



Dal tappo alla bobina per la stampante 3D

IC FALERONE (FM)

Scuola Secondaria di Primo grado

Classi prime

Teoria: IL CICLO DI VITA DEI MATERIALI



Dopo aver studiato in classe la classificazione, il ciclo di vita e la raccolta differenziata dei materiali, abbiamo proposto di trasformare (riciclare) le nostre bottiglie e tappi in filo per le stampanti 3D.



I MATERIALI

Classificazione

```

graph TD
    MATERIALI[MATERIALI] --> NATURALI[NATURALI  
(creati dalla natura)]
    MATERIALI --> ARTIFICIALI[ARTIFICIALI  
(creati dall'uomo)]
    NATURALI --> MINERALI[MINERALI  
(sono materiali inorganici)]
    NATURALI --> BIOLOGICI[BIOLOGICI  
(derivano da organismi viventi e possono essere di origine vegetale o animale)]
    MINERALI --> METALLIFERI[METALLIFERI  
(contengono metalli)]
    MINERALI --> NON_METALLIFERI[NON METALLIFERI  
(non contengono metalli)]
    METALLIFERI --> METALLIFERI_LIST["• ferro  
• rame  
• piombo  
• zinco  
• stagno  
• alluminio  
• ecc."]
    NON_METALLIFERI --> NON_METALLIFERI_LIST["• pietra  
• sabbia  
• argilla  
• quarzo  
• ecc."]
    BIOLOGICI --> BIOLOGICI_LIST["• legno  
• pelli e cuori  
• gomma naturali  
• fibre tessili naturali (lana, cotone, canapa, seta)  
• ecc."]
    ARTIFICIALI --> ARTIFICIALI_LIST["• materie plastiche  
• fibre tessili chimiche  
• leghe metalliche  
• materiali compositi  
• derivano dall'unione di due o più materiali diversi  
• ecc."]
    
```

Ciclo di vita

```

graph TD
    MP[MATERIE PRIME] -- lavorazione --> SL[SEMILAVORATI]
    SL -- lavorazione --> PF[PRODOTTI FINITI]
    PF -- consumo --> R[RIFIUTI]
    R -- riciclaggio --> MP
    R -- smaltimento --> EP[estrazione e produzione]
    EP --> MP
    
```

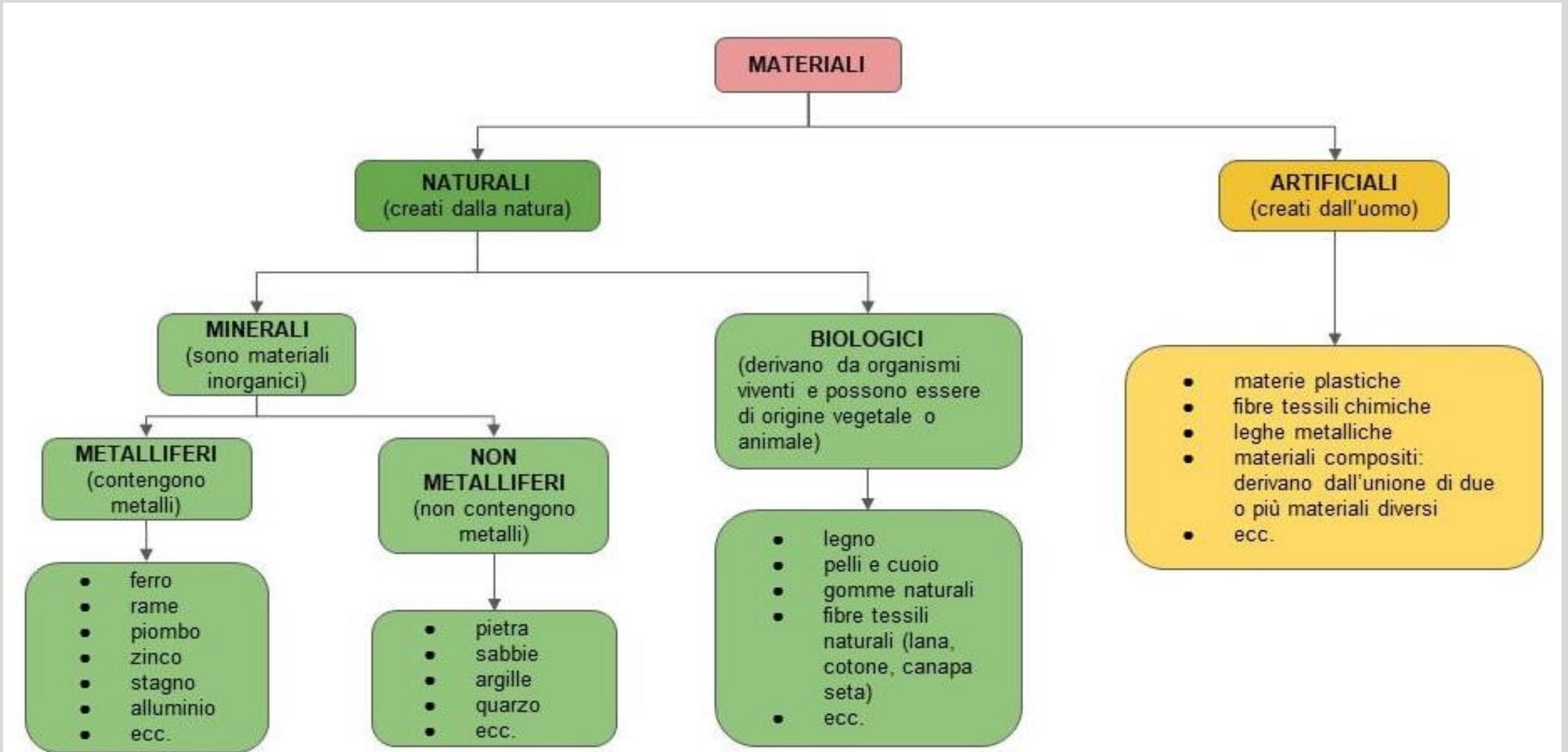
Proprietà

```

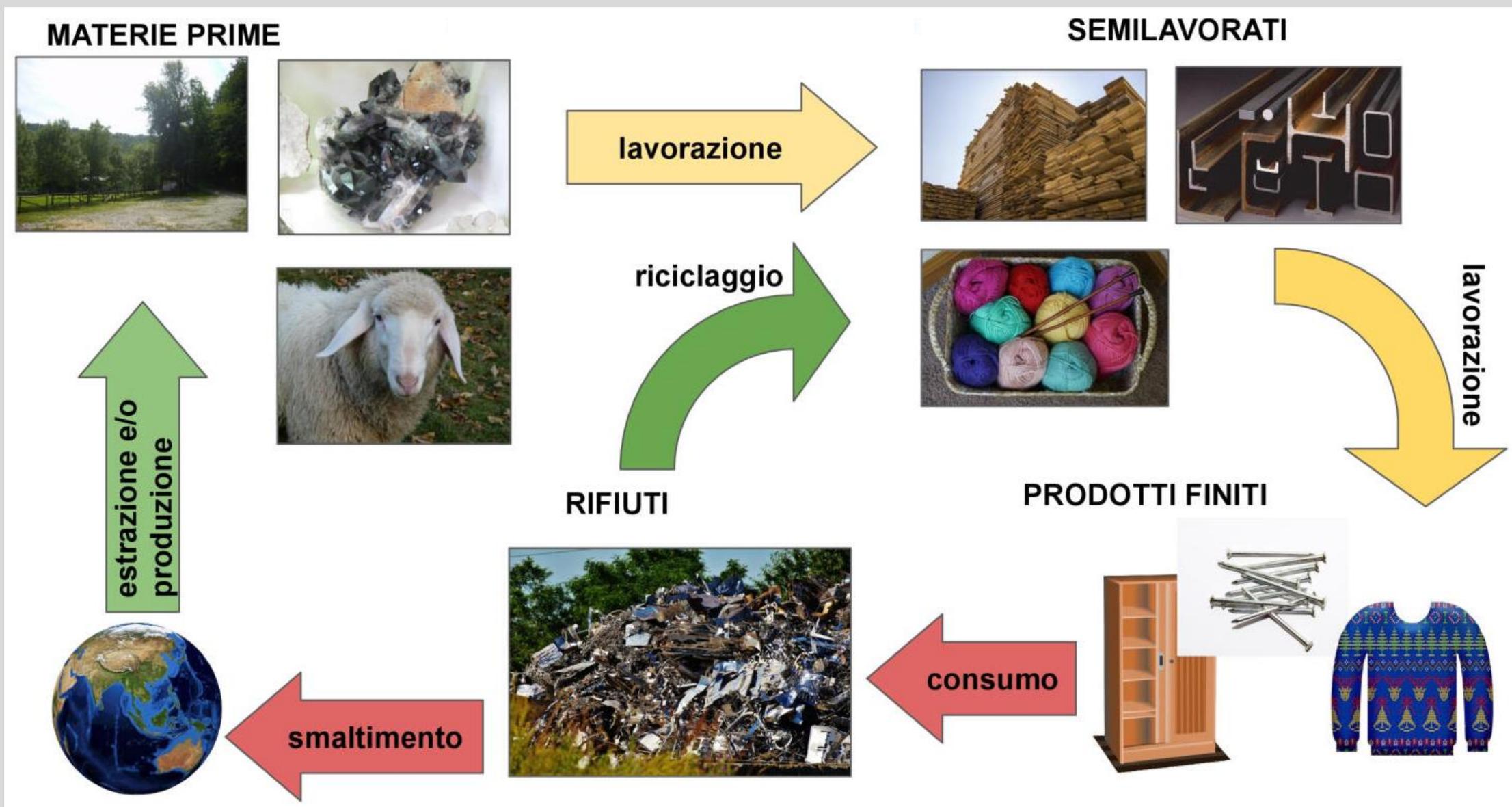
graph TD
    PDM[PROPRIETÀ DEI MATERIALI] --> PFC[PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE]
    PDM --> PM[PROPRIETÀ MECCANICHE]
    PDM --> PT[PROPRIETÀ TECNOLOGICHE]
    PFC --> PFC_DEF["DEFINIZIONE: riguardano la natura del materiale e la loro struttura o composizione"]
    PFC --> PFC_LIST["• temperatura di fusione  
• conducibilità termica  
• dilatazione termica  
• conducibilità elettrica  
• resistenza alla corrosione  
• colore  
• ecc."]
    PM --> PM_DEF["DEFINIZIONE: indicano la capacità del materiale di resistere alle sollecitazioni (forze) esterne"]
    PM --> PM_LIST["• durezza  
• elasticità  
• tenacità  
• resistenza all'usura  
• resistenza meccanica alle sollecitazioni  
• ecc."]
    PT --> PT_DEF["DEFINIZIONE: indicano il comportamento che i materiali hanno nei confronti delle diverse lavorazioni"]
    PT --> PT_LIST["• plasticità  
• malleabilità  
• duttilità  
• fusibilità  
• temprabilità  
• saldabilità  
• ecc."]
    
```

