



Le materie plastiche

Si parla di “plastica” come se fosse un unico materiale, ma non è così.

Allo stesso modo in cui sappiamo che esistono diversi tipi di metalli con proprietà diverse, anche le plastiche sono una vasta famiglia di materiali diversi. Ogni plastica è progettata con caratteristiche specifiche che la rendono ideale per l'applicazione a cui è destinata, fornendoci soluzioni molto efficienti in termini di risorse.

Con materie plastiche si intende comunemente un'ampia serie di materiali sintetici o semi-sintetici che vengono usati in una vasta gamma di applicazioni. Ovunque è possibile constatare l'utilizzo di materie plastiche. Usiamo prodotti in plastica per far sì che le nostre vite siano più pulite, semplici, sicure e piacevoli. Troviamo la plastica nell'abbigliamento che indossiamo, nelle case in cui viviamo, nelle auto con cui viaggiamo. Gli schermi che guardiamo, gli strumenti tecnologici che usiamo e i dispositivi medici da cui traiamo beneficio, tutti contengono le materie plastiche.

Le materie plastiche possono essere prodotte da diverse fonti. Le sue materie prime possono essere di origine fossile (petrolio greggio, gas, ecc.) o rinnovabili (canna da zucchero, amido, oli vegetali, ecc.) o anche minerali (sale).

Indipendentemente dalla natura delle loro materie prime, alcune materie plastiche sono anche biodegradabili. Ciò significa che, a condizione che siano adeguatamente raccolte e trattate insieme ai rifiuti organici, esse possono biodegradarsi e diventare compost.

Qualunque sia la loro origine, al termine della loro vita utile, le materie plastiche sono risorse importanti che possiamo riciclare e utilizzare sotto forma di nuovi materiali o come fonte di energia alternativa una volta utilizzata negli impianti di recupero energetico.

Le materie plastiche si suddividono in due grandi famiglie.

1. MATERIE PLASTICHE TERMOPLASTICHE

Sono una famiglia di materie plastiche che possono essere fuse se riscaldate e indurite una volta raffreddate. Queste caratteristiche, che danno il nome al materiale, sono reversibili. Cioè, una materia plastica termoplastica può essere riscaldata, rimodellata e raffreddata ripetutamente.

La maggior parte delle materie plastiche appartiene a questa famiglia e tra queste il polietilene (PE), polipropilene (PP), polietilentereftalato (PET), polistirene (PS), polivinilcloruro (PVC), polimetilmetacrilato (PMMA), policarbonato (PC), Acrilonitrile butadiene stirene (ABS), poliammide (PA).

2. MATERIE PLASTICHE TERMOINDURENTI

Sono una famiglia di materie plastiche che subiscono un cambiamento chimico quando riscaldate, creando una rete tridimensionale. Dopo essere state riscaldate e formate, queste plastiche non possono essere nuovamente fuse e rilavorate. Appartengono a questa famiglia polimeri quali il poliuretano (PUR), resine poliesteri insature (UP), resine epossidiche (EP), resine fenoliche.

