



Politecnico di Milano
Anno 2017-18
Laurea Magistrale in Interior Design

Relatore: Prof. Marcello Galbiati
Correlatore: Prof.ssa Paola Letizia Silva Coronel

Valentina Zangari

Polimeri tra discarica e museo

Abstract

Introduzione

1. Storia dei polimeri:	p.4
1.1 Le premesse Ottocentesche	p.6
1.2 Gli anni Venti e Trenta	p.8
1.3 La Montecatini e Moplen	p.13
1.4 Anni Sessanta	p.15
1.5 Kartell	p.17
1.6 Kartell Labware	p.21
1.7 Fratelli Guzzini	p.22
1.8 Vitra: il design della plastica	p.26
1.9 Magis: l'air moulding	p.29
2. Il mondo dei polimeri	p.32
2.1 Una famiglia complessa	p.34
2.2 Tecnologie di lavorazione	p.37
2.3 <i>Nel dubbio..Plastica</i>	p.43
3. Plastica, società e design	p.50
3.1 I materiali del possibile	p.52
3.2 Polimeri: naturali o artificiali?	p.55
3.3 Fortuna o dannazione?	p.57
3.4 Materiale democratico	p.59
4. Tra museo e discarica	p.66
4A. Situazione ambientale:	p.82
4A.1 Il mondo dei rifiuti	p.83
4A.2 Inquinamento marino	p.88
4A.3 Isole di plastica	p.91
4A.4 <i>Plastic China</i>	p.93
4A.5 La tartaruga <i>Carretta Carretta</i>	p.95
4A.6 I provvedimenti	p.100
4B. Il Riciclo e le altre realtà	p.106
4B.1 Il Riciclo	p.107
4B.2 COREPLA e le altre realtà	p.119
4B.3 Idea Plast	p.123
4B.4 Revet Recycling	p.128
4B.5 Precious Plastic	p.130
4B.6 Precious Plastic nel mondo	p.136

4C. <i>Plastica Regina: Il restauro del contemporaneo</i>	p.144
4C.1 <i>Il Plart</i>	p.146
4C.2 <i>Il Futuro del contemporaneo</i>	p.149
4C.3 <i>I nuovi pazienti</i>	p.153
4C.4 <i>Plastica in mostra</i>	p.155
4C.5 <i>Conservazione del design</i>	p.161
4C.6 <i>Progetto CCR e ADI</i>	p.162
4C.7 <i>Schede di restauro oggetti</i>	p.177
5. Come comportarsi?	p.184
5.1 <i>Tra diffidenza e dipendenza, ricerca CENSIS 2018</i>	p.186
5.2 <i>Designer, progetto, polimeri</i>	p.190
5.3 <i>Progettare il ciclo di vita</i>	p.192
5.4 <i>Linee guida per il progettista</i>	p.193
5.5 <i>Plastica? Sì, grazie</i>	p.196
5.6 <i>L'eco-design</i>	p.202
6. Progetto allestimento	p.208
6.1 <i>Introduzione</i>	p.209
6.2 <i>Analisi e Riferimenti</i>	p.210
6.3 <i>Localizzazione</i>	p.218
6.3.1 <i>Ipotesi luogo: Open Care</i>	p.219
6.4 <i>Concept</i>	p.226
6.5 <i>Il progetto</i>	p.230
6.5.1 <i>Layout</i>	p.231
6.5.2 <i>Flussi</i>	p.235
6.5.3 <i>Oggetti inseriti</i>	p.237
6.5.4 <i>Welcome Colors Desk</i>	p.241
6.5.5 <i>Il Quesito</i>	p.246
6.5.6 <i>Il Caso</i>	p.251
6.5.7 <i>La Scoperta</i>	p.259
6.5.8 <i>Ri-Crea</i>	p.288
6.5.9 <i>Illuminazione</i>	p.300
6.5.10 <i>Conclusione</i>	p.305
Bibliografia	p.306
Sitografia	p.307
Ringraziamenti	p.313

Abstract

Sono lontani i tempi in cui una delle hit nelle classifiche di tutto il mondo era "Barbie girl". Erano gli anni '90 e "la vita di plastica era fantastica", cantavano gli Aqua. Oggi, l'ondata ambientalista ha ingaggiato una battaglia contro quello che per decenni è stato il materiale principe della nostra civiltà: la plastica non va più di moda. La plastica non è un materiale, ma una famiglia di materiali, quella dei polimeri, che è variegata, mutevole ed eterogenea, con caratteristiche e prestazioni differenti ed in molti casi antitetiche.

Essi rappresentano il materiale più economico con il quale produrre gli oggetti di largo consumo, ma anche quello perfetto per realizzare le valvole cardiache, i moduli spaziali, le sedute più sofisticate. La plastica potrà anche essere un nemico dell'ambiente, ma vale la pena ricordare che ci sono stati tempi in cui gli ha rappresentato uno degli emblemi positivi della nostra epoca, e che lo si voglia riconoscere o no, lo è ancora.

Oggi la plastica da un lato subisce una vera e propria dichiarazione di guerra da parte della società, che la ritiene responsabile di un qualcosa che non è però ben chiaro a nessuno.

Dall'altro c'è chi, con rispetto e riconoscenza, cerca addirittura di contrastare i segni di degrado e del tempo, oppure considerandola come un'opera d'arte, musealizzandola.

La situazione è piuttosto ambigua i polimeri si trovano contesi tra museo e discarica, in questo quadro complesso come bisogna comportarsi?

Vivere senza plastica non è proprio possibile, pertanto la soluzione migliore non è quella di eliminarla, ma di conoscerla al meglio. Solo una volta acquisita consapevolezza sapremo agire in senso più etico.



Introduzione

Perchè proprio i polimeri?

La ricerca nei confronti dei polimeri non è nata dal nulla, ma alla base di essa vi stanno, oltre che alla curiosità umana, esigenze di superare **fame e guerra**, ovvero il desiderio di promozione sociale e le necessità di trovare materiali nuovi e strategici in un momento di crisi.

Se ci guardiamo intorno abbiamo sempre più l'impressione di essere circondati dalla plastica e che la legge di Flugg *"quando c'è bisogno di toccar ferro o legno, si scopre che il mondo è fatto di alluminio e vinile"* (Arthur Bloch, Le leggi di Murphy), non sia solo una battuta.

Così va a finire che, quando si parla di polimeri, quasi tutti pensano immediatamente alla plastica e ai problemi d'impatto ambientale di cui è responsabile. **Possiamo non amarla, ma difficilmente possiamo farne a meno.**

L'invenzione dei nuovi polimeri ha indubbiamente cambiato l'aspetto e il paesaggio delle società civilizzate, nel bene e nel male.

Il desiderio di profitto a tutti i costi, la maleducazione e lo scarso senso civico di produttori e utilizzatori hanno sicuramente contribuito alla cattiva stampa di cui godono i polimeri e la plastica.

Va tuttavia ricordato che, senza i materiali basati sui polimeri artificiali e sintetici la vita di miliardi di persone sarebbe diversa, e non in meglio.

Senza la plastica molti beni, compresi moltissimi oggetti di uso quotidiano, sarebbero rimasti un privilegio di pochi fortunati per via del costo e dell'insufficiente disponibilità di materie prime.

Che ci piaccia o no viviamo nell'età della plastica, ma possiamo decidere come viverci.

La ricerca sui polimeri non si è mai fermata e non deve fermarsi, perchè ora più che mai possono aiutarci a vivere in un modo migliore.

Questo progresso è stato reso possibile dagli studi e dalle scoperte che hanno permesso di stabilire correlazioni fra la struttura dei polimeri e le loro proprietà, in modo che le ricerche successive fossero sempre più mirate, senza falsi trionfalismi o mea culpa, a trovare nuovi materiali e nuove metodologie di produzione che siano più rispettose dell'ambiente e dell'uomo.

Perchè c'era una volta un polimero...e c'è ancora!



1.1 Le premesse ottocentesche

Tutto ebbe inizio con una pallina da biliardo.

Correva l'anno 1860, il gioco rappresentava lo svago dei gentiluomini, ma le palline, fatte di preziosissimo avorio, scarseggiavano. Un'azienda di New York offrì allora 10 mila dollari a chi fosse riuscito ad inventare un materiale sostitutivo più economico e sostenibile.

tra il 1861 e il 1862, l'Inglese **Alexander Parkes**, sviluppando gli studi sul nitrato di cellulosa, isola e brevetta il primo materiale plastico semisintetico, che battezza **Parkesine** (più nota poi come Xylonite). Si tratta di un primo tipo di celluloide, utilizzato per la produzione di manici e scatole, ma anche di manufatti flessibili come i polsini e i colletti delle camicie.

Sei anni più tardi, nel 1870, i fratelli americani **Hyatt** brevettano la formula della celluloide, o meglio, la prima sostanza plastica artificiale della storia. Il loro obiettivo era quello di sostituire il costoso e raro avorio nella produzione delle palle da biliardo, salvo incontrare un immediato successo presso i dentisti quale materiale da impiegarsi per le impronte dentarie.

Nel 1889 arriva pellicola fotografica della Kodak.



Ma il secolo della plastica è il '900. Nel 1907 il chimico belga **Leo Baekeland** ottiene per condensazione tra fenolo e formaldeide la prima resina termoindurente di origine sintetica, che brevetterà nel 1910 con il nome dei **Bakelite**. Il nuovo materiale ha un successo travolgente e la Bakelite diviene in breve e per molti anni la materia plastica più diffusa ed utilizzata.



Nel 1912 un chimico tedesco, **Fritz Klatte**, scopre il processo per la produzione del **Polivinilcloruro (PVC)**, che avrà grandissimi sviluppi industriali solo molti anni dopo.

Un anno dopo, nel 1913, è la volta del primo materiale flessibile, trasparente ed impermeabile che trova subito applicazione nel campo dell'imballaggio: lo Svizzero **Jacques Edwin Brandenberger** inventa il **Cellophane**, un materiale a base cellulosa prodotto in fogli sottilissimi e flessibili.

**You see so many good things
in Du Pont Cellophane**

You see  the good things you buy...no guesswork.

They come fresh  stay fresh longer—less waste.

**DU PONT
Cellophane**

1.2 Gli anni '20,'30 e '40

Con gli anni '20 la "plastica" trova anche una rigorosa base teorica. Hermann Staudinger, dell'Università di Friburgo, avvia nel 1920 gli studi sulla struttura e le proprietà dei polimeri naturali e sintetici, proponendo per i polimeri sintetici dello stirene e della formaldeide e per la gomma naturale le formule a catena aperta e attribuendo le proprietà colloidali degli alti polimeri esclusivamente all'elevato peso delle loro molecole (definite per questo macromolecole).

Gli anni '30 e la seconda guerra mondiale segnano il passaggio della "plastica" all'"età adulta", soprattutto per quanto concerne la creazione di una vera e propria industria moderna: il petrolio diviene la "materia prima" da cui partire per la produzione e, al contempo, migliorano e si adattano alle produzioni massive le tecniche di lavorazione, a cominciare da quelle di stampaggio.

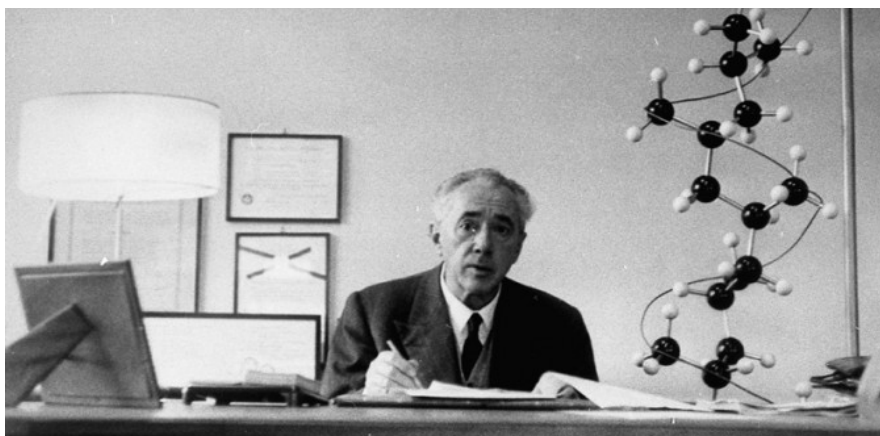
Nel 1935 **Wallace Carothers** sintetizza per primo il **Nylon** (**poliammide**), un materiale che si diffonderà con la guerra al seguito delle truppe americane trovando una quantità di applicazioni, grazie alle sue caratteristiche che lo rendono assolutamente funzionale all'industria tessile: dalle calze da donna ai paracadute, inizia l'ascesa delle "fibre sintetiche".



Partendo dal lavoro di Carothers, Rex Whinfield e James Tennant Dickson nel 1941 brevettano il *polietilene tereftalato (PET)*, insieme con il loro datore di lavoro, la Calico Printers' Association di Manchester. Nel dopoguerra questo poliestere ebbe grande successo nella produzione di fibre tessili artificiali (Terylene), settore nel quale è largamente impiegato tuttora (per esempio, è in PET il tessuto noto come pile). Il suo ingresso nel mondo dell'imballaggio alimentare risale al 1973, quando **Nathaniel Wyeth (Du Pont)** brevettò *la bottiglia in PET* come contenitore per le bevande gassate. Leggera, resistente agli urti e trasparente, la bottiglia inventata da Wyet è oggi lo standard per il confezionamento delle acque minerali e delle bibite.

La guerra stimola l'esigenza di trovare sostituti a prodotti naturali non reperibili, per cui vengono sviluppati i poliuretani in sostituzione della gomma, soprattutto in Germania, mentre dal 1939 sono industrializzati i primi copolimeri cloruro-acetato di vinile, sviluppando scoperte di inizio secolo. Da allora il *cloruro polivinile (PVC)* servirà, ad esempio, per i dischi fonografici.

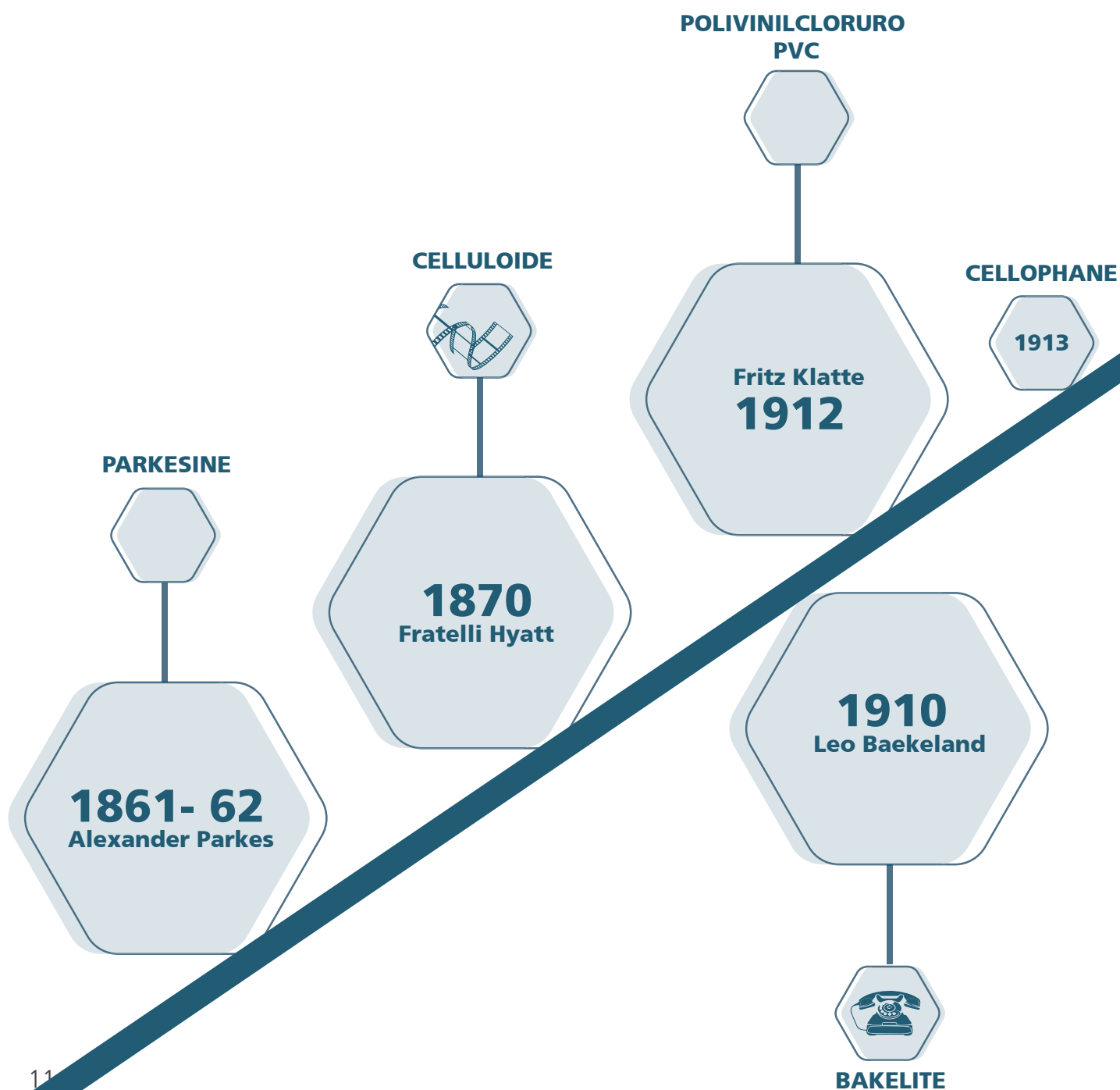
Dopo la guerra, le scoperte dettate da esigenze "militari" invadono il mondo civile. Gli anni '50 vedono la scoperta delle resine melamina-formaldeide (il vasto pubblico le conosce sotto la denominazione commerciale di una specifica tra esse, la "Fòrmica"), che permettono di produrre laminati per l'arredamento e di stampare stoviglie a basso prezzo, mentre le "fibre sintetiche" (poliestere, nylon) vivono il loro primo boom, alternativa "moderna" e pratica a quelle naturali. Quegli stessi anni sono però soprattutto segnati dall'irresistibile ascesa del *Polietilene*, che trova pieno successo solo due decenni dopo la sua invenzione, sfruttando il suo più elevato punto di fusione per permettere applicazioni sino ad allora impensabili, e dalla scoperta di **Giulio Natta** nel 1954 del *Polipropilene isotattico*, a coronamento degli studi sui catalizzatori di polimerizzazione dell'etilene che gli varranno nel 1963 il Premio Nobel insieme al Tedesco **Karl Ziegler**, che l'anno precedente aveva isolato il polietilene.

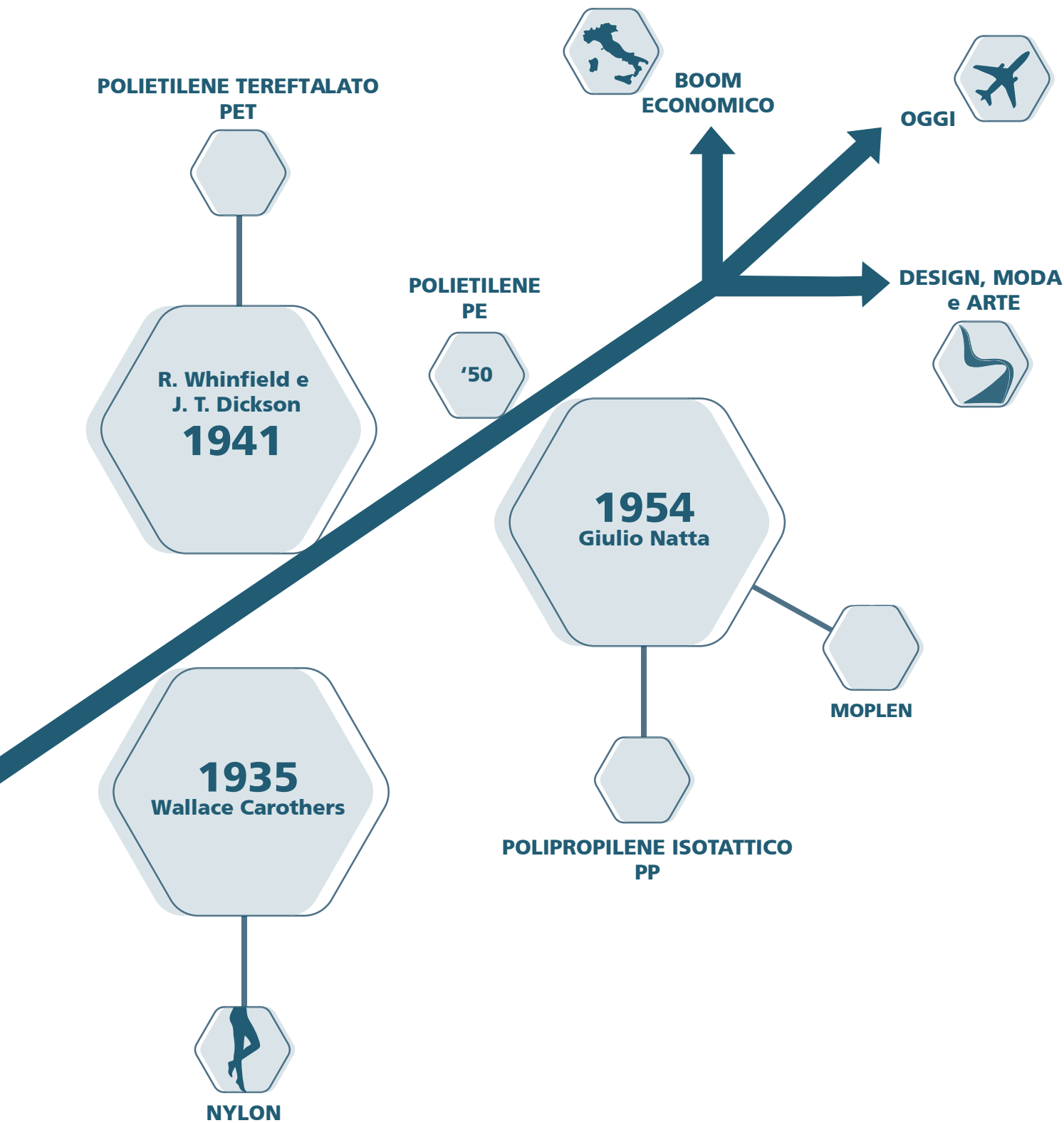


Il Polipropilene sarà prodotto industrialmente dal 1957 col marchio "**Moplen**", rivoluzionando le case di tutto il mondo ma entrando soprattutto nella mitologia italiana del "boom economico".



Pubblicità di casalinghi Moplen con Gino Bramieri





1.3 La Montecatini e Moplen®

Moplen è stato il marchio registrato di una nota materia plastica, il polipropilene isotattico, ottenuta tramite reazione di polimerizzazione a partire dal propilene. Tale materiale è da considerarsi profondamente innovativo perché, sia per le sue caratteristiche di resistenza meccanica, sia per l'economicità di lavorazione, ha rivoluzionato l'industria dei materiali termoplastici.

Il Moplen è, ancora oggi, una delle materie termoplastiche più utilizzate nell'industria, trovando largo impiego nell'ambito idrosanitario come tubi di scarico e sifoni, e uso casalingo come vasche, secchi, ecc.

All'epoca era ampiamente pubblicizzato da **Gino Bramieri** durante Carosello col tormentone « *E mo', e mo', e mo'... Moplen!* », per conto della ditta **Montecatini**, che deteneva appunto il brevetto della materia plastica adoperata per la fabbricazione di svariate suppellettili per la cucina col rivoluzionario materiale.

La Montecatini - Società Generale per l'Industria Mineraria e Chimica è stata un'importante e storica azienda chimica italiana che cessò la sua attività nel 1966 a seguito della sua incorporazione nella Edison, con la conseguente nascita del gruppo Montecatini Edison (poi Montedison).

Negli anni Cinquanta inizia la collaborazione con il brillante chimico ligure, Giulio Natta. Nello specifico Natta iniziò a collaborare con **Piero Giustiniani**, che, dopo la guerra, assunse il governo della Montecatini. Nel 1947 i due viaggiarono negli Stati Uniti, per studiarvi il livello tecnologico e la gestione organizzativa dell'industria chimica. Furono colpiti dal fatto che quell'industria impiegava migliaia di ricercatori, cioè investiva somme ingenti nella ricerca di base e nella formazione. E costatarono che era in corso una virata inarrestabile da sistemi produttivi che utilizzavano il carbone come materia prima, verso una chimica industriale basata sull'uso del petrolio (petrolchimica). Tornati in Italia, Natta e Giustiniani stipulavano un accordo di collaborazione per creare presso il **Politecnico di Milano**, un centro di ricerca avanzata, dotato di mezzi e personale adeguati, per sviluppare processi innovativi nel settore petrolchimico. Gli studi di Natta sulla sintesi dei polimeri lo porteranno nel 1954 all'invenzione della molecola di polipropilene isotattico. Questo polimero è caratterizzato da un elevato carico a rottura, una bassa densità, una buona resistenza termica e all'abrasione.

Solo quattro anni dopo la scoperta, il polipropilene è in produzione. Viene realizzato il Moplen per la produzione di oggetti in plastica di varia natura: casalinghi, giocattoli, guarnizioni, contenitori per alimenti. La Montecatini finanziava corsi di specializzazione in chimica organica alifatica per laureati, che consistevano in un anno di ricerca sperimentale e lezioni teoriche tenute da docenti del Politecnico e da tecnici dell'impresa. La valutazione finale non richiedeva relazioni o tesi, ma giudicava la capacità di impostare richieste di brevetti o scrivere articoli scientifici. I rapporti tra Montecatini e Istituto di chimica industriale diretto da Natta erano privi di formalità burocratiche, e Giustiniani ac-

quistava tutte le apparecchiature necessarie all'istituto per la ricerca. I protagonisti di quel periodo ricordano che la fiducia di Giustiniani in Natta e nella ricerca e formazione di base aveva come effetto un entusiasmo che contagiava i capi dei diversi settori dell'impresa, stimolando una tensione verso l'innovazione e il continuo miglioramento delle produzioni in corso.

Nel 1953 Giulio Natta e i suoi collaboratori ottenevano, a partire da una reazione di polimerizzazione messa a punto dal chimico tedesco **Ziegler** Solo dopo un anno dall'esperimento cruciale usciva una breve lettera sul fascicolo del 30 marzo 1955 del **Journal of the American Chemical Society**, in cui si ipotizzava la struttura del polimero. La prima produzione industriale di polipropilene isotattico aveva luogo nell'impianto XXIII della fabbrica di Ferrara nel 1957, solo tre anni dopo il deposito dei brevetti di prodotto e di processo. La Montecatini aveva acquisito dalla Pirelli, nel 1951, due impianti, costruiti negli anni Trenta a Terni e a Ferrara, dove si produceva gomma sintetica da butadiene. Le due strutture erano state ristrutturare e l'impianto di Ferrara sviluppava le applicazioni nel campo della plastica e studiava il miglioramento dei processi produttivi; mentre l'impianto di Terni lavorava su fibre e film plastici. Ne scaturivano i marchi commerciali del polipropilene conosciuti anche al pubblico con i nomi di Moplen (prodotto a Ferrara) per fabbricare oggetti in plastica, Meraklon per le fibre sintetiche, Merakrin per i fiocchi delle barche e Moplefan per gli imballaggi. Da quei materiali deriverà una parte significativa di prodotti di uso quotidiano o con cui veniamo regolarmente in contatto.



1.4 Anni '60: Polimeri e design

Dopo due guerre mondiali, svariati regimi totalitari, lotte sociali e la messa in discussione di un intero sistema culturale, l'arte torna a interrogarsi sul suo proprio ruolo, su nuovi mezzi espressivi e su come integrare l'ispirazione creativa, il talento, il genio, con la vita quotidiana.

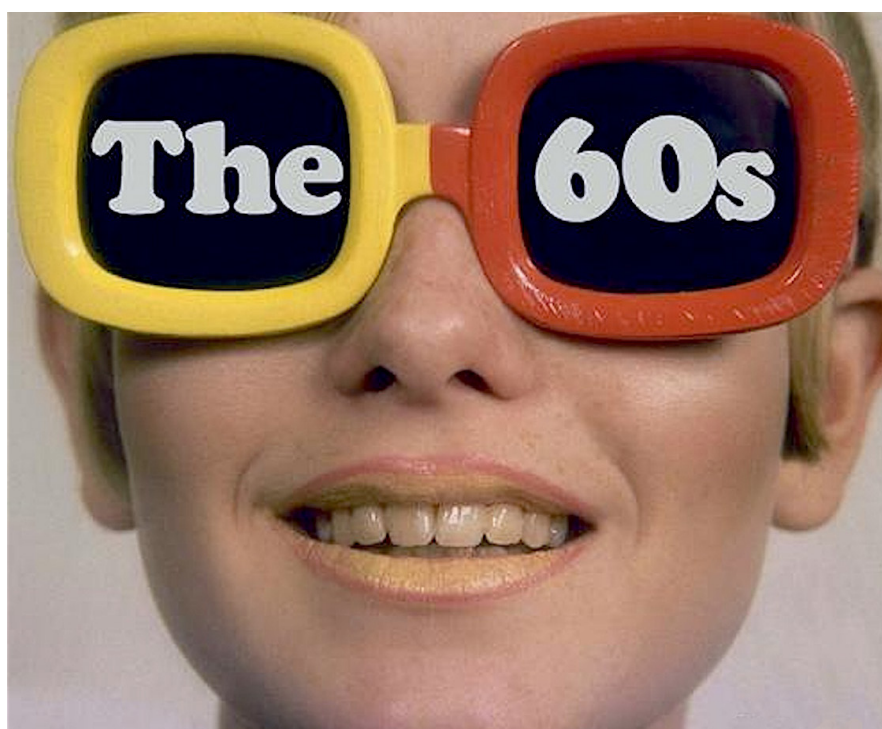
Non avendo più riferimenti assoluti, dopo che il rigore neoclassico era stato asservito a uno schema di pensiero danneggiante, gli artisti cercano nuovi modi di esprimere il proprio immaginario. Nascono così diverse correnti artistiche, le cosiddette **neoavanguardie**.

Quali sono queste nuove avanguardie? L'arte informale che esce dagli schemi figurativi, l'espressionismo astratto, l'arte cinetica (o programmata), il color field, la computer art, l'arte concettuale, il fluxus, gli happenings (che trasformano l'arte figurativa in rappresentazione teatrale), il neo-dadaismo, la New York School, il nouveau réalisme, la op art, la performance art e infine la celebratissima pop art.

E' in questo panorama che comincia un pieno sviluppo del design italiano grazie all'introduzione dei materiali polimerici.

Gli anni Sessanta costituiscono un decennio caratterizzato dal più importante rinnovamento generazionale che il secolo scorso abbia mai visto.

Ci si potrebbe chiedere se sia nato prima l'uovo o la gallina, se sia stata la plastica a rivoluzionare i costumi dell'epoca o se sia stata l'epoca i mitici anni '60, i Beatles, Andy Warhol, il '68, la Pop Art, la sete di libertà ed anticonformismo, a creare il terreno fertile per l'invasione della plastica.



Tant'è che non c'è materia che meglio della plastica sia stata in grado di esprimere i valori di una società in veloce evoluzione.

Il basso costo e la serialità produttiva, uniti all'estrema duttilità del materiale, consentono sperimentazioni inedite nelle forme e nei colori, ma soprattutto aprono la pista all'arrivo del design "democratico": la plastica irrompe nel quotidiano e nell'immaginario di milioni di persone, nelle cucine, nei salotti, permettendo al popolo di accedere a privilegi un tempo riservati a pochi, semplificando la vita e i gesti quotidiani, colorando le case, rivoluzionando abitudini e contribuendo a creare lo stile di vita moderno. E' il mito del **made in Italy**.

Non solo perché la plastica è nata in Italia, ma perché è in Italia che industria ed arte si fondono per creare icone di stile ancora oggi agognate, da **Kartell** a Danese ad **Artemide** a **Zanotta e Guzzini**.

Oggetti e complementi d'arredo senza tempo, capaci di raccontare un'era e una rivoluzione, ma anche di stupire e divertire ogni giorno con il loro perfetto fondersi di funzionalità e qualità estetica.

Come la mitica Plastic Chair VITRA, ideata dai coniugi Charles e Ray Eames, i genitori del design organico. *"Offri il massimo, con il minimo prezzo, al maggior numero di persone possibile"*: questo il motto della coppia, che per anni ha sperimentato l'uso di diversi materiali capaci di adattarsi al corpo umano, prima di approdare alla plastica, modellabile, rigida, piacevole al tatto, idonea alla produzione industriale. E' grazie a lei che i due coniugi fanno la storia: nel 1948, ottengono il primo importante riconoscimento al Museum of Modern Art di New York e nel 1950, dopo lo spotalizio con l'azienda **VITRA**, lanciano sul mercato la prima sedia plastica prodotta in serie. Ancora oggi la Vitra è un'icona di stile, multifunzionalità, modernità, colore ed eleganza.

Parlando di plastica e di design non si può non menzionare Kartell, storico marchio italiano fondato dall'ingegnere chimico Giulio Castelli nel 1949, con l'intento di produrre oggetti che avessero caratteristiche innovative e che fossero basati su una continua ricerca tecnologica.

All'inizio l'azienda si occupava di creare accessori in plastica destinati alle automobili e al reparto casalinghi, ma ben presto capì quanto la produzione in serie di materie plastiche potesse unirsi alla bellezza e alla creatività del made in Italy. Nascono così collaborazioni con alcuni dei più importanti designer della storia: Gae Aulenti, Ettore Sottsass, Marco Zanuso, Achille e Piergiacomo Castiglioni, Antonio Citterio, Ron Arad, Vico Magistretti, Philippe Starck, Piero Lissoni. Con i quali firma progetti indimenticabili che hanno lasciato il segno nelle case di tutto il mondo.

1.5 Kartell

Kartell, icona dell'arredamento di design made in Italy, Ha compiuto sessant'anni nel 2017. Un anniversario da celebrare, perchè la longevità è di per sé prova che in un'impresa e nei suoi prodotti ci sono contenuti di valore che hanno saputo esprimersi nel tempo. Perché Kartell (l'origine del nome è incerta, forse un gioco di parole sui cognomi dei due soci fondatori, **Castelli** e **Rastelli**) rappresenta un caso particolare del nostro arredamento di qualità. Una realtà industriale, fatta di grandi numeri, all'interno di un sistema che in fondo continua a lavorare integrando artigianato e civiltà delle macchine e che ha uno dei punti di forza nella capacità quasi sartoriale, su misura, di rispondere alla domanda del mercato.

Castelli aveva studiato al Politecnico, era un curioso e uno sperimentatore per vocazione. Ha avuto la fortuna di lavorare in un momento in cui c'era una grande attenzione per questi nuovi materiali. Aveva un grande desiderio di verificarne le possibilità negli ambiti più diversi e ha avuto la possibilità di farlo. Anche perché allora sperimentare era più facile: gli stampi costavano poco e si poteva provare di più. Tra i primi oggetti del museo Kartell ci sono un portasci in gomma, termine improprio perchè si tratta di un polimero sintetico della Pirelli, e uno dei primi secchi in polipropilene. Potremmo dire che ha cercato di portare l'industria nella casa. Oggetti di qualità, in materiali innovativi e ben disegnati. Alle origini di Kartell ci sono tecnologia, innovazione e design. Cui bisogna aggiungere un'attenzione speciale per la comunicazione. Già nel 1956, per esempio, nasce l'house organ "Qualità", il primo del settore».

Tra le icone di Kartell:

- Sedie Marie, Victoria e Luis Ghost, realizzate da Philippe Starck
- Sedia Master, realizzata da Philippe Starck
- Bubble Club, realizzata da Philippe Starck
- Bookworm, realizzata da Ron Arad
- Componibile, realizzato da Anna Castelli Ferrieri
- Sistema Mobil, realizzato da Citterio



L'azienda ha istituito Il **Museo Kartell** che mette in mostra, su oltre 2.000 metri quadrati, un esercito di plastica di icone del design contemporaneo.

L'idea alla base dell'esposizione Kartell è quella di "conservare, promuovere e valorizzare il patrimonio culturale, ideale, materiale e immateriale dell'azienda". È di plastica, ma è pur sempre heritage. Il percorso espositivo infatti ripercorre e restituisce un quadro preciso dell'evolversi della storia di Kartell, della sua produzione, dei materiali plastici adottati, delle tecnologie produttive nonché delle strategie di comunicazione e distribuzione impiegate. Nell'arco di oltre 65 anni di attività, Kartell è così riuscita ad imporsi nel panorama internazionale come un'eccellenza della cultura pop. Con la ripetizione ossessiva delle sue linee, delle sue trasparenze colorate, delle sue luci e l'uso di un materiale "eterno", è riuscita a trasformare l'intimità dei nostri gesti quotidiani in opera d'arte.



