo
10 min	Introduzione all'argomento e spiegazione degli obiettivi: Inizia la lezione con un'introduzione generale sul problema della plastica nell'ambiente. Spiega come le plastiche, in particolare le bottiglie di PET, possano essere riciclate e trasformate in fibre tessili. Introduci gli obiettivi dell'argomento, enfatizzando l'importanza del riciclo e il suo impatto positivo sull'ambiente. Utilizza una risorsa visiva con immagini della plastica nell'ambiente, grafici sulla produzione di plastica e dati sul riciclo della plastica. Puoi usare le seguenti risorse: https://ourworldindata.org/explorers/plastic-pollution; https://plasticoceans.org/infographics/; https://www.unep.org/interactives/beat-plastic-pollution/; https://slidesgo.com/theme/plastic-waste-awareness-class.
20 min	Presentazione sui diversi tipi di plastica e i loro codici PIC: Spiega i diversi tipi di plastica e i loro codici di identificazione (PIC). Concentrati sui sette principali tipi: PET (1), LDPE (2), PVC (3), PP (4), HDPE (5), PS (6), e Altri (7). Utilizza una tabella o un grafico che mostri i codici PIC e alcuni esempi di prodotti comuni per ciascun tipo di plastica. Puoi utilizzare video o animazioni che illustrano visivamente i vari tipi di plastica. Risorse consigliate: https://siteold.plasticsrecycling.org/images/pdf/Toolkits/Resin_Identification_Codes_Chart_Final.pdf; https://earth911.com/home-garden/infographic-plastic-recycling-codes/

15 min	Discussione sulle proprietà comuni e gli usi di ciascun tipo di plastica: Spiega le proprietà di ciascun tipo di plastica e i loro usi più comuni nella vita quotidiana. Ad esempio, il PET è usato per le bottiglie di bevande, mentre il LDPE si trova nei sacchetti di plastica. Puoi usare questa risorsa: https://www.plasticsforchange.org/blog/different-types-of-plastic Fornisci campioni fisici di ciascun tipo di plastica affinché gli studenti possano osservare e toccare i materiali.
20min	Domande e risposte sulla classificazione delle plastiche: Conduci una sessione interattiva di domande e risposte per rinforzare le informazioni presentate. Incoraggia gli studenti a fare domande per chiarire eventuali dubbi sui vari tipi di plastica e i loro usi. Utilizza una lavagna per annotare domande e risposte. Si propone anche un gioco con carte a tema: - Memory: gli studenti girano due carte alla volta, cercando di trovare coppie abbinate (domanda e risposta). - Quiz di Gruppo: dividi gli studenti in gruppi; ogni gruppo risponde a una domanda e guadagna un punto se risponde correttamente. - Flashcards: uno studente legge una domanda e un altro risponde. Vedi Figura 2.2.8 per esempi di carte.
15 min	Presentazione e discussione sull'impatto ambientale della plastica e i vantaggi del riciclo. Spiega il problema della plastica nell'ambiente, compreso l'inquinamento degli oceani e il suo effetto sulla fauna. Discuti i vantaggi del riciclo, come la riduzione dei rifiuti e la conservazione delle risorse naturali. Utilizza un video educativo, come quello di National Geographic sull'inquinamento da plastica: https://www.youtube.com/watch?v=HQTUWK7CM-Y
10min	Spiegazione dei processi di riciclo meccanico e chimico. Descrivi brevemente i due principali metodi di riciclo: meccanico e chimico: - Descrivi brevemente i due principali metodi di riciclo: meccanico e chimico. Esempio: Figura 2.2.9. - Riciclo chimico: scomposizione della plastica nei suoi componenti chimici. Mostra uno schema di questo processo. Esempio: Figura 2.2.10. Risorse: https://uspackgroup.com/blog/the-life-cycle-of-a-pet-bottle-the-importance-and-process-of-recycling/; https://petcore-europe.org/images/news/pdf/14-chemical-recycling_wim-hoenderdaal.pdf; https://www.ygplasticmachinery.com/hdpe-pet-bottle-flakes-washing-line/
10 min	Esempi di aziende che usano PET riciclato nel settore tessile: Presenta esempi di aziende che utilizzano PET riciclato per produrre articoli tessili, evidenziando il loro approccio alla sostenibilità. Aziende esemplari: - Ecoalf: Azienda spagnola specializzata nella produzione di abbigliamento e accessori con materiali riciclati. La sua missione è creare prodotti sostenibili con la stessa qualità e design dei migliori prodotti non riciclati.