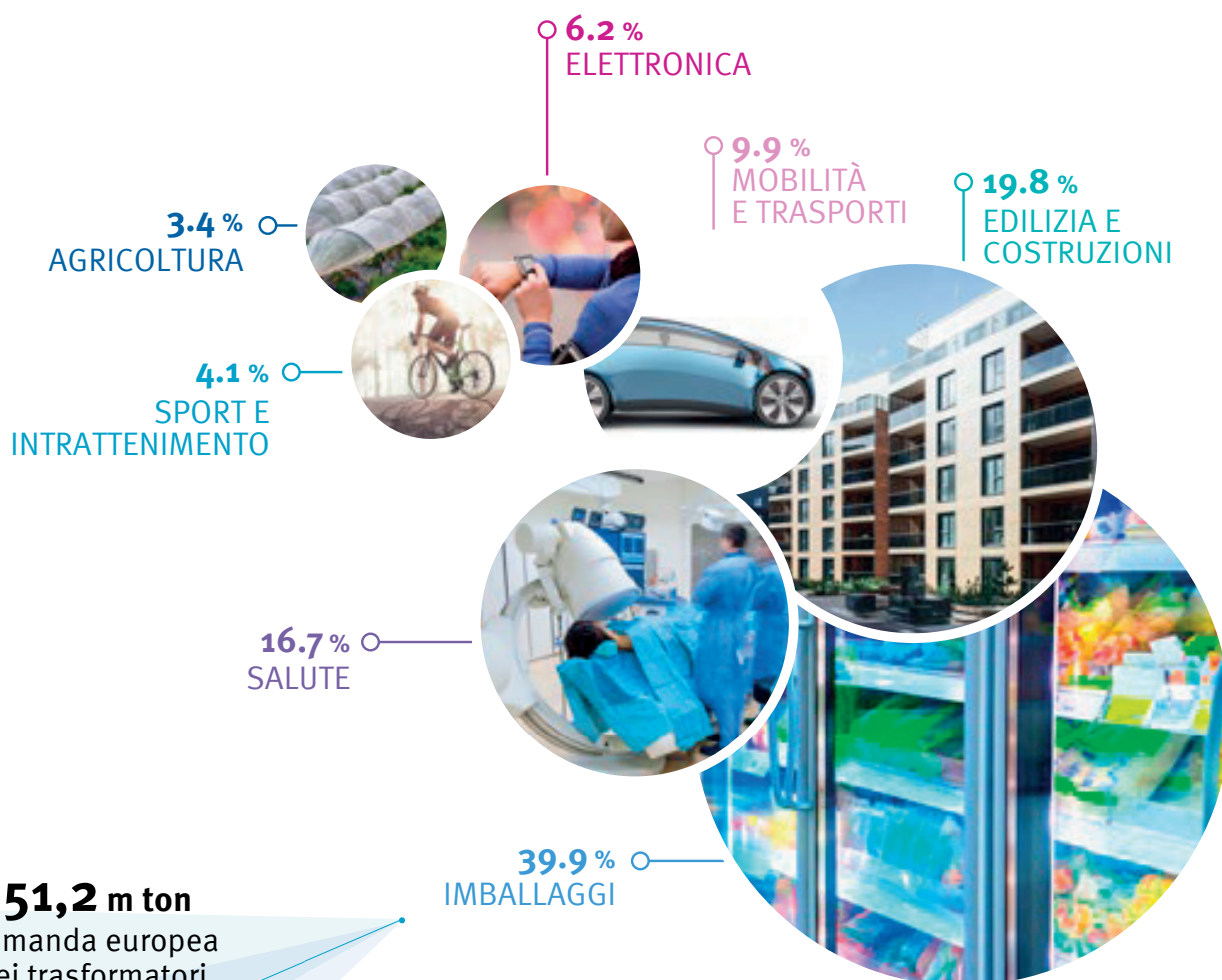
I SETTORI APPLICATIVI

Le materie plastiche grazie alla loro caratteristiche e proprietà possono essere utilizzate in innumerevoli applicazioni. Le evoluzioni che hanno interessato la loro produzione, le macchine di trasformazione e la loro lavorazione hanno consentito di raggiungere risultati di rilievo in diversi settori applicativi.

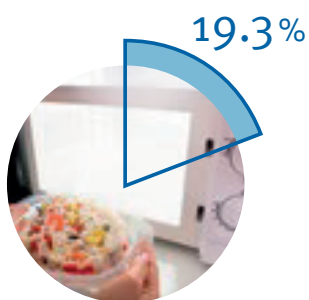
In linea di principio, le materie plastiche possono essere sviluppate con praticamente qualsiasi combinazione di proprietà per adattarsi a quasi qualsiasi applicazione desiderata. Grazie a queste proprietà, le materie plastiche sono sempre più usate nelle applicazioni seguenti:

- **IMBALLAGGI**
- **EDILIZIA E COSTRUZIONI**
- **MOBILITÀ E TRASPORTI**
- **SALUTE**
- **ELETTRONICA**
- **AGRICOLTURA**
- **SPORT E INTRATTENIMENTO**

Nella figura seguente è riportata una suddivisione delle materie plastiche per applicazione.