Raccolta differenziata

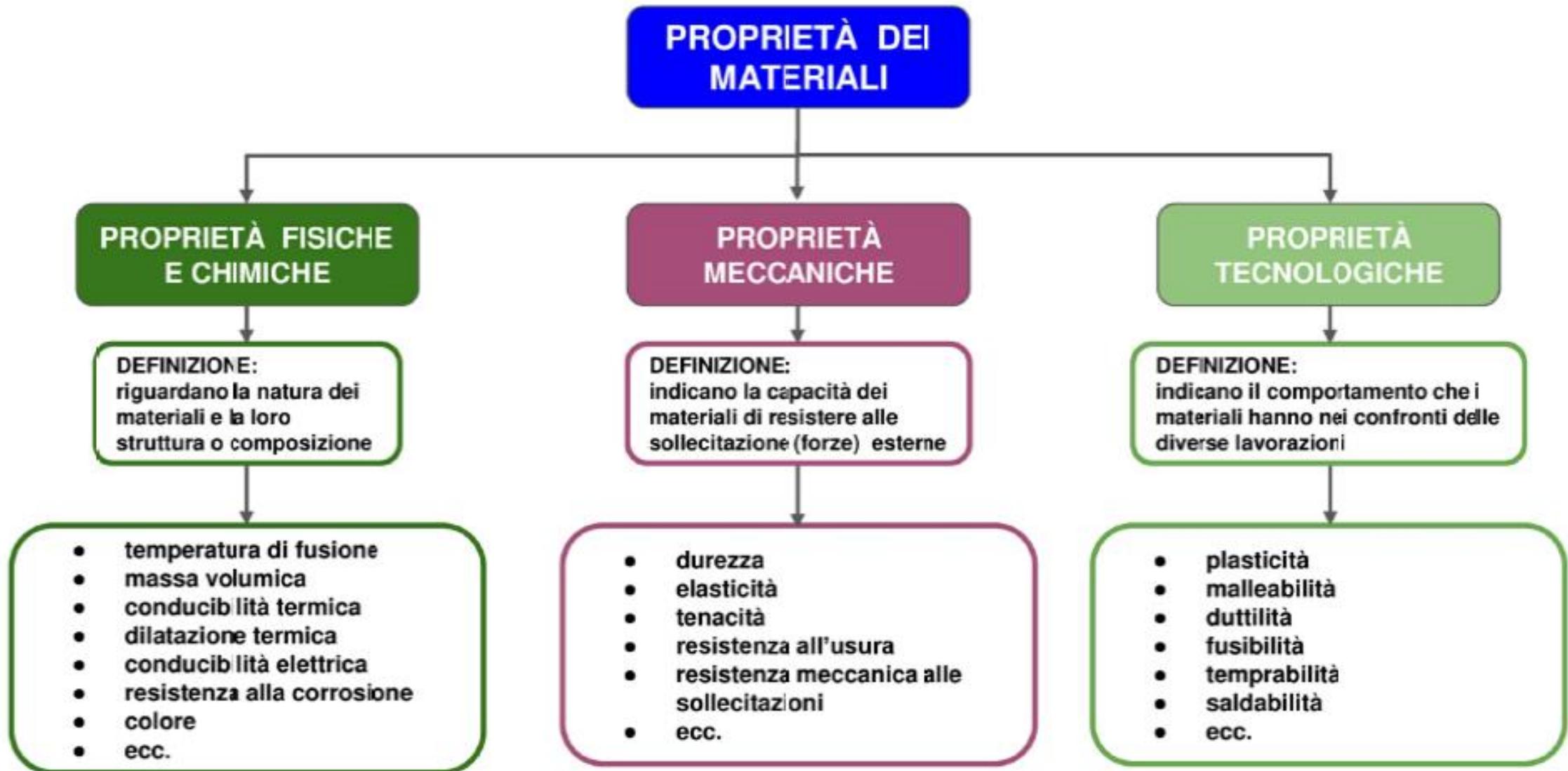
Mappa: CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI



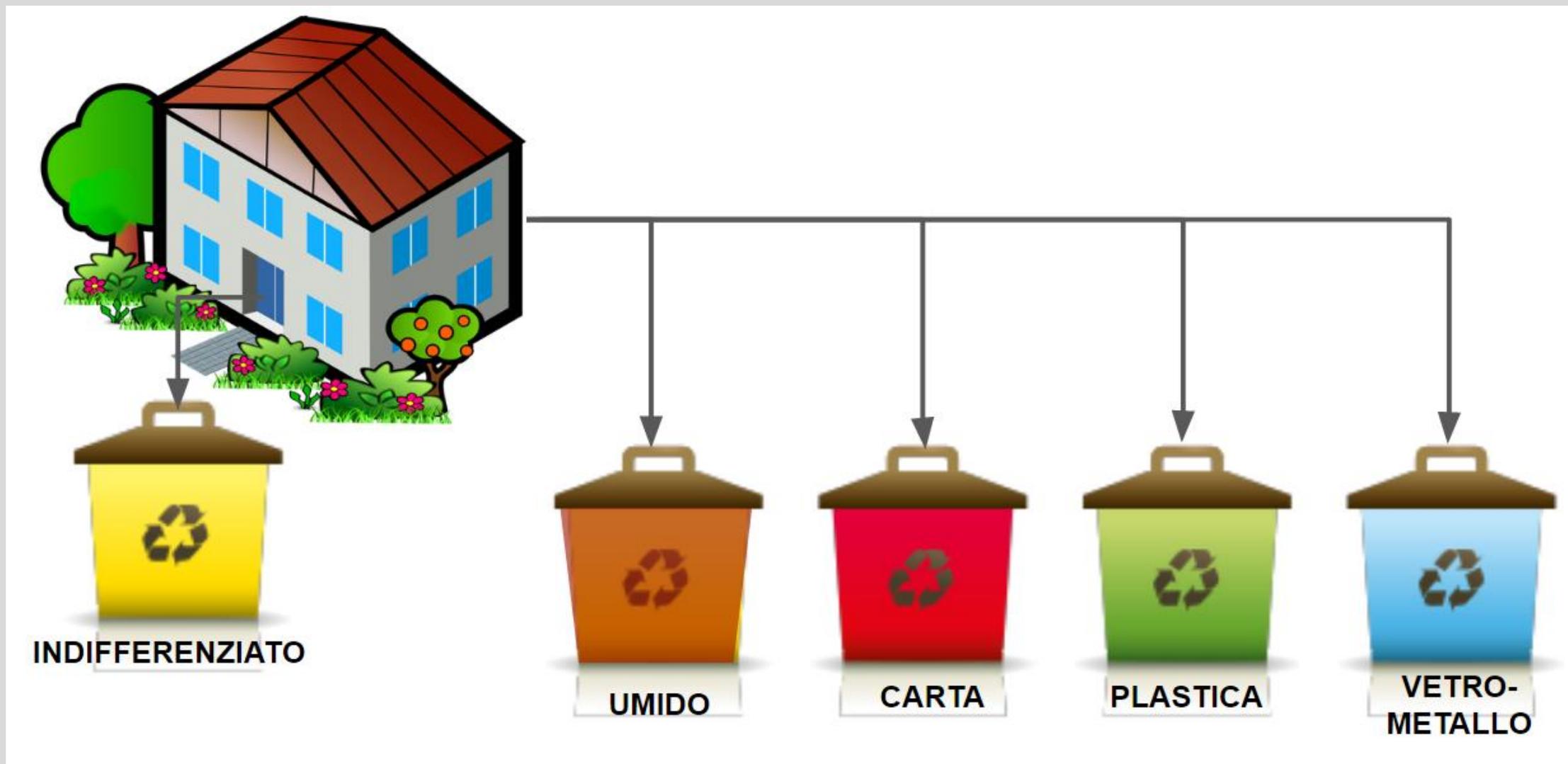
Mappa: CICLO DI VITA DEI MATERIALI



Mappa: PROPRIETÀ DEI MATERIALI



Schema: RACCOLTA DIFFERENZIATA



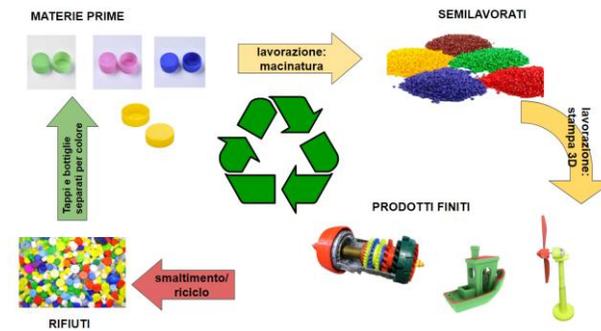
Teoria: RICICLO DELLA PLASTICA



Abbiamo ridisegnato la mappa del ciclo di vita della plastica e redatto una tabella di classificazione delle plastiche



LA PLASTICA



Mappa del riciclo

DEFINIZIONE DELLA PLASTICA

Con l'invenzione delle plastiche l'uomo ha diversificato molto il mondo, ha avuto effetti positivi e negativi. Oggi la plastica viene usata molto nella nostra vita quotidiana. Le materie plastiche sono costituite da molecole di grandi dimensioni *derivanti dal petrolio, dal carbone e dai gas naturali (i combustibili fossili altamente inquinati)*, sono dette polimeri. Hanno la caratteristica di essere foggibili (modellabili) nelle forme volute, mediante il riscaldamento e la pressione.