Il design di Anna Castelli Ferrieri è un esempio di come la plastica possa essere utilizzata per creare oggetti di design contemporaneo. La sua opera "Componibile" è un esempio di come la plastica possa essere utilizzata per creare oggetti di design contemporaneo.



Componibile - Kartell di Anna Castelli Ferrieri

Nel 2000 il lancio della sedia 'La Marie' disegnata da **Philippe Starck**. Una rivoluzione nel mondo del design. Era stato infatti l'inizio del nuovo millennio a portare nel mondo del design la grande rivoluzione del policarbonato, quando, dopo la presentazione al Salone del Mobile del 1999, entra in produzione la sedia La Marie, la prima sedia al mondo, disegnata da Philippe Starck, realizzata in policarbonato.

I primi studi su questo polimero risalgono al 1928, da parte di E.I. Carothers della Dupont. Tuttavia, l'inizio dello sfruttamento commerciale del materiale avviene solo intorno al 1960, da parte della Bayer e della General Electric. Grazie alle sue proprietà particolari di trasparenza, resistenza termica e meccanica, oltre che per le buone proprietà elettriche, per la tenacità e la durezza, il policarbonato ha visto crescere negli anni in misura sorprendente il suo utilizzo. Più costoso del polipropilene, e difficile da utilizzare nello stampaggio a iniezione, fino agli anni '90 il policarbonato non viene quindi utilizzato per fini estetici.

Dopo anni di ricerca e numerosi tentativi, in collaborazione con la multinazionale americana General Electric, Kartell, prima azienda al mondo, riesce a utilizzare il prezioso e difficile materiale per fini estetici, per dare forma a un prodotto di design industriale: applica infatti un processo di iniezione ad un unico stampo riuscendo a vincere le caratteristiche di trasformazione del materiale e a farlo veicolare sull'intera superficie prima che esso si solidifichi e provochi quindi rotture (con conseguente danneggiamento dello stampo stesso). La straordinaria innovazione, pur con i suoi numerosi rischi, spinge Claudio Luti a investire e ad andare avanti. Per il design, viene contattato Philippe Starck.



La Marie, la prima sedia al mondo realizzata in policarbonato, prende forma nel 1999. Starck decide di "sacrificare" la forma a favore della materia, tanto rivoluzionaria, e disegnare pertanto una seduta minimale, basica, moderna. Il nome stesso vuole evocare qualcosa di semplice, pulito, comune. Viene presentata al Salone del Mobile di Milano in modo spettacolare: una serie di macchinari prestati da Fiat, disposti in cerchio, colpivano sistematicamente le sedie, per dimostrarne l'assoluta resistenza e flessibilità, e vincere così la diffidenza di chi pensava che una sedia trasparente come il vetro potesse essere altrettanto delicata e fragile.

La Marie rappresenta l'evoluzione della materia che si priva della sua essenza sino a divenire non materia. In questo progetto traspare proprio il rigore che s'intreccia al mistero e alla razionalità, è come se sogno e realtà, razionalità e impulso creativo si fossero perfettamente fusi per dare vita alla materia rendendola unica ed irripetibile. Il policarbonato riporta la qualità nella plastica, la nobilita, ritornando così alla magnificenza dell'uso del materiale che aveva caratterizzato i decenni passati. Trasparente come vetro, infrangibile, atossico, resistente agli urti e alle diverse condizioni ambientali: il policarbonato si rivela il materiale del futuro. E La Marie sarà la prima di una lunga serie di prodotti in policarbonato di successo firmati Kartell. Da questo momento Kartell sviluppa e approfondisce il tema della trasparenza che l'ha resa unica e originale. Per anni l'azienda italiana sarà pioniere, unico attore e leader indiscusso dell'utilizzo del policarbonato nel design.

Alla luce del successo de La Marie, due anni dopo Philippe Starck disegna per Kartell una seconda sedia trasparente: la celeberrima Louis Ghost. Stavolta il minimalismo non è più necessario: le forme barocche delle sedute Luigi XV vengono rivisitate in una poltroncina che il policarbonato rende ultra-contemporanea, in una commistione inedita, affascinante e sorprendente di antico-moderno. Un coraggioso esempio d'iniezione del policarbonato in un unico stampo. La realizzazione di questo progetto è per Kartell un'autentica sfida tecnologica: sia il particolare dello schienale a medaglione sia i braccioli costituivano un ostacolo di non indifferente portata.

Claudio Luti afferma: *"Il connubio tra Kartell e Starck vive di un feeling consolidato negli anni. È un'unione che si fonda su un dialogo costante, sullo scambio di idee e sensazioni, sulla voglia incessante di innovare, di sperimentare. Il nostro un impegno reciproco nella ricerca di innovazione tecnologica e funzionale applicate al design"*.

1.6 Kartell Labware

Parlando di plastica e della loro influenza merita di essere citata anche la divisione di Kartell specializzata in materiale per il laboratorio. A dimostrazione della grande versatilità del materiale.

Alla fine degli anni '50, l'evoluzione nella sperimentazione tecnologico-progettuale porta con grande intuizione alla creazione della Divisione Labware destinata alla fornitura di articoli tecnici per laboratori; una divisione in grado di utilizzare al meglio materiali quali il polipropilene, il polistirene, il polietilene e di proporre la plastica quale valida alternativa al vetro per la sua leggerezza, resistenza, economicità e sicurezza.

La scelta delle materie plastiche da utilizzare, dipende dalle diverse applicazioni degli articoli; per questo nel processo produttivo risultano importanti elementi quali concentrazioni e tempi di contatto con gli agenti chimici, invecchiamento, stress termici, aggressività dei detergenti, esposizioni a radiazioni U.V., sterilizzazioni e altri effetti ambientali.

L'aver sempre privilegiato la qualità, l'utilizzo di tecnologie sempre più avanzate, la scelta del range di articoli presenti in catalogo, fa sì che l'immagine e il nome Kartell siano riconosciuti in tutto il mondo.



1.7 Fratelli Guzzini

La Guzzini, esempio storico ed autorevole del design italiano, che ha legato la sua storia e la sua immagine all'utilizzo di un materiale in particolare, il **PMMA**.

Enrico Guzzini fondò la sua attività a Recanati nelle Marche nel 1912 centrandosi sulla realizzazione di piccoli oggetti in corno di bue. Ci si trova in un contesto pre-industriale, sia per il periodo storico che per l'area geografica, dominato dal fare artigiano e dove la materia a disposizione era quasi esclusivamente di origine naturale.

Semplificando il discorso per i nostri scopi, potremmo usare la prima rivoluzione industriale e la nascita del disegno industriale come spartiacque per definire la relazione dell'uomo con la materia che l'ambiente metteva a disposizione e il rapporto tra il progettista e i materiali prodotti dall'industria. Anche se questa semplificazione potrebbe essere troppo schematica e riduttiva, ci sembra però coerente con la definizione di materiale che vogliamo qui adottare: la materia diviene materiale quando viene inglobata in un processo progettuale e diventa parte di un prodotto.

Per **Enrico Guzzini** e i suoi artigiani, la materia con cui sperimentare in un primo momento è stata il corno. Questa materia naturale di origine animale è dura ma flessibile e presenta colorazioni sfumate dal bianco al marrone e al nero.

Durante l'esplorazione tecnica e tecnologica di questa materia, gli artigiani della nascente **Fratelli Guzzini** si scontrarono costantemente con le sue limitazioni. Era possibile, infatti, realizzare solo pochi pattern formali perché la dimensione dell'oggetto finale era condizionata dalla forma del pezzo iniziale di materia disponibile.

Lo sviluppo tecnologico ed economico dovuto ai meccanismi di crescita inarrestabili che la rivoluzione industriale aveva messo in atto, anche se in alcune zone d'Italia tardò a manifestarsi soprattutto a causa dei due conflitti mondiali, cominciava a rendere disponibili strumenti e mezzi che acceleravano e aumentavano esponenzialmente la velocità e i modi dell'azione dell'uomo sulla materia.



Non bisogna inoltre sottovalutare la sua influenza sulle motivazioni e i fini dell'azione che hanno teso sempre più a coincidere con le richieste del mercato, volte alla produzione di massa e della standardizzazione. La ricerca sui materiali con cui realizzare industrialmente degli artefatti ha avuto un incredibile sviluppo motivato dalla necessità di trasformare tutte le materie artigianali in materiali industriali, col requisito essenziale del minor costo e della massima efficienza nella lavorazione a macchina. Negli anni '30 nei laboratori artigianali della Guzzini, insieme al corno, si comincia a lavorare anche la galalite, uno dei primi materiali polimerici commercializzati, ottenuto a partire dalla caseina. Nell'Italia autarchica questo materiale era prodotto da un consorzio le cui aziende si trovavano principalmente nel nord, ma ottenne una diffusione tale che rivoluzionò alcuni comparti merceologici, come ad esempio l'industria dei bottoni grazie alla sua capacità di creare effetti strutturali e di imitare altri materiali come corno, guscio di tartaruga, avorio, legno, etc.

Come sottolinea **De Fusco**, nell'ottica della cultura del design, la fase imitatrice delle prime materie plastiche è giudicata come inautentica, falsa, propria del surrogato e del kitsch, ma nell'ottica del pubblico, era esattamente questo aspetto mimetico che attraeva i consumatori, ossia la loro potenzialità espressiva. La dimensione espressiva-sensoriale dei materiali è altrettanto importante che la loro dimensione tecnico-ingegneristica e quando un nuovo materiale viene introdotto nel sistema produttivo per ragioni funzionali, utilitaristiche o espressive, quasi sempre al suo arrivo si trova inserito in canoni estetici e di significazione consolidati. Nella maggioranza dei casi questo comporta dunque l'imitazione delle sembianze, dell'espressività e del linguaggio dei materiali tradizionali, ossia quelli già largamente e implicitamente accettati nella cultura e nell'immaginario comune. Nel momento in cui si riesce nell'intento, più o meno voluto, di uscire dalla logica imitativa nell'impiego di un materiale, sperimentando dei discorsi formali e qualitativi indipendenti, comincia a crearsi un'immagine e un linguaggio proprio e caratterizzante quel determinato materiale.



Posate per insalata in Galalite, anni '30, realizzato dall'azienda Guzzini

In un breve volgere di anni, tra gli anni '20 e gli anni '30, i primi studi sulle macromolecole condotti da **Hermann Staudinger**, chiariscono la natura dei legami nelle catene polimeriche e permettono di sviluppare materiali polimerici totalmente sintetici, cioè non basati su materie presenti in natura. La ricerca e la produzione dei polimeri prende slancio. Nel 1927 viene commercializzato il PVC (polivinilcloruro), che inaugura una nuova era, in quanto è la prima plastica industriale che va a sostituire in modo massiccio i materiali polimerici parzialmente naturali, ovvero di prima generazione, come la galalite, la ceralacca, e così via. Nel 1930 viene sintetizzato in Germania il PS (polistirene) e di seguito, in Inghilterra si ottengono il PE (polietilene) e il PMMA (polimetilmetacrilato). Nel 1934 fu poi la volta delle resine melamminiche termoindurenti che introdussero colori brillanti e trasparenze nel mondo delle plastiche. In America nel 1941 si ottenne la PA (poliammide), sintetizzata e commercializzata dalla Du Pont de Nemours con il nome di Nylon, che divenne il surrogato della seta in tutte le sue applicazioni, e il PTFE (politetrafluoroetilene), altro prodotto rivoluzionario commercializzato con il nome di Teflon. Il contesto italiano non era meno vivace tuttavia, almeno nell'ambito della ricerca, se si pensa che proprio in quegli anni, in collaborazione con la Montecatini, Giulio Natta al Politecnico di Milano comincia le ricerche sulla polimerizzazione delle poliolefine, in particolare polietilene e polipropilene che, benché fossero molto semplici strutturalmente e per questo promettenti, porteranno allo sviluppo, grazie ai catalizzatori in cloruro di titanio, del polipropilene isotattico (commercializzato con il nome di Moplen) nel 1954.

In questo clima euforico di scoperte, molte aziende sperimentarono la produzione con questi nuovi materiali. Tra queste, una delle prime in Italia fu la Guzzini. Nel 1934 Pierino e Silvio Guzzini, figli del patriarca Enrico, costituiscono formalmente la Fratelli Guzzini, che sarà la prima azienda al mondo a inserire il PMMA per la produzione di oggetti domestici. Il PMMA era un materiale nuovissimo e costoso, nato principalmente come surrogato del vetro per l'industria bellica e sviluppato in diversi laboratori in Inghilterra e in Germania. Venne brevettato da parte dell'azienda tedesca **Rohm and Haas** nel 1933, anno in cui comincia anche la sua commercializzazione.

L'interesse delle aziende italiane per questi nuovi materiali sintetici era apertamente scoraggiato dalla politica autarchica del governo fascista che imponeva l'utilizzo di materiali di produzione nazionale e limitava quelli con brevetto straniero. La politica autarchica favorì le ricerche di Natta proprio perché si voleva sviluppare un materiale italiano e, nel secondo dopo guerra la Kartell fonderà la sua produzione sull'applicazione del Moplen per usi domestici.

La Fratelli Guzzini invece, tra le due guerre, intraprese la sua sperimentazione con il PMMA usando gli scarti della lavorazione dell'industria bellica che impiegava il materiale polimerico in sostituzione al vetro nell'aeronautica per le sue caratteristiche di trasparenza, leggerezza e infrangibilità.

La termoformatura era la tecnologia principale della Fratelli Guzzini e lo rimarrà per i successivi quindici anni. L'azienda si concentrò nella messa a punto di stampi dedicati al PMMA, che non erano più in legno come nel caso del corno, ma metallici. I problemi tecnici di formatura del nuovo materiale in lastra vennero gradatamente superati anche grazie allo sviluppo di una variante tecnologica, ossia la termoformatura assistita da aria compressa. Tuttavia, i successivi progressi tecnologici, e in particolare l'evoluzione del processo produttivo, non vanno letti come un abbandono dell'approccio artigianale, visto che si vincolava il nuovo materiale a essere lavorato alla sua temperatura di rammollimento, intorno ai 160°C, consentendo agli artigiani di sfruttare l'esperienza pregressa acquisita col corno.

Il 1953 è l'anno della grande svolta. Infatti, Virgilio con **Pierino Guzzini** e il chimico **Antonio Clementi** progettano e realizzano il primo forno di fusione per la creazione del monomero che avrebbe permesso di usare il materiale polimerico partendo non più dalle lastre, ma dai granuli. Quest'innovazione ha sancito il definitivo abbandono delle lastre derivanti dai materiali di scarto e ha imposto all'azienda di concentrarsi sulla produzione di oggetti in PMMA, abbandonando definitivamente il corno che ancora era utilizzato per piccole produzioni di lusso. L'attenzione totale al PMMA ha portato di lì a breve a un'importantissima innovazione tecnologica, ossia la produzione di lastre bicolore per colata diretta, una novità esclusiva della Fratelli Guzzini, brevettata poi nel 1958. L'esigenza estetica di far assomigliare il materiale plastico alla ceramica smaltata per applicazioni in oggettistica per la casa e la cucina, è stato il driver per l'ottenimento di un risultato originale che ha permesso il passaggio alla produzione seriale su vasta scala e la svolta da realtà artigianale a vera e propria industria, senza mai trascurare l'equilibrio tra forma e funzione, consentendo inoltre all'impresa di aprirsi al design per lasciare che fossero proprio i progettisti a interpretare il bicolore.



Contenitori per usi domestici realizzati in PMMA con tecnologia del bicolore mediante iniezioneazienda Guzzini

1.8 Il design della plastica da Vitra

Vitra fu fondata a Weil am Rhein in Germania nel 1950 da **Willi Fehlbaum**, proprietario di un negozio di mobili nella vicina Basilea in Svizzera. Negli anni successivi, Fehlbaum acquistò i diritti sui lavori di **Charles e Ray Eames** e **George Nelson**.

Vitra fu fondata a Weil am Rhein in Germania nel 1950 da Willi Fehlbaum, proprietario di un negozio di mobili nella vicina Basilea in Svizzera. Negli anni successivi, Fehlbaum acquistò i diritti sui lavori di Charles e Ray Eames e George Nelson.



In alto, Willi Fehlbaum volato negli Stati Uniti per conoscere Charles e Ray Eames, in basso.

La **Panton Chair** è un classico nella storia del design. Progettata da Verner Panton nel 1960, richiese diversi anni per la messa a punto, essendo concepita fin dalla prima idea per essere costruita in un unico pezzo di plastica, continuo.

Verner Panton, nato a Gamtofte, in Danimarca, lavorò nello studio di Arne Jacobsen dal 1950 al 1952, e aprì il suo studio indipendente nel 1955. La sua passione per i colori e i pattern geometrici si rivela in molti dei suoi progetti di interior design, tra cui si possono citare il ristorante Varna, ad Arhus (Danimarca), e la mostra Visiona, a Imm Cologne, nel 1968 e 1970.



Ne ha fatta di strada la Panton Chair da quando (nessuno sa il momento preciso) Verner Panton, che le ha dato forma e nome, iniziò a pensare a una sedia basculante in plastica realizzata con un unico stampo. Il progetto, stando agli scarsi dati disponibili, risale agli anni 1959-60, anche se bisogna attendere il 1967 per vederla sul mercato, come primo prodotto realizzato autonomamente da Vitra. Da lì in poi è tutto un successo, grazie alla particolare forma sinuosa, pensata per seguire e accompagnare le linee del corpo, all'innovativo materiale utilizzato e anche alla sua versatilità che la rende adatta a ogni ambiente. Diverse anche le rivisitazioni: dai primi modelli in poliestere rinforzato con fibroresina e poliuretano espanso a quelli degli anni Ottanta in



schiuma poliuretana, dalla versione classica per adulti a quella in formato mini per bambini.

1959-1960: gli anni in cui viene progettata la Panton Chair

1967: Panton Chair arriva sul mercato

Anni 70: verso la fine degli anni '70 Vitra cessa la produzione della sedia dopo aver accertato che il materiale allora usato (Luran S stampato ad iniezione ASA) si deteriorava con il tempo

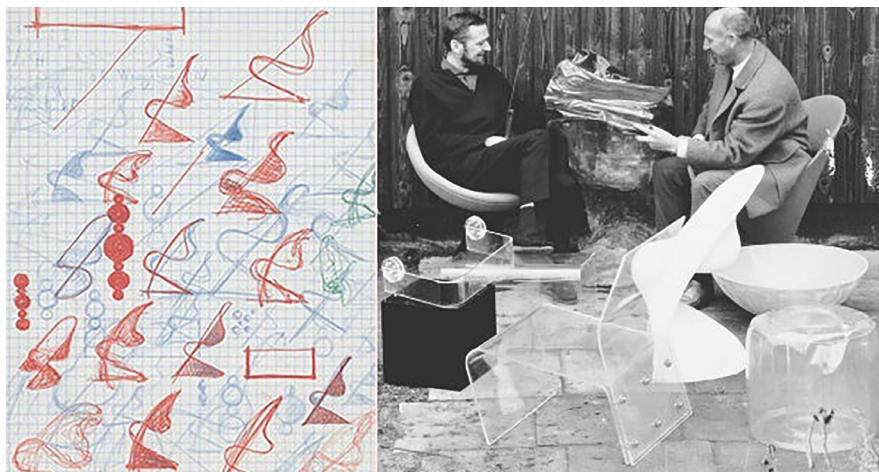
Anni 80: la produzione riprende grazie al costoso ma affidabile procedimento di stampa con schiuma poliuretana, utilizzato ancor oggi.

1995: la Panton Chair ottiene la copertina di Vogue Inghilterra

2006: Vitra, in accordo con Marianne Panton, lancia la Panton Junior, la sedia per bambini che è scaturita dal progetto originale del designer, di circa $\frac{1}{4}$ più piccola del modello classico

2010: Panton Chair compie 50 anni

Attualmente la Panton chair viene realizzata in due versioni da vitra: In **polipropilene** oppure la versione classica in **schiuma di poliuretano**, le versioni oltre al materiale e alla tipologia di finitura, hanno una netta differenza di prezzo.



1.9 MAGIS: l'air moulding

Nata nel 1976 nel Nord Est italiano, uno dei distretti industriali più dinamici d'Europa, per iniziativa di **Eugenio Perazza**. Magis è un'azienda di riferimento assoluto nel mondo del design.

Il suo successo si basa sul desiderio di rendere accessibile a un'ampia fascia di utilizzatori dei prodotti di alta qualità funzionale e tecnologica, sviluppati insieme ai protagonisti del design internazionale, con una visione non solo estetica, ma anche etica e poetica del progetto. Dedicati a un pubblico internazionale (la quota dell'export è infatti attorno all'85%) i prodotti Magis sono 100% "Made in Italy": una garanzia di alta qualità, in sintonia con una tradizione che dalle sue radici culturali e artigianali, attraverso l'evoluzione stilistica e la crescita industriale degli anni Ottanta e Novanta, continua a rappresentare uno dei maggiori patrimoni dell'azienda.

L'azienda presenta un catalogo eterogeneo di prodotti dalla forte personalità e con una precisa storia da raccontare, dalle sedute ai coloratissimi accessori per la casa, tutti di altissima qualità.

La reinterpretazione degli oggetti di uso quotidiano, anche di quelli considerati meno ricercati, passa attraverso l'applicazione d'avanguardia delle materie plastiche.

Nei prodotti Magis, plastica e metallo si plasmano in maniera impeccabile, sintesi del perfetto connubio tra tradizione artigianale e tecnologia industriale, tra funzione ed estetica.

Sino a poco tempo Magis fa era una delle poche aziende produttrici di oggetti in plastica, e ancora oggi utilizza le tecnologie e le tecniche di stampaggio più sofisticate. Magis è stata infatti la prima azienda al mondo a impiegare l'**air moulding** per lo stampaggio di beni estetici.

La plastica continua ad essere il materiale predominante di tutta la produzione, anche se si stanno sperimentando altri materiali come la pressofusione di alluminio, la lamiera di alluminio e il legno.



Nel 2016 MAGIS ha festeggiato i 40 anni dalla sua fondazione.

Da sempre Magis lavora con designer di fama internazionale come Stefano Giovannoni, Konstantin Grcic, Marcel Wanders, Naoto Fukasawa, Philippe Starck, Zaha Hadid per citarne alcuni, ma si è dimostrata anche sempre aperta a collaborazioni con giovani designer. Inoltre i prodotti Magis sono entrati a fare parte delle collezioni permanenti di musei come il MoMA di New York, il Victoria and Albert Museum di Londra, il Centre Pompidou di Parigi.



1. Storia dei polimeri

La sedia Air-Chair disegnata da Jasper Morrison per Magis è interamente realizzata in polipropilene caricato di fibra di vetro stampato in air moulding, disponibile in vari colori.

Air-Chair non è una sedia di plastica qualsiasi: infatti prende il nome dalla tecnologia "air moulding" che consente di realizzare un prodotto resistentissimo ma allo stesso tempo leggero.



In alto, il designer Jasper Morrison, progettista della "Air Chair", in basso.

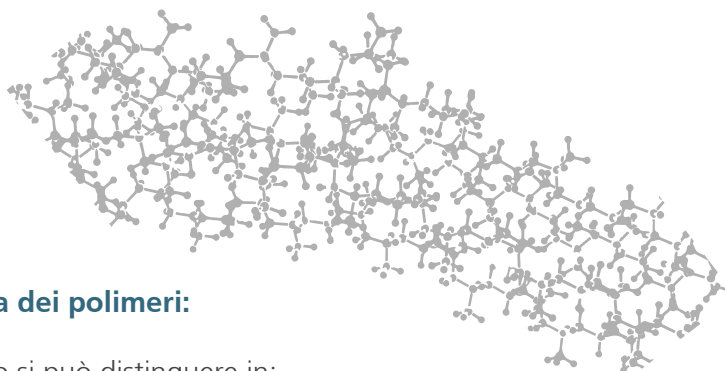
2.1 Una famiglia particolare

I polimeri sono sostanze ad altissimo peso molecolare. Strutturalmente sono un insieme di piccole molecole chiamate "monomeri" che si ripetono lungo la catena polimerica; si hanno perciò queste definizioni:

- **Monomero:** è una piccola molecola che si unisce per formare il polimero;
- **Unità monomerica:** è la porzione del monomero che si trova nel polimero;
- **Unità ripetente:** è la porzione di macromolecola che si ripete lungo la catena polimerica

I polimeri si producono industrialmente per sintesi, ma non mancano in natura polimeri naturali, come la cellulosa, le proteine, o ottenuti modificando polimeri naturali e in questo caso sono detti artificiali o semi sintetici.

Un esempio di polimeri è il **Polietilene (PE)** ottenuto per polimerizzazione dell'etilene.



Struttura dei polimeri:

I polimero si può distinguere in:

Omopolimero: è un polimero ottenuto da un solo monomero;

Copolimero: è un polimero composto da più monomero;

I polimeri possono essere a struttura lineare oppure ramificata e in base alla ramificazione si avrà:

Ramificazione casuale;

Ramificazione a stella, che parte da un punto preciso e si espande.

Materie plastiche, fibre ed elastomeri:

Sono i principali materiali che si ottengono dai polimeri in particolare:

- **Fibre** che hanno una buona resistenza, buona attitudine alla tinta, buona resistenza termica e meccanica, stabilità, resistenza alle muffe e una elevata filabilità. ovvero la capacità delle fibre di dare filati;
- **Elastomeri:** sono materiali che si allungano se sottoposti a trazione, per poi ritornare alle condizioni iniziali quando cessa la sollecitazione.

2. Il mondo dei polimeri

Le materie plastiche, dette anche resine sintetiche, devono il loro nome alla facilità con cui gli si dà la forma desiderata; si suddividono in:

Termoplastiche: se a seguito di riscaldamento, anche per un numero elevato di volte riprendono le caratteristiche iniziali;

Termoindurenti: se, a differenza delle prime, induriscono perdendo le proprietà iniziali.



A sinistra la "Bubble Club" di Philippe Starck realizzata con Polietilene (termoplastico).
A destra "Sofo" di Superstudio realizzato in Poliuretano espanso (termoindurente).

Configurazione e conformazione:

La configurazione rappresenta la disposizione spaziale degli atomi determinata dai legami chimici primari.

La "conformazione" rappresenta una delle disposizioni spaziali che può assumere la molecola per effetto della libera rotazione degli atomi attorno ai legami semplici.

Le diverse configurazioni sono dovute ai diversi modi di disporsi dei monomeri. Il polimero si chiama:

Isotattico se presenta una struttura ripetitiva regolare;

Sindiotattico se si ripete in modo alternato;

Atattico se i monomeri si susseguono irregolarmente.

POLIMERIZZAZIONE:

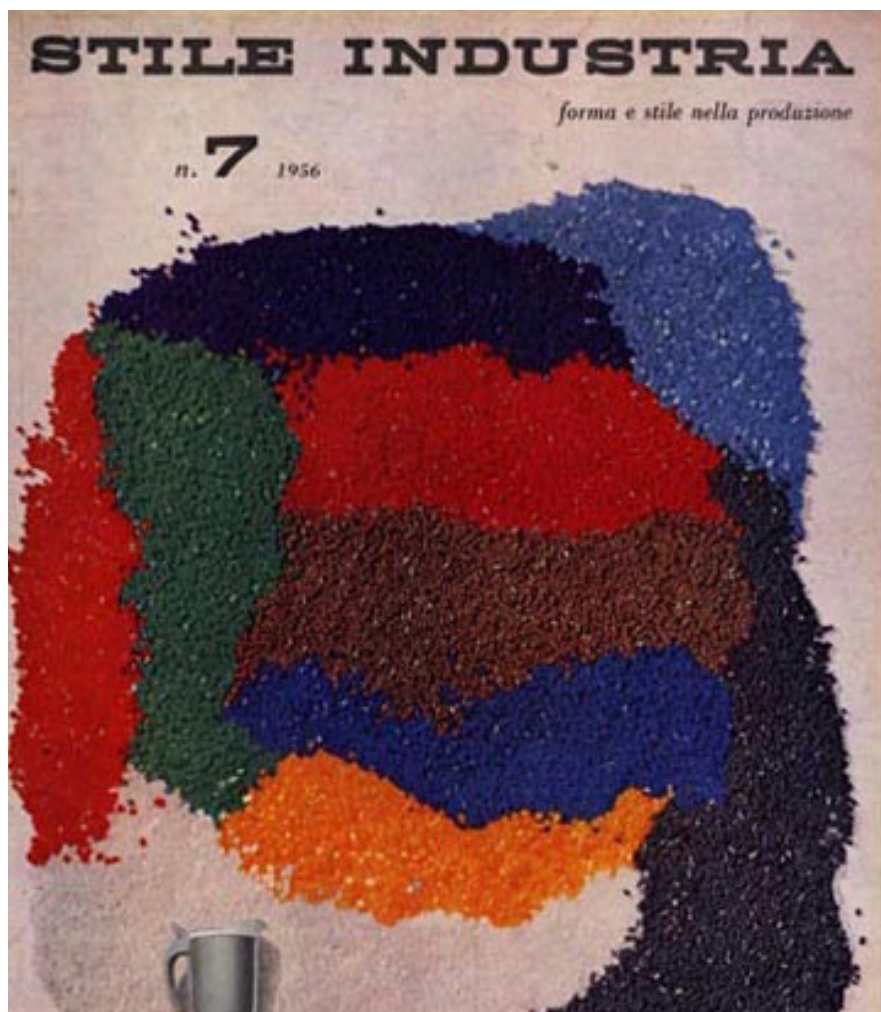
È il processo che porta alla formazione del polimero. Si intende la reazione chimica che porta alla formazione di una catena polimerica, ovvero di una molecola costituita da molte parti uguali che si ripetono in sequenza (dette "unità ripetitive"), a partire da molecole più semplici (dette "monomeri", o "unità monomeriche").

Additivi:

In genere ai polimeri vengono aggiunti additivi per ottenere le caratteristiche e qualità tecnologiche volute.

Essi sono:

- **Cariche rinforzanti:** sono inerti e servono ad abbassare il costo o migliorare le proprietà, ne sono un esempio la sabbia, silice, argilla, talco, gesso, alluminia ecc.
- **Plastificanti:** diminuiscono la rigidità del manufatto, come per esempio il PVC di per sè è rigido e fragile, addizionando plastificanti diventa soffice;
- **Coloranti:** servono a colorare il polimero:
- **Ritardanti della combustione:** bloccano l'ossigeno dell'aria. I polimeri alogenati sono auto estinguenti, ma la pericolosità è rappresentata dai gas di combustione che sono tossici.
- **Antiossidanti:** rallentano i fenomeni di ossidazione delle catene responsabili dell'invecchiamento del polimero.

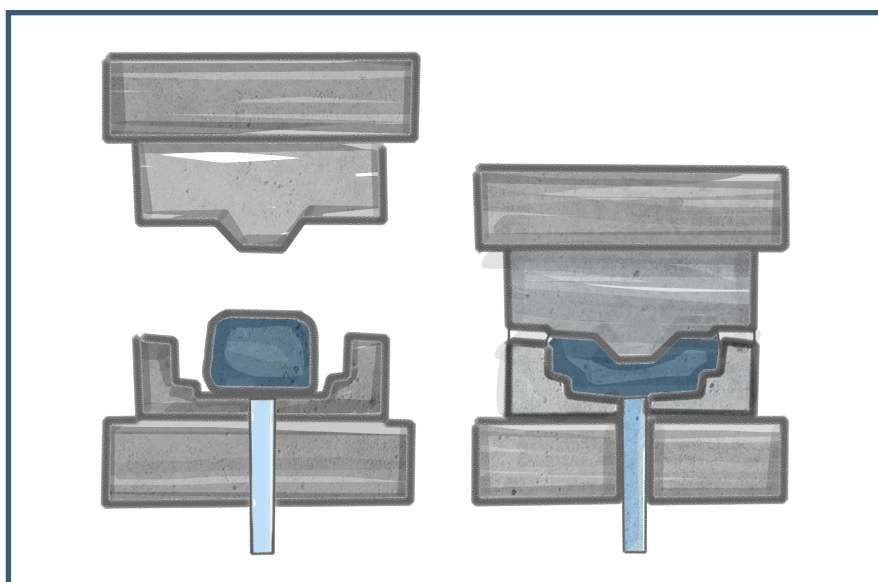


2.2 Tecnologie di lavorazione

I polimeri sono materiali molto versatili e si prestano a diverse tipologie di lavorazione.

Le tecnologie si differenziano per la fase di formatura del manufatto (es: se è termoplastico o termoindurente) e per il tipo, cioè se filato, film ecc.

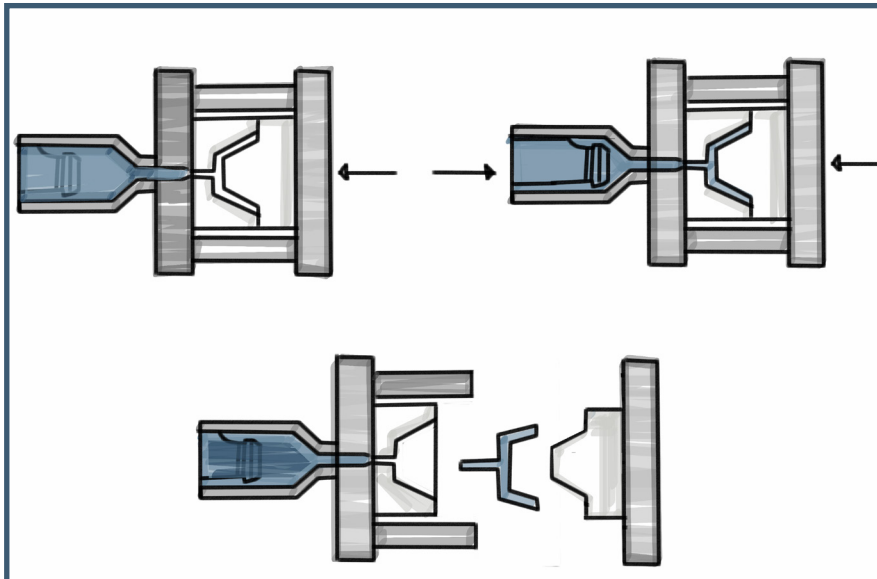
Compressione: è adatta alle resine termoindurenti. Usa calore e pressione sulla resina posta nello stampo per farle prendere la forma voluta. Si lavora a 130°-190° e a P di 30-800 bar.



Victoria Ghost di Philippe Starck by Kartell. Realizzata con stampaggio a compressione.

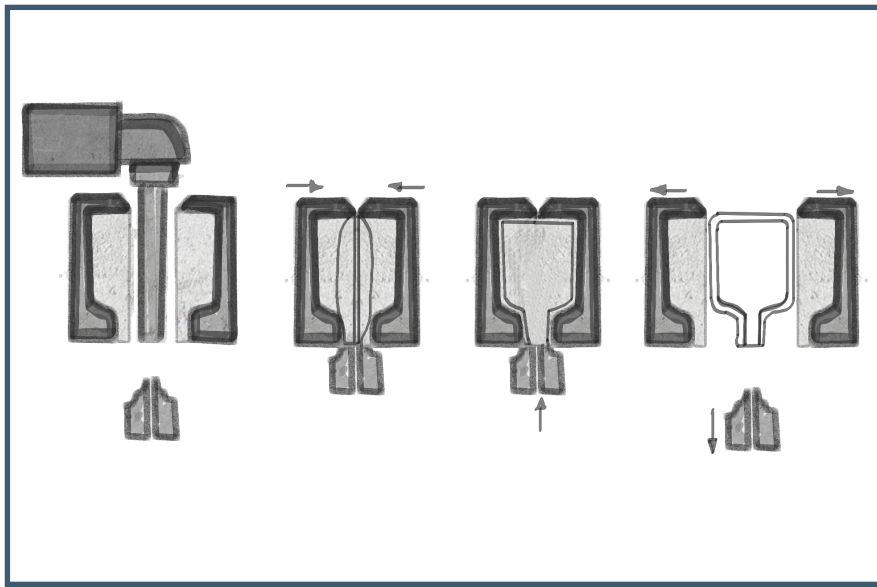
Stampaggio ad iniezione: si usa per le termoplastiche. La resina fusa è spinta a pressione nello stampo (per mezzo della coclea). Si lavora a 200-300°C e a P di 500-2000 bar.

Stampaggio ad iniezione con reazione: la polimerizzazione avviene nello stesso stampo, è utilizzata con monomeri che polimerizzano rapidamente anche a basse temperature. È utilizzata per resine poliuretaniche termoindurenti, per alcune resine epossidiche e per diversi tipi di nylon.