Nella figura seguenti è invece riportata una descrizione applicativa dei principali polimeri e la loro rilevanza in termini percentuale sulle quantità trasformate in Europa.



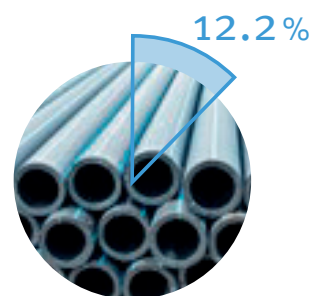
PP

Packaging alimentare, dolci e snack, tappi a cerniera, contenitori per microonde, parti di auto, ecc.



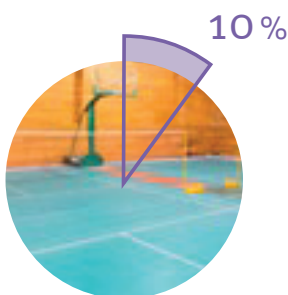
PE-LD / PE-LLD

Borse riutilizzabili, vassoi e contenitori, pellicole, packaging alimentare, ecc.



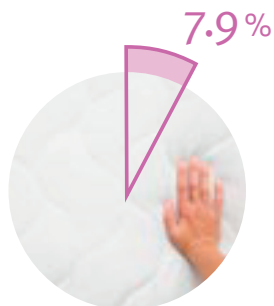
PE-HD / PE-MD

Giocattoli, bottiglie per latte, shampoo, casalinghi, ecc.



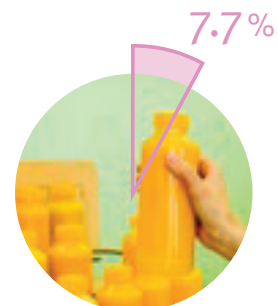
PVC

Telai per finestre, pavimenti, tubi, isolamento cavi, tubi da giardino, piscine gonfiabili, ecc.



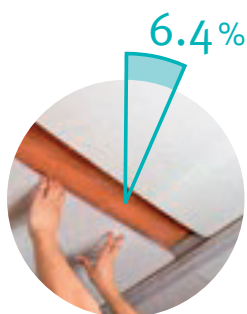
PUR

Isolamenti per edilizia, cuscini e materassi, schiume per frigoriferi, ecc.



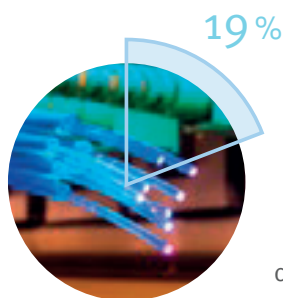
PET

Bottiglie per acqua, soft drink, succhi, detersivi, ecc.



PS / EPS

Packaging alimentare (prodotti lattiero caseari, pesce) isolamenti per edilizia, rivestimenti interni per frigoriferi, ecc.



ALTRO

Fibre ottiche, lenti per occhiali, lastre per tetti (PC), touch screen (PMMA), rivestimento cavi e molte altre applicazioni nei settori aerospaziale e medico. Strumenti chirurgici, membrane e valvole, ecc.

Nella figura seguente è riportato per ogni polimero la rilevanza riferita a ogni singola applicazione e per applicazioni diverse.



Fonte: Plastics Europe the facts 2019

MATERIE PLASTICHE NELLA PRODUZIONE DI IMBALLAGGI

Gli imballaggi in plastica offrono un metodo particolarmente efficiente per conservare, trasportare, conservare, preparare e servire il cibo e consentono di soddisfare le crescenti esigenze di una vita moderna e sicura. La plastica negli imballaggi prolunga la durata di conservazione e previene la manomissione degli alimenti. Le materie plastiche aumentano la sicurezza e l'efficienza nelle applicazioni mediche e farmaceutiche e hanno la capacità di proteggere in modo efficace i prodotti, anche quelli più costosi e delicati, dai danni che possono derivare dalla loro movimentazione.