	Prodotti: Giacche, magliette, scarpe e zaini realizzati con PET riciclato. Focus sulla sostenibilità: Ecoalf recupera le bottiglie di plastica dall'oceano e le trasforma in fibre tessili. Utilizza tecnologie avanzate per garantire che i prodotti finali siano di alta qualità. Si consiglia di mostrare questo video promozionale dell'azienda: https://www.youtube.com/watch?v=i7HNmVMhpdE - Patagonia. Marchio di abbigliamento outdoor che utilizza poliestere riciclato, compreso il PET, in molti dei suoi prodotti. Prodotti: Giacche, magliette e attrezzature per l'outdoor. Attenzione alla sostenibilità: Patagonia è nota per il suo impegno verso la sostenibilità e il riciclaggio, utilizzando bottiglie di plastica riciclate per creare poliestere riciclato. Sito web dell'azienda: https://eu.patagonia.com/es/en/home/ - Adidas Parley: Adidas collabora con Parley for the Oceans per creare prodotti sportivi utilizzando plastica oceanica riciclata. Prodotti: Scarpe da ginnastica e abbigliamento sportivo. Focus sulla sostenibilità: L'iniziativa Parley Ocean Plastic converte i rifiuti di plastica raccolti dalle spiagge e dalle comunità costiere in abbigliamento e calzature ad alte prestazioni. Si consiglia di mostrare questo video: https://www.youtube.com/watch?v=oOdZCjr95GU - G-Star RAW: Marchio di moda che utilizza materiali riciclati, tra cui il PET, nella sua linea di prodotti sostenibili. Prodotti: Jeans e capi in denim. Focus sulla sostenibilità: La collezione RAW for the Oceans utilizza plastica oceanica riciclata per creare fibre che diventano denim sostenibile. Video promozionale: https://www.youtube.com/watch?v=9kXqZ1Ptyvw
35 min	Esperimento domestico: ottenere fibre dalle bottiglie di PET tramite metodi meccanici. Esperimento pratico per trasformare bottiglie di PET in fibre usando strumenti e materiali casalinghi. Video di riferimento: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s Fasi preliminari (eseguite dall'insegnante): - Prendete una scatola di latta cilindrica e praticate almeno 10 fori (16 consigliati) lungo il perimetro vicino alla base (Figura 2.2.1):




Figura 2.2.1 Lattina con fori. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Praticare un foro nella base del barattolo con una punta di trapano secondo la metrica dell'asta filettata (dello stesso diametro) e inserire l'asta filettata (Figura 2.2.2). Per fissare l'asta, posizionare due dadi (all'interno e all'esterno della lattina).



Figura 2.2.2 Posizionamento del trapano nel barattolo. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Inserire l'insieme di asta e barattolo nel foro del trapano (Figura 2.2.3).



Figura 2.2.3 Posizionamento del trapano. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

Esercitazioni passo-passo da svolgere in aula:

- Preparazione delle bottiglie (Figura 2.2.4):
  Pulizia: Assicurarsi che le bottiglie in PET siano pulite, prive di etichette e di residui di liquidi.
  Taglio: Con le forbici o un taglierino, tagliare la bottiglia in strisce lunghe e sottili. Più sottili sono le strisce, migliore sarà il risultato finale.



Figura 2.2.4 Pezzi di bottiglia. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Ammorbidimento della plastica (Figura 2.2.5):
  Posizionare le strisce pretagliate nell'insieme composto da barattolo, asta e trapano e posizionare su una fonte di calore (si consiglia una resistenza termica). Mantenere sulla fonte di calore finché non si sciolgono leggermente. Si consiglia di eseguire questa fase all'aperto o in un'area ampiamente ventilata per evitare l'inalazione di fumi. Monitorare costantemente il processo per evitare che la plastica si sciolga completamente. Gli studenti devono essere posti a una distanza sufficiente per vedere il processo, ma evitando di scottarsi.