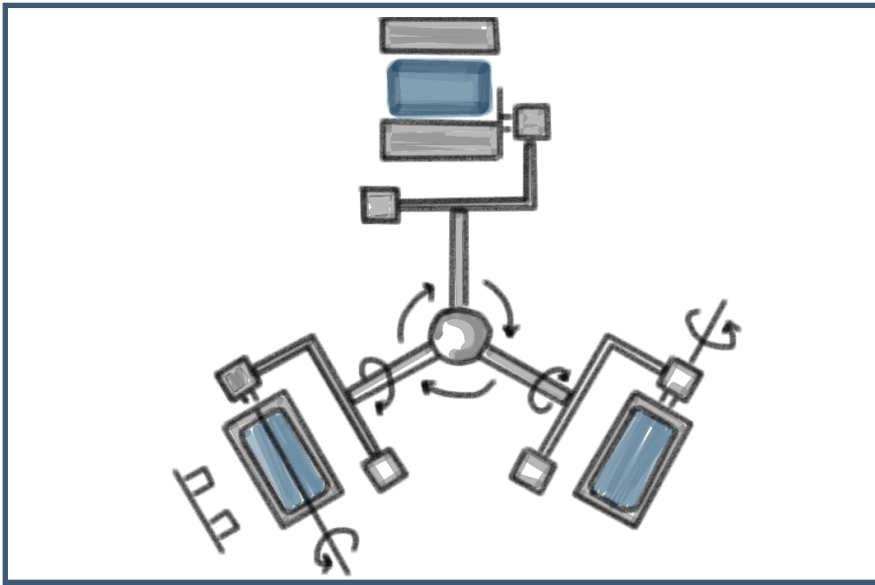
La Panton Chair di Verner Panton è stata realizzata con stampaggio ad iniezione.

Stampaggio a soffiaggio: è usato per produrre bottiglie o contenitori con resine termoplastiche. La forma è ottenuta insufflando aria che fa aderire il polimero alle pareti dello stampo (PVC, PET).



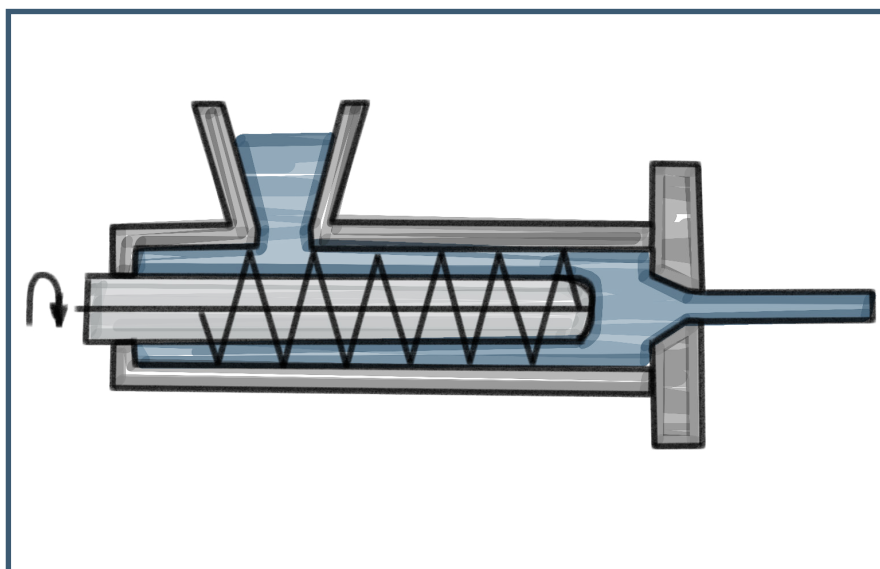
Flaconi in PET, realizzati con tecnologia di stampaggio a soffiaggio.

Stampaggio rotazionale: il contatto con lo stampo avviene sfruttando la forza centrifuga dovuta alla rotazione che spinge il polimero alle pareti. E' usata principalmente per tubi lunghi..



Poltrona Voido realizzata da Ron Arad by Magis, stampaggio rotazionale.

Estrusione: la resina termoplastica viene spinta, fusa, contro una filiera che dà la forma voluta.



Bookworm di Ron Arad, by Kartell, realizzato per estrusione.

Per quanto riguarda le fibre invece:

Filatura per fusione: si parte dal polimero fuso e si lavora; alla fine il filato viene raffreddato e fatto solidificare;

Filatura a secco: parte da una soluzione concentrata dalla quale si fa evaporare il solvente all'uscita della filiera;

Filatura ad umido: si parte sempre da una soluzione concentrata, ma alla fine della filiera il filato si passa in un bagno coagulante.

Per gli elastomeri:

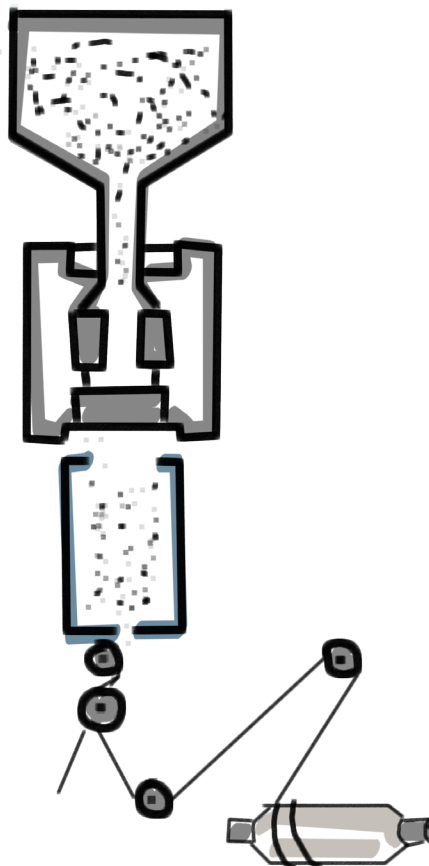
Per fare acquistare al polimero un comportamento elastico, il polimero viene sottoposto a svariate lavorazioni:

Mescolatura

Addizione delle cariche

Preparazione del manufatto all'**aggiunta di vulcanizzanti, coadiuvanti, acceleranti, ecc.**

Formazione del manufatto per **stampaggio** o **estrusione**.



2.3 Nel dubbio... *Plastica*

Quando parliamo di "Plastica", in realtà stiamo parlando di questo:

PE Polietilene			
PS Poliestere			
PC Policarbonato			
PET Polietilene Tereftalato			
PVC Polivinilcloruro			
PP Polipropilene			
PA Poliammide			
ABS			
PMMA Polimetimetacrilato			

Poliuretano



Resine Fenoliche

Resine Acriliche

Resine vinilestere

Resine epossidiche

Resine Fenoliche

Nitrato di cellulosa

Elastomeri

Fibre

Acido Polilattico

PE Polietilene:



Prezzo	\$
Colore	Bianco-Trasparente
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●●●●●○○
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	NO

E' il più semplice dei polimeri sintetici ed è la più comune fra le materie plastiche.

Il Polietilene non assorbe acqua o liquidi, infatti viene intaccato solamente da acidi ossidanti quali acido Nitrico, acido solforico e dagli alogeni.

Per le sue proprietà di atossicità e basso assorbimento d'acqua e largamente utilizzato nel settore alimentare.

Si utilizza normalmente con temperature tra i -40°C ed $+80^{\circ}\text{C}$.

E' un materiale facilmente saldabile, ma difficile da incollare, è caratterizzato da elevata resistenza all'urto (anche a basse temperature) e basso coefficiente d'attrito con eccellenti proprietà di antiaderenza.

Principali caratteristiche:

- Resistenza eccellente della corrosione e ai prodotti chimici
- Resistenza eccellente all'abrasione
- Resistenza agli urti
- Basso coefficiente d'attrito
- Facilmente saldabile
- Buona lavorabilità alle macchie utensili
- Stabilità dimensionale

PS Polistirene:



Prezzo	\$
Colore	Bianco-Trasparente
Res. chimica	●●●●●●○○
Res. abrasione	●●●●●●○○
Prop. meccaniche	●●●●●●○○
Esterno	SI

A temperatura ambiente è un solido vetroso. In forma non espansa la sua densità è pari a circa 1.050 kg/m^3 , mentre si va da 15 kg/m^3 a 100 kg/m^3 nella forma espansa. È trasparente, duro e rigido. Possiede inoltre discrete proprietà meccaniche ed è resistente a molti agenti chimici

Può essere facilmente colorato, sia con tinte lucide sia opache. acquosi. È anche un ottimo isolante elettrico per condensatori, ed è praticamente anigroscopico.

PC Policarbonato:



Prezzo	\$\$\$
Colore	Bianco-Trasparente
Res. chimica	●●●●●●○○
Res. abrasione	●●●●●●●●
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	NO

Questo materiale è largamente utilizzato in sostituzione del vetro, le sue principali caratteristiche sono: la capacità di isolare termicamente un ambiente, un'alta resistenza meccanica agli urti, una buona lavorabilità, è un materiale molto leggero, molto facile da movimentare in sicurezza, con buona stabilità chimico fisica.

La temperatura di transizione vetrosa è di 150 °C, alta se paragonata a quella di molti altri polimeri, Esistono però anche dei problemi connessi con tale alta temperatura di transizione vetrosa, problemi legati soprattutto alla lavorabilità. L'estrusione del policarbonato prevede infatti temperature intorno ai 300 °C e ciò richiede macchine e stampi speciali, differenti da quelli utilizzabili per la maggior parte delle materie plastiche.

PET Polietilene Tereftalato:



Prezzo	\$
Colore	Bianco-Trasparente
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●●●●●●●
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	SI

Il PET ha un basso coefficiente di attrito ed eccellente resistenza all'usura, viene utilizzato nei settori medico, farmaceutico, alimentare, stampa, logistica e trasporti, elettrici, elettronici e dei semiconduttori ed auto motive.

- Elevata resistenza meccanica, rigidità e durezza
- Basso e costante coefficiente d'attrito
- Buona resistenza all'usura (comparabile e anche meglio dei poliam-

midi ed alla resina acetalica

- Buone proprietà di isolamento elettrico
- Fisiologicamente inerte (idoneo al contatto con alimenti)

PVC Polivinilcloruro:



Prezzo	\$
Colore	Bianco
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●●●●●○○
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	SI

Il PVC ha infatti eccellenti proprietà di isolamento elettrico e buona resistenza agli urti e alle sostanze chimiche. E' intrinsecamente ignifugo, ma ad esso possono essere comunque aggiunti, in casi particolari, ritardanti di fiamma.

PP Polipropilene:



Prezzo	\$
Colore	Bianco
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●●●●●●●
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	NO

E' un polimero semicristallino caratterizzato da un elevato carico di rottura, una bassa densità, una buona resistenza termica e all'abrasione.

- Elevate resistenze chimiche
- Facilità di lavorazione sia alle macchine utensili sia per la saldatura
- Buona resistenza alla temperatura

PA Poliammide (Nylon):

Prezzo	\$\$
Colore	Bianco-Trasparente
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●●●●●●●
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	NO

Peso specifico relativamente basso, resistenza agli urti e all'usura, discreto isolamento elettrico, resistenza ai solventi, agli oli, ai grassi e ai carburanti. Auto estinguenti, hanno un elevato assorbimento di umidità, quindi non sono indicate a contatto con l'acqua o quando si vogliono mantenere tolleranze impegnative.

ABS Acrilonitrile butadiene stirene:

Prezzo	\$
Colore	Bianco
Res. chimica	●●●●●●○○
Res. abrasione	●●●●●●●●
Prop. meccaniche	●●●●●●●●
Esterno	SI

E' un polimero amorfo che presenta un basso assorbimento di umidità. Presenta buona rigidità e tenacità a basse temperature fino a -40 °C, elevata durezza, resistenza agli urti e alle scalfiture. Ha un'ottima resistenza elettrica.

Per quanto riguarda l'ambiente resiste ad acqua, soluzioni saline acquose, acidi diluiti, soluzioni alcaline, idrocarburi saturi, benzina, oli minerali, grassi animali e vegetali, e presenta una sufficiente resistenza all'invecchiamento, mentre non resiste ad acidi minerali concentrati, idrocarburi aromatici e clorurati, eteri e chetoni.

PMMA Polimetimetacrilato:



Prezzo	\$\$
Colore	Trasparente
Res. chimica	●●●●●●●●
Res. abrasione	●●○○○○○○○
Prop. meccaniche	●●●●●●○○
Esterno	SI

Di norma è molto trasparente, più del vetro, al punto che possiede caratteristiche di comportamento assimilabili alla fibra ottica per qualità di trasparenza, ed è infrangibile, ma è più tenero e sensibile ai graffi e alle abrasioni. Ha un punto di rottura superiore al vetro e inferiore al policarbonato.

3.1 I materiali del possibile

“La gerarchia delle sostanze è abolita, una sola le sostituisce tutte: il mondo intero può essere plastificato, e perfino la vita, poiché sembra, si comincino a fabbricare aorte di plastica”

Roland Barthes, 1957

Con questa citazione ho deciso di aprire questo capitolo che racchiude la vera essenza della plastica e ciò che la resa un materiale formidabile per la nostra società.

Nonostante una serie di nomi che si adatterebbero bene a dei pastori greci (Polistyrene, Phenoplast, Polivinyle...), si tratta di un materiale senza grazia, sperduto tra l' esuberanza della gomma e la piatta durezza del metallo". Era il 1957, e già **Roland Barthes** si interrogava sui problemi etici ed estetici apportati dalla diffusione della plastica. Gli oggetti che vedeva intorno a sé erano rozzi e sgraziati, e non aveva difficoltà a concludere: "Il rumore che emette suggerisce un senso di disfacimento, così come fanno le sue tinte, poiché sembra in grado di acquisire solo i colori più chimici, e di trattenere le forme più aggressive di giallo, rosso e verde.

La plastica non è un materiale, ma una famiglia di materiali, i polimeri. Si tratta di una famiglia variegata ed eterogenea, con caratteristiche e prestazioni differenti e in molti casi antitetiche.

Il materiale più economico con il quale produrre gli oggetti di largo consumo, ma anche quello perfetto per realizzare le valvole cardiache, i moduli spaziali, le sedute più sofisticate, gli scafi più veloci.

Questa estrema versatilità ha decretato "**un eccesso di successo**" dei polimeri, fortuna e dannazione dei materiali che connotano, nel bene e nel male, la nostra era.



Rigidità, elasticità, trasparenza, opacità, leggerezza, resistenza, durata, colore, finitura, non sono più da tempo realtà oggettive dei singoli materiali plastici, ma varianti programmabili di un universo materico che può adattarsi senza problemi alle necessità costruttive o espressive di un progetto.

I limiti di ogni singolo processo costruttivo permangono, ma nel loro insieme stampaggio, termoformatura, colaggio, rotazione o soffiaggio, forniscono un ventaglio di possibilità costruttive praticamente illimitato, a disposizione per qualsiasi forma di prodotto, o di parte di questo.

Dunque la tecnologia dei materiali è passata dalla conoscenza dei limiti scientifici,

alla conoscenza dei limiti culturali dei materiali. Cioè la valutazione della loro corrispondenza all'identità espressiva e funzionale di ogni progetto di design, e alla strategia di innovazione che questo comporta. Il design post-industriale non si sviluppa infatti seguendo una linea evolutiva unica, basata sull'affinamento della razionalità del progetto, ma piuttosto sulle molteplici capacità di questo di produrre innovazione. E l'innovazione può infatti avere molti ambiti di competenza: innovazione funzionale, tecnica, estetica, commerciale, tipologica, merceologica, espressiva.

Ognuno di questi ambiti mette in concorrenza tra di loro le diverse famiglie di polimeri, che vengono scelti sulla base della loro corrispondenza alle necessità delle strategie industriali.

Tutte le storie del design attestano che fra la metà degli anni Cinquanta e il 1972, anno della mostra newyorkese al MoMA *"Italy: the New Domestic Landscape"*, epitome della sperimentazione creativa oltre che della capacità progettuale e produttiva del design italiano, c'è una concentrazione speciale di oggetti legati all'applicazione della plastica, soprattutto nell'arredo e nella vita quotidiana, dalle imbottiture, ai laminati, ai rivestimenti superficiali, dai piccoli elettrodomestici agli apparecchi illuminanti, a quelli per la musica, lo sport, il gioco... E si potrebbe continuare. Non si tratta, come si sa, di un fenomeno solo italiano, perché esso attraversa, e ancora prima e in modi assai diversi, tutte le società affluenti, a partire dagli Stati Uniti e dal Regno Unito, dove la plastica diventa, nel bene e nel male, il tema chiave della **cultura Pop**.




MOPLEN®

casalinghi inconfondibili

Per la cucina, per il bagno, per la vita di ogni giorno. Tanti, tantissimi oggetti, diversi nella forma, nelle dimensioni, nel colore, fabbricati da tante industrie di trasformazione. Difficile la scelta. No. Un riferimento c'è: preciso, sicuro, inconfondibile. E' l'etichetta gialla di MOPLEN. Vuol dire resistenza, indeformabilità, robustezza. Solo con l'etichetta avete la certezza che è MOPLEN.



S. & R. Capolona

MONTECATINI EDISON S.p.A.  Divisione Petrochimica e Resine - Milano

3.2 Polimeri: Naturali o artificiali?

Le plastiche sono considerate materiali artificiali, anzi «i» materiali artificiali per eccellenza. In realtà sono sostanze organiche che hanno origine da risorse naturali, carbone, sale comune, gas e, per la parte più consistente, petrolio, trattate attraverso processi industriali fino ad ottenere, per sintesi molecolare, polimeri sintetici.

La chimica è dunque impiegata per trasformare la sostanza originaria nella materia prima lavorabile (granuli, polveri, filamenti).

Le sedimentazioni millenarie che hanno generato il petrolio, frutto della decomposizione di animali e vegetali vissuti milioni di anni fa, possono condurre ad una lettura dei materiali plastici del tutto opposta a quella consueta: la loro artificialità è data dalle operazioni di trasformazione necessarie per il loro impiego, non dalla loro natura. L'estremizzazione di questa interpretazione è data, ad esempio, dal movimento **Cracking Art** (Movimento fondato da Omar Ronda nel 1993 che prende il nome dal cracking, il processo industriale di trattamento del petrolio usato per ottenere i derivati, come la frazione della virgin nafta.) i cui aderenti realizzano le proprie opere con le plastiche proprio perché le considerano materia organica e sintesi di tutto il vissuto del pianeta, foreste, dinosauri, pesci, uomini, essenza e origine della Madre Terra.

Alla stessa famiglia delle plastiche appartengono i polimeri naturali di derivazione animale e vegetale che però, a differenza di quelli sintetici, sono rinnovabili e possono essere impiegati senza processi chimici. Anche se è difficile trovare un nesso tra una preziosa scatola di lacca cinese e un sacchetto del supermercato, le lunghe catene a base di carbonio che formano i due materiali sono simili, così come la loro natura di termoplastici che rammolliscono con il calore.



Movimento Cracking Art

Tra le naturali e le sintetiche ci sono le plastiche semisintetiche, che hanno caratterizzato la seconda metà dell'800. Le scoperte dell'inglese Alexander Parkens, padre della Parkesina, e dell'americano Charles Goodyear che inventò il processo di vulcanizzazione della gomma naturale, segnarono nel giro di due anni (1839 - '40) l'avvio dell'industria delle plastiche e degli elastomeri che portò ad un fiorire di nuovi materiali, dalla celluloida alla galatite all'ebanite, e alla conseguente invasione di bambole, penne, pettini, bottoni, dentiere, maniglie, realizzate con questi materiali, raffinati simboli di una nuova modernità. Il definitivo salto verso l'artificiale venne compiuto nel 1907 da Leo Baekeland, considerato il padre della plastica, che riuscì dove molti altri avevano fallito prima di lui: ottenere una materia per sintesi partendo da componenti chimici semplici. Era nata la Bakelite, che inaugurò l'era moderna dell'industria delle plastiche di sintesi. Ma al di là delle possibili interpretazioni sulla natura dei polimeri è la classificazione nelle due macro categorie materiali naturali/materiali artificiali che oggi ha un senso limitato, ed è accettabile solo come comoda esemplificazione.

Schematizzando si può dire che le **tre componenti** che costituiscono un materiale sono la materia, l'energia (per lavorarla e trasformarla) e l'informazione (il know-how tecnologico), il prevalere dell'una o dell'altra ha segnato la storia dell'uomo. Inizialmente la materia era la componente prevalente, infatti l'uomo usava i materiali per lo più come li trovava in natura, pelle, pietre, ossa, nuove necessità e affinamento delle conoscenze consentirono la produzione di materiali diversi, metalli, terracotta, vetro, nei quali la componente energia aveva un peso considerevole. Nella nostra epoca, accanto alla componente energia, ha acquistato sempre maggior peso l'informazione, l'incremento del know-how tecnologico è infatti all'origine della progettazione di materiali avanzati.



Granuli di materia plastica.

3.3 Fortuna e dannazione

Scrivendo Gio Ponti negli anni '50: *«Tutto va dal pesante al leggero, dal grosso al sottile, dall'opaco al trasparente, dallo scuro al chiaro, dall'incolore al colorato, dal frammentario all'unità, dal complicato al lineare. Chi va in senso inverso è in errore»*. Gli studi sui materiali procedono nelle direzioni intuite da Ponti. Con accelerazioni e risultati in quegli anni neanche lontanamente ipotizzabili. Oggi il materiale non è più materia prima di partenza per la realizzazione degli artefatti, ma semilavorato cui sono state conferite specifiche proprietà prestazionali. La materia è manipolata due volte: la prima per creare il materiale, ovvero il semilavorato di base, la seconda per conferire ad esso la forma voluta.

I polimeri sono una continua, inesauribile fonte di nuove possibilità, testimoniata dalle migliaia di nuove molecole brevettate annualmente nel mondo. Giulio Natta, premio Nobel nel 1963 per l'ottenimento del polipropilene isotattico commercializzato con il nome Moplen, disse: *«Un chi-mico che si accinge a costruire una gigantesca molecola è nella stessa posizione di un architetto che progetta una costruzione»*.

La plastica è un **«potenziale di possibilità»** che ben risponde alle moltiplicate necessità della società contemporanea. Infatti non è un materiale ma una **popolosa famiglia di materiali**, quella, appunto, dei polimeri, variegata, mutevole ed eterogenea, con caratteristiche e prestazioni differenti e in molti casi antitetiche. È il materiale con il quale produrre gli artefatti di **largo consumo**, ma anche quello perfetto per realizzare le **valvole cardiache**, la componentistica **elettronica** più innovativa, i tessuti più glamour, le **lampade** più sofisticate, le **imbarcazioni** più competitive. Il suo scarso valore ne fa il materiale ideale per la realizzazione degli oggetti **usa e getta**, ma alcuni speciali polimeri hanno costi così alti da limitarne l'impiego ai componenti dei moduli spaziali. Le plastiche possono essere così tenaci da consentire l'incollaggio delle ali degli aerei e così «arrendevoli» da permettere l'eterno riposizionamento dei **Post-it**. Hanno favorito lo sviluppo dell'industria elettrica grazie alle loro capacità isolanti, ma sono al centro degli studi per la realizzazione dei superconduttori del futuro. Sono polimeri scelti per la loro robustezza quelli con cui si realizzano i paraurti delle automobili, la stessa famiglia del soffice gel materiale a memoria di forma ideale per le sedute, capace di modellarsi sulla conformazione fisica dell'utilizzatore in modo da garantire un'ottimale distribuzione delle pressioni.

Cosa nella quale le plastiche sono maestre, come dimostra la loro storia di materiali di simulazione: dalle plastiche simil-tartaruga ai laminati finto legno, dai vinilici simil-pelle fino alle inquietanti sculture iperrealiste di **Douane Hanson**, signore sciatte e turisti stanchi più veri di quelli veri. Se per un verso il termine plastica è generico, dall'altro costituisce la più calzante delle definizioni: un materiale plastico in grado di trasformarsi,

di assumere le forme più diverse e di fornire le prestazioni più disparate. Questa versatilità così estrema ha decretato un **«eccesso di successo», fortuna e dannazione** dei polimeri, i materiali che connotano, nel bene e nel male, la nostra epoca.



Opera realizzata da Douane Hanson, sfruttando la capacità di simulazione dei polimeri



A sinistra bicchieri e posate in plastica destinate all' "usa e getta", a destra una valvola cardiaca in materiale polimerico realizzata con stampa 3D.

3.4 Materiale democratico

«La gerarchia delle sostanze è abolita: una sola le sostituisce tutte, il mondo intero può essere plastificato, e perfino la vita, poiché, sembra, si cominciano a fabbricare aorte di plastica».

Il celebre ammonimento di Roland Barthes si è realizzato. E non sarebbe potuto essere diverso, viste le performances che i polimeri sono in grado di offrire.

«La plastica è meravigliosa, un prodotto dell'intelligenza umana. E siccome la nostra civiltà nasce dalla nostra intelligenza, la plastica ne diventa il simbolo» (Philippe Starck).

L'economicità, la diffusione, la ripetibilità e la reperibilità delle materie plastiche hanno inaugurato l'era nella quale l'oggetto non è usato fino a che è in grado di svolgere la sua funzione, ma fino a quando il desiderio del suo possesso non si esaurisce. La diffusione del benessere, i dettami della moda, le dinamiche della società dei consumi e i suoi bisogni indotti hanno slegato la dismissione dalla fine della sua vita utile. Il costo limitato delle materie plastiche ha favorito questa tendenza. Forse non è un caso se i primi omaggi promozionali delle ditte, antesignani dei gadget, furono realizzati in Bakelite, il processo di stampaggio rendeva infatti facile imprimere sugli oggetti marchi e scritte.

Purtroppo la **conseguenza malgestita** di questa invasione di oggetti ha generato anche notevoli problemi, dal consumo dissennato delle risorse ambientali alla gestione incontrollata dei rifiuti.

TUTTO
IL MEGLIO
È "NAILON"

"nailon" anche per le gonne!
"nailon" che aderisce
"nailon" che sostiene
"nailon" che è elegante!

CALZE

SCALA D'ORO

nailon

RHODIATOCE

FIBRE ALGIVE PER TEMPI LUNGI

Prima dell'avvento delle **calze di Nylon**, 90 milioni di pezzi venduti solo nel primo anno della loro comparsa sul mercato, le signore benestanti indossavano quelle di seta. A chi non poteva permetterselo non restava che farsi disegnare la riga della cucitura dietro le gambe, a simulare l'ambito status symbol. Più elastiche, pratiche e resistenti ma delicate sulla pelle e soprattutto meno care delle calze di seta, le calze di nylon nascono alla fabbrica DuPont de Nemours il 28 febbraio 1935. Le calze sono un successo e nel 1937 la distribuzione viene fatta in tutti gli Stati Uniti per rispondere alle richieste del pubblico femminile. Il primo anno ne vengono vendute 64.000.000 paia.



Le **bambole di celluloidi** soppiantarono quelle, stupende ma esose e fragili, di pastiglia, di cera e di biscuit. Un cambiamento radicale nella geografia sociale dell'accesso al balocco e del suo uso: le bambole non erano più in posa sui letti ma nelle braccia delle bambine. Fino ad allora le **montature degli occhiali** erano in ottone, argento, corno, osso, tartaruga o fanone, la versatile e resistente celluloidi le rese economiche, dunque accessibili.



Bambola "Ciarlina" di ItaloCremona, Anni Settanta.



Thupperware - Party, per presentare i prodotti dell'azienda

Un processo di **«democratizzazione»** indotto dal materiale, di allargamento della fruizione resa possibile dalle plastiche: *«La plastica nobilita la qualità degli oggetti, annientandone il prezzo. E l'eleganza moderna sta nella moltiplicazione di ciò che ci circonda: se hai la fortuna di avere una buona idea, hai anche il dovere di riprodurla all'infinito, perché chiunque la raggiunga. Solo la plastica offre la possibilità di creare un design democratico, garantendo il meglio a chicchessia»* è così che Philippe Starck motiva il suo amore per questi materiali. Una posizione didascalicamente espressa con la poltroncina Louis Ghost che rivisita con il policarbonato trasparente l'archetipo della seduta Luigi.

Per quel che riguarda il design l'obiettivo «etico» di assicurare ad un vasto numero di persone una migliore qualità della vita ha trovato nelle plastiche i propri materiali privilegiati, fin dall'apparire della Bakelite.



L'Ericofon è un telefono prodotto dall'azienda svedese Ericsson. L'idea di questo modello risale alla fine degli anni quaranta, quando lo sviluppo delle plastiche e della miniaturizzazione rese plausibile l'idea di un telefono in un blocco unico.

3. Plastica, società e design

Le tecniche di lavorazione e gli additivi, dunque, possono diversificare profondamente le prestazioni e l'aspetto dei polimeri, ciò complica non poco la loro identificazione. Lo stesso polimero può risultare rigidissimo e compatto o elastico e spugnoso, così come totalmente opaco o perfettamente trasparente. Si realizzano con il Nylon le calze da donna, gli ingranaggi dei motori, le protesi ossee, i film per l'imballaggio alimentare, le pavimentazioni, gli airbag. Tutto con lo stesso polimero che assume le caratteristiche richieste: dalla morbidezza dei filati alla durezza delle rondelle alla resistenza dei paracadute.



Rappresentazione di quattro diverse tipologie di declinazione del Nylon (Poliammide): Collant, rete da pesca, componenti sedia ufficio, parti plancia automobile.

Gli espandenti rendono il prodotto leggero. Il polistirolo espanso da imballaggio bianco e opaco non ricorda neanche lontanamente quello base, un materiale trasparente simile al vetro con il quale si realizzano le custodie dei CD e i righelli per il disegno.

Il versatile poliuretano - che ha diffuso la morbidezza nelle sedute, può essere prodotto con vari gradi di flessibilità (dal rigido all'elastomerico), con celle aperte o chiuse, nelle densità più diverse e può essere persino stampato a densità differenziata attraverso un'unica operazione. Le plastiche possono essere colorate nella massa, per ottenere prodotti saturi e brillanti o serici ed evanescenti, ma possono anche avere finiture diversissime, dalle più tradizionali alle più inconsuete.



Poltrona B-Line di Joe Colombo, realizzata con poliuretano espanso rivestito.

E possono essere esse stesse finiture di altri materiali sotto forma di pellicole, rifrangenti, luminescenti, olografiche, autopulenti, o di prodotti per verniciatura e laccatura. O possono essere spalmate, come nel caso dei tessuti. Possono essere impiegate come rivestimenti invisibili per preservare i materiali sui quali sono applicate, vetri, metalli, o altri polimeri, come nel caso dei trattamenti antigraffio e antimacchia delle lenti degli occhiali.

Alcune plastiche possono essere autopellanti, come nel caso del poliuretano: una seduta realizzata con questo materiale può uscire dallo stampo come se fosse già ricoperta di pelle.

I polimeri possono reagire con l'ambiente, evidenziando l'umidità dell'aria o l'acidità della pelle, possono essere fotocromatici e termocromatici, proprietà sfruttate nella realizzazione di oggetti

con funzioni diversissime: dai termometri di ultima generazione ai pannelli di rivestimento delle facciate degli edifici, che modificano il proprio colore in base al calore accumulato.

Gaetano Pesce fu uno dei primi designer ad utilizzare questi materiali, alcune serie delle sedute Broadway mutano colore quando ci si siede, in conseguenza del calore dei corpi.

«La chimica ha per l'architetto di oggi il valore innovativo che la saldatura ebbe per gli architetti del secolo scorso. E' una grande rivoluzione: le nuove colle garantiscono prestazioni formidabili e non è un caso se sono impiegate nelle produzioni aeronautiche e spaziali» disse Renzo Piano.

Nell'universo degli adesivi i polimeri sono protagonisti incontrastati, capaci di incollare praticamente tutti i materiali in modo permanente o reversibile. Sono in grado di rispondere ad ogni necessità, dalla semplice ricomposizione del vaso di porcellana all'incollaggio dei pannelli di rivestimento degli edifici, grazie a decine di tipologie di prodotti: adesivi epossidici, poliuretanic, acrilici; mono o bicomponenti; flessibili o rigidi; fluidi o a scorrimento controllato; con o privi di solventi. Un'altra grande tipologia di chiusure polimeriche è costituita dai nastri adesivi. Nati nel 1925 ad opera della **3M** erano inizialmente usati esclusivamente per la separazione delle campiture nelle operazioni di verniciatura, cinque anni dopo la stessa società lanciò sul mercato il nastro adesivo trasparente: lo **Scotch**.



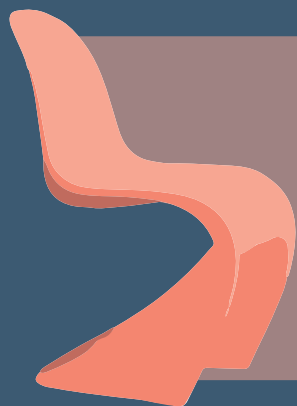
Da allora le consuete strisce adesive in vinile sono state affiancate da una miriade di prodotti diversi usati negli impieghi più disparati: dalla sigillatura dei giunti in campo idraulico all'isolamento in quello elettrico; dagli Scotch telati del settore cartotecnico alle strisce riposizionabili che chiudono le buste di biscotti; dalle maniglie autoadesive che consentono il trasporto delle confezioni di bottiglie agli Scotch medicali usati per richiudere i lembi delle ferite.



Situazione ambientale



Riciclo e le diverse realtà



Plastica Regina:
Il Restauro del contemporaneo

Come evidenziato nell'abstract e nell'introduzione, lo scopo del mio progetto di tesi è quello di andare ad indagare il mondo delle plastiche nelle sue complessità, nei vantaggi e negli svantaggi. Nello specifico lo scopo è quello di mettere in luce la situazione attuale riguardo il materiale polimerico. Da un lato combattuta, attraverso campagne ambientaliste, drastici interventi di riduzione e lotta per l'eliminazione dal mercato.

Inoltre nell'accezione comune le plastiche sono considerate materiali di poco valore, per la loro economicità sono associate ai contenitori "usa e getta" piuttosto che ai moduli spaziali o ai muscoli artificiali. Data la loro pervasività sono ritenute per buona parte responsabili dell'emergenza inquinamento, specie per quel che riguarda lo smaltimento dei rifiuti.

E' però evidente che il problema non risiede nel materiale in quanto tale, ma nel modo in cui è gestito il suo **ciclo di vita**: dalla concezione dei prodotti al loro smaltimento. Si tratta di una questione che coinvolge usi e costumi della nostra società dissipatrice e miope.

Non si può ragionevolmente pensare di sostituire la plastica con materiali ritenuti, a torto o a ragione, più ecologici. Tornare alle siringhe in vetro e agli sci di legno, abolire gli espansi negli imballaggi, dormire sui materassi di crine, realizzare caschi in metallo, dimenticare la velocità che le fibre ottiche consentono nella comunicazione, rinunciare ai CD senza poter neanche tornare ai vecchi dischi, perché prodotti in vinile... Non è proponibile, in molti casi è anche ambientalmente sbagliato.

"Nel mondo contadino esiste un paragone che esprime molto bene il significato di questo concetto: un bel ramo dritto di un grosso albero diventa dapprima un robusto palo per sostenere la vite poi, una volta consumato sulla punta e inutilizzabile nella vigna, è trasformato in un supporto per la palizzata, successivamente utilizzato a sostegno della gamba rotta di un tavolo, quindi a piolo della scala, quindi a manico del martello e alla fine viene bruciato e anche nella sua ultima funzione genera benefici producendo il calore del caminetto."

Michele De Lucchi

Credo che questa citazione di Michele De Lucchi tenga le fila di tutto il ragionamento che voglio mostrare con il mio progetto di tesi, dovremmo saper cogliere sempre qualcosa di buono da un oggetto, sia in modo creativo che funzionale. E' fondamentale considerare in modo razionale il ciclo di vita degli oggetti e soprattutto conoscere questo ampio e complesso mondo, per riuscire a gestirlo nel migliore dei modi in modo etico e senza rinunce.

Per quanto sia auspicabile la diffusione di prodotti verdi, i maggiori risultati sul piano della sostenibilità si ottengono governando lo sviluppo tecnologico, e cogliendo tutte le opportunità che esso offre, attraverso la pianificazione e il controllo dei sistemi di produzione, di uso e di dismissione, in una logica di massima compatibilità ambientale.

Progettare sostenibile è un obbligo nell'impiego di tutti i materiali, lo è in maniera maggiore nell'uso di quelli di sintesi per la grande portata delle conseguenze che il loro impatto può avere sull'uomo e sull'ambiente. Inoltre occorre considerare però che, se si eccettuano i materiali e le sostanze pericolose, tossiche, radioattive, ha poco senso considerare in assoluto un materiale più ecologico di un altro, in quanto sono le modalità di gestione del suo ciclo di vita a determinare buona parte del carico ambientale che esso genera.