Grazie alla costante innovazione e al raggiungimento dell'efficienza delle risorse, la plastica rappresenta solo il 20% degli imballaggi in peso.

Il packaging è comunemente suddiviso in tre aree:

Imballaggi primari: racchiudono il prodotto ed entrano in contatto diretto con lo stesso. Bottiglie, barattoli, cosmetici e sacchetti di patate, per esempio, appartengono a questa categoria. Il materiale di cui è fatto l'imballaggio protegge il prodotto che sta all'interno e impatta notevolmente sulla conservazione e sulla qualità del contenuto.

Imballaggi secondari: conosciuti anche come imballaggi di vendita, hanno lo scopo di catturare l'attenzione del consumatore durante l'acquisto. Includono l'imballaggio primario e non sono in diretto contatto con il contenuto. Potrebbero avere un'addizionale barriera protettiva, servire per decorazione o per scopi informativi, promozionali o anche per facilitare il trasporto del prodotto. Inoltre, possono servire per proteggere il marchio e per la sicurezza dei consumatori grazie a funzionalità anti-manomissione.

Imballaggi terziari: concepiti in modo da facilitare la manipolazione e il trasporto di un certo numero di unità di vendita oppure di imballaggi multipli per evitare la loro manipolazione e i danni connessi al trasporto. L'imballaggio terziario è riservato all'utilizzo all'interno della catena di distribuzione e, salvo casi particolari, non arriva all'utilizzatore finale.

1.1 LE APPLICAZIONI DEGLI IMBALLAGGI IN MATERIE PLASTICHE

Imballaggio alimentare

La plastica gioca un ruolo importante negli imballaggi alimentari. I suoi numerosi vantaggi lo rendono il prodotto ideale per tutti i tipi di alimenti e bevande. Gli imballaggi in plastica sono leggeri e durevoli e consentono alla nostra economia di risparmiare risorse e ridurre lo spreco di alimenti grazie alle sue capacità di conservazione superiori.

Trasporto

L'uso della plastica negli imballaggi per il trasporto - per casse stampate, avvolgimento di pallet con film termoretraibile e film estensibile, pallet in plastica stampata, film a bolle, sacchi per prodotti industriali - è molto richiesto.

La sua versatilità, l'elevato rapporto resistenza / peso, nonché la sua resistenza ai raggi UV e allo strappo sono solo alcune delle ragioni del suo successo. L'impermeabilità degli imballaggi in plastica consente di risparmiare energia, spazio e denaro.

Settore cosmetico

Nel settore cosmetico l'imballaggio in materie plastiche garantisce la sicurezza del consumatore soddisfacendo tutti i requisiti cruciali di styling, colore, tatto, resistenza chimica, conservazione e dosaggio accurato. Gli imballaggi in plastica possono adattarsi facilmente alle tendenze che caratterizzano questo settore con riferimento ai requisiti richiesti dal mercato in termini di presentazione e formulazione di nuovi prodotti.

Settore medico

La confezione dei prodotti sanitari soddisfa gli elevati standard di sicurezza, conservazione, igiene, discrezione ed efficienza d'uso. La resistenza chimica, la trasparenza e la tenacità delle materie plastiche aumentano la sicurezza e l'efficienza. Poiché la plastica può essere modellata in qualsiasi forma, proteggendo il contenuto del prodotto, è il contenitore ottimale per la spedizione e la conservazione di strumenti medici complessi. I sistemi di sigillatura per il dosaggio controllato, l'imballaggio a prova di bambino e a prova di manomissione sono essenziali per questo settore applicativo.

Prodotti per la pulizia

Sia che venga utilizzata nelle case, nell'industria, nella vendita al dettaglio o nell'agricoltura, la plastica è anche il principale materiale di imballaggio per i prodotti per la pulizia. I prodotti per imballaggi in plastica garantiscono sicurezza e dosaggio ottimale grazie alla loro resistenza chimica e leggerezza.