Figura 2.2.5 Riscaldamento della plastica. Fonte:
https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Formazione della fibra (Figura 2.2.6): Mettere il tutto in una scatola di cartone e collegare il trapano all'alimentazione. A velocità medio-alta, iniziare a muovere il gruppo. Le fibre inizieranno a formarsi. Inizialmente possono formarsi dei depositi. Mantenere il gruppo in rotazione per circa 2-3 minuti. Trascorso questo tempo, arrestare il trapano. Le fibre appariranno sia all'interno del barattolo che sulle pareti della scatola di cartone.





Figura 2.2.6 Produzione dei tessuti. Fonte:
https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

- Raccolta, osservazione e possibili usi delle fibre (Figura 2.2.7): Gli alunni raccoglieranno le fibre depositate sulle pareti della scatola. Un possibile uso è quello di imbottire cuscini o creare parrucche per giocattoli. L'immagine seguente mostra il risultato finale:



Figura 2.2.7 Tessuti prodotti. Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=TlTRTgQ1eT0&t=9s

Valutazione formativa

Per questo tema vengono proposti due strumenti di valutazione formativa:

Diario di apprendimento:

Descrizione: Chiedere agli studenti di tenere un diario in cui scrivere le loro riflessioni su ciò che hanno imparato.

Esempio: Alla fine di ogni sessione, chiedete agli studenti di scrivere la cosa più importante che hanno imparato quel giorno e come possono applicare questa conoscenza nella loro vita quotidiana.

Discussione in piccoli gruppi:

Descrizione: Dividere gli studenti in piccoli gruppi per discutere di argomenti specifici e poi condividere i risultati con la classe.

Esempio: Chiedere a ogni gruppo di discutere l'impatto ambientale di un tipo specifico di plastica e poi presentare le loro scoperte al resto della classe.

Feedback

Il Net Promoter Score (NPS) è una metrica ampiamente utilizzata per misurare la lealtà e la soddisfazione dei clienti o, in un contesto educativo, degli studenti. Misura la probabilità che gli studenti raccomandino la lezione o il corso ad altri. Ecco come puoi descrivere e implementare l'NPS:

Sviluppare la domanda NPS:

- Domanda principale: "Su una scala da 0 a 10, quanto è probabile che tu raccomandi questa lezione ad altri studenti?"
- Domande di follow-up: "Perché hai scelto quel punteggio?" e "Come possiamo migliorare questa lezione?"

Raccolta delle risposte:

- Sondaggi digitali: Usa strumenti online come Google Forms, SurveyMonkey o Typeform per raccogliere le risposte degli studenti.
- Sondaggi cartacei: Distribuisci questionari cartacei alla fine della lezione affinché gli studenti li compilino. Un modello per raccogliere i feedback tramite questionari cartacei è mostrato negli allegati.
- Applicazioni interattive: Utilizza app interattive come Quizziz, Mentimeter o Kahoot! per raccogliere risposte in tempo reale.

Classificazione delle risposte:

- Promotori (punteggio 9-10): Studenti molto soddisfatti e che probabilmente raccomanderanno la lezione.
- Passivi (punteggio 7-8): Studenti soddisfatti ma non entusiasti; potrebbero facilmente cambiare opinione.
- Detrattori (punteggio 0-6): Studenti insoddisfatti e poco inclini a raccomandare la lezione; potrebbero fornire critiche costruttive.

Calcolo dell'NPS:

- Formula: NPS = % di promotori - % di detrattori.
- Interpretazione del punteggio: L'NPS varia da -100 a +100. Un punteggio positivo (superiore a 0) è generalmente buono, e un punteggio superiore a 50 è eccellente.

Analizzare e utilizzare i feedback:

- Rivedere i commenti aggiuntivi per comprendere le ragioni dietro i punteggi.
- Identificare pattern e aree specifiche di miglioramento dai detrattori e passivi.
- Utilizzare il feedback positivo dei promotori per rafforzare gli aspetti di successo della lezione.

Allegati

Figura 2.2.8. Modelli di carte

Domande	Risposte
Domanda: Che cosa significa il codice PIC 1 su una bottiglia di plastica?	**Risposta:** PET (polietilene tereftalato)
Domanda: Quale tipo di plastica viene comunemente utilizzata per le buste della spesa e ha il codice PIC 2?	**Risposta:** HDPE (polietilene ad alta densità)

Domanda:

Quale tipo di plastica è difficile da riciclare a causa della sua rigidità e viene utilizzata nei tubi dell'acqua, con codice PIC 3?