ESISTONO VARI TIPI DI PLASTICHE/RESINE

– **Resine sintetiche**
Le resine sintetiche vengono ottenute grazie a lunghi processi, partendo da materiali organici. L'impiego di diversi polimeri e l'aggiunta di additivi di diverso tipo, che consentono di creare diversi oggetti.

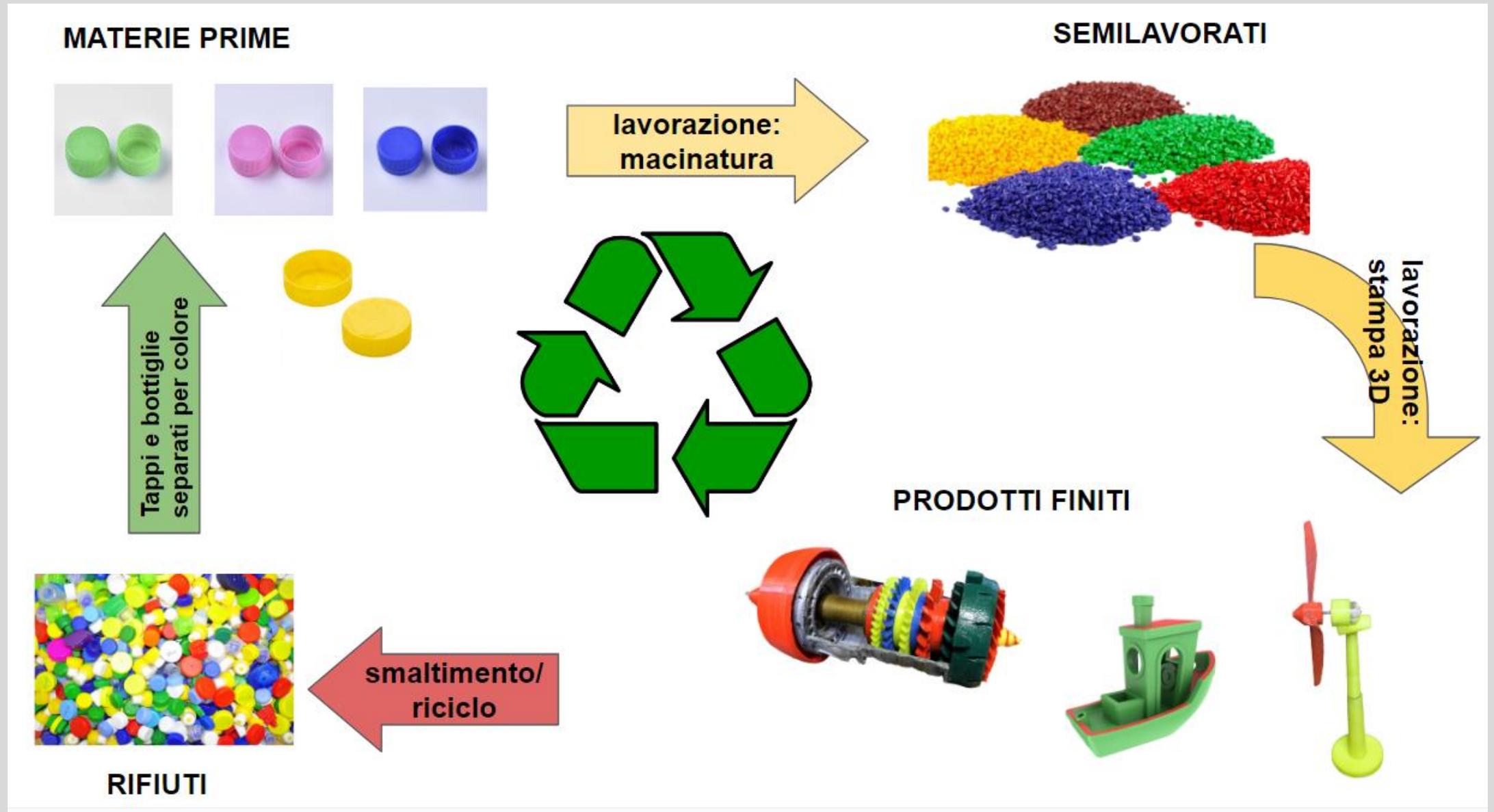
– **Resine termoplastiche**
Si possono modellare in forme che si mantengono anche dopo il raffreddamento. Ad un nuovo riscaldamento, esse tornano allo stato plastico e si possono rimodellare (N.B. questo tipo si resine sono quelle che possiamo utilizzare per produrre il filo per le nostre stampanti 3D)

– **Resine termoindurenti**
Possono essere foggiate nella forma voluta, ma dopo il raffreddamento si induriscono in modo irreversibile (non si possono essere rimodellate)

RESINE	CARATTERISTICHE	IMPIEGHI
Polietilene (PE) e PET	Presenta ottime caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza all'urto, alla lacerazione, alla foratura...	Casalinghi, giocattoli, facce, taniche e contenitori, rivestimenti protettivi delle tubazioni, ecc.
Cloruro di polivinile (PVC)	Duro e rigido, addizionato con plastificanti diventa plastico; Resistente ai solventi e agli agenti atmosferici.	Oli e prodotti tubi, valvole, contenitori per acidi, dach e suole per scarpe...
Polipropilene (PP)	Resistente rigido e leggero	Casalinghi, articoli sanitari, giocattoli, mobili, condutture, cavi, fibre tessili, ecc.
Polistirene (PS)	Duro e fragile, poco resistente agli agenti atmosferici. Può essere trasformato in polistirolo espanso, cioè in una massa spugnosa a piccole cellule separate.	Imballaggi, giocattoli, stoviglie monouso, vassoi e contenitori per alimenti, ecc.
Poliammide (PA)	Tenace, duro, elastica, ha un'alta resistenza allo strappo e all'usura	Nella meccanica, per ingranaggi, giulgee, giunti, nell'industria automobilistica, per ventole, filtri olio, ecc.
Policarbonato (PC)	Ha elevata resistenza meccanica e dura, con una buona resistenza all'urto, dimostra buone proprietà di isolamento elettrico e di trasparenza	Elettivi protettivi e caschi, inghe e squadre, casse di sicurezza, parti di microscopio, carni di lancia, proiettori per diapositive, pompe per acqua fredda, stoviglie, parti di frullatori, filtri per caffè, ecc.
Polimetacrilato di etile (PMMA)	Viene comunemente indicato con nomi brevettati quali Plexiglas, Perspex, Acryglas, trasparente e resistente agli urti, sostituisce spesso il vetro per le sue caratteristiche di inaffondabilità, per la leggerezza e per la possibilità di tagliarlo facilmente e pregarlo a caldo	Calotte per aerei, coperture per serre, piscine, impianti sportivi, mobili e oggetti di arredamento

Classificazione delle plastiche

Mappa: RICICLO DELLA PLASTICA



DEFINIZIONE DELLA PLASTICA

Con l'invenzione delle plastiche l'uomo ha diversificato molto il mondo, ha avuto effetti positivi e negativi. Oggi la plastica viene usata molto nella nostra vita quotidiana.

Le materie plastiche sono costituite da molecole di grandi dimensioni ***derivanti dal petrolio, dal carbone e dal gas naturali (i combustibili fossili altamente inquinati)***, sono dette polimeri. Hanno la caratteristica di essere foggibili (modellabili) nelle forme volute, mediante il riscaldamento e la pressione.

ESISTONO VARI TIPI DI PLASTICHE/RESINE

– Resine sintetiche

Le resine sintetiche vengono ottenute grazie a lunghi processi, partendo da materiali organici. L'impiego di diversi polimeri e l'aggiunta di additivi di diverso tipo, che consentono di creare diversi oggetti.