Partendo da questa premessa che anticipa in un certo senso il filo del ragionamento seguito, illustrerò nel concreto la vera situazione in cui si trova il mondo delle materie plastiche. Una situazione complessa che coinvolge persone, autorità, aziende e stati ed è diffusa in tutto il mondo.



I polimeri sono entrati nella nostra società e l'hanno rivoluzionata. Ma ad oggi sembra quasi che i polimeri siano tutto il bene ed anche tutto il male della nostra società.

La bilancia è in equilibrio? E' sufficientemente vantaggiosa la plastica da poterci permettere di sorvolare sulle problematiche che ne scaturiscono dall'uso? La risposta chiaramente è no, ma per ogni problematica si può indagare una possibile soluzione, che chiaramente non è la drastica eliminazione del materiale.

Come trovare questa soluzione? Per risolvere un problema bisogna conoscere di cosa si sta trattando, ed è per questo per definire una possibile risposta ai miei quesiti ho cercato di entrare nel merito della tematica, ricercando ed esplorando il mondo dei polimeri, a partire dal storia, alla chimica, fino alle problematiche che illustrerò di seguito.

La questione dei polimeri è molto attuale ormai da alcuni anni, per questo ho deciso di indagare e proporre un possibile approccio alla problematica.

4A.1 Un modo di rifiuti

Il mondo dei rifiuti ha un interesse particolare, in quanto esso ci fornisce, in un certo modo, la fotografia della nostra società, del nostro modo di vivere e soprattutto del nostro modo di consumare e/o utilizzare le risorse.

Si può affermare che i rifiuti possono essere assunti come indicatore del modello di vita e delle abitudini di una società: l'aumento di rifiuto solido prodotto giornalmente da ognuno di noi è il risultato delle modificazioni tecnologiche, sociali ed economiche indotte dai meccanismi che dominano lo sviluppo.

Il problema dei rifiuti risulta essere legato al tema del paesaggio per diversi motivi.

E' necessario arrivare a stabilire un giusto equilibrio tra tutela dell'ambiente e gestione e smaltimento dei rifiuti, cercando di trovare soluzioni adatte a risolvere le problematiche legate principalmente alla gestione post-operativa delle discariche, oltre ad applicare le normative vigenti in materia di rifiuti, al fine di ottenere un modello di gestione improntato prevalentemente al recupero.

estratto da: *Le città invisibili* di Italo Calvino

*“La città, di Leonia, rifà se stessa, tutti i giorni: ogni mattina, la popolazione si risveglia, tra lenzuola fresche, si lava con sapo-
nette appena sgusciate dall'involucro, indossa vestaglie nuove
fiammanti, estrae dal più perfezionato frigorifero barattoli di
latta ancora intonsi, ascoltando le ultime filastrocche dall'ultimo
modello d'apparecchio. Sui marciapiedi, avviluppati in tersi sacchi
di plastica, i resti della Leonia d'ieri aspettano il carro dello spaz-
zaturaio.*

*Non solo tubi di dentifricio schiacciati, lampadine fulminate, giorn-
nali, contenitori, materiali d'imballaggio, ma anche scaldabagni,
enciclopedie, pianoforti, servizi di porcellana.....”*

Leonia rappresentata da Calvino, è la città dei rifiuti per eccellenza. Il problema che accomuna le nostre città a Leonia è l'economia del consumo.

Cosa intendiamo con il termine **“rifiuti”**? I rifiuti esistono da sempre, l'uomo ha sempre dovuto convivere, e fino a qualche decennio fa questi non rappresentavano un problema, tuttavia l'aumento della popolazione unitamente alle maggiori disponibilità economiche e la presenza di una società basata prevalentemente sul consumismo, hanno portato ad aggravare le problematiche relative al loro smaltimento.

La denuncia dell'arte:

Il tema dei rifiuti è entrato a far parte anche del mondo dell'arte a partire dalla metà del XX secolo, quando è maturata negli artisti la consapevolezza che i rifiuti costituiscono un vero e proprio mondo speculare a quello delle merci: un immenso giacimento di grande valore creativo. Andy Warhol fu uno dei primi artisti ad apprezzare lo scarto come materia da poter riutilizzare per nuovi scopi, sostenendo che "gli scarti sono probabilmente brutte cose, ma se riesci a lavorarci un pò sopra e renderli belli o almeno interessanti, c'è molto meno spreco."

A partire da Andy Warhol diversi sono gli artisti che nell'arco della loro carriera hanno fatto ricorso all'utilizzo di rifiuti per creare la loro arte.

Il progresso tecnologico, che ha permesso la produzione di nuovi materiali, ha concorso ad aggravare ulteriormente la situazione relativa allo smaltimento dei rifiuti, in quanto i materiali moderni, avendo al loro interno sostanze plastiche/sintetiche, necessitano di un maggior numero di anni, in alcuni casi anche secoli, per la loro completa decomposizione, causando problematiche legate anche al grado di inquinamento che queste producono sull'ambiente naturale.



In alto situazione in Brasile. In basso in Spagna.

Per inquinamento causato dalla plastica si intende la dispersione e l'accumulo di prodotti plastici nell'ambiente causando problemi all'habitat di fauna e flora selvatica così come all'habitat antropizzato. Tale tipo di inquinamento interessa l'aria, il suolo, i fiumi, i laghi e gli oceani. L'importanza e la rilevanza di questo tipo di inquinamento derivano dalla economicità della plastica e dalla sua alta durabilità nel tempo e quindi alla produzione di grandissimi quantitativi della stessa per i più svariati usi.



L'inquinamento causato dalla plastica si può verificare in varie forme, tra cui rifiuti abbandonati in terra e in mare, particelle di plastica in acqua e Friendly Floatees. Una grande percentuale di plastica prodotta ogni anno viene utilizzata una sola volta e poi gettata.

In alto situazione in Argentina. In basso ad Haiti.

Nel 2017 è stato presentato un rapporto redatto con analisi in tutto il mondo, sulla presenza di microparticelle di plastica nelle acque e nell'aria, che per le loro ridotte dimensioni entrano nelle catene alimentari. Le microparticelle sono prodotte col lavaggio degli indumenti sintetici, con l'usura di pneumatici, col deterioramento delle vernici, con il lavaggio di prodotti estetici.

A partire dagli anni Novanta è stato identificato un ammasso di rifiuti galleggianti costituiti prevalentemente da frammenti plastici di dimensioni inferiori ai 5 millimetri, in una zona estesa di almeno un milione di chilometri quadrati nell'Oceano Pacifico battezzata Pacific Garbage Patch. Si suppone che l'80% dei detriti provenga da terraferma attraverso i fiumi.

L'inquinamento causato dalla plastica è potenzialmente pericoloso per gli animali, il che potrebbe influire negativamente sulle forniture alimentari umane. In primo luogo è altamente dannoso nei confronti dei grandi mammiferi marini e nel volume Introduzione alla Marina Biologica è definito la loro "più grande minaccia". Nello stomaco di alcuni animali marini, come la tartaruga marina, sono stati trovati pezzi di plastica, che ne hanno causato la morte. Quando questo succede, la morte degli animali è generalmente causata dalla fame, poiché questi materiali bloccano il loro tratto digestivo. Talvolta, invece, i mammiferi marini rimangono intrappolati in prodotti di plastica, come se fossero reti, rischiando di rimanere uccisi. Quando un animale si impiglia, infatti, la sua capacità di movimento è gravemente ridotta, rendendo quindi molto difficile trovare cibo. Se la morte non sopravviene, spesso tra le conseguenze ci sono gravi lacerazioni e ulcere.

Sono circa 260 le specie, tra cui invertebrati, che sono state danneggiate dall'inquinamento causato dalla plastica. È stato stimato che oltre 400.000 mammiferi marini trovano la morte in questo modo negli oceani. Una ricerca condotta nel 2004 ha concluso che i gabbiani nel Mare del Nord hanno una media di trenta pezzi di plastica nel loro stomaco.



Se filtrassimo tutte le acque salate del mondo, scopriremmo che ogni chilometro quadrato di esse contiene circa 46.000 micro particelle di plastica in sospensione.

Numeri impressionanti di un fenomeno che non è circoscritto alle cinque "isole di plastica" in continuo accrescimento negli Oceani ma tocca anche il nostro Mar Mediterraneo.

Come ricorda l'UNESCO, il fragile equilibrio della vita marina animale e vegetale è scosso dalla concentrazione sempre più elevata di plastiche di ogni tipo e la catena alimentare sta subendo danni forse irreparabili. Siamo arrivati ad un punto di non ritorno? Abbiamo ancora tempo per invertire la rotta? Possiamo contribuire a ridurre la quantità di plastica che finisce in mare?

Lo scenario è questo.

I dati dello studio di **Science Advances** parlano chiaro: la produzione mondiale di resine e fibre plastiche è cresciuta dai 2 milioni di tonnellate del 1950 ai 380 del 2015.

Oltre 8.300 milioni di tonnellate prodotte in 65 anni hanno reso la plastica uno dei simboli industriali, con cemento ed acciaio, dell'era dell'"Antropocene", in sostanza l'epoca geologica in cui viviamo in questo momento.

E' entrata a tal punto nella nostra quotidianità che risulta difficile pensare ad un oggetto che non contenga polimeri, anche in minima parte. Ma questa enorme produzione ha il suo rovescio della medaglia.

La plastica è infatti il prodotto sintetico a più lunga conservazione, si degrada completamente solo in centinaia di anni.

E' logico quindi che, se non bruciata o riciclata correttamente, finisca nell'ambiente favorendo l'alterazione di ecosistemi troppo delicati.

Purtroppo in questi anni di crescente domanda, solo il 20% della plastica prodotta è stato riciclato o incenerito. Tutto il resto si è accumulato come scarto a terra e in acqua.

Di conseguenza dai 4 ai 12 milioni di tonnellate di plastica finiscono nei mari di tutto il mondo ogni anno, causando l'80% dell'inquinamento marino.

Rifiuti che per i 4/5 entrano in mare sospinti dal vento o trascinati dagli scarichi urbani e dai fiumi. Il resto è prodotto direttamente dalle navi che solcano i mari, soprattutto pescherecci ma anche navi mercantili ed imbarcazioni turistiche di tutte le stazze.

In alto situazione in Argentina. In basso ad Haiti.

4A.2 Inquinamento marino

Dalla Fossa delle Marianne ai poli, residui di plastica sono stati trovati praticamente ovunque nei mari e negli oceani.

Bottiglie, imballaggi, reti da pesca, sacchetti, fazzoletti, mozziconi e qualunque altro oggetto in plastica una volta finito in acqua si spezza in frammenti più piccoli per azione dell'erosione e delle correnti.

Come dimostrato da diversi esperti, questi frammenti, che possono raggiungere dimensioni microscopiche inferiori ai 5 mm di diametro, costituiscono una fra le principali cause di morte per soffocamento di molti pesci ed uccelli marini poiché vengono scambiati per cibo.

A causa di ciò, 115 specie marine sono a rischio, dai mammiferi agli anfibi.

L'ingerimento accidentale di plastica scambiata per plancton o meduse è un fenomeno così comune che il 52% delle tartarughe marine ne ha subito gli effetti.



L'indagine Beach Litter 2017 di Legambiente mette in luce il problema e gli dà delle dimensioni. Monitorando la situazione in 62 punti del litorale, è emerso che ci sono in media 670 rifiuti ogni 100 metri lineari di costa e al primo posto troviamo la plastica, come presenza, a seguire poi vetro e ceramica, metallo, carta e cartone.

Nel mare ci sono sacchetti di plastica, shopper e buste, ma anche plastica in altre forme e non serve dare la colpa alle grandi multinazionali lavandosene le mani perché a quanto pare il 54% dei rifiuti, sono di origine domestica. Questo significa che abbiamo una grande responsabilità, ma anche la possibilità di incidere nel nostro piccolo sul problema. Cerchiamo di riutilizzare i sacchetti di plastica o, meglio ancora, di puntare su quelli biodegradabili o di stoffa, anche più resistenti e spesso colorati e simpatici.

Oggetto	N°	%
Sigarette	222.563	27
Mozziconi di sigarette	86.146	10
Bottiglie di plastica(no a 2 litri)	81.238	9,8
Sacchetti di plastica	70.912	8,5
Lattine per bibite	63.282	7,6
Tappi e coperchi	60.920	7,3
Bottiglie per bevande	48.085	5,8
Stoviglie	32.037	3,8
Astucci di sigarette	23.648	2,8
Imballaggi cibo	21.029	2,5
Cannucce/fettucce	17.184	2,1
Linguetta lattine	15.488	1,9

Fonte: UNEP, 2009

I materiali ad oggi permangono troppo nel mare come sulla terra: una scatola di cartone scompare in un mese, un rotolo di carta igienica in 60 giorni, un pannolino usa e getta in 200 anni ma anche per una "semplice" bottiglia o per uno "banale" shopper, ci vuole quasi un mese.

Oggetto	Tempo di degradazione
Sacchetto di plastica	<i>100 anni</i>
Bottiglia di plastica	<i>450 anni</i>
Flaconi detersivo	<i>> 400 anni</i>
Rete da pesca	<i>> 600 anni</i>
Polistirolo	<i>80 anni</i>
Imballaggi	<i>13-14 mesi</i>

Fonte: www.ecoseven.net

4A.3 Le isole dei rifiuti

Come già risaputo, il problema dei rifiuti che oggi ci si trova ad affrontare ha assunto delle dimensioni mai viste prima, sia per quanto riguarda la quantità del rifiuto prodotto, sia per la sua qualità, in quanto negli ultimi anni è cambiata la composizione chimica degli scarti prodotti; se un tempo prevaleva la frazione organica, oggi buttiamo prevalentemente sostanze chimiche, tra le quali vi è anche la plastica.

Ed è proprio la plastica la componente principale delle nuove isole che si stanno formando all'interno degli Oceani, Pacifico e Atlantico in primis. La prima scoperta di isole di rifiuti nell'Oceano risale alla fine degli anni '90, quando l'oceanografo americano Charles Moore si trovò davanti al Great Pacific Garbage Patch, meglio conosciuta come l'isola dei Rifiuti del Pacifico (o Isola della Plastica).

Attualmente sono tre le isole di plastica conosciute: 2 si trovano nell'Oceano Pacifico, mentre la terza si trova nell'Oceano Atlantico.

Gli scienziati ipotizzano la presenza di altre isole di rifiuti in altre parti del globo, ma tutt'ora nulla di nuovo è scoperto, anche perchè i satelliti non sono in grado di rilevarne la presenza a causa della loro composizione.

Nell'Oceano Pacifico tra le coste giapponesi e statunitensi si trovano due nuove isole composte principalmente da plastica, esse si sono formate dagli anni '50 a causa del North Pacific Subtropical Gyre (Vortice subtropicale del nord pacifico), un moto circolare che viene generato dalle correnti oceaniche, le quali scontrandosi portano il rifiuto raccolto a radunarsi al proprio interno.

Queste discariche galleggianti hanno assunto negli anni dimensioni enormi, tanto da essere considerate le più grandi discariche del Pianeta: ognuna delle quali è costituita all'incirca da 100 milioni di tonnellate di rifiuti distribuiti in un diametro di 2500 chilometri e una profondità di 30 metri.



Le macchie di rifiuti che si sono venute a formare tra le coste del Giappone e delle Isole Hawaai vengono continuamente alimentate da Giappone, Cina, Messico e Stati Uniti.

Mentre per quanto riguarda invece l'isola di spazzatura rinvenuta all'interno dell'Oceano Atlantico le dimensioni sono circa le medesime delle due isole viste in precedenza, mentre la sua produzione è da attribuire principalmente agli scarti provenienti da Europa e Paesi Occidentali.

Si stima infatti che gran parte di questi residui di plastica, circa l'80%, provengano dalla terraferma trasportati dai venti e dalle piogge, mentre solo il 20 % di essi è da attribuire alle navi, alle piattaforme petrolifere e alle imbarcazioni da diporto e da pesca.

All'interno di questo agglomerato di spazzatura si trovano principalmente derivati della plastica e in particolare: palloni da calcio o football, mattoncini Lego, scarpe, borse, kayak, bicchieri e sacchetti usa e getta. Il danno ambientale provocato dalla presenza di questo tipo di rifiuti in mare è ingentissimo, tanto da essere considerato come una delle più grandi minacce all'ecosistema oceanico, nonché all'umanità. La plastica infatti non biodegrada, bensì si fotodegrada: l'azione dei raggi ultravioletti e delle onde favoriscono il suo sminuzzamento in frammenti molto piccoli, a volte più piccoli dei polimeri stessi che la compongono, che vengono rimescolati continuamente per effetto delle correnti. Così facendo questi piccolissimi detriti di plastica entrano in simbiosi con la flora e con la fauna marina. In questo ammasso di rifiuti la concentrazione di plastica è dieci volte superiore rispetto a quella del plancton, cibo del quale si nutrono diverse specie di animali: dalle balene ai pesci, sino agli uccelli come gli albatros, che sorvolando queste distese di pattume alla ricerca di cibo vengono attratti particolarmente dai tappi colorati di flaconi e bottigliette.

Parti di plastica sono stati ritrovati all'interno dello stomaco di pesci ed uccelli che dopo essersene cibati muoiono intossicati, soffocati o disidratati.



4A.4 Plastic China

Come anticipato questa grave situazione ambientale riguarda quasi ogni parte del mondo, poichè la plastica ha davvero "invaso" la nostra vita e la nostra cultura.

Il caso che illustrerò di seguito riguarda la Cina.

La Cina è passata da fabbrica del mondo a discarica del mondo. Dopo l'apertura del mercato inaugurata da Deng Xiaoping e il boom economico cominciato negli anni '90, le industrie cinesi si sono ritrovate affamate di materia prima.

La soluzione? Importare dall'estero immondizia da riciclare. Il risultato? La Repubblica Popolare si scopre oggi letteralmente sommersa dai rifiuti di Stati Uniti, Europa, Corea e Giappone. Come se non fossero già abbastanza quelli di 1 miliardo e 400 milioni di cinesi.

Ci sono circa 30 città in Cina, che sono coinvolte nel processo di riciclo dei rifiuti provenienti dall'estero.



A denunciare la situazione è arrivato a CinemAmbiente il bel film di Jiuliang Wang, regista, fotografo e giornalista cinese che da anni si occupa di inchieste ambientali nel suo paese. Girato interamente in una piccola città nella provincia nordorientale dello Shandong, "*Plastic China*" entra nella quotidianità asfissiante di un laboratorio a conduzione familiare per il riciclo della plastica. Tre anni di ricerche, riprese e vita vissuta insieme alle due famiglie dei protagonisti, quella di Kun, il giovane proprietario che sogna di mandare il figlio all'università, e quella della piccola Yi-Jie, arrivata dal Sichuan per guadagnare qualche soldo nella fabbrica e sopravvivere alla povertà, restituiscono uno spaccato di incredibile naturalezza e una ricca stratificazione di significati e informazioni sulla Cina contemporanea.

C'è il rovescio della medaglia dorata del boom economico; il dramma di un'antica società rurale, che ha perso la sua identità e si ricicla, appunto, per star dietro all'imperativo della crescita; e c'è l'infanzia soffocata di Yi-Jie, insieme al potere salvifico dell'immaginazione che trasforma persino una lurida discarica in un territorio di scoperte. Il tutto in un ambiente surreale, non solo insudiciato, ma deformato sin nella sostanza dall'invasione della plastica: una campagna dove le pecore brucano il pluriball, dove si "pescano" pesci morti in un torrente di liquami, dove la collina dei giochi è un monte di immondizie e la brace per cucinare si alimenta con pezzi di imballaggi e sacchetti. Un inferno in pvc di cui non solo la Cina, ma l'intera comunità internazionale è responsabile.



4A.5 *Tartaruga caretta caretta*

Mari e oceani sono uno dei migliori indicatori dello stato di inquinamento, ma stando alle ultime notizie, verrebbe da dire che l'obiettivo resta quello di lottare per ripulire un vero e proprio "mare di plastica".

L'**Ipsra**, centro studi del Ministero dell'Ambiente, ha lanciato di recente un nuovo allarme sullo stato delle acque del Mediterraneo.

Il "mare nostrum", a causa delle sue caratteristiche, è uno dei pochi a non poter contare su un flusso di correnti in grado di ripulire costantemente le acque e i risultati sono ben visibili soprattutto sulle specie animali che abitano il Mediterraneo.

Secondo una ricerca che vede tra i protagonisti proprio il centro italiano, la plastica è uno dei "nemici giurati" del mare e i dati di emergenza ambientale sono facilmente notabili sulla popolazione delle tartarughe.

Gli esemplari "*caretta caretta*", tartarughe marine largamente diffuse in tutto il mar Mediterraneo, sono state indicate dal **progetto "INDICIT" (INDICator Impact Turtle)** come indicatori dello stato delle acque, dal momento che questi esemplari ingeriscono gran parte dei rifiuti.



Inspira e gli altri partner del progetto internazionale Indicit che vede coinvolti anche centri studi di Grecia, Spagna, Francia, Tunisia e Turchia, sottolineano che il 50% delle tartarughe caretta caretta ha ingerito plastica. Al termine di un'analisi complessa durata 12 mesi, sono stati monitorate 611 tartarughe, 187 vive e le restanti rinvenute agonizzanti o prive di vita sulle spiagge. Su tutti gli esemplari analizzati, il 53% aveva ingerito plastica e tra le caretta caretta decedute, 63 su 100 avevano ingerito plastica che aveva provocato danni all'apparato digerente.

La tartaruga ingerisce qualsiasi tipo di plastica, ed è per questo che tra gli esemplari rinvenuti sulle spiagge italiane sono stati ritrovati involucri di snack, tappi, lenze e ami, ma anche cannucce e altri prodotti monouso largamente diffusi in Occidente. L'Unione Europea si è già mossa, proponendo di vietare l'utilizzo di questi prodotti e sulla stessa lunghezza d'onda sono nate diverse iniziative di associazioni e privati per ripulire i mari dalla plastica. La presenza delle plastiche nel Mar Mediterraneo è un indicatore di quanto accade anche negli altri oceani: le correnti marine trascinano i rifiuti che spesso sono ingeriti dalla fauna e questo segnale non può più essere sottovalutato.

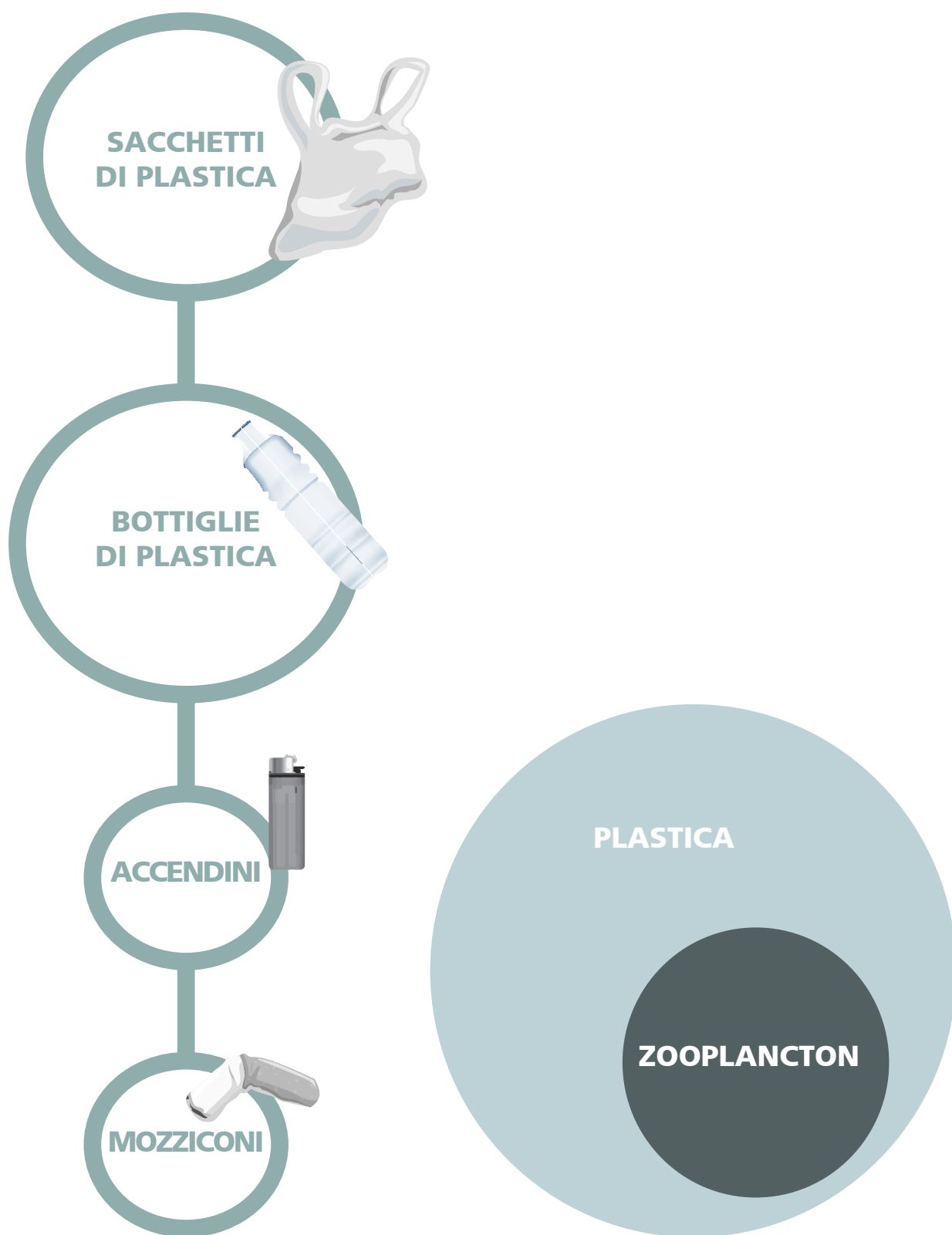
A correre in soccorso delle tartarughe in difficoltà ci sono le 'staffette di salvataggio' del Wwf, decine di volontari, pescatori, veterinari, esperti e cittadini grazie ai quali vengono recuperati circa 900 esemplari di tartaruga marina all'anno nei sette Centri di recupero. Per sostenere questa preziosa azione è stata lanciata la campagna di donazione regolare per il progetto Action Turtle Team, per contribuire a mantenere attiva tutta la 'filiera' di salvataggio: dai mezzi di trasporto alle vasche da trasporto e degenza, dal sale per l'acqua al cibo, dagli strumenti per le operazioni veterinarie agli apparecchi di radiologia.



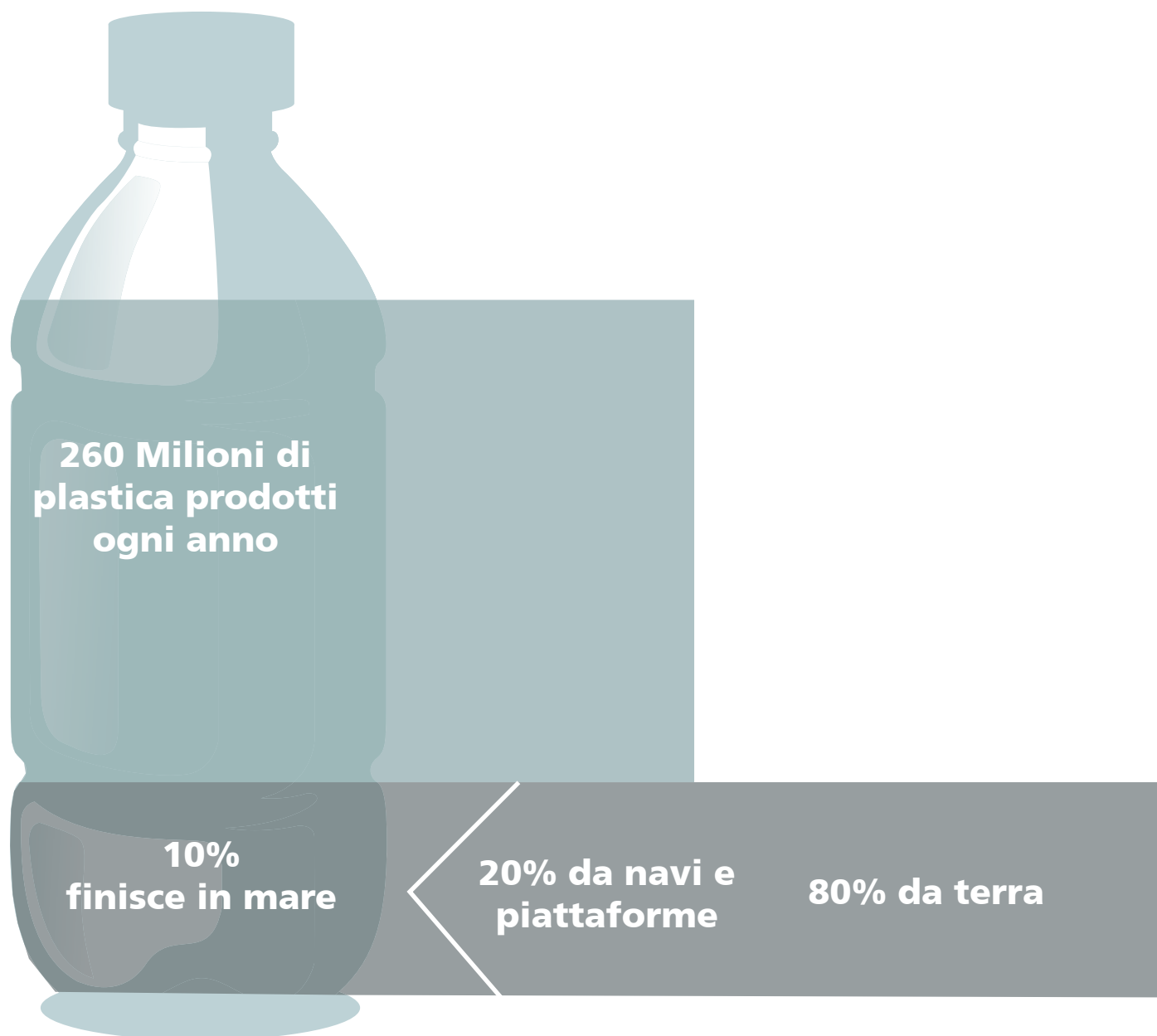
Per garantire il massimo benessere di ogni animale la spesa per ciascun esemplare ricoverato è in media 20 euro al giorno, che si traduce in 5-6.000 euro all'anno. "Abbiamo invaso il Pianeta Blu con gli scarti dei nostri 'stili di vita' rendendo la vita di cetacei, tartarughe marine e altri animali sempre più difficile. Il minimo che possiamo fare è non solo cambiare le nostre abitudini, ma anche prenderci cura e restituire la libertà agli animali intrappolati, impigliati negli ami o nelle reti, soffocati e malati per colpa della nostra insostenibilità", dichiara la presidente del Wwf Italia Donatella Bianchi.

La tutela delle tartarughe marine non si ferma qui: il Wwf è già pronto per la stagione delle nidificazioni iniziate con il primo nido deposto il 2 giugno 2018 sulla spiaggia di Siculiana, accanto all'Oasi Wwf di Torre Salsa, in Sicilia. Per il monitoraggio costante del nido è stata anche attivata una webcam: la schiusa dovrebbe avvenire tra la fine di luglio e agosto. Il secondo è stato segnalato il 9 giugno 2018 da un volontario Wwf in un'area molto settentrionale per la specie, Rimigliano, lungo la costa livornese.





Rifiuti presenti nel Mar Mediterraneo
FONTE: Polimerica



Rifiuti presenti nel Mar Mediterraneo
FONTE: Polimerica

4A.6 I provvedimenti

L'Europa ha varato una nuova **Strategia sulla plastica**: contiene un impegno a elaborare una nuova legislazione per ridurre anche la plastica monuso.

Uno studio, commissionato da **Seas at risk**, la piattaforma che mette in rete 32 associazioni ambientaliste del continente, del calibro di Legambiente, dà l'idea delle dimensioni della questione e ne traccia il quadro con pennellate ampie e precise. Partendo dalle fabbriche.

L'Ue (Regno Unito incluso) ha prodotto nel 2015 il 18,5% della plastica mondiale, qualcosa come 58 milioni di tonnellate, 11 destinate all'export. Il 39,9% (più di 23 milioni) sono imballaggi usa e getta. Sei Paesi consumano il 70% di tutta la plastica utilizzata nei 28 Stati Ue: Germania (24,6%), Italia (14,3), Francia (9,6%), Spagna (7,7), Uk (7,5), Polonia (6,3).

Anche nel nostro Paese sono attive ricerche puntuali per inquadrare il problema. Filtri, cotton fioc, frammenti, oggetti e imballaggi sanitari, pellet, tappi e cannucce sono i rifiuti più presenti sulle nostre spiagge. La plastica abbonda. I risultati delle prime indagini sulle spiagge, realizzate dall'Istituto per la promozione delle plastiche da riciclo, con Legambiente ed Enea, sono stati presentati lo scorso novembre 2017 a **Ecomondo**, la fiera internazionale del recupero di materia ed energia e dello sviluppo sostenibile.

Loris Pietrelli ricercatore dell'Enea, dichiara che: *"Quelli che erano i punti di forza delle plastiche, leggerezza, durabilità e costi contenuti, oggi rappresentano il limite di questi materiali che permangono nell'ambiente per decenni prima di degradarsi"* ma che *"Comunque non si può demonizzare la plastica, perché di centinaia di materiali polimerici non possiamo fare a meno"*.



Da dove partire?

Intanto dalle buone pratiche che, un po' a macchia di leopardo, sono attive in alcune città e Stati dell'Unione. A Monaco di Baviera, per esempio, dal 1990 vige il divieto di utilizzare contenitori di bevande usa e getta, piatti e posate di plastica in eventi pubblici di grandi dimensioni. La città offre, in cambio, il noleggio di lavastoviglie mobili e set di stoviglie. Si stima che questo provvedimento abbia consentito di dimezzare la produzione di rifiuti.

Dal 2020 in Francia sarà vietata la vendita al dettaglio di generi alimentari in imballi di plastica. Una misura che fa parte della transizione energetica del paese verso la green economy. E ancora: in Norvegia è in vigore, dal 1994, un sistema di rimborso delle cauzioni per bottiglie e lattine di plastica. Nel 2012 il Paese scandinavo ha registrato tassi di recupero del 95%. I produttori che non aderiscono al sistema pagano un costo ambientale fisso per ogni barattolo o bottiglia, quelli registrati possono ricevere uno sconto sulla tassazione. A Copenhagen sono state aperte 60 fontane d'acqua potabile per incentivare il riutilizzo delle bottiglie.

Estendere la Direttiva Ue su borse e sacchetti di plastica anche ad altri prodotti non sarebbe una brutta idea, considerando che in Scozia, oggi, l'utilizzo degli shopper si è ridotto dell'80%.



Cosa fa l'Europa?

Mentre l'Europa compie sforzi notevoli per passare a un'economia circolare in cui le risorse siano adoperate in modo efficiente e i materiali vengano riutilizzati, l'elevato consumo di articoli in plastica monouso è in antitesi con questi obiettivi: una pratica che contribuisce anche al cambiamento climatico per le emissioni di gas serra associate alla lavorazione di materiali vergini. La Commissione europea vuole ridurre del 30% (entro il 2020) i 10 oggetti di plastica più comuni che si trovano sulle spiagge e nelle reti dei pescatori. A metà gennaio è stata pubblicata una nuova Strategia sulla plastica: contiene un impegno a elaborare una nuova legislazione per ridurre anche la plastica monouso, ma le lobby industriali non staranno a guardare.

La Commissione ha deciso di fare dell'Europa la capofila nella lotta alla plastica. I nuovi obiettivi anti-inquinamento prevedono, entro il 2030, il riciclo o il riutilizzo di tutti gli imballaggi di plastica. L'uso di microplastiche dovrà essere ridotto.

Il Parlamento europeo ha inserito la questione nel pacchetto economia circolare. Simona Bonafè, eurodeputata, è la relatrice di questo provvedimento, che sarà una grande scommessa per l'Europa.

Esso fa emergere quanto si renda necessario privilegiare prodotti riutilizzabili e durevoli ed evitare pratiche scorrette nella gestione dei rifiuti per aumentare raccolta differenziata e riciclo. Ad oggi solo il 30% della plastica prodotta in Europa viene riciclata all'interno dei nostri confini. È stato chiesto agli Stati membri di identificare i maggiori prodotti che sono causa del marine litter e di mettere in atto azioni per prevenire la loro produzione, tenendo in considerazione le best practice già in atto. Le resistenze maggiori, provengono dai Paesi dell'Est che attualmente portano in discarica la maggior parte dei loro rifiuti.