Risposta:

PVC (cloruro di polivinile)

Domanda:

Qual è il tempo di degradazione del polistirene (PS), utilizzato nei bicchieri monouso e nelle vaschette dei fast food?

Risposta:

Più di 500 anni

Il PS è difficile da riciclare e si degrada molto lentamente, rilasciando tossine nell'ambiente durante la decomposizione.

Domanda:

Quanti anni può impiegare una cannuccia di plastica per degradarsi?

Risposta:

Circa 200 anni

Le cannucce di plastica sono piccole ma dannose, perché possono essere ingerite dagli animali marini e impiegano secoli per decomporsi.

Domanda:

Quanti anni può impiegare una bottiglia di plastica PET per degradarsi nell'ambiente?

Risposta:

Tra i 450 e i 1000 anni

Le bottiglie di plastica PET possono impiegare diversi secoli per degradarsi completamente nell'ambiente.

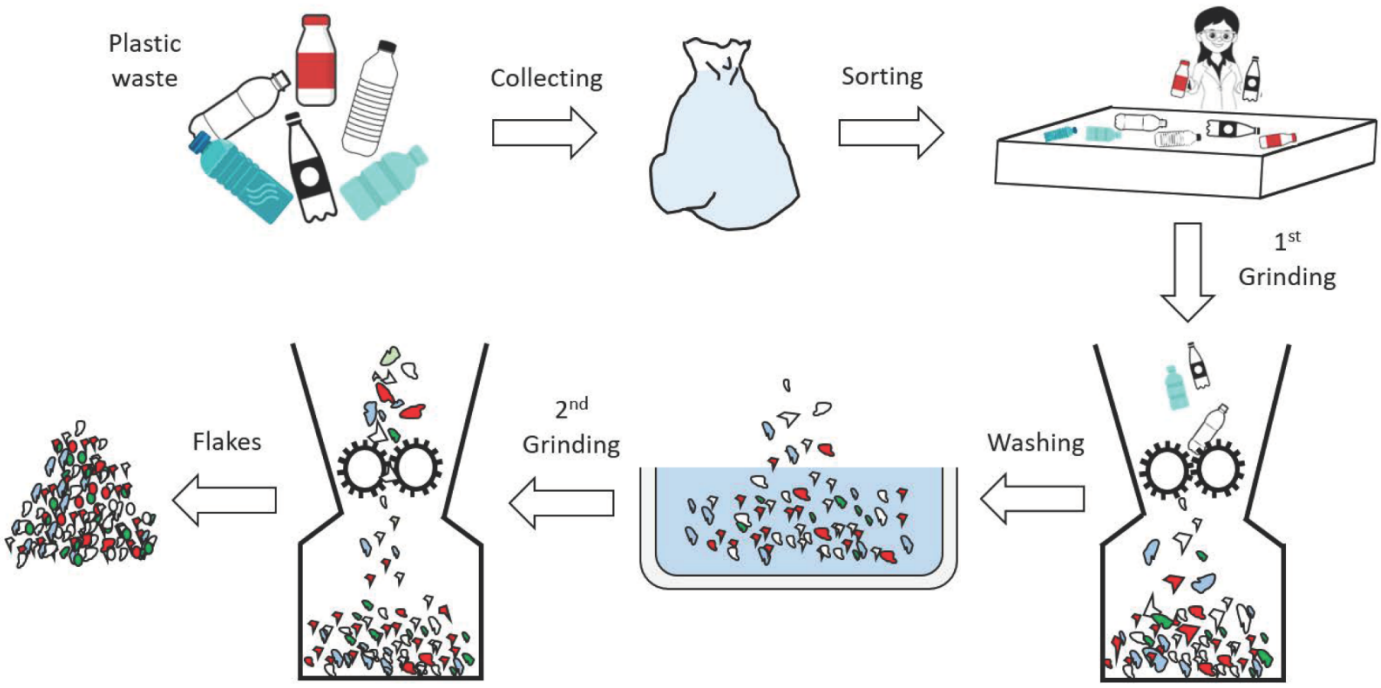


Figura 2.2.9. Principali fasi del riciclo meccanico. Fonte: https://ubuntoo.com/blogs/mechanical-recycling-for-dummies