– Resine termoplastiche

Si possono modellare in forme che si mantengono anche dopo il raffreddamento. Ad un nuovo riscaldamento, esse tornano allo stato plastico e si possono rimodellare **(N.B. questo tipo di resine sono quelle che possiamo utilizzare per produrre il filo per le nostre stampanti 3D)**

– Resine termoindurenti

Possono essere foggiate nella forma voluta, ma dopo il raffreddamento si induriscono in modo irreversibile (non (si possono essere rimodellate)

TABELLA : CLASSIFICAZIONE DELLE PLASTICHE

RESINE	CARATTERISTICHE	IMPIEGHI
Polietilene (PE) e PET	Presenta ottime caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza all'urto, alla lacerazione, alla foratura...	casalinghi, giocattoli, flaconi, taniche e contenitori, rivestimenti protettivi delle tubazioni..ecc.
Cloruro di polivinile (PVC)	Duro e rigido, addizionato con plastificanti diventa plastico; resistente ai solventi e agli agenti atmosferici	Ci si producono tubi, valvole, contenitori per acidi, dischi e soles per scarpe...
Polipropilene (PP)	Resistente rigido e leggero	Casalinghi, articoli sanitari, giocattoli, mobili, condutture, cavi, fibre tessili...ecc.
Polistirene (PS)	Duro e fragile, poco resistente agli agenti atmosferici. Può essere trasformato in polistirolo espanso, cioè in una massa spugnosa a piccole cellule separate.	Imballaggi, giocattoli, stoviglie monouso, vassoi e contenitori per alimenti...ecc.
Poliammide (PA)	Tenace,duro,elastico,ha un'alta resistenza allo strappo e all'usura	Nella meccanica,per ingranaggi ,pulegge,giunti;nell'industria automobilistica,per ventole,filtri olio...ecc
Policarbonato (PC)	Ha elevata resistenza meccanica,è duro, con una buona resistenza all'urto.Dimostra buone proprietà di isolamento elettrico e di trasparenza	Elmetti protettivi e caschi,righe e squadre, casse di sicurezza, parti di microscopi, corpi di binocoli, proiettori per diapositive, pompe per acqua fredda, stoviglie, parti di frullatori,filtri per caffè ecc...
Polimetacrilato di etile (PMMA)	Viene comunemente indicato con nomi brevettati quali Plexiglas, Perspex, Acriloyd. Trasparente e resistente agli urti, sostituisce spesso il vetro per le sue caratteristiche di infrangibilità, per la leggerezza e per la possibilità di tagliarlo facilmente e piegarlo a caldo	Calotte per aerei, coperture per serre, piscine, impianti sportivi, mobili e oggetti di arredamento

I MATERIALI UTILIZZATI PER LA STAMPA 3D

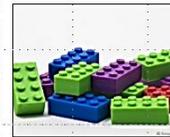


Dopo aver classificato i vari tipi di plastiche abbiamo effettuato delle ricerche in internet per conoscere i materiali maggiormente utilizzati per produrre le bobine per le stampanti 3D e i costi



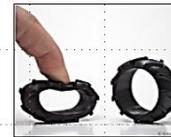
I MATERIALI UTILIZZATI PER LA STAMPA 3D

I filamenti vengono venduti in bobine di varie grammature dai 250-300 g ai 2-3 kg a seconda dei consumi della macchina. Di seguito abbiamo riportato lo schema dei materiali maggiormente impiegati nelle stampanti 3D (tratto dal sito: <https://www.simplify3d.com/resources/materials-guide/>)



ABS

ABS is a low-cost material, great for printing tough and durable parts that can withstand high temperatures.



Flexible

Flexible filaments, commonly referred to as TPE or TPU, are known for their elasticity allowing the material to easily stretch and bend.



PLA

PLA is the go-to material for most users due to its ease-of-use, dimensional accuracy, and low cost.



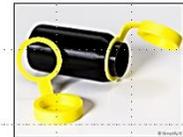
HIPS

HIPS is a lightweight material most commonly used as a dissolvable support structure for ABS models.



Polycarbonate

Polycarbonate is known for its strength and durability. It has very high heat and impact resistance, making it an ideal choice for tough environments.



Polypropylene

Polypropylene is great for high-cycle, low strength applications due to its fatigue resistance, semi-flexible, and lightweight characteristics.



PETG

PET and PETG filaments are known for their ease of printability, smooth surface finish, and water resistance.



Nylon

Nylon is a tough and semi-flexible material that offers high impact and abrasion resistance. It is an ideal choice for printing durable parts.



Carbon Fiber Filled

Carbon fiber filaments contain short fibers that are infused into a PLA or ABS base material to help increase strength and stiffness.



ASA

ASA is a common alternative to ABS and is great for outdoor applications due to its high UV, temperature, and impact resistance.



Metal Filled

Metal filled filaments are made by mixing a fine metal powder into a base material, providing a unique metallic finish and added weight.

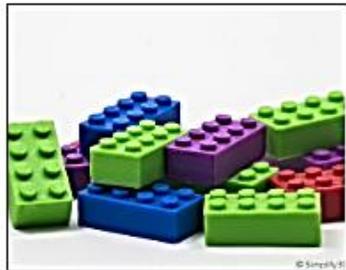


Wood Filled

Wood filaments combine a PLA base material with cork wood dust, or other derivatives, giving the models a real wooden look and feel.

I MATERIALI UTILIZZATI PER LA STAMPA 3D

I filamenti vengono venduti in bobine di varie grammature dai 250-300 g ai 2-3 kg a seconda dei consumi della macchina. Di seguito abbiamo riportato lo schema dei materiali maggiormente impiegati nelle stampanti 3D (schema tratto dal sito: <https://www.simplify3d.com/resources/materials-guide/>)



ABS

ABS is a low-cost material, great for printing tough and durable parts that can withstand high temperatures.



Flexible

Flexible filaments, commonly referred to as TPE or TPU, are known for their elasticity allowing the material to easily stretch and bend.



PLA

PLA is the go-to material for most users due to its ease-of-use, dimensional accuracy, and low cost.



HIPS

HIPS is a lightweight material most commonly used as a dissolvable support structure for ABS models.



Polycarbonate

Polycarbonate is known for its strength and durability. It has very high heat and impact resistance making it an ideal choice for tough environments.



Polypropylene

Polypropylene is great for high-cycle, low strength applications due to its fatigue resistance, semi-flexible, and lightweight characteristics.



PETG

PET and PETG filaments are known for their ease of printability, smooth surface finish, and water resistance.



Nylon

Nylon is a tough and semi-flexible material that offers high impact and abrasion resistance. It is an ideal choice for printing durable parts.



Carbon Fiber Filled

Carbon fiber filaments contain short fibers that are infused into a PLA or ABS base material to help increase strength and stiffness.



ASA

ASA is a common alternative to ABS and is great for outdoor applications due to its high UV, temperature, and impact resistance.



Metal Filled

Metal filled filaments are made by mixing a fine metal powder into a base material, providing a unique metallic finish and added weight.



Wood Filled

Wood filaments combine a PLA base material with cork, wood dust, or other derivatives, giving the models a real wooden look and feel.

I FILAMENTI COMPATIBILI CON STAMPANTE 3D



Prima di iniziare la ricerca dei dispositivi per la produzione dei filamenti, abbiamo letto con attenzione le caratteristiche delle nostre stampanti 3D e in particolare i tipi di filamenti utilizzabili



snapmaker

Snapmaker 2.0 A350T/A250T

A350T/A250T ha diversi aggiornamenti basati su Snapmaker A350 e A250, offrendo un'esperienza di stampa più veloce e silenziosa. Il prodotto include tutto il necessario per iniziare il tuo percorso di maker:

• Moduli

lineari di nuova concezione• Modulo

di stampa 3D di nuova concezione• Modulo di potenza di nuova concezione con regolazione

intelligente della velocità della ventola• Modulo laser da 1,6 W con fotocamera

integrata• Modulo di intaglio CNC con pinza

ER11• Controller alimentato da processore

Cortex-M4• Touchscreen intelligente da 5" (sistema operativo Android, CPU Quad Core A7 @ 1.1GHz)

• Letto riscaldato magnetico con foglio di stampa rimovibile per la stampa 3D• Griglia in alluminio per incisione e taglio laser• Pannelli MDF e set di morsetti per intaglio CNC

• Software gratuito 3 in 1: Snapmaker Luban

• Materiali tra cui bobina da 1 kg di filamento PLA, 2 pezzi di materiale laser e 1 pezzo di materiale CNC

Velocità di riscaldamento del letto riscaldato	Riscaldamento fino a 60°C in 4 min	Riscaldamento fino a 60°C in 4-5 min	Zona ad alta temperatura: riscaldamento fino a 60 ° C in 2 o 3 minuti L'intera zona riscaldata:
Temperatura massima del letto riscaldato	100°C	100°C (A250T)80°C (A350T)	Zona ad alta temperatura : 110°C Zona esterna: 80°C
Materiali supportati	PLA, ABS, HIPS, PC, TPU, TPE, PETG, ASA, PP, PVA, PA, PA-GF, PA-CF	PLA, ABS, PETG, TPU	PLA, ABS, PETG, TPU, PVA, Breakaway PLA, HIPS, PA-CF, PA-GF,



COSTO DELLE BOBINE PER FILAMENTI COMPATIBILI CON LA STAMPANTE 3D IN USO

TIPOLOGIA	MATERIALE	COSTO
	Filamento per stampanti 3D, in polilattico (PLA), da 750 g (peso netto filamento) diametro 1,75 mm, vari colori	Costo medio € 25,00 iva esclusa
	Filamento polietilene E-Lene HDPE da 750 g (peso netto filamento) diametro 1,75 mm, vari colori Le sue proprietà principali sono la leggerezza e la tenacità; Il polietilene HDPE è nel settore alimentari: viene usato per contenitori alimentari, ciotole, bicchieri, bottiglie, vasi, guarnizioni e molto altro ancora.	Costo medio € 45,00 iva esclusa
	Filamento (PP) P-Lene4 Pure PolyPropylene, da 750 g (peso netto filamento) diametro 1,75 mm, vari colori Caratteristiche Tecniche - Alta resistenza agli urti - Eccellenti valori di durezza, - Rigidità e resistenza a trazione - Resistenza all'abrasione - Eccellenti proprietà isolanti elettriche e termiche - Ottima resistenza a agenti chimici - Nessun assorbimento di acqua	Costo medio € 55,00 iva esclusa

PRODUZIONE DEL FILAMENTO –VIDEO-



Per comprendere come poter produrre il filamento per la nostra stampante, abbiamo visionato in rete i video promozionali delle aziende del settore