Imballaggio di merci pericolose

L'eccezionale tenacità dell'imballaggio in plastica lo rende materiale ideale per il trasporto sicuro di sostanze pericolose. La resistenza chimica e ai raggi UV, combinata con la robustezza e la leggerezza rendono l'imballaggio in plastica una soluzione sicura, facile ed economica per l'imballaggio di merci pericolose.

2. EDILIZIA E COSTRUZIONI

Il settore dell'edilizia e delle costruzioni europeo consuma circa 10 milioni di tonnellate di materie plastiche all'anno (il 20% del consumo totale di materie plastiche in Europa), cosa che lo rende la seconda applicazione più grande per le materie plastiche dopo gli imballaggi. Le tubazioni di plastica, ad esempio, rappresentano la maggioranza di tutte le nuove installazioni di tubazioni.

Anche se le materie plastiche non sono sempre visibili negli edifici, sono usate in un'ampia e crescente gamma di applicazioni, tra cui isolamento, tubazioni, infissi e design di interni. Questa crescita è da ricondursi principalmente alle caratteristiche uniche delle materie plastiche, che includono:

Durata e resistenza alla corrosione

La durata delle materie plastiche le rende la soluzione ideale per applicazioni come infissi per finestre e tubazioni. Inoltre, le loro proprietà anti-corrosione gli consentono di avere una durata impressionante, superiore a 100 anni per le tubazioni in plastica e a 50 anni per i cavi sotterranei ed esterni.

Isolamento

Le materie plastiche offrono un isolamento efficace da freddo e caldo, prevengono la perdita di energia e permettono un risparmio energetico nelle abitazioni, riducendo al tempo stesso l'inquinamento acustico.

Efficienza in termini di costo

La produzione e l'installazione di componenti in plastica, persino quando personalizzati, spesso ha un costo inferiore rispetto a quella dei materiali tradizionali.

Igiene

Le tubazioni in plastica sono la soluzione ideale per il trasporto igienico e sicuro dell'acqua. Le materie plastiche sono la scelta ottimale per superfici domestiche e rivestimenti per pavimenti igienici in quanto facili da pulire e impermeabili.

Sostenibilità

La produzione efficiente in termini di costo, la facilità di installazione e la durata delle materie plastiche rendono possibile il risparmio di risorse. In un'abitazione tipica, si stima che la quantità di energia usata per produrre i prodotti isolanti è recuperata dopo un solo anno di utilizzo. Inoltre, queste materie plastiche possono essere riutilizzate, riciclate o trasformate in energia.

Innovazione

Le materie plastiche ispirano gli architetti a creare edifici con design, caratteristiche e dimensioni innovativi. In aggiunta, il rapido passo dell'innovazione nelle materie plastiche aiuta a ridurre in modo costante i costi e ad aumentare l'efficienza degli edifici.

Facilità di installazione, uso e manutenzione

Le materie plastiche sono facili da installare, usare e mantenere grazie alla loro leggerezza. In realtà, spesso la manutenzione può essere tralasciata. Inoltre, la flessibilità delle materie plastiche fa sì che le tubazioni in plastica possano sopportare i movimenti del terreno.

Sicurezza antincendio

Molti prodotti in plastica usati nel settore dell'edilizia e delle costruzioni sono apprezzati per la loro resistenza al fuoco. Rilevatori di fumo, allarmi e sistemi antincendio automatizzati sono in gran parte realizzati con materie plastiche. Inoltre, l'approccio di Ingegneria della sicurezza antincendio, che valuta il comportamento antincendio di un prodotto in diversi scenari all'interno di un ambiente definito, dovrebbe essere introdotto nelle normative, al fine di stimolare ulteriormente l'uso delle materie plastiche per accrescere il livello di sicurezza antincendio.

2.1 APPLICAZIONI DELLE MATERIE PLASTICHE NELLE COSTRUZIONI

Tubazioni

I tubi di plastica possono essere utilizzati per i sistemi di riscaldamento a pavimento che forniscono una temperatura ambiente costante risparmiando energia. I tubi sotterranei di plastica a pressione sono ampiamente utilizzati in tutta Europa per fornire gas per il riscaldamento e la cucina, poiché rappresentano un'alternativa più sicura, affidabile e più economica rispetto ai materiali tradizionali. Altre applicazioni di rilievo riguardano il trasporto di acqua potabile, lo scarico nei fabbricati, il passaggio di cavi, gli impianti di fognatura e raccolta di acque reflue.