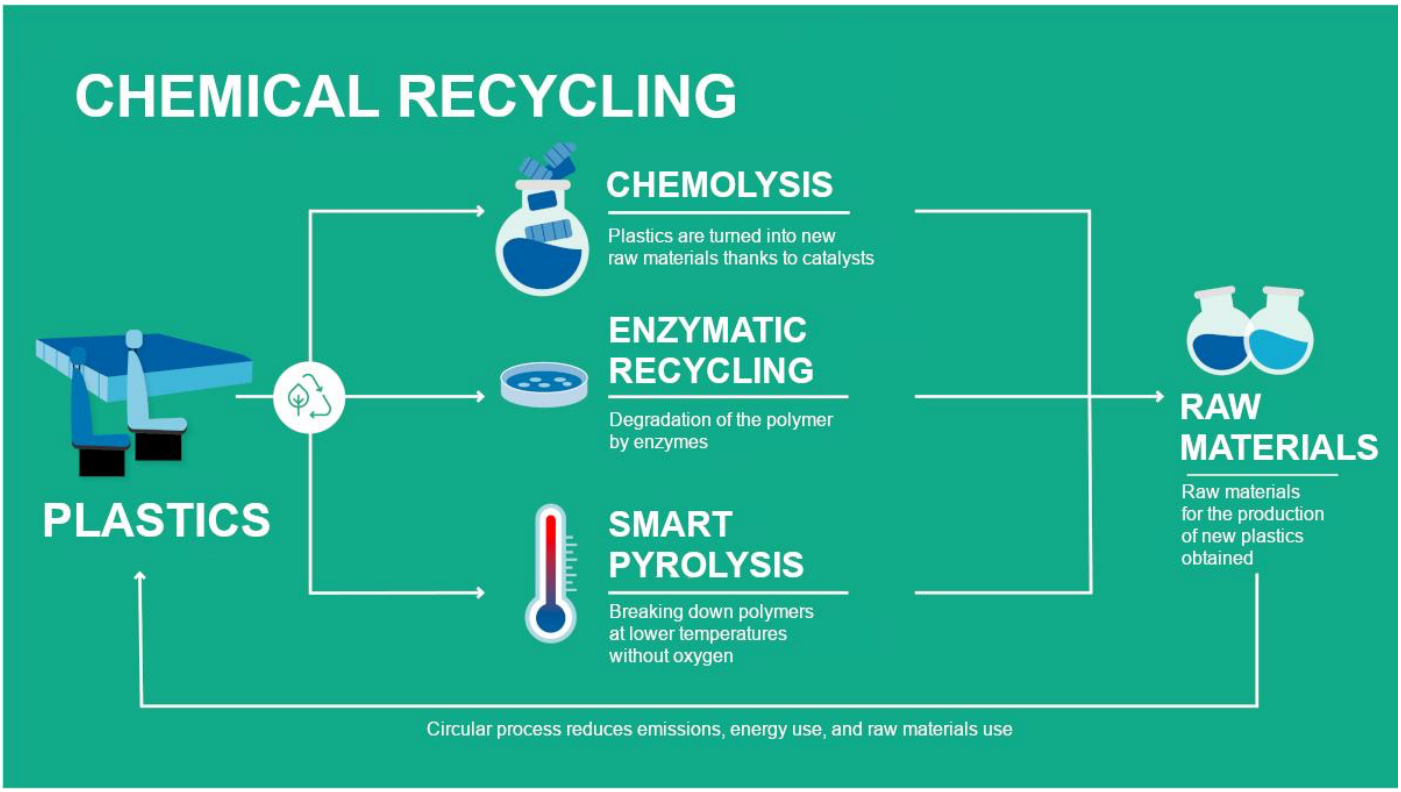


Figura 2.2.10. Metodi di riciclo chimico. Fonte: https://www.chemistryviews.org/chemical-recycling-a-key-technology-for-the-circular-economy/

QUESTIONARIO PER RACCOGLIERE I FEEDBACK SULLA LEZIONE

Su una scala da 0 a 10, quanto è probabile che raccomanderai questa lezione ad altri studenti?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Per nulla probabile Estremamente probabile

Perché hai scelto questo punteggio?

Come possiamo migliorare questa lezione?