Jean-Claude Juncker, a capo della Commissione Europea, intende dimostrare come la lotta all'inquinamento della plastica sia una delle priorità del suo programma di lavoro. Le misure sono volte ad armonizzare le norme che regolano l'immissione nel mercato di nuovi materiali e, soprattutto, arrivare a rendere riutilizzabile o riciclabile tutto il materiale utilizzato negli imballaggi dei prodotti. Oltre al packaging, ovvero al confezionamento, anche i prodotti monouso saranno oggetto di provvedimenti; l'idea è quella di rendere biodegradabili anche oggetti come i bicchieri e i piatti di plastica. In Francia questa battaglia è già parte del programma di governo: Emmanuel Macron intende arrivare alle stoviglie di plastica obbligatoriamente biodegradabile già dal 2020. Infine, è la presenza di microplastiche, assai nocive per la fauna marina e spesso presenti anche nell'acqua potabile, ad essere oggetto dell'attenzione della Commissione: la proposta al vaglio del parlamento è quella di vietarne l'uso nei cosmetici e, fattore ancor più determinante, nei detersivi. Sempre per la salvaguardia del mare, si punta a varare una direttiva che obblighi i porti ad attrezzarsi per lo smaltimento a terra dei rifiuti prodotti non solo dalle navi ma anche dalle imbarcazioni da diporto.

Gran Bretagna, si studia una tassa sulle tazze usa e getta

I bicchieri da coffee shop sono in carta e plastica e non vengono riciclati, producendo ogni anno un'enorme mole di rifiuti. Ora il parlamento studia misure per combattere il fenomeno e ne ipotizza la messa al bando dal 2023

La lotta agli involucri inquinanti non si ferma né all'Italia né all'ormai famigerata questione dei sacchetti "bio". In Gran Bretagna, infatti, si stanno studiando delle misure per limitare l'impatto dannoso delle tazze usa e getta da caffetteria, cioè i bicchieri monouso utilizzati da decine di catene in tutto il Paese, che producono una quantità enorme di rifiuti non riciclabili: 2.5 miliardi di pezzi all'anno.

I bicchieri stile-Starbucks sono finiti nel mirino perché, data la composizione mista in carta e plastica, finiscono invariabilmente tra i rifiuti misti non riciclabili. Non che il procedimento sia impossibile, in linea teorica. Basterebbe dividere le varie componenti ma, in Gran Bretagna, solo tre strutture sono in grado di effettuare questa "separazione". Troppo poco per un mercato, quello dei coffee shop, che utilizza circa 500mila pezzi al giorno ed è sempre più fiorente e ramificato. Per questi motivi, sulla scorta di un report dell'Environmental Audit Committee, è stata avanzata in parlamento la proposta di una "tassa" di 25 centesimi di sterlina a pezzo (25 penny equivalgono al cambio attuale a meno di 30 centesimi di euro), senza escludere un divieto totale di utilizzo a partire dal 2023. Proposta che spaventa consumatori ma, soprattutto aziende produttrici ed esercenti stessi, che si troverebbero a dover scegliere fra un aumento dei propri costi o l'ipotesi di caricare la somma sui clienti finali.



Sacchetti di plastica bio:

In occasione dell'entrata in vigore della legge 123/2017, il cosiddetto decreto Mezzogiorno, approvato lo scorso agosto 2017 e in cui si indica che questo tipo di buste non può essere gratuito, l'Osservatorio di Assobioplastiche ha compiuto una prima ricognizione nella grande distribuzione. Il risultato, che deriva dallo studio di una dozzina di grandi magazzini alimentari, rivela che il costo di ogni singolo sacchetto è compreso fra 1 e 3 centesimi. L'associazione ricorda anche che ogni cittadino consuma in media 150 buste l'anno, per un totale tra i 9 e i 10 miliardi di unità. Secondo i dati dell'analisi Gfk-Eurisko presentati nel 2017, le famiglie italiane fanno in media 139 spese all'anno nella grande distribuzione. Ipotizzando che ognuna comporti l'utilizzo di tre sacchetti per frutta/verdura, il consumo annuo per famiglia dovrebbe quindi attestarsi a 417 sacchetti, per un costo complessivo compreso tra 4,17 e 12,51 euro



4B.1 Il riciclo

Strettamente collegato alle problematiche dei rifiuti, il riciclo è un ulteriore punto fondamentale. E' un procedimento molto complesso che richiede oltre ad una filiera specifica, anche delle conoscenze specifiche e molta attenzione, poichè presenta tanti limiti che rischiano di invalidarlo. La letteratura ci insegna che il riciclo è la soluzione migliore per risolvere diverse problematiche, questo è sicuramente vero, ma vi sono una serie di limiti che vanno conosciuti. Tanti sono i vantaggi, quanto gli svantaggi. Quindi non possiamo pensare che il riciclo possa risolvere tutti i nostri problemi, dobbiamo sicuramente metterci del nostro, ma soprattutto dobbiamo "conoscere".

Il riciclo della plastica può avvenire attraverso metodi diversi, nello specifico esistono tre possibilità:

Riciclo Meccanico: questa è la modalità più diffusa in Europa. In questo processo le molecole di differenti polimeri non vengono rotte e i rifiuti di plastica vengono trasformati in una materia prima secondaria. Se il materiale da riciclare è termoplastico, esso viene trasformato in granuli. Se il materiale è termoindurente viene trasformato in granuli che però vengono utilizzati come materiale inerte nella produzione della plastica vergine.

Le difficoltà in questo processo riguardano la non controllabilità delle impurità.

Riciclo Chimico: questo processo permette di recuperare monomeri di sintesi o prodotti chimici di base contenuti nei rifiuti plastici. Questo trattamento viene utilizzato per differenti categorie di polimeri: PMMA, PET, poliamminici poliuretani.

Riciclaggio delle materie prime: questo processo rompe il materiale polimerico in uno spettro di componenti basiche che possono essere utilizzate nella produzione di nuovi elementi petrolchimici e plastiche. Questo processo include: pirolisi (processo che avviene in assenza di aria), idrocracking (processo che avviene in presenza di alte pressioni di idrogeno), la gassificazione (processo che avviene in presenza di una quantità controllata di ossigeno)

**MATERIALE
TERMOPLASTICO**
PET-PVC-PE-PS-PP



GRANULI

**MATERIALE
TERMOINDURENTE E TERMOPLASTICO**



MONOMERI

**MATERIALE
TERMOINDURENTE E TERMOPLASTICO**



**COMPONENTI
BASICHE**

La plastica, una volta raggiunto lo stabilimento di riciclaggio, viene inserita in un apposito impianto che provvede alla lacerazione degli eventuali sacchetti di raccolta. La prima selezione della plastica di tipi meccanico avviene in un vaglio rotante che separa le varie famiglie di plastiche in base alla loro dimensione.

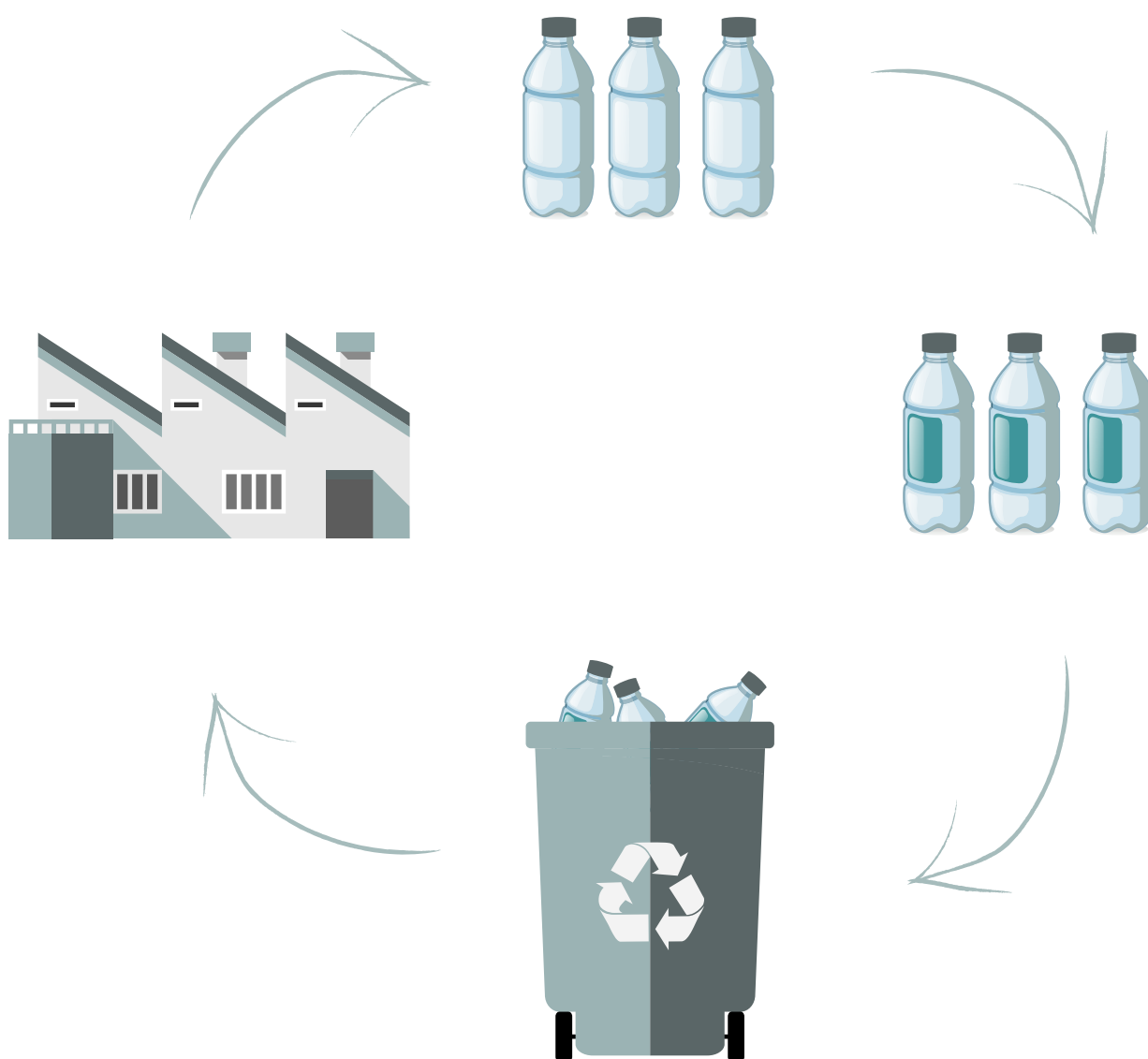
A seguito di questa prima separazione meccanica che è effettuata dal vaglio rotante (una sorta di enorme centrifuga), avvengono delle ulteriori separazioni a opera di lettori ottici che separano la plastica in base ai polimeri di composizione e a eventuali colorazioni, in questo caso la separazione non avviene con un movimento rotatorio (centrifuga) ma con dei soffi d'aria. A questo punto avviene una seconda compressione con stoccaggio dove si vanno a formare degli imballi omogenei dati dalle stesse tipologie di plastiche.

Oltre alle divisioni meccaniche vi sono anche quelle manuali dove la plastica passa su un nastro trasportatore e gli addetti ai lavori rimuovono eventuali materiali plastici non idonei al riciclaggio come giocattoli in plastica erroneamente smaltiti nella raccolta differenziata della plastica. Se avete dubbi su come differenziare la plastica, vi invitiamo a leggere la nostra guida come fare la raccolta differenziata.

La manodopera umana va a correggere gli eventuali errori delle macchine, per esempio quelli effettuati dal lettore ottico circa i pigmenti di colorazione delle bottiglie, solo in questo modo si potrà avere un controllo di qualità atto a ottenere una selezione di plastica adatta al riciclaggio. Solo dopo la plastica sarà convogliata in una pressa che darà varie balle di materiale plastico: PET (data principalmente da bottiglie) in tre diverse colorazioni, cioè colorato, azzurrato e trasparente, polietilene ad alta densità (dato principalmente dai fustini dei detersivi e flaconi vari) e polietilene a bassa densità (dato principalmente da buste, shopper e altro estensibile industriale).

A fine della lavorazione vi è sempre una parte di materiale plastico non recuperabile, il cosiddetto rifiuto. Il rifiuto è dato da materiale erroneamente inserito nella raccolta della plastica o materiale plastico che non è stato scompattato. Il rifiuto andrà a costituire la base per il recupero energetico (termovalorizzatore).

Una report del 2005 ha dimostrato che a livello mondiale approssimativamente il 65% del PET è stato utilizzato per la produzione di fibre e il 30% per la produzione di bottiglie. In Europa invece solo il 35% è stato utilizzato nel settore delle fibre.



Riciclo del PET (Polietilene Tereftalato): il 30% riutilizzato per la produzione di bottiglie

Le fasi del riciclo della plastica

Il limite del riciclaggio della plastica sta nella prima fase, quella che riguarda la raccolta. In Italia, a fronte di 450 mila tonnellate di plastica disponibili, ogni anno, solo 180 mila vanno restituite al ciclo di riciclo. In più, i macchinari disponibili su territorio italiano (circa 40 impianti) possono processare, ogni anno, solo 2:

- Raccolta differenziata
- Stoccaggio e compattazione
- Trasferimento presso i centri di selezione
- Lacerazione di eventuali sacchetti contenitori
- Prima selezione meccanica dove il fattore discriminante è la dimensione delle plastiche
- Seconda selezione data dai lettori ottici, il fattore discriminante è la tipologia di plastica
- Compattazione e stoccaggio di balle date da materiale plastico omogeneo: PET, polietilene ad alta densità e polietilene a bassa densità
- Riutilizzo della plastica come materia prima seconda.

Riciclo plastica: simboli

I principali simboli da individuare per il riciclaggio della plastica sono:

PET - Polietilentereftalato:

E' indicato con la sigla PET o il numero 1.



PE - Polietilene: Quello ad alta densità è indicato con le sigle HDPE, PE-HD, quello a bassa densità con LDPE, PE-LD.

Il simbolo del riciclo può racchiudere il numero 2 (o 02) per quello ad alta densità oppure il numero 4 (o 04) per il polietilene a bassa densità.



HDPE



LDPE



PVC - Polivinilcloruro: è indicato con il numero 3 o 03 racchiuso nel simbolo del riciclo.



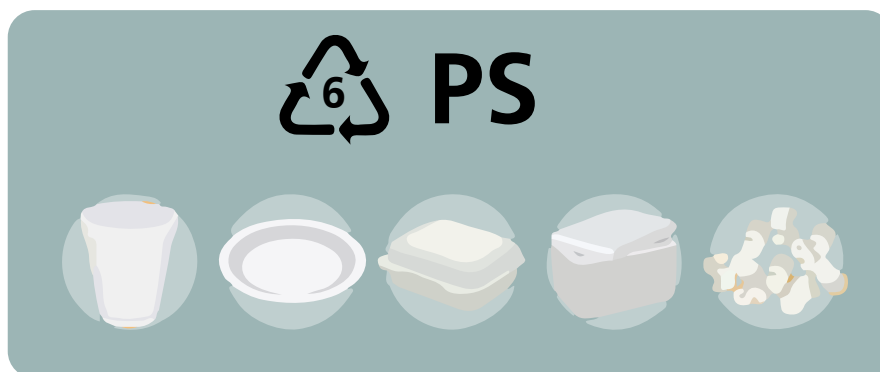
PVC



PP - Polipropilene: Può essere segnalato con il numero 5 o 05.



PS - Polistirolo: Segnalato con il numero 6 o 06.



Il simbolo O o il **numero 7 (07)** può indicare, in modo generico, altre plastiche riciclabili. Questo simbolo si può trovare su plastiche come **Fibra di vetro, Nylon, Acido polilattico, Polimetilmetacrilato** e **Policarbonato**.



Naturalmente c'è una continua ricerca sull'argomento riciclaggio e sicuramente devono essere migliorate tante cose, come per esempio il recupero dei materiali di riciclo e le tecniche di trattamento seguenti:

- *Facilitare la separazione attraverso la timbratura*
- *Creare imballaggi con materiali di facile riciclo-informare in modo adeguato gli utenti*
- *Cercare di creare isole di raccolta che siano il più comodo possibili*
- *Migliorare tecniche di recupero e di separazione ed anche di lavaggio e raccolta*
- *Creare una legislazione che favorisca il recupero come ad esempio sfavorire la produzione di plastiche non riciclabili.*

- Con 20 bottiglie di plastica (PET) si fa una coperta di pile.
- Con due flaconi di plastica si fa un frisbee.
- Buona parte degli accessori degli scooter/moto sono in plastica riciclata: pedana, vano sottosella, parafango, fiancata.
- Le cassette degli ortaggi vengono realizzate in plastica riciclata (generalmente polipropilene o polietilene).
- Molte lampade da tavolo sono realizzate in plastica riciclata.
- Gli occhiali spesso sono realizzati recuperando bottiglie in PET, così come le parti di carrozzeria di un aspirapolvere.
- Anche le imbottiture delle giacche/gilet sono prodotte in POLIESTERE, che deriva da bottiglie di PET riciclate.
- Il filo di poliestere ottenuto dal riciclo del PET permette anche la produzione di filati e tessuti per l'arredamento per la produzione, ad esempio, di poltrone e divani.
- Recuperiamo e trattiamo la plastica per produrre ancora scope, tubi di irrigazione, secchi, sedie, sedili per auto, borse, trapunte (con sole 20 bottiglie in PET!), carrelli per la spesa, vasi per fiori.

Pro e contro del riciclaggio delle bottiglie di plastica:

Siamo incoraggiati a riciclare, sia a casa, in ufficio e all'aria aperta. Riciclaggio di tutti i tipi di materiali, dalla carta alla plastica al polistirolo, aiuta a ridurre la quantità di spazzatura nelle discariche in corso in tutto il paese e offre la possibilità di rielaborare e riutilizzo di elementi per creare oggetti, tessuti e oggetti che mai avremmo immaginato.

Secondo Alive.com, plastiche riciclate vengono utilizzate per creare fibre per tappeti, vestiti e piatti, solo per citarne alcuni. Tuttavia, come con qualsiasi cosa, ci sono vantaggi e svantaggi di riciclaggio contenitori in plastica per vari usi, sia all'interno della nostra vita personale e per l'ambiente.

Svantaggi: Rifiuti tossici

Alcuni tipi di plastica, quando riciclati o bruciati, rilasciare rifiuti tossici o fumi da sostanze chimiche all'interno del out plastica nell'ambiente. Alcuni impianti di riciclaggio non prendere bottiglie di plastica verdi, come quelli usati per creare bevande analcoliche come la Mountain Dew o 7-Up.

Tempo:

Il riciclaggio richiede tempo, che molte persone affermano di che non avere. Selezione e separazione quotidiana spazzatura di casa o dell'ufficio richiede tempo per separare documenti da riviste e plastica dalla plastica colorata trasparente. Bottiglie di plastica tenere tutto da soda per ketchup e burro di arachidi o shampoo, ogni che richiedano una diversa gestione o istruzioni di ordinamento.

Vantaggi: ambiente

Bottiglie di plastica di tutti i tipi di riciclaggio aiuta a ridurre i rifiuti depositati in discarica e offre la possibilità ai consumatori di pulire e riutilizzare i contenitori per tutto, dalle bottiglie di uno spruzzatore di acqua per detenzione di una quantità eccessiva di shampoo, liquidi detergenti o lozioni. AllPlasticBottles.org suggerisce riciclaggio tutte le bottiglie di plastica che contengono le etichette di PET o HDPE da qualche parte sulla bottiglia, più spesso si trovano sul collo della bottiglia per facilitare la separazione di plastica riciclabile e non riciclabili sui consumatori.

Riciclaggio plastica, possibilità di guadagno

Il riciclo dei materiali apre nuovi business. I guadagni più floridi (se si escludono le terre rare estratte dai RAEE) si ottengono con il riciclo dei metalli, in particolare alluminio e acciaio. Non mancano prospettive di guadagno per la plastica riciclata.

Il riciclo della plastica in Italia muove un business di 700 milioni di euro, con 2 mila addetti ai lavori e oltre 300 imprese coinvolte.

Ogni anno, nel nostro paese, si raccolgono e riutilizzano 750 mila tonnellate di plastica. Il riciclo riguarda il 61% del materiale plastico immesso sul mercato, quindi queste cifre possono ancora aumentare.

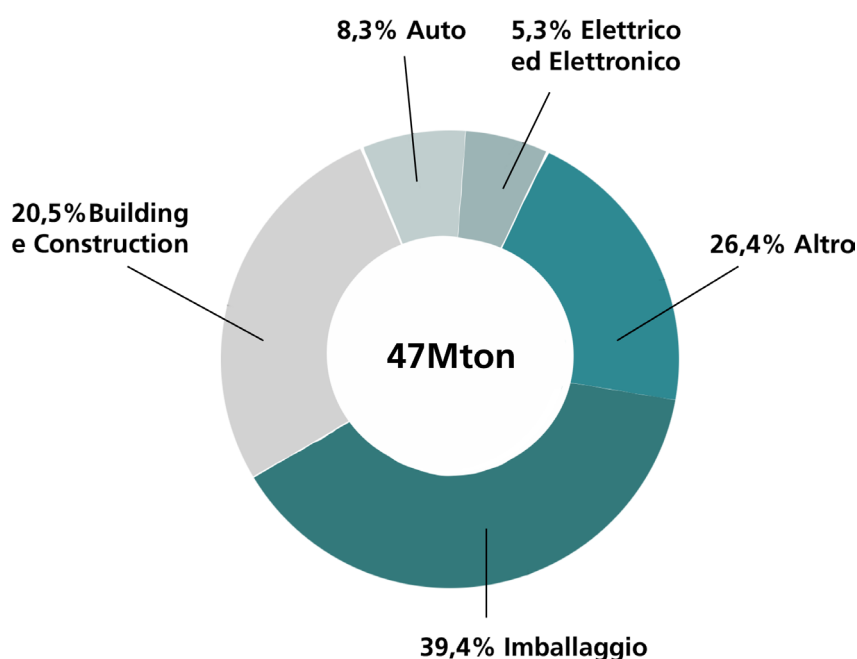
Il punto di riferimento per il riciclo della Plastica in Italia è il **COREPLA**, Consorzio Nazionale Raccolta, Recupero e Riciclo di Rifiuti in Plastica.

Comuni ed enti organizzano la raccolta differenziata della plastica stringendo convenzioni con il Consorzio COREPLA per ricevere un corrispettivo a fronte del materiale raccolto.

In Italia sono presenti circa **40 impianti** di selezione della plastica da riciclare. Le prospettive di guadagno, a lungo termine, non mancano, tuttavia, per avviare un'attività di riciclo della plastica in proprio, sono necessari grossi investimenti.

Solo per i macchinari necessari per portare a termine le fasi descritte in precedenza, sono necessari almeno **cinque milioni di euro**.

Altro punto di riferimento per il riciclo della plastica in Italia è l'**Assorimap**, Associazione riciclatori e rigeneratori materie plastiche.



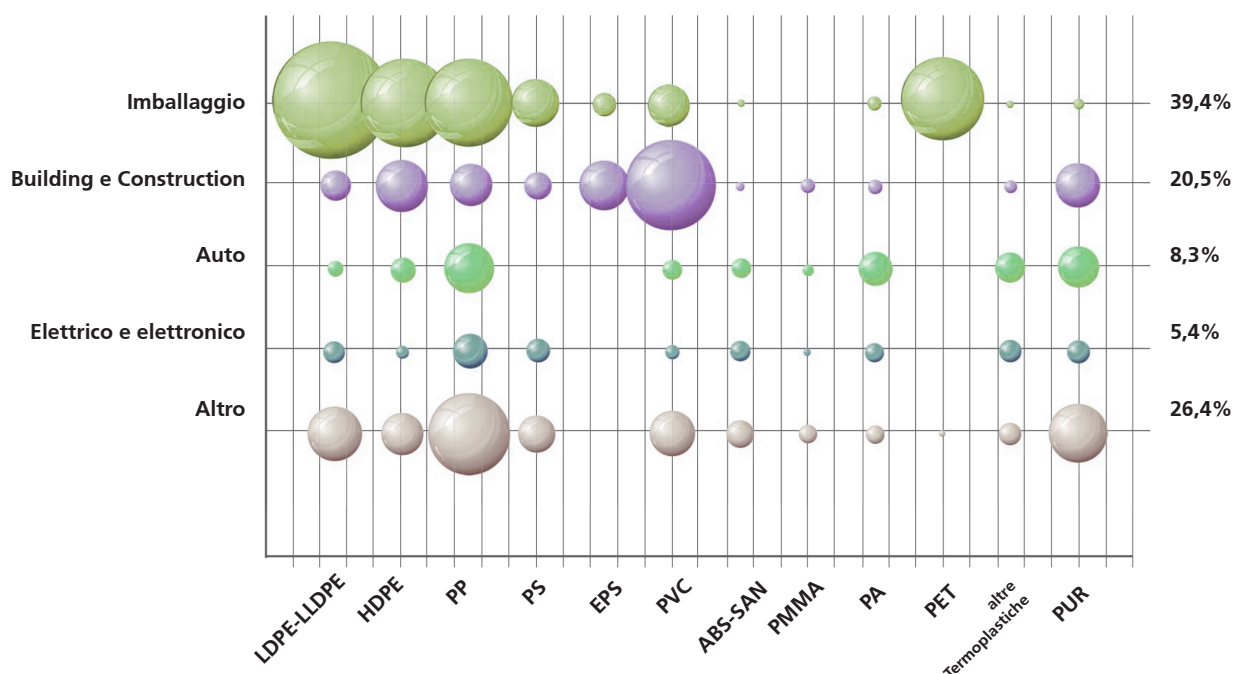
Plastica: quando il riciclo costa di più (o non è possibile) l'unica alternativa è l'eco-design:

The New Plastics Economy: Catalysing action delinea come attraverso un maggiore impegno e sforzi concertati mirati alla progettazione del packaging e ai sistemi post consumo si possa arrivare a rendere il riciclaggio un'importante opportunità economica per almeno il 50% del packaging in plastica. Per contribuire al raggiungimento di questo obiettivo e rinforzare l'appeal economico del riciclo rispetto a discariche ed inceneritori il programma **The NPE*** sta lavorando all'implementazione di standard di riferimento per il design del packaging e dei processi di gestione post consumo delle plastiche normate da un Protocollo globale.

E' la *progettazione del packaging che ne determina il grado di riciclabilità attraverso le scelte che riguardano il polimero (imballaggio monomaterico o polimaterico), gli additivi, i coloranti, gli adesivi, gli inchiostri e le etichette*. Sono le possibili combinazioni tra questi elementi che determinano le caratteristiche finali e l'impatto del packaging. Non è sufficiente utilizzare un polimero potenzialmente di alto valore post consumo come il PET o HDPE (polietilene ad alta densità) se poi non si seguono le linee guida per l'eco-design degli imballaggi. Ma non basta perché *nella fase di progettazione (sistemica) di un imballaggio è altrettanto importante tenere conto del sistema post consumo (raccolta-selezione-riciclo) esistente che lo accoglierà a fine vita*.

Purtroppo, ad oggi, avviene esattamente l'opposto, con il risultato che anche imballaggi tecnicamente riciclabili o compostabili (ad esempio il PLA) non vengono riciclati, oppure vengono riciclati in misura molto limitata rispetto alle quantità immesse al consumo. È questo il caso del Tetra Pak che dispone di due unici impianti in tutta Italia in grado di riciclarlo. Contrariamente a quanto avviene in altri paesi, in Italia non esiste un dibattito pubblico e neanche dati e informazione accessibile su quali e quanti siano gli imballaggi "problematici" ai fini del riciclo (di qualunque materiale) che poi finiscono per lo più termovalorizzati. Al contrario in Francia persino il ministro all'Ambiente Ségolène Royal, sollecitata da una specifica campagna condotta da Zero Waste France, è intervenuta nel dibattito lo scorso febbraio 2017 e ha proposto di penalizzare le bottiglie del latte in PET opacizzato in fase di applicazione del contributo ambientale.

*THE NPE è il principale evento per il settore delle materie plastiche, con oltre 60.000 visitatori provenienti da 120 paesi. La fiera è organizzata dal SPI (The Plastic Industry Trade Association), la principale associazione di categoria americana del settore. Con più di 2.000 espositori che espongono su una superficie di 185.000 mq, NPE rappresenta la più importante occasione per conoscere il mercato americano e mondiale con un'attenzione particolare alle ultime novità nel settore delle materie termoplastiche biorinnovabili, dello stampaggio ad iniezione, dei nanocomposti polimerici e delle nanofibre e tecnologie verdi.



Domanda di Materie Plastiche in Europa* per settore e per polimero - 2011
 FONTE: PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG) *Norvegia e Svizzera Incluse

4B.2 COREPLA

COREPLA: Consorzio Nazionale Raccolta, Recupero e Riciclo di Rifiuti

COREPLA è stato costituito nel novembre del 1997 ai sensi del d.lgs 22/97, subentrando al cessato **Consorzio Replastic**, che si occupava dei soli contenitori per liquidi, ai sensi della direttiva europea 94/62 sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggi nei diversi materiali. Il Consorzio è ora regolato dal Decreto Legislativo 152/06.

Conta a inizio 2017 2.589 imprese consorziate, appartenenti all'intera filiera degli imballaggi in plastica (per le categorie C e D la partecipazione è del tutto volontaria):

- **Categoria A:** imprese produttrici o importatrici di materia prima per la produzione di imballaggi in plastica
- **Categoria B:** imprese produttrici o importatrici di imballaggi in plastica
- **Categoria C:** imprese utilizzatrici che producono i propri imballaggi in plastica o importano merci imballate
- **Categoria D:** imprese che riciclano o recuperano rifiuti di imballaggio in plastica

Opera secondo principi di **efficacia**, **efficienza** ed **economicità** per adempiere alle finalità di legge e raggiungere gli obiettivi di riciclo e recupero rispetto a tutte le tipologie di imballaggi in plastica immesse sul mercato:

- Supportando i Comuni nello sviluppo dei servizi di raccolta differenziata dei rifiuti d'imballaggi in plastica e riconoscendo loro corrispettivi economici a copertura dei maggiori oneri sostenuti per effettuarli,
- Assicurando l'avvio a riciclo del materiale raccolto e facendosi carico di tutte le lavorazioni preliminari indispensabili per renderlo tecnicamente possibile ed economicamente sostenibile, nonché l'avvio a recupero energetico della quota di imballaggi raccolti non allocabile sul mercato del riciclo;
- Fornendo alle imprese che utilizzano imballaggi in plastica non gestiti dal servizio pubblico di raccolta piattaforme per il loro conferimento gratuito e corretto avvio a recupero, con funzione peraltro esclusivamente sussidiaria rispetto al mercato;
- Sensibilizzando cittadini, istituzioni ed imprese alla migliore gestione degli imballaggi in plastica: educazione al consumo sostenibile ed ecodesign per prevenire la formazione del rifiuto, comunicazione per l'incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata, ricerca per sviluppare le opportunità industriali e di mercato del riciclo e delle applicazioni delle plastiche riciclate.

COREPLA fa molta leva sulla comunicazione, ritenendo fondamentale **educare** ed **informare** per una gestione responsabile dei rifiuti di imballaggio.

Per COREPLA le attività di comunicazione rientrano tra le finalità istituzionali del Consorzio: supportare lo sviluppo della raccolta differenziata collaborando con i Comuni e con i gestori dei servizi nel fornire un'adeguata informazione ai cittadini/utenti o diffondere elementi di una cultura della responsabilità e dell'impegno civico rispetto alla gestione dei propri rifiuti di imballaggi in plastica, sono azioni che rivestono un'importanza non inferiore a quelle messe in atto per assicurarne il riciclo ed il recupero.

In ogni attività di comunicazione, COREPLA si ispira a due principi irrinunciabili:

Trasparenza: le finalità sociali proprie del Consorzio ne fanno necessariamente una "casa di vetro" che non può e non deve sottacere alcun aspetto delle tematiche che tratta, compresi quelli più critici o controversi;

Realismo: è compito del Consorzio dire chiaramente, alla luce delle conoscenze e delle tecnologie disponibili e delle risorse ragionevolmente mobilitabili, ciò che viene fatto ora e ciò che può essere considerato un obiettivo a tendere, senza indulgere in asserzioni propagandistiche e denunciando sempre i massimalismi ideologici e velleitari.



Campagna Stampa Autunno 2017

Il COREPLA ha recentemente organizzato presso la facoltà di Scienze e politiche ambientali dell'Università Statale di Milano, un convegno dal titolo **"Plastiche: che ne sanno i 2000"** in occasione della giornata mondiale dell'ambiente.

Lo scopo dell'incontro è stato quello di fare chiarezza sul mondo delle plastiche e sui processi che la riguardano. Sono stati raccontati il ciclo di vita, le fasi dei processi produttivi, l'eco-design come prevenzione/riduzione della produzione di rifiuti, il riuso e le problematiche legate alla fine del ciclo di vita dell'oggetto in plastica, se malgestito.

Intervista al Presidente COREPLA Antonello Ciotti:

Per salvare il mondo dall'inquinamento da plastica siamo sulla buona strada. Ma si può fare ancora molto. Possono fare di più i cittadini, le imprese e la politica». Antonello Ciotti è presidente di Corepla, il Consorzio per la raccolta, il riciclo e il recupero degli imballaggi in plastica, che associa produttori di materie plastiche, imprese che fabbricano e usano imballaggi, aziende specializzate in riciclaggio. Forte del milione di tonnellate raccolte in Italia nel 2017, Ciotti è ottimista per il futuro. Nonostante i continui allarmi per le isole di rifiuti che galleggiano nei oceani o le zuppe di microplastiche in cui nuotano i pesci, anche nel nostro Mediterraneo.

-I progressi di COREPLA?

Basti pensare che quando il Corepla fu istituito nel 1997 raccoglieva meno di due chili di plastica per abitante all'anno. Oggi siamo arrivati a una media di 17, con punte di 25 chili in Veneto. E se nel 2003 sapevamo distinguere 5 tipi di plastica, oggi riusciamo a separare 15 materiali diversi.

-Eppure, dai giardini pubblici alle spiagge, i rifiuti in plastica sembrano proliferare. Cos'è che non funziona?

Ci sono tanti aspetti del ciclo dei rifiuti che possono essere migliorati.

-Cominciamo dai cittadini comuni: cosa possono fare?

Per esempio conferire i rifiuti in modo virtuoso: non tutti sanno che si possono riciclare solo gli imballaggi di plastica, cioè tutto ciò che serve a contenere qualcosa: dalla bottiglia alla pellicola trasparente. Questi oggetti vanno messi nel sacchetto o nel cassonetto per la plastica. Tutto il resto va nell'indifferenziato.

-E se ci si sbaglia?

Nei nostri centri si separano gli imballaggi dall'altra plastica. I primi si recuperano. La seconda va ad alimentare come combustibile i termovalorizzatori o le fornaci dei cementifici.

-Ma perché si recuperano solo gli imballaggi?

È la legge che ce lo impone. Ma è stata scritta nel 1997, in tutt'altro scenario. Forse sarebbe bene aggiornarla.

-È vero che le normative regionali in fatto di rifiuti obbligano i pescatori a ributtare in mare la plastica che si impiglia nelle loro reti?

È vero. Ma Corepla ha fatto un accordo con la Puglia perché i suoi pescatori possano conferire la plastica nei nostri centri. Speriamo di poter presto allagare questa intesa ad altre regioni costiere.

-Altre norme impongono agli esercizi commerciali locali adatti allo stoccaggio di rifiuti anche se raccolgono bottiglie usate. E questo scoraggia il vuoto a rendere. Qual è la logica?

La verità è che anche in questo settore abbiamo perso l'innocenza: i rifiuti hanno assunto un valore economico e si deve vigilare perché la malavita non crei circuiti paralleli privi di controllo. Si sono dunque imposti vincoli, che limitano anche le iniziative meritorie.

-Arriviamo infine alle imprese, molte delle quali fanno parte del vostro Consorzio. Come possono contribuire?

Faccio un esempio: la legge giapponese impone che tutte le bottiglie di plastica siano trasparenti per favorirne il riciclo. Possono avere forme ed etichette diverse per scelte di marketing, purché siano trasparenti. Ecco, se anche le aziende italiane capissero il valore in termini di immagine di produrre e usare plastiche più facilmente riutilizzabili farebbero un bel regalo a sé stesse e all'ambiente.