Coperture

Le membrane termoplastiche per tetti sono disponibili in un'ampia gamma di materiali con una moltitudine di metodi di fissaggio e offrono la massima libertà di progettazione. Con rinforzi altamente resistenti allo strappo, sono resistenti alla tensione ma sufficientemente flessibili. Le membrane termoplastiche sono inoltre caratterizzate da un'alta stabilità dimensionale e resistenza alle alte temperature.

Pavimentazione

I pavimenti in plastica presentano molti vantaggi, in quanto hanno una lunga durata, richiedono una manutenzione minima e sono straordinariamente igienici. I pavimenti colati, ad esempio, sono pavimenti completamente piani che consistono in una resina epossidica bicomponente colata o in poliuretano. A causa della loro lunga durata e resistenza sono spesso utilizzati per applicazioni industriali, ma grazie alla loro facilità di manutenzione e al loro aspetto raffinato, stanno guadagnando terreno anche in negozi, showroom e uffici. I pavimenti in vinile hanno anche vantaggi specifici, in quanto formano un rivestimento per pavimenti in plastica resiliente e possono essere installati facilmente.

Lastre in policarbonato

Il peso leggero delle lastre in policarbonato le rende facili da installare, mentre la loro elevata resistenza agli urti le rende un'opzione durevole. La loro durata unita alla trasparenza rendono le lastre in policarbonato un'ottima alternativa al vetro, soprattutto unita alla loro capacità di filtrazione UV. Le lastre in policarbonato sono spesso utilizzate in insegne e display in quanto possono essere facilmente termoformate e stampate. La loro rigidità e resistenza agli urti ne garantisce una lunga durata e le rende ideali anche per il rivestimento di poster e cartelloni pubblicitari.

Finestre

Le finestre in plastica sono realizzate in PVC che viene estruso sotto forma di un profilo. Una volta raffreddati, i profili vengono tagliati della lunghezza adeguata per essere adattati alla forma della finestra. Le sezioni di rinforzo sono fissate all'interno dei profili per fornire ulteriore resistenza, se necessario. Le finestre in PVC sono resistenti e di facile manutenzione. La varietà di design e colori in combinazione con i valori di isolamento che possono essere raggiunti con doppi e tripli vetri, li rendono la scelta preferita per progettisti e architetti.

Isolamento termico

Le materie plastiche possono essere utilizzate sotto forma di pannelli e guaine espanse come isolanti termici in edilizia.

Le materie plastiche offrono un isolamento efficace dal freddo e caldo, prevengono la perdita di energia e permettono un risparmio energetico nelle abitazioni, riducendo al tempo stesso l'inquinamento acustico. La produzione efficiente in termini di costo, la facilità di installazione e la durata delle materie plastiche rendono possibile il risparmio di risorse. In un'abitazione tipica, si stima che la quantità di energia usata per produrre i prodotti isolanti è recuperata dopo un solo anno di utilizzo. Inoltre, queste materie plastiche possono essere riutilizzate, riciclate o trasformate in energia.

3. UTILIZZO DELLE PLASTICHE NEL SETTORE AUTOMOTIVE E DEI TRASPORTI

Le materie plastiche sono utilizzate nel settore dei trasporti quasi dall'inizio dell'industria automobilistica. Tuttavia, la vera rivoluzione della plastica nel settore dei trasporti è iniziata solo nel 1950, quando le termoplastiche hanno fatto il loro debutto. Queste nuove forme ampliarono lo spettro di utilizzo che poteva essere fatto della plastica e negli anni '60 le plastiche termoindurenti erano già ampiamente utilizzate nelle automobili.

La leggerezza, la flessibilità e le numerose qualità delle materie plastiche si sono dimostrate di vero vantaggio per l'industria automobilistica e dei trasporti, riducendo il peso complessivo delle auto e portando a un minor consumo di carburante.