VIDEO

Felfil



<https://www.youtube.com/watch?v=i2zQj5yDh2s&t=5s>

<https://www.youtube.com/watch?v=Gu3CElhvRY&t=9s>

<https://www.youtube.com/watch?v=bzK86U-dBNw&t=2s>

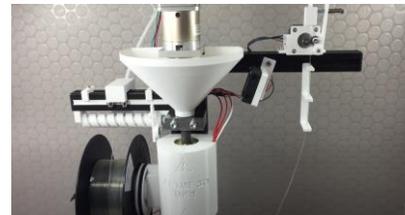
Filabot



<https://www.youtube.com/watch?v=LxZL6oFGAZ0>

<https://www.youtube.com/watch?v=EfGVPY2UX4Iù>

desktop MK1 di ARTME 3D



<https://www.youtube.com/watch?v=8uUWhh95Lak>

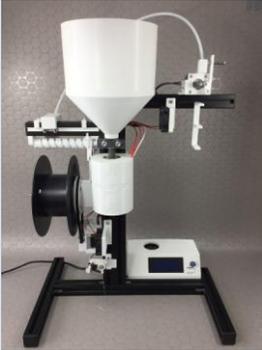
Tabella comparativa dei dispositivi per la produzione del filamento

MARCA	CARATTERISTICHE	COSTO
<p>FELFIL</p> <p>https://felfil.com/it/shop/felfil-evo-complete-kit/?v=5ea34fa833a1</p> 	<p>BUNDLE FELFIL EVO & SPOOLER</p> <p>MULTI MATERIALS PLA - PP - HDPE Il nostro sistema di estrusione è utilizzabile con diversi materiali, dai più comuni ai compositi.</p> <p>DIAMETER RANGE from 0.5mm to 3mm Ø Realizza il filamento del diametro desiderato grazie al sistema di calibrazione di Felfil Spooler.</p> <p>SENSOR 10 micron Un sensore di misurazione ad alta definizione misura il filamento mentre il software ne aggiusta il diametro.</p> <p>EXTRUSION SPEED 100-150 gr/hour Varia a seconda del materiale lavorato, la velocità della vite è regolabile da 1 a 9 rpm.</p>	<p>Costo medio € 1'000,00 iva esclusa</p>
	<p>FELFIL SHREDDER</p> <p>Trita i le tue stampe 3D vecchie o sbagliate, i tuoi scarti plastici o spezzetta il tuo filamento. è un tritatore molto compatto e semplice da usare. Comincia a riciclare.</p> <p>SMART Il software completa da solo il ciclo ed evita blocchi e rotture</p> <p>BLADES 12 lame in acciaio inox con 4 diversi profili di taglio e completamente sostituibili</p> <p>EASY INTERFACE L'interfaccia con un singolo pulsante è molto semplice da utilizzare.</p> <p>SECURITY SITSEM INTEGRATED Il motore e le lame non possono partire se lo sportello superiore è aperto o il cassetto disinserito</p> <p>LOW CONSUPTION 625W Max Consumption Felfil Shredder è molto efficiente e consuma poca energia</p>	<p>Costo medio € 900,00 iva esclusa</p>

Tabella comparativa dei dispositivi per la produzione del filamento

MARCA	CARATTERISTICHE	COSTO
<p>FILABOT</p> <p>https://www.filabot.com/collections/pelletizer</p> 	<p>Filabot EX2</p> <p>Sistema di estrusione entry-level, progettato per essere semplice per coloro che stanno appena iniziando a produrre filamenti. L'EX2 è dotato di una vite di estrusione compatta a tre stadi realizzata in acciaio inossidabile ad alto tenore di carbonio temprato e lucidato. Questa vite proprietaria in attesa di brevetto è progettata per pressurizzare la plastica durante il processo di estrusione, aiutando nel controllo del diametro e aumentando la produzione complessiva. La capacità di miscelazione della vite è migliorata dall'utilizzo di una sezione di compressione progressiva, che applica una forza di taglio tra il polimero e la parete del cilindro. L'EX2 dispone anche del controllo della velocità di estrusione. La scheda di controllo della velocità include un modulo di controllo automatico della tensione variabile progettato per regolare il preciso numero di giri della vite quando le forze fluttuano nel processo di estrusione. Se utilizzato con Filabot Spooler</p>	<p>Costo medio € 6'100,00 iva esclusa</p>
	<p>FILABOT RECLAIMER</p> <p>Il Filabot Reclaimer è un'unità granulatore che scompone la plastica, in forma di stampa non riuscita, plastica di scarto, ecc. e trasforma quella plastica in particelle che possono essere ulteriormente lavorate nei nostri estrusori Filabot. Questa unità ha un processo di rottura in due fasi. Il primo stadio, il tritatore, scompone grandi pezzi di plastica in pezzi più piccoli, da lì i pezzi frantumati vengono inseriti nel granulatore che li rompe fino alla dimensione finale estraibile.</p>	<p>Costo medio € 7'700,00 iva esclusa</p>

Tabella comparativa dei dispositivi per la produzione del filamento

MARCA	CARATTERISTICHE	COSTO
<p>ARTE 3D</p> <p>https://www.filabot.com/collections/pelletizer</p> 	<p>Estrusore di filamenti desktop MK1 di ARTME 3D</p> <p>L'estrusore funziona con una vite estrusore con una zona di compressione ed è realizzato in acciaio inossidabile. E inoltre integra un'unità di avvolgimento per avvolgere il filamento direttamente su una bobina. L'unità di avvolgimento della MK1 può essere utilizzata in una bobina con una capacità di 750g, 1000g o 2500g. E questo con un ingombro di soli 31 x 46 cm. È inoltre possibile elaborare granuli fatti in casa (triturati) da scarti di pressione 3D.</p> <p>N.B. il dispositivo non dispone di tritatore</p>	<p>Costo medio € 700,00 iva esclusa</p>

SCELTA DEI DISPOSITIVI

Dopo una attenta valutazione, abbiamo optato per i dispositivi della FEFIL. L'unica ditta che nel proprio sito descrive in modo dettagliato le caratteristiche del prodotto e i tipi di filamenti. Inoltre i costi rientravano nel budget assegnato dalla scuola, circa € 6'105,00 (€ 2'035,00 per Plesso)

Progettiamo prodotti per rendere la stampa 3D più sostenibile.

Let's stop wasting plastic!

L'inquinamento da plastica è un problema presente in tutto il mondo e ogni tipo di ecosistema ne è stato influenzato. Noi, come azienda che lavora con materie plastiche, abbiamo sentito l'esigenza di dare un contributo nello smaltimento e riciclo di questi materiali.

Perché?

Uno dei nostri obiettivi è ridurre gli sprechi e l'impatto che la plastica ha sull'ambiente, dando una seconda vita ai materiali.

Come?

Grazie al sistema Felfil puoi triturare gli scarti di plastica, estruderli e produrre un nuovo filamento che ti servirà per creare nuovi prodotti.

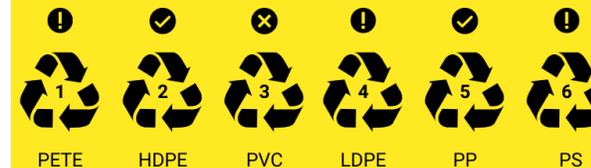


Come funziona

Da utilizzatori di stampanti 3D sappiamo che queste spesso possono fallire e tanta plastica si butta via. Inoltre la plastica che utilizziamo giornalmente non può diventare un rifiuto così rapidamente. Per queste ragioni abbiamo deciso, qualche anno fa, di sviluppare il nostro sistema di riciclo. Il sistema Felfil è composto da tre macchinari: Felfil Shredder un piccolo trituratore per plastica, Evo Extrusore e Felfil Spooler che è un avvolgitore. In questo modo chiunque può realizzare il filamento per la propria stampante 3D con materiale riciclato.



Quale plastica si può riciclare?