FONTE: La Repubblica, articolo di Luca Fraioli

4B.3 IDEAPLAST

Fondata nel 1998 da **Alessandro Trentini**, Idea Plast ha sede a Lainate, alle porte di Milano, dove si trovano uffici amministrativi, progettazione e ricerca. Un atelier con laboratori e magazzini è presente a Pontedera (Pisa), accanto a **Revet Recycling**, per la lavorazione e stoccaggio dei profili in plastica riciclata da plasmix destinati a giochi e arredi per esterno, commercializzati con il marchio Green Projects. Di recente la società ha acquisito, sempre in provincia di Milano, uno stampatore di materie plastiche per poter fornire servizi di produzione conto terzi e sviluppare in libertà nuovi progetti di ricerca.

Sostenibilità e innovazione: su questo binario si muove Idea Plast, nata sulla scorta di una esperienza trentennale nella progettazione di stampi con l'obiettivo di fornire all'industria un servizio integrato, dall'idea al prodotto finito, fortemente improntato ad un utilizzo etico delle materie plastiche. Nel 2005 l'azienda milanese entra nel settore della grande distribuzione organizzata fornendo consulenza nello sviluppo di nuovi progetti per la vendita di prodotti sfusi con il marchio Idea Style, mentre nel 2012, con l'acquisizione del marchio Green Projects, debutta nel mondo degli arredi esterni per aree gioco in plastica riciclata da plasmix (plastiche miste residue), tutti certificati PSV (Plastica Seconda Vita).

Nel 2013, conscia dell'importanza di offrire un servizio ancora più completo che possa permettere ai clienti di ottenere un LCA (Life Cycle Assessment: valutazione ciclo di vita) dei prodotti e riutilizzare gli scarti plastici, siano essi industriali o da rifiuto urbano, per la creazione di nuovi prodotti, Ideaplast si è dotata di un reparto di ricerca e sviluppo per supportare il cliente nella realizzazione dei suoi prodotti in ogni step, dalla creazione del materiale fino all'ingegnerizzazione e alla realizzazione.

Tra i più recenti progetti di consulenza full-service portati avanti da Idea Plast ce ne sono due particolarmente interessanti: lo sviluppo delle traversine in gomma da PFU (Pneumatici Fuori Uso) e plastica da riciclo GreenRail, pluripremiate e recentemente oggetto di un contratto di licenza negli Stati Uniti e il progetto di ricerca TyrePlast, commissionato da Ecopneus, che prevede l'utilizzo di polverino di gomma ottenuto dal riciclo degli pneumatici fuori uso (PFU) per la modifica di compound termoplastici.

Di particolare interesse anche lo sviluppo di una lastra in plastica prodotta interamente con materiali da riciclo, 50% di polverino di PFU e 50% di plastiche miste da raccolta differenziata.

Alessandro Trentini, è il Direttore tecnico di Idea Plast: *“Oggi il riciclo si concentra sulla frazione più nobile e facilmente valorizzabile dei rifiuti plastici, ad esempio il PET delle bottiglie. La nostra ambizione è trovare uno sbocco per ogni frazione del materiale raccolto, anche quelli più difficili da recuperare come il plasmix e i residui che restano una volta separati i materiali con un più facile sbocco di mercato; frazioni residuali che in alcuni casi possono valere anche il 40-50% del rifiuto che giunge agli impianti di selezione, e oggi destinati ad incenerimento o discarica”.*

Secondo Trentini bisogna far sì che questo recupero abbia un senso economico, e per trovarlo occorre coniugare **capacità tecniche** e di **ricerca** nella formulazione dei materiali rigenerati con un approccio creativo per individuare come riutilizzarli.



Idea Plast si propone come **unico interlocutore** per lo sviluppo chiavi in mano di progetti anche complessi: partendo dall'idea del committente, che non sempre possiede una conoscenza approfondita sulla trasformazione delle materie plastiche, per passare alla formulazione del compound, prototipazione, realizzazione dello stampo e, se serve, anche prime campionature e produzioni in serie, affidandosi a partner collaudati.

FONTE: Polimerica

“Per avere una maggiore libertà progettuale, la necessaria flessibilità produttiva e un completo controllo sulla trasformazione di materiali non sempre facili da stampare stiamo rilevando un’azienda di stampaggio materie plastiche che possiede una quindicina di presse di diverso tonnellaggio” dice Alessandro Trentini.

In questi anni Ideal Plast ha lavorato anche con McDonald’s per individuare possibili applicazioni dei rifiuti raccolti all’interno dei punti vendita, e con Esselunga per rinnovare il parco cassette in plastica riciclando quelle obsolete e usurate, ottenendo così una riduzione del Contributo ambientale Conai. Anche in questi casi è stata premiata la capacità dell’azienda di seguire ogni fase del progetto, offrendo un servizio a 360 gradi.

La partnership può anche coinvolgere i costruttori di macchine, con alcuni dei quali Idea Plast sta collaborando su diversi progetti nazionali ed internazionali.

L’ambizione dell’azienda è di trovare una soluzione specifica per ogni rifiuto plastico, evitando inceneritori e discariche, lasciare in un futuro un mondo migliore.



Idea Plast produce arredi per esterno e giochi per parchi pubblici utilizzando quando possibile plastica riciclata da plasmix, fornita da Revet Recycling in forma di profili semilavorati. Per ampliare la linea Green Projects, la società milanese sta studiando con POLI.design soluzioni innovative per l'evoluzione delle installazioni all'interno di parchi pubblici, con una particolare attenzione alle caratteristiche inclusive e aggregative, quali la fruizione da parte di bambini diversamente abili e over 14. A questo progetto è stato dedicato un Design Workshop che impegna due studenti dell'ateneo milanese guidati da un Mentor e da Tutor del Politecnico di Milano.



Caso Esselunga:

È la sostenibilità il concetto che lega le cassette per ortofrutta presenti in tutti i punti vendita Esselunga, le traverse ferroviarie GreenRail e una nuova linea di compound a base di resine termoplastiche e polverino di gomma da pneumatici fuori uso (PFU). Questo perché l'unica seconda vita possibile per le plastiche da post-consumo è il riciclo, una soluzione con una forte valenza economica e un ottimo potenziale tecnico, ma soprattutto un dovere sociale.

Ma se il riciclo è un punto di riferimento per questa giovane realtà, è pur vero che non è facile inquadrarla utilizzando i canoni tradizionali del settore plasturgico.



Caso McCafè:

Sempre in ambito GDO, IdeaPlast si è anche occupata della realizzazione dei vassoi per McCafè.

Per la realizzazione di questo progetto sono state prese in considerazione tutte le questioni ergonomiche e funzionali, al fine di definire la forma migliore.

Il vassoio è stato realizzato in ABS idoneo al contatto alimentare e convertibile a fine utilizzo come "plastica seconda vita", attraverso la tecnologia dello stampaggio ad iniezione.



In alto, cassetta della fruttaper Esselunga, in basso il Vassoio realizzato per McCafè, entrambi realizzati da Idea Plast con materiale riciclato e riciclabile.

4B.4 REVET Recycling

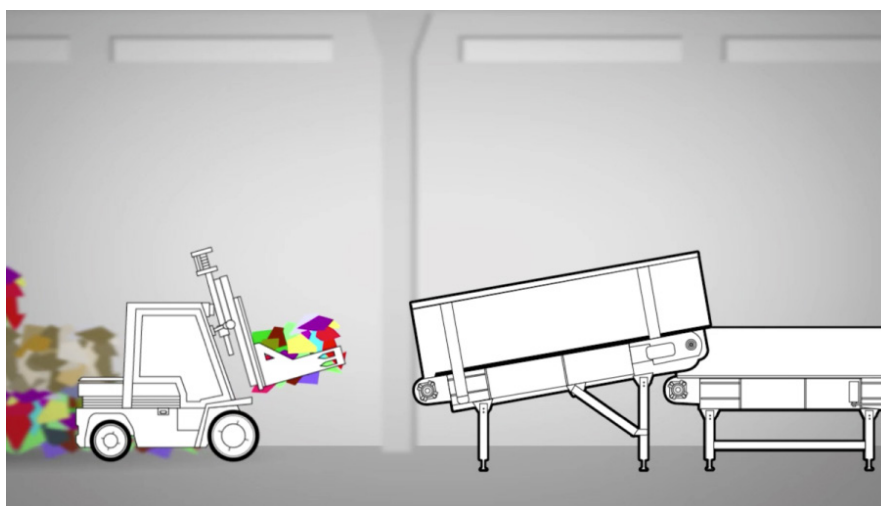
Revet Recycling srl è l'azienda manifatturiera che gestisce il riciclo delle plastiche miste attraverso l'impianto di produzione dei profili destinati principalmente all'arredo urbano e attraverso l'impianto di produzione di granulo. Le plastiche miste processate derivano da imballaggi post-consumo (plasmix), da scarti industriali e dalla selezione delle plastiche presenti nei Raee (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche).

Una delle caratteristiche vincenti di Revet Recycling è il fatto di non produrre un densificato o un granulo generici, cercando poi di piazzarli sul mercato. Revet Recycling infatti rovescia il consueto approccio e parte dal prodotto da realizzare (e dunque dal mercato) per poi costruire attraverso continue prove di laboratorio e intense attività di ricerca e sviluppo, quella specifica miscela di plastiche eterogenee funzionale proprio alle caratteristiche che deve avere quel singolo manufatto.

In questo modo Revet Recycling riporta la frazione critica delle plastiche raccolte in modo differenziato nei cicli industriali, evitando il consumo di analoghe quantità di materie prime vergini e sottraendo le stesse alle dinamiche speculative dei mercati finanziari.

sparevoli e senza colore.

- L'etichette, possono sembrare un elemento irrilevante, in realtà possono costituire un ostacolo per il processo di riciclo, l'ingegnere consiglia di preferire processi di stampa termoformata direttamente sul materiale. Se pensiamo infatti ad una bottiglia acqua o bibita, è costituita da tre materiali diversi, quello della bottiglia, del tappo e dell'etichetta ed esclusivamente per questioni estetiche.



Colloquio con Ing. chimico di REVET Laura Bartolommei:

Laura Bartolommei Ingegnere chimico di Revet mi ha fornito il suo punto di vista, ovvero che per arrivare ad evitare inquinamento e spreco e per agire in maniera razionale sul ciclo di vita di un prodotto in modo che esso possa rientrare in meccanismi di economia circolare, bisogna prima di tutto far venire meno l'estetica e la funzione e progettare un oggetto pensandolo per il riciclo.

Nello specifico mi ha indicato alcune **linee guida fondamentali**:

- La scelta del materiale polimerico: non tutti i materiali polimerici sono riciclabili, oppure il processo è complesso e comporta un dispendio inutile di energie e risorse.
Polimeri facilmente riciclabili sono il Polietilene e il Polipropilene, mentre ABS, polistirene e TEFLON sono difficili da riciclare.
- *Utilizzare un unico materiale polimerico nel progetto, oppure materiali affini tra loro.*
- *Miscugli materiali rendono molto più complesso o invalidano il processo di riciclo.*
- *E' bene pertanto, in fase di progetto e prototipazione, pesare sulla bilancia le esigenze estetiche funzionali e quelle ambientali.*
- *Materiali polimerici coloranti in massa rendono più complesso il processo di riciclo.*
- *Pertanto, salvo particolari esigenze, è sempre meglio prediligere oggetti che mantengano il colore del polimero d'origine, per facilitare così un eventuale processo di riciclo. Il colore infatti ne limita i possibili usi futuri. In Giappone per esempio è stata in detta una legge che prevede l'uniformità delle bottiglie plastica, quindi vengono prodotte tutte trasparenti e senza colore.*
- *L'etichette, possono sembrare un elemento irrilevante, in realtà posso costituire un ostacolo per il processo di riciclo, l'ingegnere consiglia di preferire processi di stampa termoformata direttamente sul materiale. Se pensiamo infatti ad una bottiglia acqua o bibita, è costituita da tre materiali diversi, quello della bottiglia, del tappo e dell'etichetta ed esclusivamente per questioni estetiche.*

4B.5 Precious Plastic

Si chiama **Precious Plastic**, ed è stato brevettato da **Dave Hakkens**, designer olandese. Progetto che dimostra che si può costruire anche con il “fai-da-te” e che con la plastica riciclata si possono realizzare bottiglie e oggetti di design.

Dave Hakkens è un ragazzo olandese, designer e inventore di Precious Plastic, una macchina che permette a chiunque di riciclare la plastica direttamente a casa. Adesso il ragazzo olandese ha realizzato una seconda versione più completa del macchinario, molto più funzionale e facile da usare.

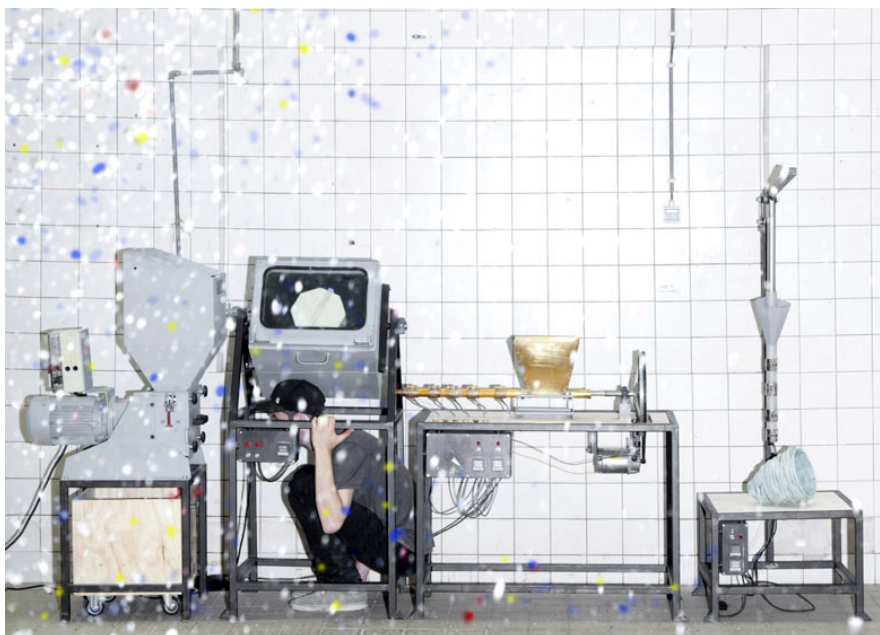


Precious Plastic è modulare: chi la utilizza può riciclare la plastica o costruire un nuovo oggetto. Il macchinario è composto da quattro macchine: la prima è l’estrusore che viene utilizzato per trasformare la plastica in filamenti, che poi vengono usati per realizzare oggetti con la stampante 3D. Le altre tre macchine, invece, possono essere usate per riscaldare la plastica, trasformarla e renderla modellabile. Con la plastica riciclata potete realizzare bottiglie, oggetti di design e qualsiasi altro prodotto vi venga in mente.

Seguendo i consigli di Dave Hakkens, chiunque può costruire la macchina, che è totalmente gratuita. Infatti il ragazzo olandese ha scelto di pubblicare online i progetti per realizzarla a casa, pensando che il bene della collettività fosse più importante, mentre poteva benissimo brevettarla e decidere di venderla al miglior offerente. Se volete aiutare Dave nel suo progetto, potete contattarlo tramite mail o donare una piccola somma. Il macchinario non è in vendita

Il macchinario è totalmente gratuito. Infatti, Dave Hakkens ha scelto di pubblicare online i progetti per realizzare la macchina: chiunque con un po’ di capacità e con tanta pazienza la potrà costruire a casa.

Il ragazzo olandese poteva benissimo brevettare il macchinario e decidere di venderlo al miglior offerente, ma ha pensato che il bene della collettività fosse più importante.



Il suo piano è quello di fornire al mondo gli **strumenti e le nozioni necessarie sul riciclaggio della plastica** e ha iniziato a elaborarlo in un piccolo laboratorio a Helmond, nell'Olanda del sud.

Il designer ha realizzato il «*Precious Plastic Museum*», che oltre ad essere il suo ufficio possiede anche una zona in cui sono esposti alcuni interessanti risultati delle tecniche sperimentali di Hakkens: vasi, stoviglie e paralumi particolari e bellissimi.



Hakkens ama, in quanto designer, esplorare i materiali e lavorarli in maniera artigianale. Tuttavia, ammette, «qualche volta costruire un oggetto fisico non è la soluzione migliore».

Si è infatti reso conto che il problema dello spreco di plastica, pur essendo globale, esige soluzioni locali. Si è dunque prefissato l'obiettivo di creare una **comunità globale di riciclatori** che possano attingere a un bacino di conoscenze e di strumenti condivisi per avviare un personale processo di riciclaggio.

Secondo lui *condividere le proprie conoscenze è un procedimento necessario affinché le idee continuino a circolare e possano avvenire cambiamenti positivi.*



Oltre ai video tutorial e ai progetti open source è disponibile anche una versione già costruita dei macchinari di Hakkens, un autentico kit del principiante con cui iniziare a riciclare fin da subito.

Va detto che costruire la copia della macchina del riciclaggio, pur avendo il progetto sottomano, non è certo una passeggiata, quantomeno per noi umili mortali. Ma fortunatamente Hakkens e il suo team hanno creato dei video tutorial che illustrano il procedimento passo passo per semplificarci le cose.

«Ad oggi la plastica è spesso percepita come un materiale economico e monouso, solo perché è sottile e leggera. E pertanto ne stiamo esplorando colore, consistenza e peso per cercare di darle un aspetto più attraente, più prezioso» dice Hakkens.

Il progetto Precious Plastic offre oggi una piattaforma e-commerce online in cui gli aderenti al progetto possono vendere le loro creazioni, mostrando al mondo intero le caratteristiche estetiche della plastica riciclata introducendo, in questo modo, nuovi metodi di business molto creativi e pensati per essere svolti nel pieno rispetto dell'ambiente.

Ad oggi a livello mondiale ci sono migliaia di aderenti al progetto, che hanno realizzato le macchine per il riciclo, in base alle proprie possibilità, riciclano plastica e realizzano oggetti dai quali guadagnano profitti. In Italia purtroppo questo progetto non è ancora conosciuto, è presente esista un'unica realtà di workspace in un Fablab a Teramo, mentre alcune altre piccole realtà hanno costruito i macchinari sfruttando i tutorial forniti. La seconda bandierina evidenziata invece, riguarda la presentazione del progetto ad una mostra temporanea per bambini a Roma.



E' un progetto che però all'estero ha riscosso molto successo, persino nei paesi più poveri, dove è stato accolto come una buona soluzione per risolvere una problematica, ma ottenere un profitto.

Si contano più di cinquecento workspace in tutto il mondo, senza contare le migliaia di persone che hanno realizzato i macchinari

Cosa offre Precious Plastic?

Precious plastic attraverso il sito web offre tutte le informazioni necessarie per portare avanti il progetto in autonomia.

Le linee guida mostrate riguardano:

- Nozioni di base riguardo il mondo dei polimeri. L'argomento viene trattato in modo molto semplice.



- La costruzione dei macchinari, sia attraverso video tutorial che tavole tecniche.



- La costruzione del workspace, dando delle linee guida che poi ogni utente declinerà in base alle possibilità



- La creazione degli oggetti, condividendo alcune istruzioni per la realizzazione di stampi e forme.



Precious Plastic offre un servizio a 360°, che prevede un investimento davvero minimo, o quasi nullo, perchè è un progetto che è facilmente adattabile alle diverse esigenze.

4B.6 Precious Plastic nel mondo

E' stato molto interessante indagare le varie realtà presenti nel mondo. Specialmente per le diverse declinazioni. Precious Plastic infatti si rende accessibile a tutti, poichè si rende realizzabile con materiali di scarto e attraverso i rifiuti.

Ecco si seguito riportati alcuni esempi interessanti di aderenti al progetto.

Rice & Carry di Komari (Sri Lanka)

Una realtà di sole donne fondata nel 2012 in una città dello Sri Lanka. Hanno deciso di applicare i principi di Precious Plastic per ricavare profitti in modo sostenibile. Nello specifico realizzano borse, portachiavi e montature per occhiali con plastica riciclata.



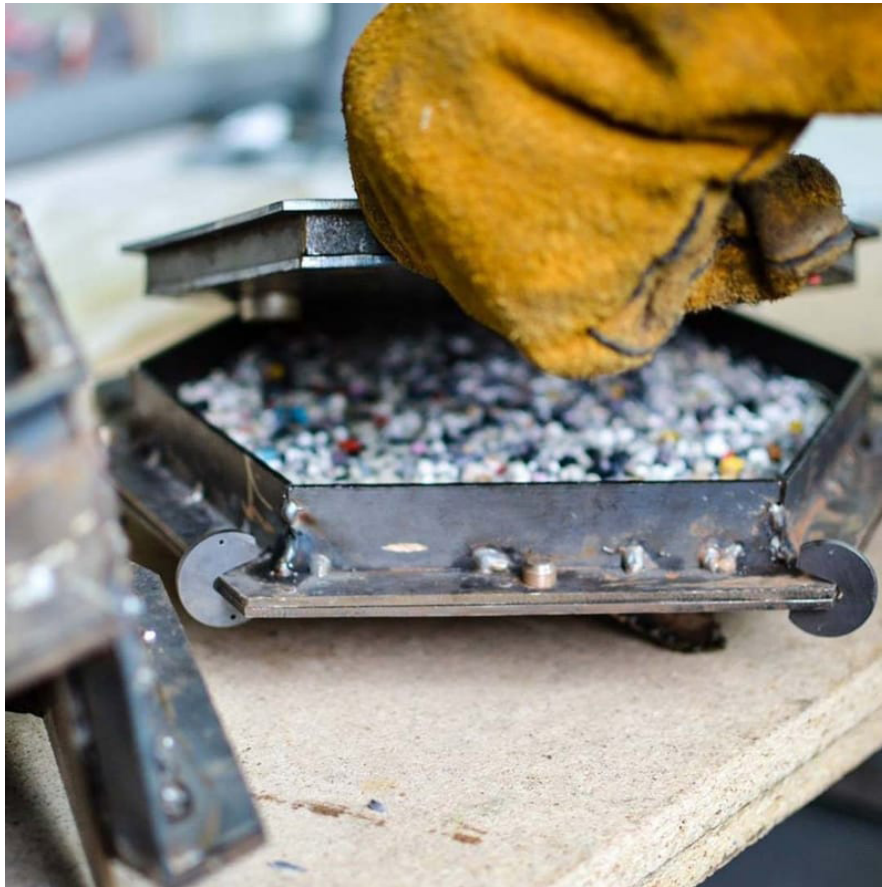
In alto, le donne di Rice & Carry all'opera nel loro laboratorio. In basso, come hanno realizzato il loro workspace.

Zelenew - Lviv (Ukraine)

Realtà realizzata dal designer Jivan Tatko, sfruttando materiali di scarto.

Il laboratorio realizza diversi oggetti a partire dalla plastica riciclata. Tali oggetti vengono venduti in tutto il mondo.





Koun - Casablanca (Marocco)

Questa è un'altra realtà, situata in Marocco. Il laboratorio è composto da alcuni ragazzi giovani del posto che mandano avanti il progetto di riciclo della plastica.



Precious Plastic Kisii (Kenya)

Un ultimo esempio, arriva dal Kenya, qui è stato fondato un laboratorio da un gruppo di persone del posto, le quali hanno realizzato una struttura dove possono gestire l'intera filiera del riciclo, dalla raccolta, al lavaggio, fino alla realizzazione del prodotto.

Hanno inoltre istituito diversi workshop nelle scuole elementari della zona, per avvicinare i bambini al tema.



In alto, la fase di triturazione svolta nel laboratorio di Kisii. In basso la fase della raccolta svolta in comunità. A destra Uno spazio espositivo per la vendita.

Questo progetto ha raggiunto nel suo "piccolo" obiettivi che le politiche stanno cercando di mettere in atto.

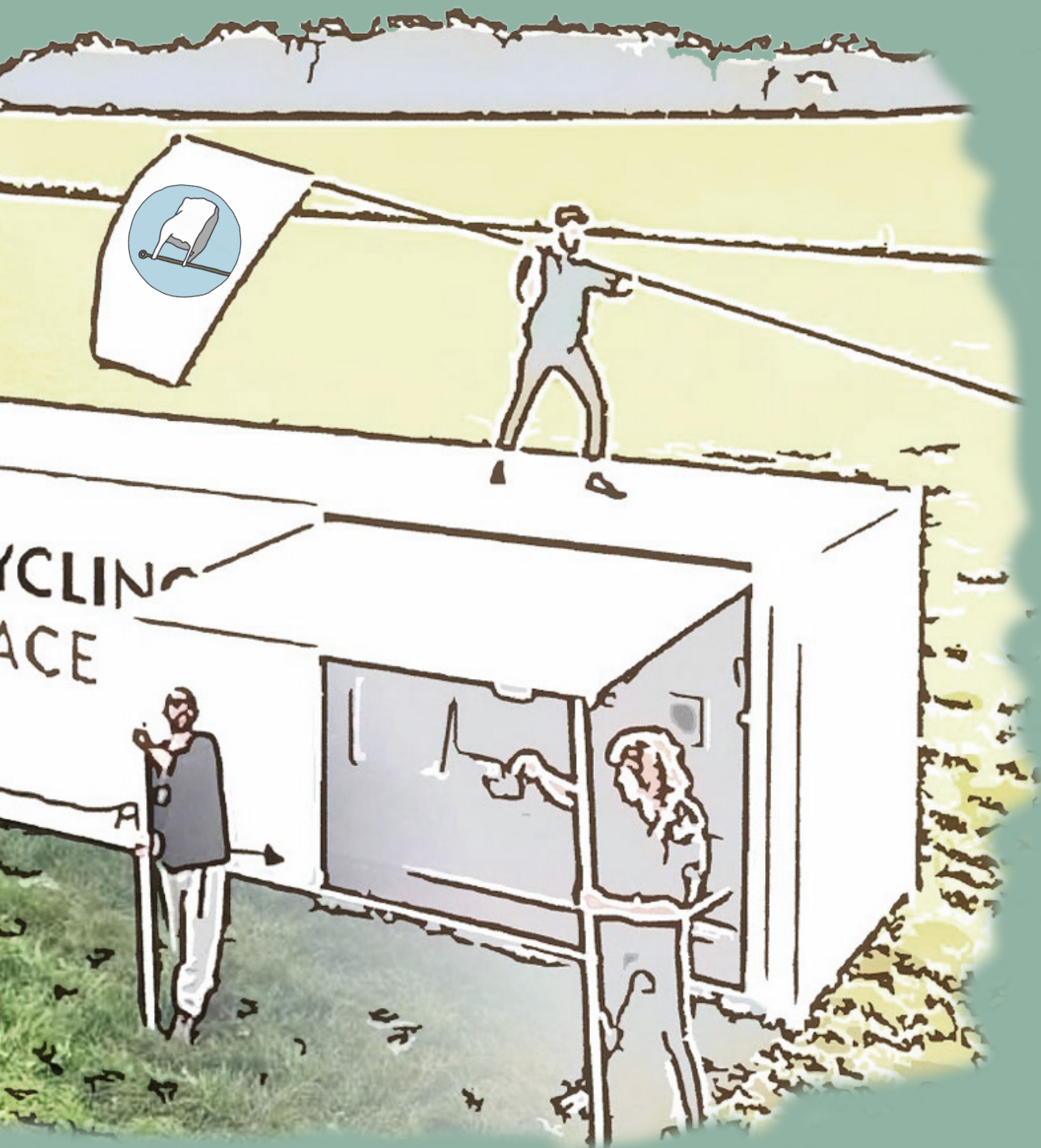
Ha permesso attraverso una problematica di unire il mondo intero verso una stessa "missione", che riesce a dare profitti risolvendo una tra le maggiori emergenze mondiali.

Senza contare il duplice vantaggio, offrendo innovative fonti di reddito nei paesi meno abbienti. Grazie alla sua semplicità, intuizione, capacità di coinvolgimento e possibilità di creatività, è riuscito a coinvolgere chiunque, avvicinando e sensibilizzando sempre più persone al tema della plastica.



FROM PLASTIC TO PLASTIC EASY 😊





Se da un lato, la plastica non sta vivendo una situazione molto piacevole, dall'altro invece, come anticipato, c'è chi studia, ricerca e combatte, al fine di trovare una soluzione per restaurare oggetti realizzati in plastica.

Mi è sembrato molto interessante sapere che si cerchi quasi di eliminare la plastica, di renderla biodegradabile, contemporaneamente a chi invece cerca di prolungarne la vita.

Questi sforzi sono indirizzati al preservare l'integrità del materiale, il che risulta molto complesso, perchè come ho già esposto, la famiglia dei polimeri è davvero molto numerosa e tra componenti della stessa categoria ci possono essere molte differenze, date da additivi, colore ecc. Tutte caratteristiche che rendono l'analisi dei polimeri davvero complicata.

Come mostrerò in questo capitolo, ci sono realtà che portano la plastica su di un vero e proprio piedistallo, da un lato per l'indagine e la ricerca, dall'altro nei musei veri e proprio.

Mostrerò l'importante progetto svolto dal Centro Conservazione e Restauro di Veneria Reale con ADi, sugli oggetti della Collezione del Compasso d'Oro; la Realtà del Plart, che oltre ad essere un vero e proprio museo della plastica è anche sede di laboratori di restauro dei polimeri, ed anche i convegni internazionali in merito, che si svolgono annualmente e coinvolgono ricercatori e restauratori, oltre che tutte quelle realtà che nonostante i dibattiti ambientali espongono la plastica con orgoglio, poichè grazie a lei la nostra società è quello che è diventata.

Com'è possibile che coesistano degli atteggiamenti contrastanti?

Tra l'eliminare e il restaurare la plastica, qual'è la soluzione migliore?

Non esiste una risposta certa, non c'è una legge o soluzione univoca.

E' mondo che va indagato e conosciuto prima di poterne trarre le giuste conclusioni in base alle proprie riflessioni.

4C.1 Il Plart

Il Plart è uno spazio polifunzionale dedicato alla **ricerca scientifica** e all'innovazione tecnologica per il recupero, **restauro** e la conservazione delle opere d'arte e di design in **materiale plastico**.

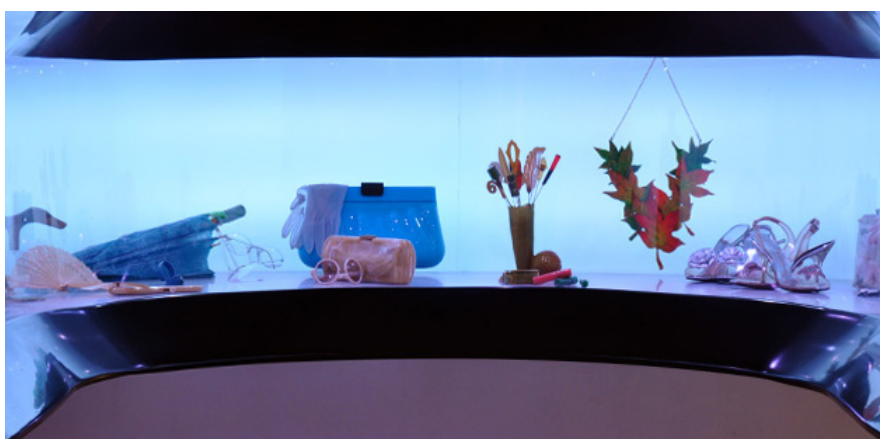
Il Plart ospita al suo interno un centro di ricerca, un'area eventi, uno spazio per la formazione e l'esposizione permanente di oggetti di una delle collezioni di plastiche storiche più conosciute.

Esso possiede una delle collezioni di plastiche storiche più importanti al mondo. Composta di oltre **1500 pezzi**, raccolti in trenta anni, si presenta come una selezione curiosa e raffinata di opere d'arte e di design. Borse, gioielli, lampade, utensili, vasi, giocattoli, radio, apparecchiature elettroniche, realizzati, a partire dalla metà dell'Ottocento fino agli anni Sessanta del Novecento, in bois durci, celluloidi, acrilico e resina fenolica, la vecchia bachelite, fino ad arrivare al polietilene, polistirene, pvc, abs, vengono esibiti in una teca in corian e plexiglass. Il doppio binario dell'uso comune e dell'oggetto unico, è testimoniato dai prototipi della ditta Gufram di Torino, realizzati tra la fine degli anni Sessanta e i primi Settanta: Capitello, la dormeuse a forma di capitello inclinato a firma dello Studio 65, Cactus, l'attaccapanni-cactus di Guido Drocco e Franco Mello, Tavolo-erba, l'esemplare unico del tavolo-prato e Incastro la seduta-scultura in due parti, entrambi di Mello, Pratone, la poltrona fatta di steli giganti di Giorgio Ceretti, Pietro Derossi e Riccardo Rosso e la seduta Farfalla e il tappeto Pavé Piuma di Piero Gilardi, tutti in poliuretano. Un incontro unico tra design d'autore e Pop Art.



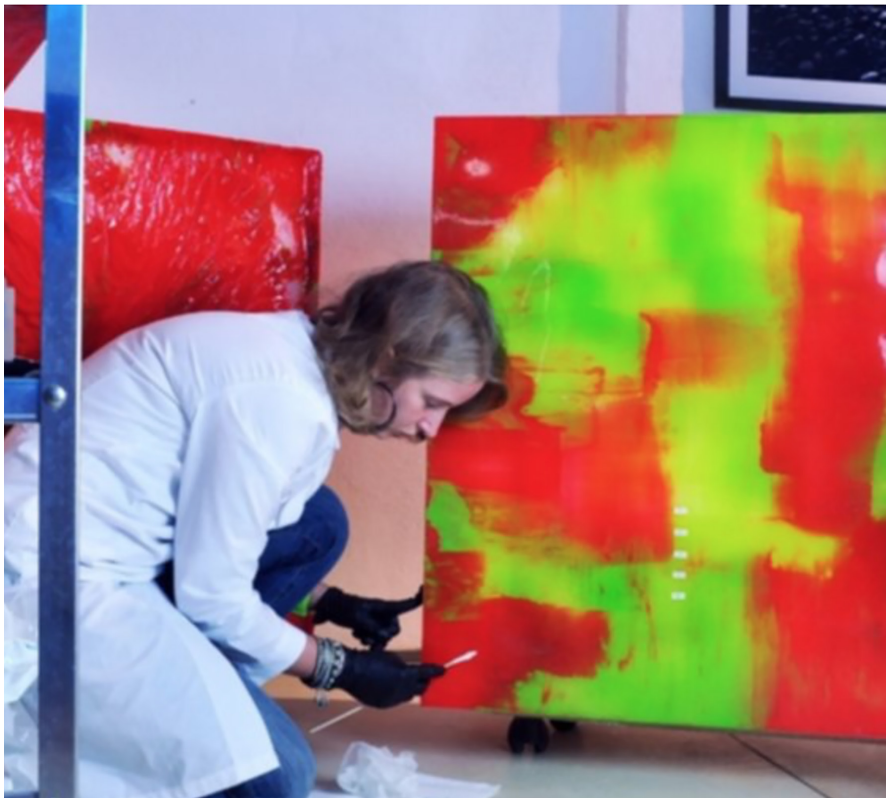
La Fondazione affianca all'attività espositiva quella di **centro di ricerca** per la conservazione ed il restauro delle opere d'arte e di design in materiali sintetici e semi-sintetici. Accoglie al suo interno un laboratorio di restauro e per la caratterizzazione dei materiali polimerici. Promuove, inoltre, corsi di formazione e giornate di studio dedicati ai temi della ricerca scientifica applicata ai Beni Culturali.

Il Plart è il proprio il caso ideale di **musealizzazione del design** in Italia. La collezione come sopracitato comprende manufatti di di grande valore estetico e documentale, basti pensare ai prototipi Multipli della Gufram poi divenuti icone del design, come VerdeCactus ideato da Guido Drocco e Franco Mello, o alla Nobody's Chairs di Gaetano Pesce, edizioni limitate e d'autore, o ancora agli oggetti frutto di un design che si avvicina all'Arte, come la collezione Attinie, una serie di pettini disegnati da Andrea Branzi. E' possibile trovare l'elemento oggetto incluso in installazioni di artisti che propongono il riuso dei rifiuti della società del consumo, come Crown Jewel di Tony Cragg, che riflettono sui significati delle cose materiali di cui è composto il nostro quotidiano.



La collezione comunica in particolare modo la versatilità delle applicazioni delle plastiche nel design industriale, il visitatore si imbatte in gioielli, elettrodomestici, accessori per la moda, contenitori per la cucina, giocattoli, vasi, sedute, lampade. Lungo il percorso espositivo, oggetti di design anonimo e produzione di massa, elementi collettivi del nostro quotidiano passato e presente, sono contrapposti a una sezione di design contemporaneo improntata sull'eco-sostenibilità, costituita da collezioni d'autore spesso commissionate da Plart, prodotte artigianalmente in serie limitate e connotate da un forte carattere sperimentale e concettuale.