I VANTAGGI DELLE PLASTICHE NEL SETTORE DEI TRASPORTI

Semplicità

La plastica può essere stampata in componenti di geometrie complesse, spesso sostituendo più parti contemporaneamente. Ciò riduce la complessità di assemblaggio, la necessità di altri materiali e consente il montaggio integrale delle auto. Un altro vantaggio è la riduzione dei costi sulla linea di assemblaggio.

Leggerezza

La leggerezza della plastica è stata un vero vantaggio per l'industria, non solo riducendo il peso complessivo e quindi consentendo la riduzione del consumo di carburante, ma anche consentendo a componenti più sofisticati, compresi i sistemi di sicurezza, di essere incorporati nell'auto moderna senza creare notevole peso aggiuntivo.

L'efficienza delle risorse

L'efficienza delle risorse della plastica può essere mostrata chiaramente con alcuni numeri dell'industria automobilistica. Senza la plastica, si stima che le auto odierne sarebbero circa 200-300 kg più pesanti. Ciò significa che la plastica consente il risparmio di 0,5 l per 100 km ovvero 750 l per un'auto con una durata di 150.000 km.

Versatilità

Molti tipi di polimeri vengono utilizzati in più di 1.000 parti diverse di tutte le forme e dimensioni. È possibile utilizzare fino a 13 polimeri diversi in un singolo modello di auto. Una rapida occhiata a qualsiasi modello di auto mostra la versatilità della plastica, che ora viene utilizzata nei componenti esterni e interni come paraurti, porte, cinture di sicurezza, airbag, finestrini, fari e alloggiamenti degli specchietti laterali, coperchi del bagagliaio, cofani, griglie e copriuota.

3.1 ESEMPI APPLICATIVI DELLE PLASTICHE NEL SETTORE DEI TRASPORTI

Settore automobilistico

Il volume della plastica utilizzata nelle auto odierne supera quello dell'acciaio, poiché la plastica può essere utilizzata per una miriade di componenti. Alla fine della vita utile di un veicolo, i componenti in plastica possono essere riciclati o l'energia può essere recuperata mediante incenerimento.

La versatilità della plastica aiuta l'industria automobilistica a soddisfare requisiti sempre più severi in termini di prestazioni economiche, sicurezza, comfort e ambientali. La plastica svolge anche un ruolo chiave nel fornire autobus e camion economici per il trasporto efficiente di persone e merci.

Rotai

I materiali utilizzati nelle locomotive ferroviarie, nelle carrozze e in altro materiale rotabile devono resistere all'usura dovuta a un uso intenso. La durata della plastica è uno dei fattori che la rende come prima scelta per pannelli di motore e carrozza, pavimenti, portabagagli, sedili e porte.

Aerospaziale

I requisiti aerodinamici dei prodotti aerospaziali richiedono la massima flessibilità di progettazione e un peso minimo. Le materie plastiche possono essere formulate per soddisfare un'ampia varietà di specifiche e sono ideali per componenti che incorporano curve morbide. I compositi sono ampiamente utilizzati nella produzione di pannelli di jet ed elicotteri, nonché per superfici alari, carenature, flap e pale del rotore di elicotteri. La plastica si trova anche negli interni degli aerei, ad esempio nelle paratie, nei sedili e nei pavimenti.

4. UTILIZZO DELLE PLASTICHE NEL SETTORE ELETTRICO ED ELETTRONICO

Dai semplici cavi agli elettrodomestici complessi passando per gli smartphone, molti degli ultimi dispositivi nel settore elettrico ed elettronico sfruttano i vantaggi offerti dalle materie plastiche di nuova generazione, che aiutano a promuovere l'innovazione nel settore grazie alla loro versatilità e a caratteristiche uniche.