PETE

HDPE

PVC

LDPE

PP

PS

<https://felfil.com/it/shop/felfil-evo-complete-kit/?v=5ea34fa833a1>

LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

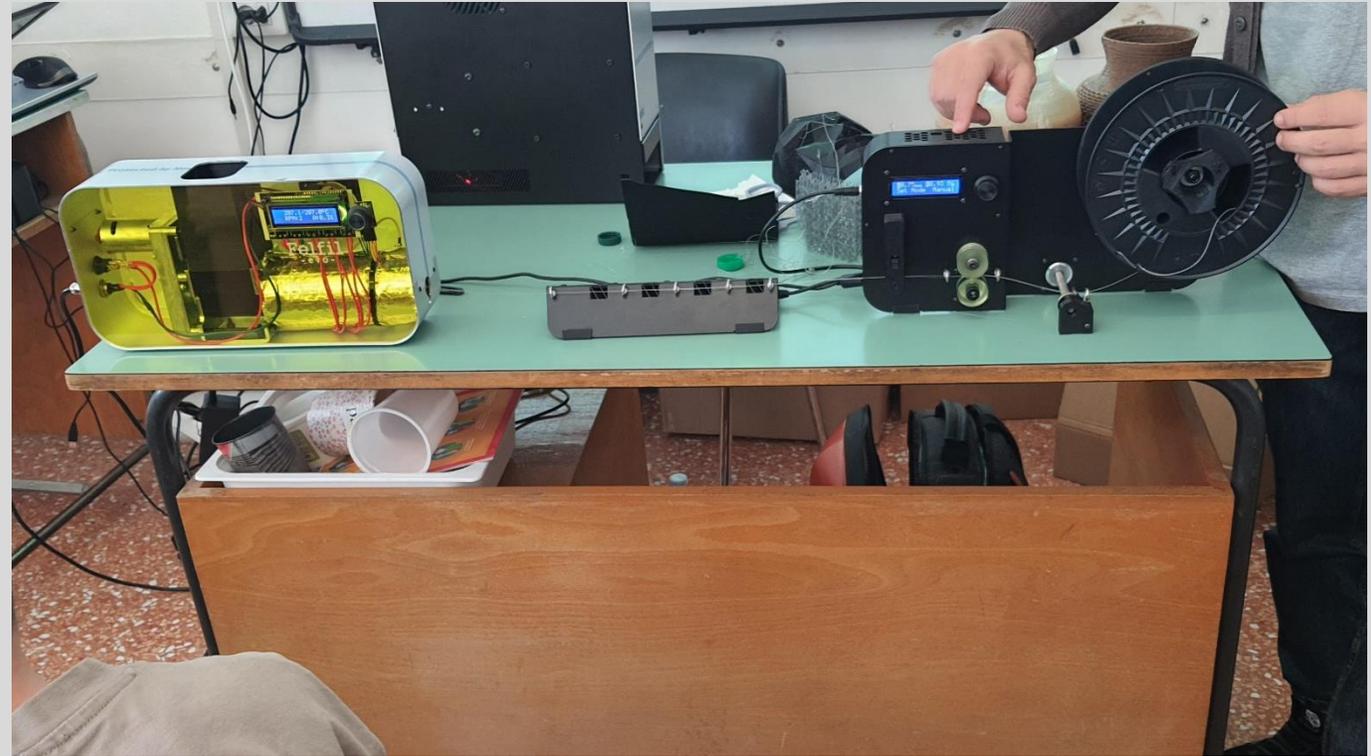


LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

FASE 1: Illustrazione dei dispositivi acquistati e formazione per l'uso in sicurezza



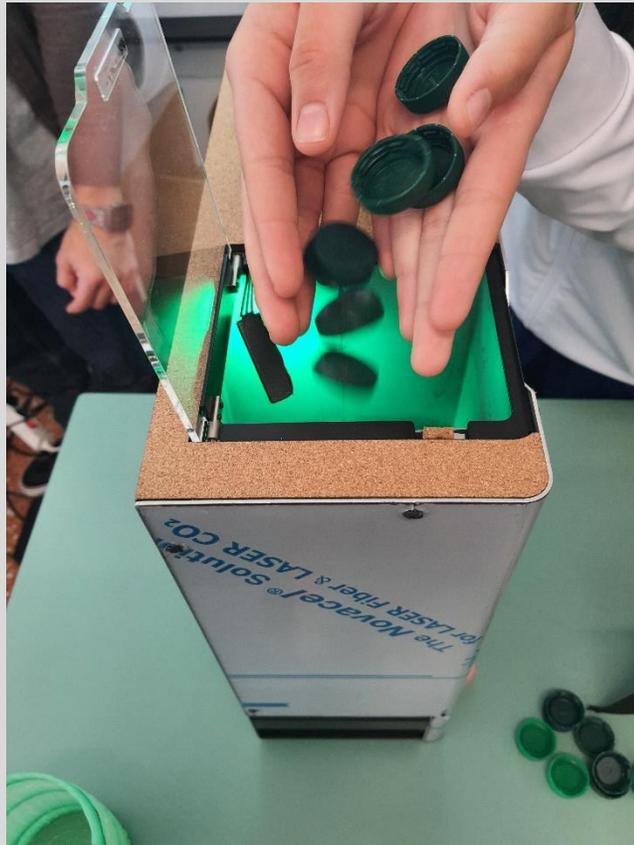
Trituratore «FELFIL SHREDDER»



**Dispositivi per la produzione del filamento
«BUNDLE FELFIL EVO & SPOOLER»**

LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

FASE 2: Macinazione dei tappi da bottiglia (HDPE) con il trituratore «FELFIL SHREDDER»



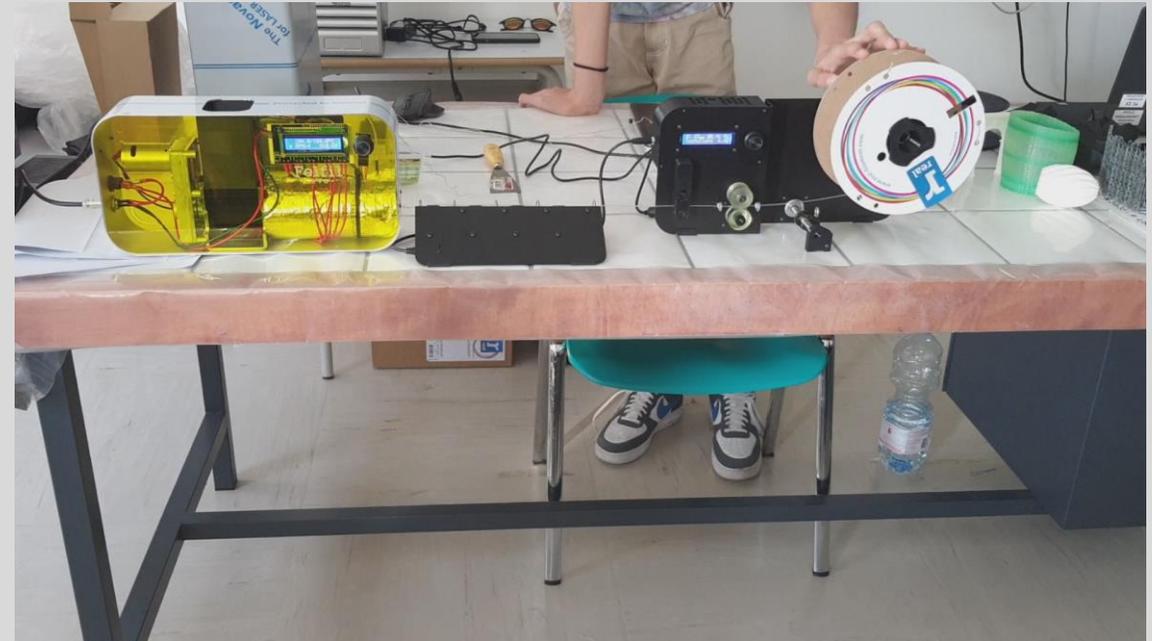
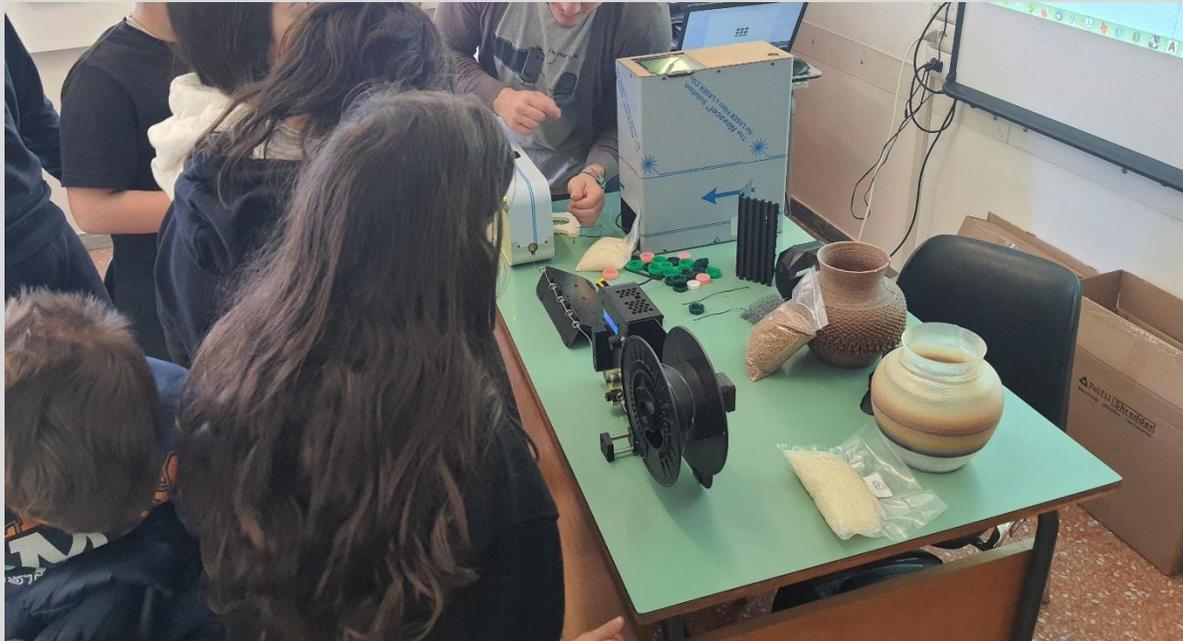
LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

FASE 3: Riempimento della tramoggia del «BUNDLE FELFIL EVO» con i tappi tritati, taratura dei dispositivi



LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

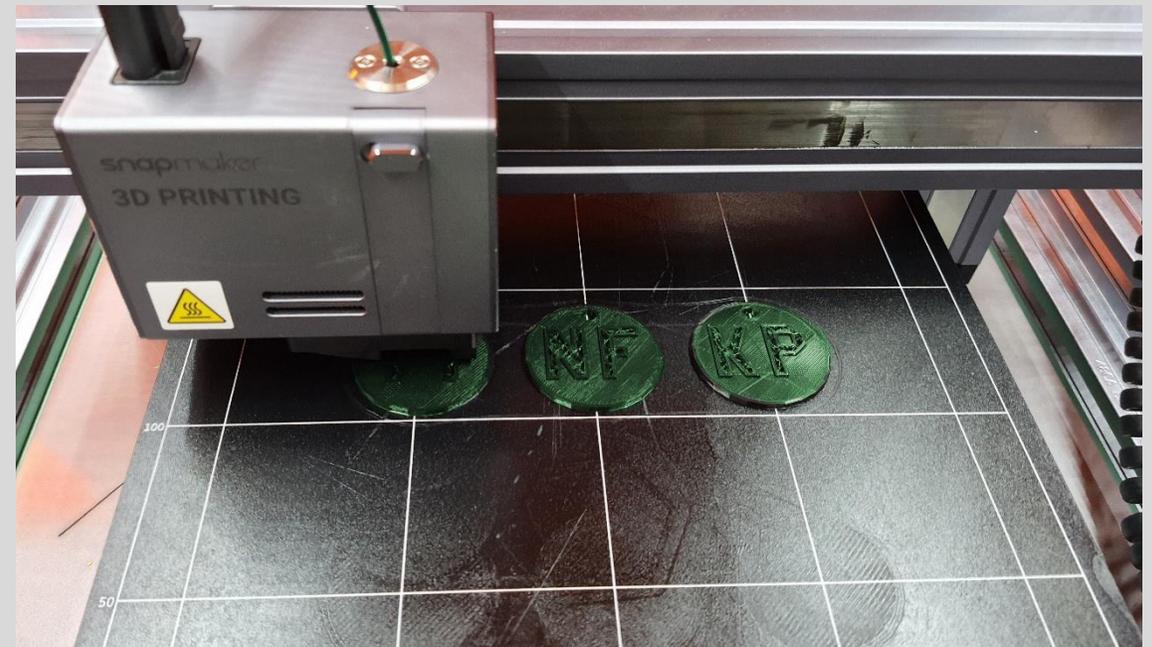
FASE 4: Produzione del filamento



La nostra prima bobina (dopo vari tentativi!)

LABORATORIO: PRODUZIONE DEL FILAMENTO

FASE 5: Stampa di alcuni portachiavi disegnati da noi, con il modellatore 3D «SketchUp for Schools»



VADEMECUM PER SAPER CONSUMARE



Abbiamo anche redatto un vademecum da seguire per gli acquisti online



N	DESCRIZIONE	N	DESCRIZIONE
1)	Acquista solo ciò che è necessario, dopo aver valutato con attenzione cosa quali sono i bisogni da soddisfare.	6)	Durante la navigazione per scelta del prodotto/i non inserire mai dati personali, il numero delle carte di pagamento e/o password.
2)	Compra solo da siti e venditori affidabili e rintracciabili, con certificazioni UE per il rispetto della sicurezza, del lavoro e dell'ambiente.	7)	Fai attenzione a siti e app fake , spesso i cybercriminali creano siti simili alle app ufficiali delle grandi catene di vendita. Attenzione, il fatto che il sito sia criptato (cioè con Https) non garantisce affatto che sia quello vero e ufficiale.
3)	Preferisci venditori con sede legale in Italia o in Europa. Aspetto questo importante per la garanzia del prodotto.	8)	Attenzione agli acquisti molto costosi fatti su forum o gruppi tipo Facebook . Leggi sempre le recensioni prima di procedere al pagamento.
4)	Attenzione ai prezzi troppo bassi. Uno sconto troppo forte e molto visibile nella pagina di acquisto, potrebbe nascondere un precedente rincaro.	9)	Attenzione anche ai siti che offrono coupon e buoni sconto, spesso ci chiedono i nostri dati personali e/o di registrarci al sito stesso. Prima di regalare i nostri dati a uno di questi siti, verifichiamo che lo sconto sia reale.
5)	Proteggi i tuoi soldi scegliendo il pagamento con carte ricaricabili. Se sei minorenne fatti aiutare da un genitore.	10)	In caso di dubbi e problemi rivolgiti subito ai genitori e alla Polizia Postale.

VADEMECUM PER SAPER CONSUMARE



Abbiamo anche redatto un vademecum da seguire per gli acquisti online

N	DESCRIZIONE	N	DESCRIZIONE
1)	Acquista solo ciò che è necessario, dopo aver valutato con attenzione cosa quali sono i bisogni da soddisfare.	6)	Durante la navigazione per scelta del prodotto/i non inserire mai dati personali, il numero delle carte di pagamento e/o password.
2)	Compra solo da siti e venditori affidabili e rintracciabili, con certificazioni UE per il rispetto della sicurezza, del lavoro e dell'ambiente.	7)	Fai attenzione a siti e <u>app fake</u> , spesso i <u>cybercriminali</u> creano siti simili alle <u>app</u> ufficiali delle grandi catene di vendita. Attenzione, il fatto che il sito sia criptato (cioè con <u>Https</u>) non garantisce affatto che sia quello vero e ufficiale.
3)	Preferisci venditori con sede legale in Italia o in Europa. Aspetto questo importante per la garanzia del prodotto.	8)	Attenzione agli acquisti molto costosi fatti su forum o gruppi tipo <u>Facebook</u> . Leggi sempre le recensioni prima di procedere al pagamento.
4)	Attenzione ai prezzi troppo bassi. Uno sconto troppo forte e molto visibile nella pagina di acquisto, potrebbe nascondere un precedente rincaro	9)	Attenzione anche ai siti che offrono coupon e buoni sconto, spesso ci chiedono i nostri dati personali e/o di registrarci al sito stesso. Prima di regalare i nostri dati a uno di questi siti, verificiamo che lo sconto sia reale
5)	Proteggi i tuoi soldi scegliendo il pagamento con carte ricaricabili. Se sei minorenne fatti aiutare dal genitore.	10)	In caso di dubbi e problemi rivolgiti subito ai genitori e alla Polizia Postale



VADEMECUM -SAPER CONSUMARE-

N	DESCRIZIONE	N	DESCRIZIONE
1)	Acquista solo ciò che è necessario, dopo aver valutato con attenzione cosa quali sono i bisogni da soddisfare.	6)	Durante la navigazione per scelta del prodotto/i non inserire mai dati personali, il numero delle carte di pagamento e/o password.
2)	Compra solo da siti e venditori affidabili e rintracciabili, con certificazioni UE per il rispetto della sicurezza, del lavoro e dell'ambiente.	7)	Fai attenzione a siti e app fake, spesso i cybercriminali creano siti simili alle app ufficiali delle grandi catene di vendita. Attenzione, il fatto che il sito sia criptato (cioè con Hhttps) non garantisce affatto che sia quello vero e ufficiale.
3)	Preferisci venditori con sede legale in Italia o in Europa. Aspetto questo importante per la garanzia del prodotto.	8)	Attenzione agli acquisti molto costosi fatti su forum o gruppi tipo Facebook. Leggi sempre le recensioni prima di procedere al pagamento.
4)	Attenzione ai prezzi troppo bassi. Uno sconto troppo forte e molto visibile nella pagina di acquisto, potrebbe nascondere un precedente rincaro	9)	Attenzione anche ai siti che offrono coupon e buoni sconto, spesso ci chiedono i nostri dati personali e/o di registrarci al sito stesso. Prima di regalare i nostri dati a uno di questi siti, verificiamo che lo sconto sia reale
5)	Proteggi i tuoi soldi scegliendo il pagamento con carte ricaricabili. Se sei minorenne fatti aiutare da un genitore.	10)	In caso di dubbi e problemi rivolgiti subito ai genitori e alla Polizia Postale

PRESENTAZIONE DELL'ATTIVITÀ SVOLTA



Alla fine del laboratorio, abbiamo illustrato ai nostri compagni e ai docenti l'attività svolta.

Mappa: RICICLO DELLA PLASTICA

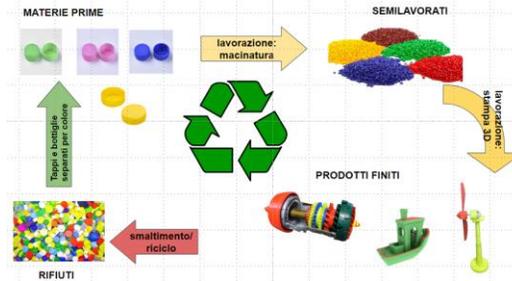


TABELLA : CLASSIFICAZIONE DELLE PLASTICHE

RESINE	CARATTERISTICHE	IMPIEGHI
Poliene (PE) e PET	Presenta ottime caratteristiche di resistenza meccanica, resistenza all'urto, alla scorruzione, alla frattura.	Casalinghi, giocattoli, flaconi, taniche e contenitori, rivestimenti protettivi delle tubazioni, ecc.
Cloruro di polivinile (PVC)	Duro e rigido, addizionato con plastificanti diventa plastico; resistente ai solventi e agli agenti atmosferici.	Ci si producono tubi, valvole, contenitori per acidi, dischi e suole per scarpe...
Polipropilene (PP)	Resistente rigido e leggero.	Casalinghi, articoli sanitari, giocattoli, mobili, condutture, cavi, fibre tessili...ecc.
Polistirene (PS)	Duro e fragile, poco resistente agli agenti atmosferici. Può essere trasformato in polistirolo espanso. Cioè in una massa spongiosa a piccole cellule separate.	Imballaggi, giocattoli, stoviglie monouso, vassoio e contenitori per alimenti...ecc.
Poliamide (PA)	Tenace, duro, elastico, ha un'alta resistenza allo strappo e all'usura.	Realta meccanica per ingranaggi, giugogge, giurici nell'industria automobilistica, per ventole, filtri, etc...
Policarbonato (PC)	Ha elevata resistenza meccanica e è duro, con una buona resistenza all'urto. Dimostra buone proprietà di isolamento elettrico e di trasparenza.	Emmetti protettivi e caschi, inghie e squadre, casse di sicurezza, parti di minicomputers, corpi di baricoli, protettori per dispositivi, pompe per acqua fredda, stoviglie, parti di frullatori, filtri per caffè, ecc...
Poliacrilato di etile (PMMA)	Viene comunemente indicato con nomi brevettati quali Plexiglas, Perspex, Acrylucyl. Trasparente e resistente agli urti, sostituisce spesso il vetro per le sue caratteristiche di antiriflettività, per la leggerezza e per la possibilità di tagliarlo facilmente e piegarlo a caldo.	Casche per aerei, coperture per serre, piscine, impianti sportivi, mobili e oggetti di arredamento.