Il termine plastica indica una varietà di formulazioni industriali la cui durata commerciale "*a breve termine*" non coincide purtroppo con il concetto di "*durabilità*", auspicabile in ambito artistico. La conservazione dei materiali sintetici dal punto di vista della conservazione è ancora incompleta: sono stati indagati in maniera approfondita solo alcuni aspetti, quali l'identificazione, il degrado, misure di conservazione preventiva e metodologia di intervento per alcuni tipi di plastica. Sono invece ancora in fase di indagine i materiali e i metodi di restauro, per lo più già utilizzati per altre tipologie di Beni culturali e applicati sperimentalmente ai manufatti in plastica.



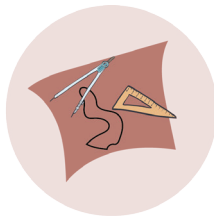
4C.2 Il futuro del contemporaneo

Il convegno **Il futuro del contemporaneo: Conservazione e restauro del design**", promosso dalla Fondazione PLART e curato da **Giovanna Cassese**, pone l'attenzione su una molteplicità di questioni che attengono non solo alle arti visive e al design contemporaneo, ma alla conservazione di questo patrimonio culturale, il cui rilevante valore documentario, storico ed estetico costituisce indubbiamente una testimonianza straordinaria della nostra cultura.

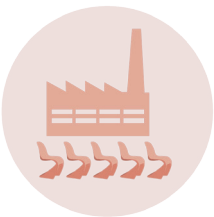
Le tematiche affrontate nell'ambito del convegno, offrendo la possibilità di confronto necessario tra studiosi, designer e conservatori, fanno emergere domande e questioni assolutamente centrali in merito alla produzione industriale e al design.

Il prodotto di design segue quattro specifiche fasi: **il progetto, la produzione, la vendita** ed infinite il **consumo**. Quindi il prodotto industriale non può prescindere da alcuna di queste fasi. Nell'approccio all'oggetto perciò non si può in alcun modo trascurare la dimensione progettuale che è parte sostanziale ed indispensabile per il riconoscimento dello statuto stesso di "opera di design", così come il suo aspetto utilitaristico e di impegno attraverso le dinamiche del mercato.

Dunque qualsiasi procedimento di tutela o di valorizzazione non potrà e non dovrà prescindere da questo assunto concettuale e culturale al tempo stesso.



Progetto



Produzione



Vendita



Consumo

Altra questione importante è quella che riguarda la conservazione e il restauro delle opere di design, che va inquadrata all'interno nel più ampio spettro del restauro del contemporaneo che, per quanto inscrivibile all'interno del paradigma scientifico brandiano, non può essere affrontato con gli stessi criteri interpretativi.

Gli oggetti di design non sono più solo oggetti in serie prodotti industrialmente o solo "pezzi unici" come opere d'arte, ma le interazioni con il mondo scientifico in 3D aprono nuovi scenari insondati: si sperimentano tecniche e tecnologie proprio nello stesso modo che nelle arti visive, e per questo c'è chi non vede più differenze o comunque molti designer sono anche artisti o architetti e viceversa e molte opere sono di confine.

I designer come gli artisti usano una molteplicità infinita di materiali innovativi, ma anche quelli tradizionali, magari con tecnologie e strumenti nuovi o materiali nuovi con tecniche antiche.

Forme e materiali che urgono risposte anche in termini di durabilità.

E' del tutto ideologica la separazione tra artista e artigiano e fondata su una visione gerarchizzante dei saperi che penalizzano la manualità e già Gropius nel Manifesto della Bauhaus scriveva "abbattiamo l'arrogante barriera tra artista e artigiano".

Da John Ruskin e William Morris a Gaetano Pesce e Giulio Iacchetti il volo pindarico ci porta a osservare non solo la trasformazione nella cultura del progetto di linguaggi, saperi, pratiche, materiali e forme, ma anche il cambiamento dei destinatari, degli utenti, sollecitati al consumo di oggetti da bisogni indotti dall'immagine e dalla sua comunicazione.

Il convegno "Il Futuro del Contemporaneo", a cura della Prof.ssa Giovanna Cassese in collaborazione con le Dott.ssa Alice Hansen e Antonella Russo della stessa Fondazione, è un'iniziativa di respiro internazionale, che lancia interessanti prospettive ancora inaudite.

Il tema della **conservazione del presente**, ovvero la capacità di sviluppare da subito conoscenze, tecniche di restauro e interventi di conservazione per oggetti contemporanei dalle forme particolari, sintesi di bellezza e funzionalità, realizzati con materiali soggetti a cicli di vita e usure diverse rispetto a quelle sulle quali finora si sono confrontate le conoscenze e le tecnologie di recupero.

I materiali contemporanei, come ad esempio i **polimeri**, possono essere immaginati, progettati e realizzati in modo mirato per enfatizzare ed attribuire particolari proprietà, funzioni e forme ai manufatti. Un insieme di complessità e di potenzialità di cui gli eventuali interventi di recupero e conservazione devono tenere conto contrariamente a quanto accade per gli interventi sui più semplici materiali tradizionali. A ciò si aggiunge però un'ulteriore difficoltà da fronteggiare: **l'assenza di una consolidata sensibilità e condivisa attenzione culturale cui riferirsi.**

Se le opere d'arte tradizionale rimandano a un'idea di bellezza extra-temporale, il design associandosi al flusso del tempo, costruisce il suo significato agganciandosi al presente, di cui gli interventi di recupero e conservazione devono tenere conto per assicurarne continuità di fruizione e comprensione. A ciò va aggiunto un ulteriore elemento di riflessione critica ovvero la rapidità dell'avanzamento scientifico e tecnologico e le ricadute sulle caratteristiche e le prestazioni dei nuovi materiali.

La loro esposizione a un'innovazione radicale apre inesplorate opportunità di intervento, come la possibilità di rigenerare, a parità di design, un identico manufatto artistico arricchito però con altre proprietà fisiche e meccaniche, quindi con una diversa capacità di risposta e di reazione al degrado.

Su queste dinamiche, artisti, designer, scienziati, esperti della conservazione, filosofi e sociologi sono impegnati a identificare le coordinate interpretative di costruire nuove grammatiche del bello e del senso, ma anche strumenti e tecniche per tramandarlo senza alterarne valore.

Il principio del restauro del design si basa sull'oggetto industriale come bene culturale, come **testimonianza storica e di evoluzione sociale**. L'oggetto industriale ha valore estetico ed è portatore di un messaggio sociale/estetico/politico/ambientale, oltre all'aspetto funzionale, materiali.



Da qui, scaturisce che i designer abbiamo voci in capitolo *la parola ai designer*, i quali progettano, si muovono sempre verso l'innovazione, e ricercano nei loro progetti la durabilità.

Il convegno oltre che a queste problematiche, pone anche attenzione alla questione ambientale sempre in ambito dei polimeri, Introducendo questioni riguardanti nuove frontiere, quali le bioplastiche e il restauro sostenibile. Anche in questo ambito la figura del designer e dei conservatori gioca un ruolo essenziale in termini di attenzione all'ambiente e sostenibilità.

Il Made in Italy ha fatto la nostra fortuna nel mondo e valorizzare la cultura materiale italiana anche attraverso una sana idea di conservazione e restauro come segno italiano d'eccellenza serve a rafforzare la reputazione internazionale del design nel nostro paese. E' necessario salvaguardare non solo l'oggetto, ma anche il progetto e qui si apre la questione riguardante la documentazione gli archivi delle industrie e dei progettisti, nonché della conservazione dei prototipi.

Se dunque il design è un bene prezioso per la nostra epoca, testimonianza di civiltà e comunque tessuto connettivo del nostro vivere.

Conservare il design, restaurare il design sono questioni di metodo e di prospettive.

Mostre, collezioni e musei dedicati negli ultimi anni hanno il fine di rifare la storia del nostro design in difesa de design e diventa allora interessante capire come si comportino nel tempo i tanti oggetti di design che hanno tra i 40 e i 50 anni, realizzati con materiali spesso innovativi e sperimentali, ma che non hanno grazie e durabilità.

Il design cambia nel tempo, non solo per l'evoluzione del gusto, ma anche per le relazioni chimiche nei materiali. E' questo un dato a cui i progettisti dovrebbero tener conto maggiormente nella fase di progettazione.

Oggi il materiale per esempio non è un elemento dato, ma è esso stesso terreno di progetto.

E' certo che ne XX secolo una grandissima quantità di oggetti di design sia stata realizzata con materie plastiche. La plastica ha segnato un'era e anche l'utopia che tutto era realizzabile a basso costo, con policromia, fiducia nel progresso e indistruttibilità. Il degrado delle plastiche , però, si manifesta già dopo pochi anni.

L'attenzione al tema del restauro del design viene portata per la prima volta da Vitra, con il Design Museum del 2003 (in quell'anno si tenne il terzo Symposium on the conservation of syntetic materials),a seguito si è poi svolta la conferenza a cadenza biennale organizzata dal Neue Sammlung di Monaco.

4C.3 I nuovi pazienti

Il restauratore di oggi è una figura che deve possedere nozioni tecnico-scientifiche. Quanti si occupano di materiali sintetici e semi-sintetici, devono conoscerli molto bene, e comunque sapere anche tutto ciò che appartiene alla diagnostica. Questo vale anche per l'arte antica, ma per il moderno, che è un campo nuovo e quindi poco investigato, intervenire in modo intuitivo e istintivo sarebbe la cosa più errata.

A volte, quando si opera sui dipinti antichi, la scelta della soluzione è quasi immediata; ciò non avviene assolutamente nell'arte contemporanea, anche perché non c'è ancora grande esperienza.

Mancano processi o procedimenti collaudati. Alcuni esistono e sono da studiare, altri sono ancora da inventare.

In un'intervista fatta a **Roberta Verteramo**, specializzata in restauro e conservazione del design, indica come materiale incontrato con più frequenza nei suoi progetti, la plastica, aggiungendo che bisognerebbe parlare di materie plastiche, intese non solo come il materiale di un aspirapolvere, di un telefono o di una sedia, ma anche come una pittura acrilica o a smalto.

Ma in oggetti come la *Divisumma* di Olivetti, la plastica è di tipi diversi ed è combinata con ferro e gomma. Se un restauratore dell'antico si propone per restaurare il moderno senza averlo mai fatto prima fa un'operazione molto azzardata. Sarebbe come se un ortopedico facesse un'operazione a cuore aperto. Bisogna sperare che in futuro i restauratori abbiano sempre più etica, che si assumano maggiore responsabilità, che cioè prima di avvicinarsi a un pezzo per restaurarlo ci pensino non una, ma cento volte. Il restauro è tutto in evoluzione.

Di fronte a un pezzo da restaurare, bisogna interagire, parlare con il designer o con l'artista, capire quale fosse l'idea dietro al progetto.



Può succedere che il deterioramento sia insito nel messaggio dell'opera, e quindi un restauratore che l'eliminasse andrebbe contro il pensiero dell'artista. E poi bisogna dialogare anche con i chimici: lo strettissimo rapporto con loro permette di capire quali meccanismi abbiano innescato il degrado e quale ne sia la sua tipologia.

Contrariamente a quanto si crede, il **restauro delle materie plastiche** è molto più complesso di quello del legno.

Il PVC, o qualsiasi altro materiale, di periodi diversi o prodotto da aziende diverse, non si comporta sempre nello stesso modo: ogni manifattura ha la sua ricetta, usa additivi diversi. Il degrado delle plastiche è spesso dovuto agli additivi.

La plastica è sempre stata pensata come un materiale eterno, perché il suo decadimento non si manifesta che dopo venti o trenta anni.

La Professoressa indica la **Kartell** come azienda che si è dimostrata davvero attenta all'uso del materiale introducendo il polimetacrilato (plexiglass), che si comporta come il vetro, ha fatto entrare la plastica nel quotidiano.

Non è possibile definire in modo chiaro e univoco delle prevenzioni ma in generale valgono le solite raccomandazioni. Se nello specifico parliamo di materie plastiche, l'esposizione alla luce naturale e artificiale deve essere evitata. In più, l'oggetto deve essere assolutamente allontanato da qualsiasi fonte di calore: bisogna stare attenti, perché spesso non si pensa che molti oggetti si degradano a causa di quanto hanno a fianco. Queste piccole attenzioni sono importanti. Anche mettere sotto teca tutto per evitare che deperisca non è poi così valido. Esistono oggetti in plastica che, degradandosi, emanano gas e così la teca si trasforma in una vera camera a gas, facendo soffrire l'oggetto



4C.4 Plastica in mostra

Plastic Days

La mostra Plastic days, a cura di **Cecilia Cecchini** e **Marco Petroni**, nasce dall'analisi e dalla selezione di circa 600 oggetti della collezione della Fondazione Plart di Napoli e si compone come una originale racconto della grande e molteplice famiglia dei materiali plastici. Una testimonianza che racconta le trasformazioni degli ultimi centocinquanta anni di storia e che svela l'anima profonda della modernità e delle mutazioni che hanno segnato il paesaggio domestico e culturale in cui siamo immersi. La plastica diviene quindi la lente d'ingrandimento puntata sulle dinamiche sociali ed economiche del nostro tempo.

Gli oggetti in mostra rappresentano un'articolata selezione di artefatti assai rari provenienti da tutte le parti del mondo, prime serie di produzione, pezzi di grande tiratura di famosi designer o di design anonimo. Una scelta non finalizzata a proporre una puntuale ricostruzione della storia delle plastiche, ma a realizzare una mostra capace di disegnare un particolare percorso di lettura del nostro tempo rivisitato attraverso un approccio multidisciplinare tra design, arte e costume.



Uno sguardo ampio testimoniato dagli interventi in catalogo di Alba Cappellieri, Laura Cherubini, Stefano Catucci, Gianluigi Ricuperati, Thea van Oosten e Anna Laganà.

Completano il percorso espositivo le interviste a: Andrea Branzi, Donato D'Urbino, Paolo Lomazzi, Alessandro Mendini, Maurizio Montalti, Gaetano Pesce e Maria Pia Incutti, collezionista e presidente della Fondazione Plart.

La mostra è organizzata per macro-aree tematiche che attraversano la storia delle plastiche: dalle pre-sintetiche, realizzate nell'Ottocento e caratterizzate da un sapore quasi alchemico, a quelle più contemporanee segnate dall'aspirazione di svincolarsi dalla dipendenza dal petrolio, passando per le plastiche del Made in Italy, il Moplen, i giocattoli, le icone del design internazionale e gli oggetti della quotidianità domestica un tempo posseduti dalla maggior parte delle famiglie.



4C. Plastica Regina

Un'ampia campionatura di strumenti di diffusione e riproduzione sonora dà vita, nella sezione I suoni della plastica, a una sequenza di suoni prodotti dalle prime radio ai mangiadischi, da primordiali amplificatori ad alcuni strumenti musicali che creano un inevitabile effetto "amarcord".

Il volto prezioso e raro di questi materiali è svelato grazie all'esposizione di pettini, scatole portacipria, bocchini per sigarette, spille, gioielli e ventagli nella sezione Vanità in plastica al fine di destare stupore e incredulità nei visitatori che, grazie all'esposizione di questi oggetti storici dalle raffinate fattezze, possono meravigliarsi di fronte a un pregiato mondo fatto di lacche, ori, avori, smalti, pietre preziose e cristalli tutti realizzati in plastiche. La loro preziosità è mostrata anche grazie all'esposizione di oggetti contemporanei, realizzati usando le più avanzate tecniche di produzione a cavallo tra artigianato e industria come nel caso dei prototipi di pettini contemporanei di Andrea Branzi o impiegando plastiche di riciclo come nel caso dei gioielli di Wanda Romano. Nella sezione Plastic play è mostrato come i polimeri siano stati largamente utilizzati anche per realizzare i più diversi giocattoli, una selezione dei quali è presentata in mostra.

La mostra si conclude con la sezione Alchimie contemporanee definita da due progetti realizzati per la Fondazione Plart rispettivamente da Studio Formafantasma e Maurizio Montalti/Officina Corpuscoli che indagano sul possibile futuro di questi materiali in un'ottica più sostenibile e svincolata dal petrolio.



Plasticarium

Mostra realizzata a Bruxelles presso l'Art and Design Atomium Museum. Si tratta di una delle più incredibili collezioni al mondo di oggetti realizzati in plastica, dai prodotti di uso comune ai pezzi di design più geniali. Ad accumularli nel corso degli anni è stato Philippe Decelle che racconta di quando, nel 1987, ha trovato nell'immondizia una sedia firmata dal designer Joe Colombo e ha dato inizio al Plasticarium per conservare la memoria di un'arte che era stata adorata e poi dimenticata da una società volubile.

Il fascino di questa mostra, infatti, risiede innanzitutto nel ruolo che la plastica ha avuto e ha nella produzione industriale e nella società dei consumi. Un materiale versatile, colorato, solido ed economico: tra il 1960 e il 1973 (anno della crisi petrolifera) lavorare la plastica era quasi un dovere per designer e artisti. Ne deriva un'eredità di oggetti leggeri, dalle forme talvolta eccentriche e sempre gioiosi, come l'epoca del boom che li ha prodotti. Disdegnata in seguito e poi recuperata con le dovute innovazioni chimiche, la plastica, o meglio, i materiali plastici, sono ancora protagonisti delle nostre case e delle nostre vite. Tra i ben 2000 pezzi esposti, alcune opere firmate da nomi di spicco del design: Verner Panton, Eero Aarnio, o, tra i contemporanei, Philippe Starck. Una collezione talmente ricca che alcuni oggetti sono stati chiesti in prestito dal MoMA di New York, dalla Tate Modern di Londra e dal Beaubourg di Parigi.

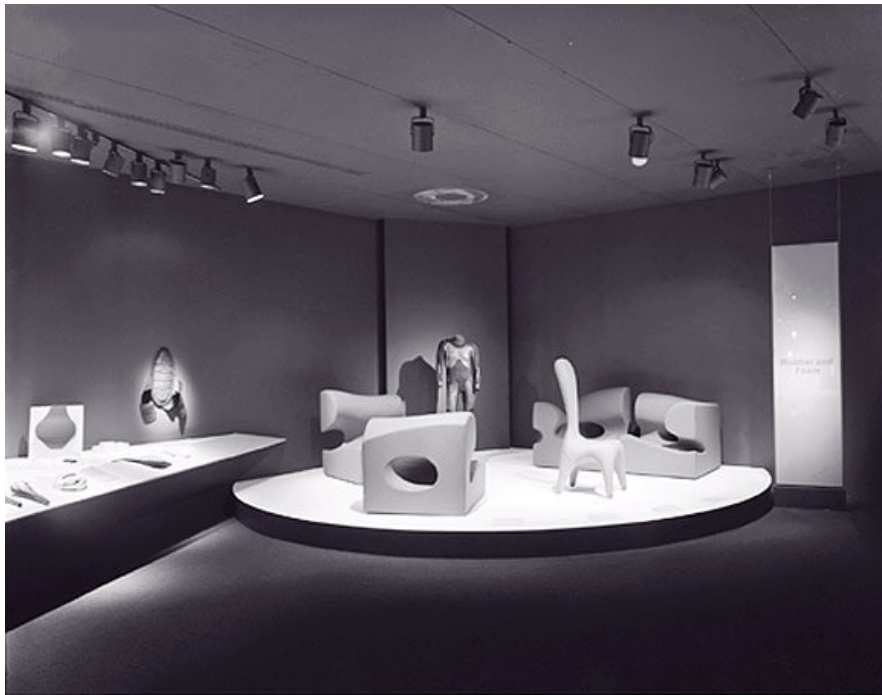




Mutant di Paola Antonelli

A trentotto anni di distanza, il Moma (il Museum of Modern Arts) riabilita completamente la plastica ed i materiali mutanti celebrando, con una notevole esibizione le evoluzioni che ne hanno fatto un materiale ambito e perfino raffinato, e le conseguenti innovazioni apportate nel campo dell' arte e del design. Con l' ammiccante titolo "Mutant", la curatrice italiana Paola Antonelli riafferma ambiziosamente un principio di libertà, secondo il quale l' origine di una sostanza prescinde dall' utilizzo che se ne fa, così come dai possibili risultati estetici. La plastica, la gomma e le fibre composte sono osannate in tutta la loro versatilità, che si concretizza in forme un tempo impossibili nel disegno di artisti, architetti e designer del calibro di Renzo Piano (gli splendidi sedili dell' aeroporto di Kansai), Philippe Starck (Jim Nature television set), e Antonio Gaudì (la sedia Batilò). In questa ricerca della essenza prima della

materia, e della sua potenzialità più intima, ciò che viene esaltato è l' inventiva dell' Homo Faber, e la sua capacità di essere artefice del destino di ogni cosa. E' merito di questa intelligente mostra se anche gli oggetti quotidiani ottenuti da "volgare plastica" destrutturata e ricomposta riescono a riaffermare il valore assoluto della libertà nel mondo della creazione, ricordandoci come la bellezza si possa ottenere da qualunque cosa.



4C.5 Conservazione del design

In Italia il decennio 1960 vide la diffusione di una contestazione della tradizione, e molti artisti e designer realizzarono le loro opere con materiali sintetici per ottenere forme espressive nuove, sperimentando così le differenti proprietà di questi materiali, che assunsero colori e forme differenti e contribuirono a realizzare numerosi progetti. Ma ciò che sappiamo con certezza, comunque, è che la produzione di oggetti di plastica, così spesso in rapporto con il design, non ha mai manifestato lunga durabilità e che il suo invecchiamento si verifica con rapidità molto superiore rispetto ad altri materiali. Mentre le caratteristiche dell'invecchiamento dei materiali tradizionali, come il legno e il metallo, sono ben note, i processi di degrado di questi nuovi materiali sono scarsamente documentati. Tali processi mettono in pericolo non solo la conservazione del valore delle opere d'arte e di design, ma anche la loro stessa esistenza. Non c'è dubbio che oggi sia compito dei musei e dei collezionisti conservare questi documenti significativi dei progressi della tecnica.

Il ritmo e la naturalità dei processi di invecchiamento dei vari materiali sono estremamente complessi e vari, e dipendono soprattutto:

- Dalla composizione chimica del materiale (processi fisici).
- Dalla natura e dalla qualità del processo produttivo.
- Dalle caratteristiche della combinazione dei materiali di base.
- Dalla storia dell'oggetto e dalla storia specifica della sua conservazione

Tra gli aspetti da tener presenti nel momento di intervenire su questi oggetti ci sono:

- La corretta identificazione del materiale.
- La conoscenza e la definizione delle funzioni.
- Lo studio delle caratteristiche tecniche ed estetiche del progetto iniziale.
- La selezione dei materiali e delle misure di conservazione.
- Il controllo periodico delle condizioni climatiche del magazzino

4C.6 Progetto CCR e ADI

L'obiettivo del progetto **ADI**, in collaborazione con la Fondazione Amici del **Centro Conservazione e Restauro "La Venaria Reale"** e con la **Fondazione Elena Miroglio**, è provvedere alla conservazione degli oggetti di design della Collezione Compasso d'Oro. Nell'ottobre 2010 il CCR ha intrapreso un programma di studio e di ricerca in vista della conservazione di questa collezione storica di design. Il progetto di conservazione degli oggetti di design si presentava in evidente sintonia con i caratteri di interdisciplinarietà perseguiti dal Centro.

Si è consolidato un intenso lavoro di gruppo che ha richiesto in particolare la convergenza di numerose e svariate competenze, riunendo conservatori, scienziati, storici, informatici e specialisti di progetto grafico e di fotografia, orientati in particolare alla definizione di una prospettiva metodologica adeguata al tema specifico, e in gran parte inedito, del restauro del disegno industriale, e alla creazione di un'adeguata documentazione.

Da un punto di vista teorico il settore del design viene paragonato a quello dell'arte contemporanea, con una sovrapposizione in molti casi impropria. Se, di fatto, tale paragone è inevitabile dal punto di vista dei materiali e delle tecnologie di elaborazione,⁶ la presenza invece di un prodotto seriale, funzionale e concepito per essere 'consumato' richiede un atteggiamento differente rispetto all'opera unica dell'artista. Nei trattati di storia del design il tema della conservazione fa riferimento ai concetti di prodotto "usa e getta" e risulta quindi legato al consumo e alla prospettiva della durata. Ma ci si trovava tuttavia di fronte a una collezione tanto "storica" da essere musealizzata e, pertanto, è parso opportuno valutare una maggior complessità di aspetti.

Altra nota fondamentale i vari oggetti sono stati recuperati anche presso famiglie, quindi non sono soltanto i pezzi archiviati dopo aver ricevuto il premio.



4C. Plastica Regina

Il progetto ha riguardato **43 oggetti** della Collezione, molto si è lavorato sulla semplice pulitura, in alcuni casi traslando tecniche messe a punto su reperti antichi e molto fragili, in altri casi utilizzando con mano leggera solventi chimici compatibili con la composizione di moderne resine sintetiche, preventivamente analizzate.

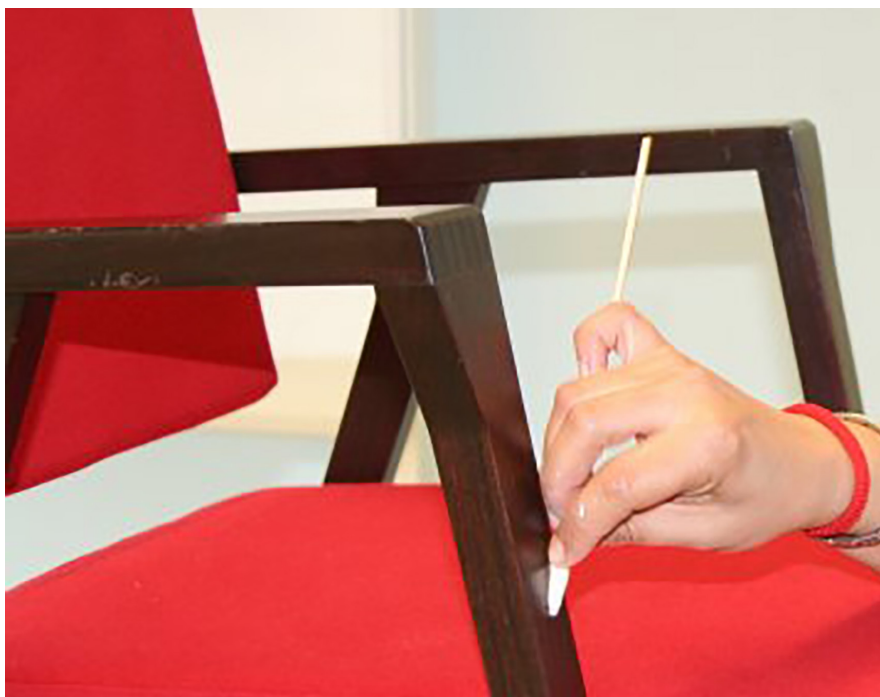
Il restauro è divenuto un'occasione realmente sperimentale, banco di prova per tecniche e soluzioni nuove ed avanzate. Non si è mai optato per scelte di ricostruzioni acritiche e false.

Questa esperienza di progetto ha permesso di cogliere tanto le ragioni, quanto i limiti di alcune forme ed oggetti. Ciò che emerso principalmente è stato il comportamento di quei materiali provenienti dal mondo delle **plastiche**, apparentemente anonimi e vecchi di poche decine di anni che racchiudono in realtà una storia appassionante e talvolta nobile quanto quella di un antico dipinto o un prezioso arazzo.

Fin dall'avvio del progetto il gruppo del CCR ha colto nella questione metodologica il nodo che richiedeva lo sforzo maggiore di riflessione. Il restauro dell'oggetto di design è un tema per forza di cose relativamente recente nella storia del restauro.

Se è pertanto reso necessario assumere delle linee guida per il tema del restauro di prodotti industriali, partendo dal solco tracciato dalla teoria del restauro delle opere d'arte, ma per poi necessariamente distaccarsene e accendere quindi un vero dibattito su un argomento ancora aperto a dibattito.

La presenza di un prodotto seriale, funzionale e realizzato con delle precise intenzioni, pone dei nuovi quesiti.



Voler contestualizzare cronologicamente un oggetto, cioè presentarlo con l'aspetto che esso aveva presumibilmente quando venne messo sul mercato, è forse il modo più coerente di intendere il restauro.

Ed è per certi versi proprio ciò che si evita in tutti i modi con le opere d'arte.

Un contesto che più si avvicina a quello degli oggetti industriali è quello del collezionismo di oggetti, e in particolare quello delle auto d'epoca.

Il collezionista di auto d'epoca di fatto "usa" la propria collezione di oggetti, cercando un contatto con il passato. Per questo motivo, chi restaura e colleziona auto d'epoca rimette a "nuovo" senza ritenere che sia un'operazione di falsificazione o un compromesso: l'obiettivo è testimoniare l'idea del progettista, così come per il restauratore di opere d'arte lo scopo è preservare il più possibile, senza reinterpretare.

La differenza chiave consiste nel fatto che dei prodotti di design si hanno spesso tantissime informazioni e si riduce al minimo lo spazio interpretativo.

Un aspetto importante e specifico di molti pezzi della collezione è che il materiale è spesso il fulcro del progetto. Ossia il progettista ha sfruttato le proprietà del materiale utilizzato per conferire all'oggetto il suo aspetto caratteristico. E' soprattutto il caso della plastica, molto presente nei prodotti degli anni sessanta e settanta, dove ha rappresentato di fatto per i designer una sorta di liberazione dai vincoli progettuali del passato ed è stata il manifesto di una piccola nuova rivoluzione industriale.

Pertanto reintegrare e riportare il materiale al suo aspetto originale e restituirne le qualità prestazionali è quindi un punto chiave per il restauro di molti di questi oggetti.

Lo scopo di questo intervento oltre che il riportare alle condizioni appropriate questi oggetti avvalorati dalla Soprintendenza, anche quello di porsi come riferimento da estendersi al mondo della conservazione. quindi un **riferimento etico e metodologico** anche per il mondo industriale in generale.

La funzione come carattere distintivo

Il disegno, la forma e la materia di un oggetto di design non rispondono solo a esigenze estetiche, ma soddisfano soprattutto una necessità funzionale. A che cosa serve un oggetto? In che modo risponde alle esigenze? Con quali caratteristiche? La funzione cui un oggetto risponde e, di conseguenza, il tipo e il modo d'uso per i quali è stato concepito non sono solo determinanti per la sua concezione, ma rappresentano anche lo stimolo principale per l'elaborazione del suo progetto.

L'evoluzione delle componenti formali e materiali risponde alla necessità di soddisfare le caratteristiche d'uso dei consumatori. La scelta di ristabilire le condizioni di funzionalità deve prevalere rispetto ai dati di pura estetica dell'oggetto, e l'intervento di conservazione e restauro deve quindi garantire la fruizione completa di tutte le caratteristiche, ristabilendone la funzione d'uso, comprese le scelte di integrazione o il recupero dell'oggetto, quando necessario.

Parlando di restauro

Si pensi alle difficoltà che si incontrano per l'intervento su oggetti realizzati con i materiali più disparati: legni, metalli, vetri, ceramiche, tessuti e plastiche di vari tipi per le quali, in particolare, non esiste un'ampia casistica di modalità di intervento (al contrario esistono molte ricerche su come si possono distruggere, annientare le materie plastiche considerate uno dei mali del nostro secolo nella discussione sulla sostenibilità).

Molti degli oggetti sono stati realizzati in tempi che hanno visto l'accelerazione dell'avanzamento della tecnologia e dei materiali, ricordiamo che gli anni del dopoguerra hanno visto l'espansione delle materie plastiche di cui il design italiano è stato uno dei migliori interpreti, come ci viene internazionalmente riconosciuto. Ma quanti sono i tipi di plastica oggi conosciuti? Si aggirano attorno ai 5.000. Da qui la difficoltà nell'individuare i diversi tipi di plastica e compositi, per poter decidere con quale solvente intervenire anche per una semplice pulitura, e i problemi di metodo come quello "dell'intervenire senza tradire", quando il tradimento, l'imitazione ha caratterizzato l'origine e lo sviluppo delle plastiche sintetiche, che hanno imitato l'avorio, l'ebano, i marmi, la madreperla.

Nonostante la qualità altissima dei prodotti in collezione, resine e materiali plastici, come si poteva prevedere, hanno manifestato problemi d'invecchiamento, decadimento del colore e della lucentezza, perdita di resistenza; gli espansi sono quelli più problematici, che si polverizzano, che hanno posto la questione della sostituzione affrontata per quando

possibile filologicamente e senza reinterpretazione.

Oggi abbiamo a disposizione tecnologie che ci permettono di riparare gli oggetti.

Le stampa 3D ci giunge in ausilio nel caso in cui si debba riprodurre un componenti in plastica rigida, anche morbida, ma la materia plastica utilizzata non è la stessa dell'originale.

Questi e altri sono le domande che il restauro della collezione pone.

Ci sono poi componenti elettronici, illuminotecnici, divenuti obsoleti e di difficile reperimento in caso di necessaria sostituzione di pezzi o di mancanza di parti e componenti che ne condiziona il funzionamento, e si pone anche il problema dell'originalità degli oggetti, nel caso di prodotti che hanno subito nel tempo delle varianti o migliorie.



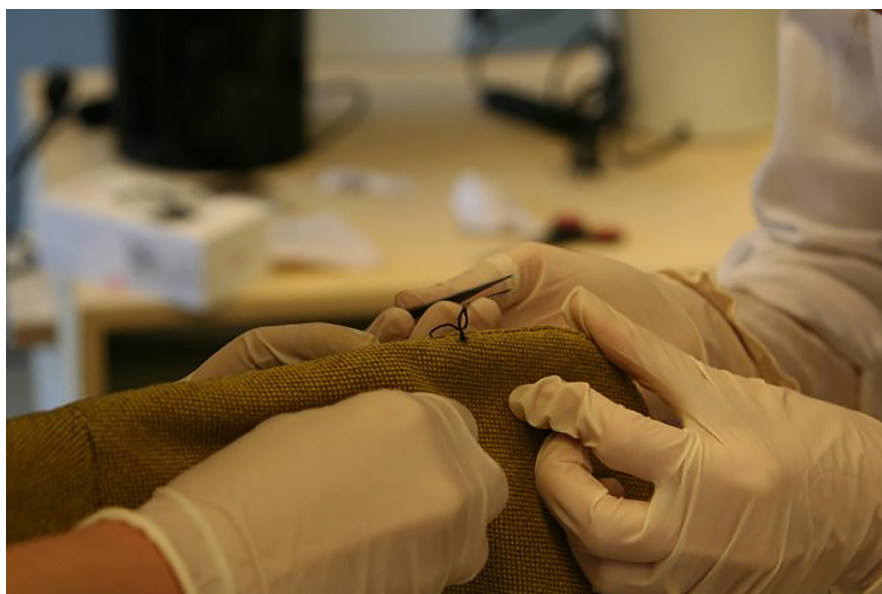
L'oggetto come documento

Ciascuno degli oggetti che compongono questa collezione rappresenta una testimonianza almeno sotto due aspetti:

- Documenta la storia del disegno industriale italiano e il ruolo del premio Compasso d'Oro attraverso i temi considerati di maggior importanza dalla sua giuria, riflesso di un determinato contesto storico e sociale. Sono temi che possiamo conoscere grazie alle varie motivazioni assegnate a ciascuno degli oggetti premiati (materiali sperimentali, nuove tecnologie produttive, qualità del design, estetica dell'oggetto, caratteristiche di innovazione...).

- Documenta l'evoluzione dell'industria del design in Italia attraverso il merito e la natura del progetto, le caratteristiche produttive, i materiali e le loro tecnologie di trattamento, l'estetica dell'oggetto e il suo legame con la comunità degli utenti.

Secondo tali principi la conservazione di questi oggetti deve tener conto dei motivi e degli obiettivi che hanno giustificato il riconoscimento, ristabilendo le corrette condizioni di leggibilità di tutti gli elementi che lo rappresentano.



Il tema della rifunzionalizzazione

La caratteristica principale degli oggetti di design è il fatto di essere realizzati secondo processi industriali e su larga scala. Tale peculiarità li accomuna a molte altre categorie di oggetti d'uso che, a partire dalla Rivoluzione industriale sin a oggi, hanno accompagnato le diverse attività dell'uomo, dagli elementi d'arredo urbano o domestico, agli utensili, dai casalinghi agli abiti, dagli articoli sportivi ai macchinari industriali, dai veicoli alle strumentazioni scientifiche, dalle armi alle tecnologie.