5. UTILIZZO DELLE PLASTICHE IN AGRICOLTURA

La crescita dell'uso delle materie plastiche in agricoltura ha aiutato gli agricoltori ad aumentare la produzione agricola, migliorare la qualità degli alimenti e ridurre l'impronta ecologica delle loro attività. Oltre a consentire la crescita di verdura e frutta indipendentemente dalla stagione, le materie plastiche permettono solitamente di offrire prodotti di qualità superiore rispetto a quelli cresciuti in un campo aperto.

Un'ampia gamma di plastiche viene usata in agricoltura, tra cui: poliolefine (come polietilene (PE), polipropilene (PP), copolimero etilene vinil acetato (EVA)) e, meno frequentemente, cloruro di polivinile (PVC), policarbonato (PC) e polimetilmetacrilato (PMMA). Tali plastiche offrono:

Soluzioni innovative e sostenibili

L'uso di materie plastiche in agricoltura aiuta a conservare l'acqua e ad usarla in maniera più efficiente, a mantenere la temperatura costante durante la notte e, grazie alla loro fotoselettività, a migliorare la produzione di fiori e colture anche in regioni desertiche. Le tubazioni in plastica per la fertirrigazione prevengono lo spreco di acqua e nutrienti, l'acqua piovana può essere conservata in serbatoi realizzati in plastica, e l'uso di agrofarmaci può essere ridotto tenendo le colture in uno spazio chiuso come una serra o, per la pacciamatura, sotto un film in plastica. Il controllo dei parassiti svolge un ruolo vitale nella salvaguardia dei raccolti.

Queste le applicazioni più comuni:

Serre

Le serre servono per esporre le piante alla luce solare e permettere loro di crescere in condizioni ideali per le loro esigenze fisiologiche. Le serre offrono agli agricoltori la possibilità di creare le condizioni ambientali appropriate di cui le piante hanno bisogno per crescere in modo più rapido e sicuro, evitando temperature estreme e proteggendo le colture da condizioni esterne e infestanti dannosi.

Pacciamatura

La pacciamatura implica la copertura del terreno con film in plastica (solitamente nera, trasparente o bianca) per aiutare a mantenere l'umidità riducendo l'evaporazione. Esistono vari tipi di pacciamature, ad esempio, trasparente, nera e così via. Le pacciamature migliorano anche le condizioni termiche delle radici delle piante, evitando il contatto tra la pianta e il terreno e prevenendo la crescita delle erbacce e la conseguente competizione per acqua e nutrienti.

Serbatoi e sistemi di irrigazione

La combinazione di serbatoi e sistemi di irrigazione in plastica apporta un contributo essenziale alla gestione idrica. L'acqua può essere conservata in dighe ricoperte da materiali plastici per evitarne la fuoriuscita, e distribuita attraverso tubazioni, sistemi di irrigazione a goccia e sistemi di circolazione dell'acqua.

Insilamento

L'insilamento è una procedura che prevede l'acidificazione del foraggio verde per conservarlo per l'uso come alimento per animali quando il pascolo naturale non è sufficiente, ad esempio, in inverno. La plastica viene usata per proteggere il foraggio dagli elementi atmosferici e per creare un'atmosfera anaerobica all'interno della balla, necessaria per consentire la fermentazione del foraggio. La plastica consente la conservazione del contenuto, che può essere facilmente trasportato, per anni.

Altre applicazioni delle materie plastiche

Le materie plastiche sono anche componenti essenziali in altre applicazioni agricole, tra cui contenitori, casse per la raccolta, la manipolazione e il trasporto delle colture, sistemi di irrigazione come raccordi e ugelli, nastri per il sostegno delle piante all'interno delle serre, e reti usate per ombreggiare l'interno delle serre o ridurre l'effetto della grandine.

6. UTILIZZO DELLE MATERIE PLASTICHE NELL'ARREDAMENTO

Le materie plastiche trovano un'ampia applicazione nell'arredamento con la produzione di diversi componenti e tra questi:

- **laminati plastici per pannellature;**
- **imbottiture in poliuretano espanso;**
- **imbottiture in fibre poliestere;**
- **rivestimenti di mobili e sedute;**
- **componenti per illuminazione;**
- **componenti per sedute (es rotelle, braccioli, schienali)**