VIDEO

Felfil



<https://www.youtube.com/watch?v=i2zQj5yDh2s&t=5s>

<https://www.youtube.com/watch?v=Gu3CELLhVRy&t=9s>

<https://www.youtube.com/watch?v=bzK86U-dBNw&t=2s>

Filabot



<https://www.youtube.com/watch?v=LxZL6oFGA20>

<https://www.youtube.com/watch?v=VtY2VY2LUX4U>

desktop MK1 di AR 3D



<https://www.youtube.com/watch?v=Whh95Lak>

Tabella comparativa dei dispositivi per la produzione del filamento

MARCA	CARATTERISTICHE	COSTO
FELFIL <small>https://www.felfil.com/it/chi-siamo/</small> <small>https://www.felfil.com/it/chi-siamo/</small>	BUNDLE FELFIL EVO & SPOOLER MULTI MATERIALS Fila 3D - 1000 ead nome È un sistema di estrusione di filamento a doppia testata, dal più comune ai composti. DIAMETRI RANGE From 0.5mm to 3mm Ø Realizza il filamento del diametro desiderato grazie al sistema di calibrazione di Felfil Speeder. SENSOR 3D micron Un sensore di misurazione ad alta definizione misura il filamento mentre il software ne aggiusta il diametro. EXTENSION SPEED 100-150 g/hour Varia a seconda del materiale lavorato, la velocità della vite è regolabile da 1 a 9 rpm.	Costo medio € 1'300,00 iva esclusa
FELFIL SHREDDER <small>https://www.felfil.com/it/chi-siamo/</small>	Trilla le tue stampo 3D vecchio o sbagliato, li usa scarti plastici o sporcizia il tuo filamento. A un trituratore molto compatto e versatile da usare. Controllo a schermo. SAFETY Il software completa da solo il ciclo ed evita blocchi e ustioni SAFETY 23 lame in acciaio inox con il diverso profilo di taglio e completamente sostituibili LOW INTERFACE L'interfaccia con un singolo pulsante è molto semplice da utilizzare. SECURITY SYSTEM INTEGRATED Il motore e la lama non possono partire se lo sportello superiore è aperto o il cestello di lavoro è chiuso. LOW CONSUMPTION 600W Max Consumption Felfil Shredder è molto efficiente e consuma poca energia	Costo medio € 1'100,00 iva esclusa



VERIFICA CON TEST



Purtroppo, abbiamo anche dovuto svolgere il test di verifica degli apprendimenti!



VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI "Saper Consumare"

COGNOME _____ NOME _____
DATA _____ CLASSE _____

1) Per quale motivo per scegliere il materiale adatto a costruire un oggetto occorre conoscerne le proprietà?

- Per valutare se possiede i requisiti necessari
- Per contenere i costi di acquisto
- Per facilitare la scelta degli strumenti manuali e meccanici per la lavorazione
- Per ridurre lo scarto del materiale

2) I materiali si suddividono in:

- minerali, biologici, artificiali
- minerali, artificiali, naturali
- naturali, artificiali
- biologici, artificiali

3) Quale caratteristica comune hanno le diverse materie plastiche?

- Presentano ottime proprietà di resistenza meccanica, all'urto e alla lacerazione
- Sono foggabili nelle forme volute mediante riscaldamento e compressione
- Sono resistenti a flessione, inattaccabili da parte degli acidi, infiammabili
- Sono elastiche come la gomma, con buona proprietà di isolamento termico e acustico

4) Indica quale tra le seguenti materie plastiche fa parte delle resine termoplastiche:

- Poliuretano
- Resina ureica
- Resina fenolica
- Polietilene

5) Perché è obbligatorio usare i sacchetti per la spesa composti da polimeri biodegradabili?

- Perché sono più resistenti di quelli tradizionali
- Perché costano meno di quelli tradizionali
- Perché sono biodegradabili
- Non è obbligatorio

1

6) Completa il testo scegliendo i termini mancanti.

La materia plastica sono materiali _____ derivati da _____, dalle _____, che hanno la caratteristica di essere _____ nella forma solida mediante _____ e _____.

La materia plastica vengono anche indicate con il nome _____, esse sono ottimali attraverso processi _____, _____, _____ e del _____.

7) Che cosa si intende per materiale biodegradabile?

- Un materiale che si decompone grazie a un'azione batterica
- Un materiale che si decompone a causa dell'azione della luce del Sole
- Un materiale che si decompone a causa dell'azione del calore
- Un materiale che si decompone a causa di sollecitazioni meccaniche

8) Per ELA si intende:

- Una gomma
- Una resina termoplastica derivata dal petrolio
- Una resina termoindurente derivata dal carbon fossile
- Un materiale plastico biodegradabile

9) Per raccolta differenziata si intende:

- Usare molte volte un materiale per quello stesso scopo per cui era stato prodotto
- L'operazione con la quale i materiali residui della lavorazione vengono inseriti nuovamente nello stesso ciclo produttivo
- La raccolta che raggruppa i rifiuti urbani per materiali omogenei
- Il processo con cui i rifiuti vengono inseriti in forni appositamente studiati e realizzati

10) Cos'è l'e-commerce:

- Una attività commerciale dove ci sono solo merci in sconto
- Una catena di negozi dove si vende solo materiale informatico
- Il commercio online, dove si ha la possibilità di ordinare tramite internet e ricevere a casa la merce ordinata
- Il commercio online, dove si ha la possibilità di ordinare tramite internet e ricevere a casa la merce ordinata, pagando solo con carta

11) In cosa consiste il danno economico provocato dallo spam?

- In false transizioni on line
- In costi di riparazione del computer da attacchi spam
- Nelle truffe on line a danno degli utenti che si vedono sottrarre notevoli quantità di denaro
- Nei costi sostenuti dagli ISP per la gestione della banda

2

VERIFICA CON TEST

VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI "Saper Consumare"

COGNOME _____ NOME _____

DATA _____ CLASSE _____

1) Per quale motivo per scegliere il materiale adatto a costruire un oggetto occorre conoscerne le proprietà?

- Per valutare se possiede i requisiti necessari
- Per contenere i costi di acquisto
- Per facilitare la scelta degli strumenti manuali e meccanici per la lavorazione
- Per ridurre lo scarto del materiale

2) I materiali si suddividono in:

- minerali, biologici, artificiali
- minerali, artificiali, naturali
- naturali, artificiali
- biologici, artificiali

3) Quale caratteristica comune hanno le diverse materie plastiche?

- Presentano ottime proprietà di resistenza meccanica, all'urto e alla lacerazione
- Sono foggabili nelle forme volute mediante riscaldamento e compressione
- Sono resistenti a flessione, inattaccabili da parte degli acidi, infiammabili
- Sono elastiche come la gomma, con buona proprietà di isolamento termico e acustico

4) Indica quale tra le seguenti materie plastiche fa parte delle resine termoplastiche:

- Poliuretano
- Resina ureica
- Resina fenolica
- Polietilene

5) Perché è obbligatorio usare i sacchetti per la spesa composti da polimeri biodegradabili?

- Perché sono più resistenti di quelli tradizionali
- Perché costano meno di quelli tradizionali
- Perché sono biodegradabili
- Non è obbligatorio

6) Completa il testo scegliendo i termini mancanti

Le materie plastiche sono materiali _____ costituiti da _____, dette _____, che hanno la caratteristica di essere _____ nelle forme volute mediante _____ e _____.

Le materie plastiche vengono anche indicate con il nome _____, esse sono ottenute attraverso processi _____ partendo da composti _____ ricavati dagli _____ o del _____.

compressione
riscaldamento
artificiali
polimeri
macromolecole
foggabili
carbon fossile
organici
idrocarburi del petrolio
resine sintetiche
chimici

7) Che cosa si intende per materiale biodegradabile?

- Un materiale che si decompone grazie a un'azione batterica
- Un materiale che si decompone a causa dell'azione della luce del Sole
- Un materiale che si decompone a causa dell'azione del calore
- Un materiale che si decompone a causa di sollecitazioni meccaniche

8) Per PLA si intende:

- Una gomma
- Una resina termoplastica derivata dal petrolio
- Una resina termoindurente derivata dal carbon fossile
- Un materiale plastico biodegradabile

9) Per raccolta differenziata si intende:

- Usare molte volte un materiale per quello stesso scopo per cui era stato prodotto
- L'operazione con la quale i materiali residui della lavorazione vengono inseriti nuovamente nello stesso ciclo produttivo
- La raccolta che raggruppa i rifiuti urbani per materiali omogenei
- Il processo con cui i rifiuti vengono inceneriti in forni appositamente studiati e realizzati

10) Cos'è l'e-commerce:

- Una attività commerciale dove ci sono solo merci in sconto
- Una catena di negozi dove si vende solo materiale informatico
- Il commercio online, dove si ha la possibilità di ordinare tramite internet e ricevere a casa la merce ordinata
- Il commercio online, dove si ha la possibilità di ordinare tramite internet e ricevere a casa la merce ordinata, pagando solo con carta.

11) In cosa consiste il danno economico provocato dallo spam?

- In false transizioni on line
- In costi di riparazione del computer da attacchi spam
- Nelle truffe on line a danno degli utenti che si vedono sottrarre notevoli quantità di denaro
- Nei costi sostenuti dagli ISP per la gestione della banda