Se inquadrriamo gli oggetti di design come frutto di una progettazione che al contempo tiene conto dell'aspetto funzionale, estetico, tecnologico e produttivo, risulta pertanto evidente la difficoltà di tracciare un percorso comune circa le possibilità d'intervento su una molteplicità di manufatti così differenti; il restauro di tali oggetti segue spesso vie diverse a seconda delle varie tipologie e anche in base allo specifico caso. Un oggetto di produzione seriale può d'altro canto acquistare rilevanza dal punto di vista storico pur senza presentare specifiche qualità distintive: un semplice cucchiaino assume una valenza di documento storico se utilizzato dai prigionieri del campo di concentramento di Auschwitz,

così come un comune fazzoletto viene musealizzato se appartenuto a Garibaldi. Particolari contesti o condizioni d'uso rendono il manufatto industriale un unicum, al pari di un'opera d'arte o di un oggetto archeologico, e pertanto il criterio d'intervento potrà più facilmente seguire i percorsi codificati dalla teoria del restauro. In caso contrario ci si dovrà interrogare sul valore che, di caso in caso, si attribuisce allo specifico manufatto in base al suo portato storico, artistico, all'uso e alla sua mera diffusione numerica.



Il tema della rifunzionalizzazione è ancora più complesso ed ampio di come sembra, infatti il termine lascia grandi margini di interpretazione: ancora una volta sarà necessario valutare di caso in caso se "rifunzionalizzare" significhi rendere il manufatto nuovamente utilizzabile oppure se si intenda dare una nuova funzione, diversa da quella originale.

Da una parte si incontrano le difficoltà di trovare in commercio elementi di sostituzione, dall'altra si deve tener conto dell'evoluzione delle tecnologie.

Il concetto di invecchiamento è fortemente osteggiato dalla nostra società, sembra indurci a ricercare anche sugli oggetti, l'idea di una loro eterna durabilità.

Gi oggetti di design molto spesso sono utensili, pertanto è evidente che nel restauro si dovrà tenere in considerazione il duplice aspetto del ripristino della funzionalità e dell'aspetto estetico; nel migliore dei casi le due istanze possono addirittura coincidere.

Per quanto riguarda le operazioni per ristabilire la funzionalità si può decidere di fare un discorso qualitativo o quantitativo.

Inoltre in un intervento di restauro devono essere valutate le modalità e i materiali di integrazione delle parti mancanti.

In questo quadro risulta di fondamentale importanza lo studio del manufatto seguendo diverse linee di ricerca: la documentazione d'archivio permetterà di comprendere intenzioni, forme e materiali originali; le indagini scientifiche verificheranno la corrispondenza effettiva di tali materiali; le ricerche di mercato aiuteranno a costruire un quadro degli interventi possibili. Infatti, la rifunzionalizzazione di un manufatto potrà orientarsi su scelte molto differenti, spesso legittimamente giustificabili dal punto di vista deontologico, metodologico, pratico o economico. In maniera schematica si può procedere:

- Elementi provenienti da altri manufatti originali della stessa tipologia;
- Ricambi originali nuovi qualora il manufatto sia ancora in commercio.
- Elementi realizzati ex novo mediante processi di fusione in stampo, stampanti 3D di materiali plastici, frese a controllo numerico, ecc.
- Elementi nuovi non originali, ma compatibili per forma e/o materiale con quelli originali.

Da tutto questo detto fin ora emerge la grande difficoltà nel definire dei precetti teorici validi a tutto campo, poiché le casistiche sono tali e tante che le soluzioni prospettate saranno molteplici. Si dovrà necessariamente convenire che, nella metodologia d'intervento sui manufatti di design, è necessario procedere con valutazioni caso per caso, effettuando scelte che purtroppo sono sottoposte a un certo grado di opinabilità e soggettività.

Ciononostante è sempre più urgente effettuare una riflessione aperta e consapevole tra tutti gli operatori del settore; solo così si potrà tentare di costruire delle linee guida generali che aiutino a intervenire in modo condiviso su una tipologia di manufatti destinata a una crescente riconoscenza di valore e significato.



Documentare il restauro per documentare il design

L'avvio del progetto di studio, conservazione e restauro sugli oggetti della Collezione storica del Premio Compasso d'Oro è stato da subito segnato da una consapevolezza, ossia quella di muoversi su un terreno per molti aspetti inesplorato, o comunque dai sentieri ancora poco battuti.

A fronte delle prime riflessioni, e a maggior ragione dopo il primo contatto con gli oggetti, è subito emerso l'aspetto principale, quello di un contributo onesto ai problemi più emergenti, (criteri metodologici, l'approfondimento sui materiali, gli standard di conservazione) che non poteva che iniziare se non con un esteso lavoro di documentazione.

L'importanza di questo segmento di attività nel processo di restauro non è cosa nuova, ma per certi versi nuove dovevano essere le fonti da individuare, gli aspetti da indagare e le coordinate disciplinari per raggiungere un adeguato inquadramento storico. Inoltre risultava molto importante anche poter tracciare il percorso compiuto in sede di intervento, in modo da poter realizzare una casistica rappresentativa. La ricostruzione del contesto storico-critico, è stato avviato in primis sotto la guida del curatore della Collezione, **Enrico Morteo**.

La Ricerca

La ricerca sul campo per la documentazione a supporto della conservazione, del restauro e della valorizzazione di patrimoni legati al mondo del design, si muove tra: realtà di impresa, archivi, musei e giacimenti di natura privata, in particolare gli archivi dei designer e architetti.

Il panorama è però estremamente variegato, risponde sì a diverse esigenze e diverse intenzioni ed è pertanto caratterizzata da un'eterogeneità di materiali conservati: dagli schizzi del progettista all'oggetto prodotto, dalle attrezzature produttive ai prototipi, dalle fotografie ai documenti ufficiali, corrispondenze private, materiale pubblicitario, rassegne stampa, cataloghi di vendita.

Un intreccio di elementi in cui i documenti rappresentano, insieme con i prodotti, strumenti efficaci al servizio di letture multidisciplinari a cavallo tra storia e attualità.

L'indagine documentaristica sui prodotti di design opera principalmente in tre direzioni: la progettazione, la produzione e l'utilizzo e fruizione quotidiana degli oggetti. Chiaramente ciascuna di queste tre strade pone incognite diverse.

Opportunità dell'intervento:

La conservazione e il restauro di oggetti di design e quindi, di oggetti di produzione industriale pone nuove problematiche sia metodologiche, strettamente legate alle operazioni di restauro, sia legate alla conoscenza e alla caratterizzazione dei "nuovi" materiali coinvolti. Le caratteristiche chimico-fisiche di questi e la loro stabilità all'invecchiamento, quindi la loro durata nel tempo, sono ancora sostanzialmente da verificare. Si parla, infatti, di materiali, in particolare quelli plastici, i cui artefatti più datati risalgono alla prima metà del XX secolo.

Gli oggetti di design allargano sostanzialmente all'infinito lo spettro dei materiali da identificare, caratterizzare, trattare e quindi, i prodotti da impiegare negli interventi conservativi. Materiali un tempo marginali nel campo della conservazione, come le materie plastiche o le leghe metalliche tecnologiche, diventano protagonisti ridefinendo necessariamente le competenze dei restauratori e di scienziati della conservazione. Ci sono in questo settore, che è di rilevante importanza economica e di immagine nel contesto nazionale, interessanti opportunità di ricerca e ancora pochi studi scientifici specifici.

L'eterogeneità dei materiali e quindi delle problematiche da affrontare rende particolarmente affascinante e impegnativo lo studio, anche in considerazione della scarsità di riferimenti e dell'importante aspetto metodologico da affrontare.

Diventa indispensabile ampliare le esistenti banche dati sulla caratterizzazione dei materiali per la conservazione, inserendo le informazioni sui nuovi materiali utilizzati per la produzione degli oggetti di design e su quelli da impiegare per gli interventi di conservazione e restauro. In quest'ultima categoria rientrano sia i prodotti storicamente utilizzati nel restauro sia i prodotti di nuova concezione o di derivazione da altri ambiti merceologici; essi dovranno, in ogni caso, essere valutati e validati dal punto di vista della loro compatibilità, efficacia e coerenza metodologica e stilistica con l'opera.



L'intervento conservativo sulla Collezione del Compasso d'Oro è stata l'occasione ideale per verificare le nuove esigenze diagnostiche e individuare i limiti prodotti e delle metodologie di intervento "classici", fornendo quindi al tempo stesso gli spunti per lo studio e la ricerca di nuovi prodotti e soluzioni.

Interventi come quello dello spillatore Spinamatic, sulla sedia DU 30, sul televisore Doney, sulla bicicletta Laser e la cassetiera Mobil, sono solo alcuni dei tanti casi della Collezione, ed hanno caratterizzato un caleidoscopico viaggio conservativo nell'universo del design.

Un'occasione formativa

Oltre al progetto sulla Collezione del Compasso d'Oro il CCR ha potuto progettare ed erogare un percorso formativo dedicato alla conservazione del modernariato.

il corso è rivolto ai diplomati della scuola secondaria, ed è nato con l'obiettivo di implementare la formazione prevista per il "tecnico del restauro di beni culturali" ai sensi del DM del 20 Maggio 2009, n 86.

Il tema della conservazione e della rifunzionalizzazione del mobile di modernariato è di grande attualità anche perché è solo in questi ultimi anni che se ne cominciano ad affrontare le problematiche con approccio scientifico.

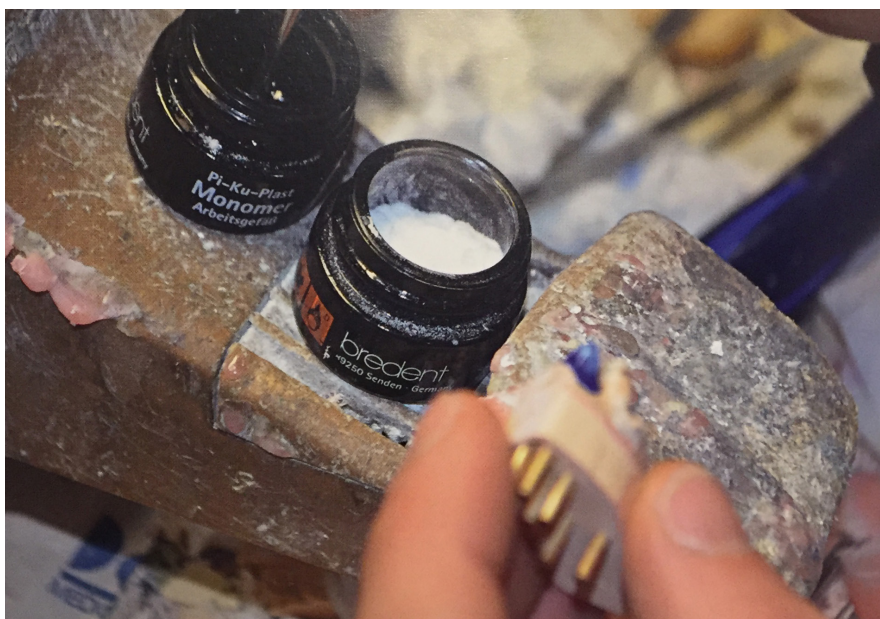
La conservazione del mobile moderno deve, infatti essere affrontata da un punto di vista teorico e pratico da tecnici con competenze specifiche riguardo ai materiali e alle tecniche costruttive, che abbiano la capacità di interagire anche con le altre figure professionali coinvolte nei processi di conservazione. Il corso erogato si è quindi proposto di favorire l'attenzione sul tema della produzione sia ancora artigianale oppure già industriale.

L'approdo al mobile del Novecento apre un capitolo nuovo e inedito nel campo del restauro per quanto riguarda la possibilità di studiare nuovi materiali: nel mobile novecentesco, infatti, l'innovazione dei materiali costitutivi presenta casistiche di intervento completamente differenti rispetto all'arredo tradizionale, che interessano la struttura, le modalità di assemblaggio, i sistemi di finitura e , spesso, la coesistenza di materiali diversi in uno stesso oggetto.

L'industrial design ha affrontato il tema dell'innovazione dei materiali senza porsi sempre il problema della loro durata e del loro deterioramento nel tempo., che in alcuni casi rappresenta oggi un tema da affrontare soprattutto per quanto riguarda i seguenti ambiti: il supporto, le colle, le vernici e gli elementi accessori.

4C. Plastica Regina

Il corso si è posto come obiettivo prioritario quello di formare “tecnico superiore per la conservazione del mobile moderno” in grado di affrontare da un punto di vista teorico e pratico, il tema della conservazione e della rifunzionalizzazione del mobile di modernariato, intendendo con tale espressione mobili corrispondenti alla produzione di attrezzature del movimento moderno, che possono essere realizzati con modalità artigianali o industriali. Questo percorso formativo permette l’acquisizione di competenze specifiche riguardo ai materiali, studiati da un punto di vista chimico, fisico e tecnologico, ai loro processi di degrado e alle tecniche costruttive, favorendo l’interazione dei tecnici anche con le figure professionali deputate alla movimentazione dei beni culturali. L’attenzione al tema della produzione, favorito nel corso, ha avuto anche lo scopo di valorizzare abilità tecniche, spesso non contemplate da esperienze formative tradizionali, riconoscendo loro un interesse sia dal punto di vista economico sia culturale.



Da un incontro con la coordinatrice del progetto, la Professoressa

Sara Abram, è emerso tra tutti il mondo dei polimeri.

La tematica dei polimeri è molto attuale, ma se è ben chiara la questione ambientale, non è ben chiara, e anzi pochi ne sono a conoscenza, la situazione che riguarda il restauro dei polimeri.

Esiste un mondo distinto che ricerca e opera per capire come adeguarsi e come risolvere le problematiche legate ai polimeri, ma da un punto di vista conservativo.

Ogni anno vengono svolti convegni nazionali e internazionali che coinvolgono chimici, ingegneri e restaurati e che riguardano le prospettive e le nuove scoperte nell'ambito della conservazione dei polimeri e di conseguenza di tutti quei manufatti che sono costituiti da tali materiali. La Professoressa mi ha spiegato che la frontiera del restauro dei polimeri, in ambito di conservazione, è fondamentale.

Infatti, mi spiega, i polimeri sono una famiglia davvero molto complessa, tra loro possono avere una miriade di declinazioni e di variazioni, che ne rendono difficile l'analisi. Per questo è importante proseguire con la ricerca, poiché sono necessarie sempre più tecniche e tecnologie all'avanguardia oltre che materiale più durevoli.

Con l'occasione del colloquio con la Professoressa ho avuto anche modo di visitare il centro e di visionare il database di raccolta dati per i 43 oggetti della Collezione.

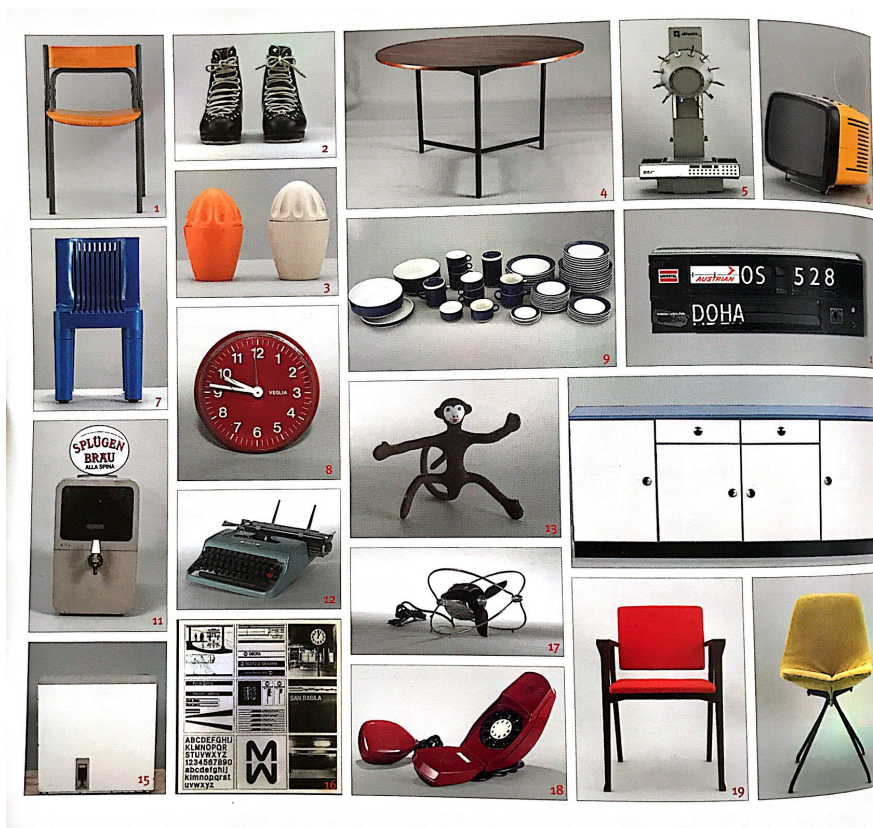
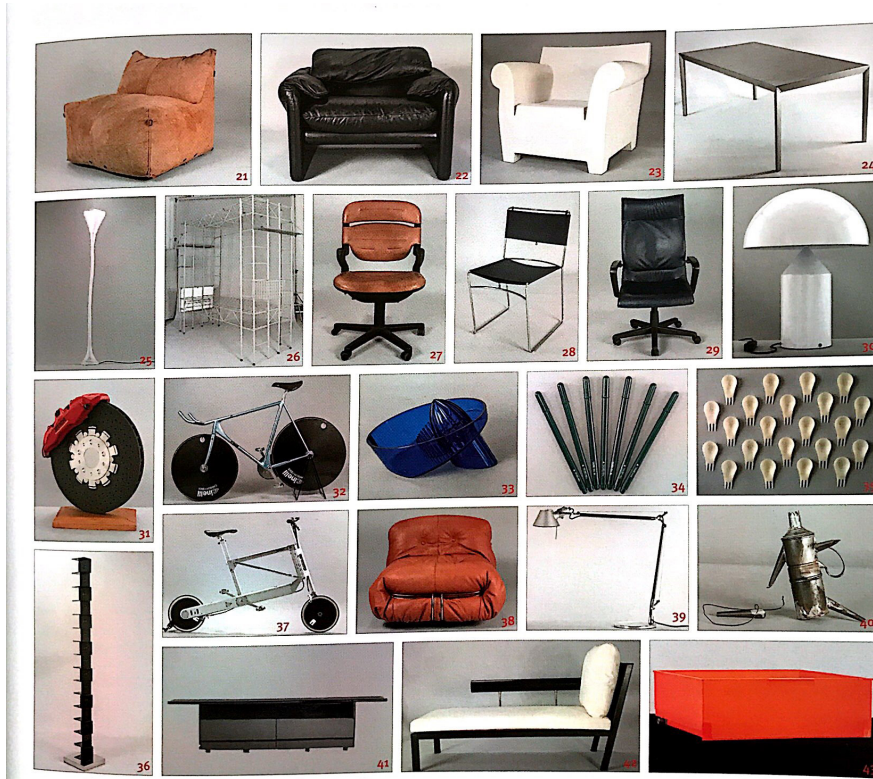
Oggetti restaurati

1. Sedia scolastica T12 Palini, L.Caccia Dominioni, A. Castiglioni e P.G. Castiglioni, 1960
2. Scarpone "Dolomiti" C.Benso Priarollo, 1957
3. G. Colombini, Spremilimone KS 1959
4. Tavolo rotondo A-A, S. Alberio, Arform. 1955
5. Macchina utensile AuctorMultiplex 1967
6. Televisore Doney, M.Zanuso e R.Sapper, 1962
7. Seggiolina K 1340, M.Zanuso e R.Sapper, 1964
8. Sveglia Sfericlock, R.Bonetto, 1964
9. Servizio da tavola in colonna, G.Gariboldi, 1954
10. Teleindicatori G. Valle, 1964
11. Spillatore A. Castiglioni e P.G. Castiglioni, 1964
12. Macchina da scrivere portatile Lettera 22, M. Nizzoli, Ing.
13. Giocattolo in gommapiuma armata "Zizi", B. Munari, Pigomma srl. 1954
14. Cucina componibile Saffa, A.Magnaghi, 1954
15. Lavabiancheria super automatica Rex mod. P5, Zanussi. 1967
16. Segnaletica e allestimento Metropolitana Milanese, F. Albini e F. Helg 1964
17. Ventilatore Zerowatt V.E. 505, E. Pirali, 1954

18. Apparecchio telefonico Grillo, M.Zanuso e R. Saper, 1967
19. Sedia Luisa, F. Albini, 1955
20. Sedia DU 30, G. Rinaldi, 1954
21. Sistema sedute Le bambole, M. Bellini 1979
22. Poltrona Maralunga 675, V. Magistretti, Cassina spa. 1979
23. Divano e poltrona Bubble Club, P.Starck, Kartell spa. 2001
24. Tavolo da pranzo Titatno, Studio Cerri & Associati, Poltrona Frau srl. 2001
25. Lampada a sospensione Pipe, Herzog & De Meuron, Artemide spa. 2004
26. Elementi componibili Abitacolo, B. Munari, Robot spa. 1979
27. Sedia da ufficio Vertebra, E. Ambasz e G. Piretti, castelli spa. 1981
28. Sedia Delfina, E. Mari, Soc. Driade spa. 1979
29. Poltrona per ufficio Qualis, E. Ambasz, Tengo. 1991
30. Lampada Atollo 233/D V. Magistretti, Oluce srl. 1979
31. Impianto frenante, Brembo Tecnica Department, 2004
32. Bicicletta da pista Laser Nuova Evoluzione, A. Colombo e P. Erzegevesi, 1991
33. Spremiagru, i serie LaTina, L. Gecchelin, 2004
34. Penne tratto clip e Tratto pen, Design Group Italia, Fila spa. 1979
35. Forchetta / cucchiaino Moscardino, G. Iacchetti e M. Ragni, 2001
36. Libreria Ptolomeo, B. Rinaldo, 2004
37. Bicicletta pieghevole Zombie, F. Ferrarin e R. Sapper, 1998
38. Poltrona Soriana, A. Scarpa e T. Scarpa, 1970
39. Lampada Tolomeo, M. De Lucchi e G. Fassina, 1989
40. Caffettiera napoletana, R. Dalisi, 1981
41. Programma Sheraton, L. Acerbis e G. Stoppino, 1977
42. Sedute Siti, A. Citterio, 1987
43. Sistema Mobil, A. Citterio e G. O. Low, 1994

E' molto interessante vedere come alcuni degli oggetti restaurati abbiano al massimo una decina di anni di vita, cosa sorprendente in termini di conservazione e restauro. Ed è proprio per questo che gli studi e le ricerche sono indirizzati nei confronti dei polimeri, perchè è un mondo poco prevedibile che però ha "invaso" le nostre vite, quindi sempre più oggetti sono stati realizzati con la plastica e di conseguenza avranno un livello di usura maggiori rispetto ad altri materiali.

come si può notare inoltre non sono tutti realizzati in plastica, ma quelli che sono risultati di maggiore interesse in generale per il centro, ma per le frontiere del restauro in generale, con lo scopo di estendere questo esempio sia a livello pratico che teorico.



Le problematiche riscontrate riguardano nello specifico abrasioni superficiali, ingiallimenti, ossidazione e in rari casi crepe o lacune.

Tutte problematiche che sono state risolte nel modo migliore, preservando le caratteristiche iniziali dell'oggetto e mantenendone inalterato l'aspetto.

Di seguito mostrerò gli interventi di restauro che sono stati utili per definire il mio progetto di tesi.

**Sistema Mobil,
Antonio Citterio - Kartell spa
Premio 1994**



Descrizione:

Sistema di cassettiere-contenitori, dalla struttura portante in metallo e cassetti in polimetilmetacrilato (PMMA).

Stato di conservazione:

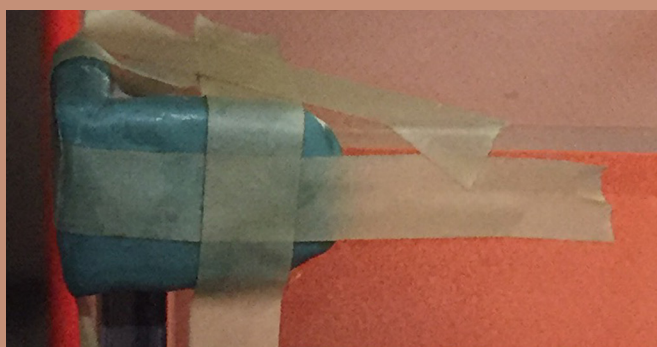
Dall'analisi dello stato di conservazione è emersa la presenza di deposito di particolato atmosferico e di graffi diffusi.

Inoltre presentava alcune rotture e mancanze, soprattutto in corrispondenza degli angoli.

Intervento di restauro:

Il restauro si è basato sulla ricostruzione delle lacune.

A tal fine sono state valutate le resine epossidiche tra i materiali più indicati. Nello specifico: Araldite, E-30 e Hxtal NYL-1, aggiungendo in pasta la tintura. Si è realizzato uno stampo in silicone, sfruttando le forme di un angolo in buono stato.



Seggiolina K
Zanuso e Sapper- Kartell srl
Premio 1964



Descrizione:

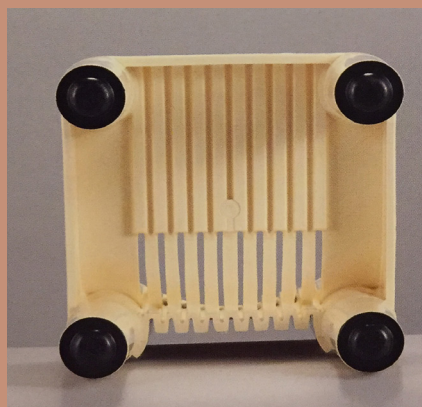
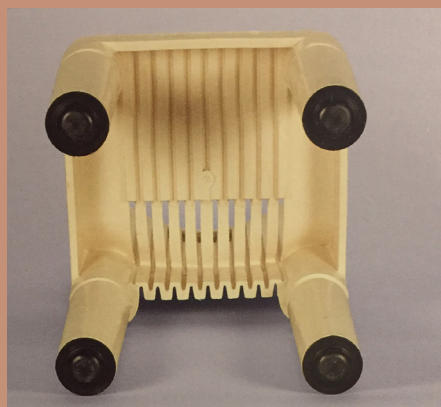
Prima sedia al mondo interamente realizzata in materiale plastico, stampata ad iniezione in polietilene a bassa densità

Stato di conservazione:

Le seggioline presentavano tutte dei depositi di sporco e di particolato, inoltre una diffusa presenza di abrasioni e graffi.

Intervento di restauro:

E' stata effettuata una pulizia generale con un panno in microfibra anti-graffio, in seguito pulitura con tensioattivo non ionico e poi risciacquo. Le abrasioni più importanti sono state smorzate con ritocco a pennello con colorante. Sui piedini infine è stato applicato uno strato di cera per proteggere il materiali da ulteriori abrasioni.



**Televisore Doney,
Zanuso e Sapper - Brionvega sas
Premio 1967**



Descrizione:

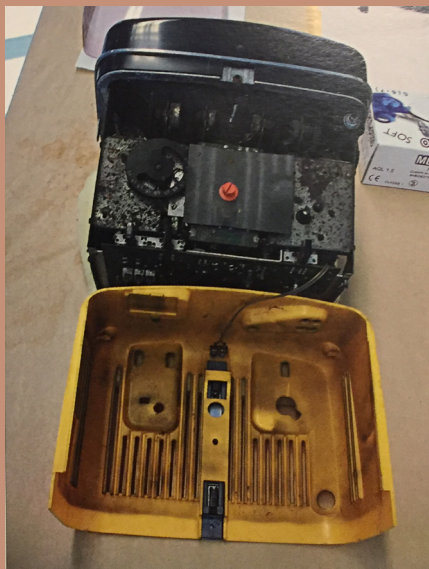
Realizzata interamente con materiale plastico, ha una semplice scocca esterna in polistirene realizzata con stampaggio e colorata in massa.

Stato di conservazione:

Presenza di cospicui depositi di particolato e ossidazioni vicino alle viti.

Intervento di restauro:

La scocca è stata pulita all'interno con pulizia meccanica con pennello a setole morbide ed in seguito un'ulteriore pulizia con cotone idrofilo imbevuto di tensioattivo non ionico.



Sfericlock,
Rodolfo Bonetto - Borletti spa
Premio 1964



Descrizione:

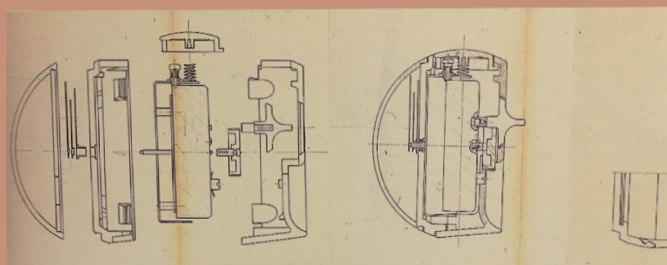
Sveglia meccanica realizzata con resina termoplastica e protezione in PMMA.

Stato di conservazione:

La cupola in PMMA risultava fratturata.

Intervento di restauro:

Per la riparazione della frattura del PMMA, la scelta è ricaduta sulla resina epossidica, che garantisce mimeticità totale e indice di rifrazione molto simile a quello del PMMA. In seguito è stata ripristinata la funzionalità dell'orologio.



**Spremilimoni KS 1481,
Gino Colombini - Kartell srl
Premio 1959**



Descrizione:

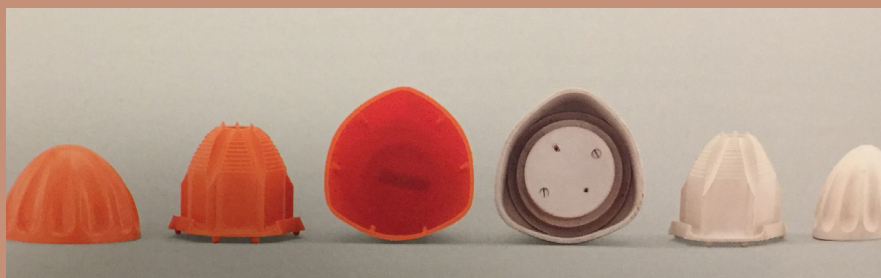
Spremilimoni con perno centrale con zigrinature taglienti. Realizzato con polietilene a bassa densità (LDPE).

Stato di conservazione:

Presenza di diverse abrasioni e consumazioni.

Intervento di restauro:

Pulitura mediante l'utilizzo di tensioattivo non ionico. Le parti abrase invece sono state ritoccate a pennelli con colorante sciolto in etanolo.



**Bubble Club,
Philippe Starck - Kartell srl
Premio 2001**



Descrizione:

Linea salotto realizzata in PMMA con tecnologia a stampaggio rotazionale.

Stato di conservazione:

Presenza di un ingiallimento.

Intervento di restauro:

E' stata effettuata una pulitura dall'ingiallimento con l'utilizzo di un tensioattivo non ionico.

5. Come comportarsi?

A fronte di tutta questa ricerca, in quanto designer, Millennials e soprattutto "persona" ho cercato di capire in che modo collocarmi in questa duplice realtà in equilibrio.

La ricerca mi ha permesso di sviluppare una mia riflessione personale. La quale non è escludere né l'una né l'altra realtà, ma semplicemente riconoscere nella problematica ambientale una situazione esistente che sarebbe impossibile negare, e nel restauro dei polimeri una possibile soluzione, ma molto tecnica e settoriale.

Partendo dal fatto constatato che non sia possibile vivere senza plastica, mi sono resa conto che un punto di partenza per la risoluzione dei problemi potrebbe essere la conoscenza e la consapevolezza di ciò di cui si parla. Prima di risolvere un problema lo devo conoscere.

Partendo dal "conoscere" ognuno di noi potrebbe poi definire la sua riflessione ed uno spunto per possibili soluzioni.

Se fossimo esperti di polimeri probabilmente potremmo fare scelte più appropriate e non solo a fini estetici. Penso per esempio a noi designer, che siamo poi i progettisti del futuro. Se ognuno di noi progettasse sviluppando un pensiero a lungo termine e pensando dall'inizio a quello che poi sarà il ciclo di vita di un oggetto, sicuramente potremmo contribuire in maniera positiva.

«Un mondo senza macchine è auspicabile. Senza plastica è un incubo»

Philippe Starck

5.1 Tra diffidenza e dipendenza

La loro banalizzazione e la fama di materiali inquinanti tout court oscura le loro rilevanti performances rispetto alla salvaguardia dell'ambiente. Contrariamente a quanto si crede la produzione mondiale di materie plastiche assorbe circa il 4% annuo del totale del petrolio prodotto, il restante va quasi completamente «in fumo», con le conseguenze ambientali che tutti conosciamo: riscaldamento, elettricità e produzione di energia ne assorbono il 42%; il 45% è impiegato nei trasporti; il restante nella realizzazione di altri prodotti. Nell'immaginario collettivo le paure delle conseguenze causate dall'uso delle plastiche hanno un posto di rilievo, in compagnia delle catastrofi prossime causate dell'effetto serra e dei pericoli generati dalla diffusione degli organismi geneticamente modificati.

La paura di non conoscere, come è più volte accaduto, tutti gli effetti che la presenza di questi materiali determinano sull'uomo e sull'ambiente, il diffuso inquinamento visivo causato dall'abbandono indiscriminato di sacchetti e bottiglie, alimentano una naturale diffidenza verso i polimeri. Giustamente la normativa europea è orientata verso restrizioni e imposizioni atte a garantire la salute dei cittadini non solo nella fase di smaltimento, ma anche in quella della produzione e dell'uso delle sostanze di sintesi.

Per realizzare i polimeri si utilizza il petrolio, una fonte limitata non rinnovabile, ma il loro impiego ne permette anche un risparmio notevole. Sono infatti materiali facilmente lavorabili e formabili anche a temperature relativamente basse, il loro fabbisogno energetico è contenuto al confronto con quello di altri materiali, ad esempio i metalli, sia nella produzione che nel riciclo.

Accanto alla **bassa quantità di energia** necessaria per la lavorazione c'è un'altra proprietà peculiare delle plastiche positiva per l'ambiente: il loro **basso peso specifico**. Anche se non è immediatamente percepibile, la leggerezza ha una notevole influenza sulla riduzione dei consumi di carburante impiegato nel trasporto degli oggetti: meno peso, meno consumo, meno emissioni nocive. Ciò sia per quel che riguarda gli oggetti realizzati con le materie plastiche che gli imballaggi, corollario di tutte le merci. I polimeri hanno infatti rivoluzionato il modo di conservare e trasportare cibi e oggetti dando vita all'industria del packaging, nella quale gli espansi costituiscono una quota parte di assoluto rilievo insieme ai film di polietilene a bolle.

La sinergia riduzione di peso-riduzione dei volumi incide in maniera determinante sui risparmi di carburante.

La generale riduzione di peso delle parti realizzate con le plastiche determina anche un alleggerimento di altri componenti delle autovetture costruiti con materiali diversi, come il telaio e il semiasse. Un circolo virtuoso che si traduce in risparmio di carburante.

il semiasse. Un circolo virtuoso che si traduce in risparmio di carburante. La sostituzione dei polimeri al posto di altri materiali con pesi specifici maggiori avviene non solo nel settore automobilistico ma in tutti i trasporti, dalle imbarcazioni, dove i compositi riducono drasticamente anche le operazioni di manutenzione legate a parassiti e microrganismi, ai moduli spaziali.

L'altra proprietà dei polimeri legata alla riduzione dei consumi energetici è il loro alto potere isolante - bassa conducibilità termica, acustica (specialmente negli espansi) ed elettrica - che rende il loro impiego prezioso nei settori più diversi: sono determinanti per la realizzazione della catena del freddo nella conservazione dei cibi, così come nell'industria elettronica.

In edilizia le plastiche sono usate in modo estensivo, molto più di quanto non appaia guardando gli edifici (in Europa l'edilizia assorbe annualmente circa 6 milioni di tonnellate di materie plastiche): tubi, membrane, pannelli isolanti, profilati, guaine, per la maggior parte celate sotto altri materiali. Anche in quest'ambito hanno soppiantato i materiali tradizionali: tubature in PVC al posto di quelle metalliche, pannelli isolanti espansi al posto del tradizionale sughero. E' proprio il comparto dell'isolamento termico quello nel quale l'alto potere isolante dei polimeri potrebbe essere sfruttato in maniera ancor più efficace di quanto non avvenga oggi.

Ricerca CENSIS al Fuorisalone 2018

Nell'ambito della Design Week 2018 di Milano è stata presentata l'inedita ricerca **CENSIS** *"La sfida della plastica: una gestione intelligente per un materiale intelligente. Il valore sociale della plastica nell'economia circolare"*.

Una fotografia dell'opinione degli italiani su plastica e riciclo, un'analisi della percezione del valore sociale della plastica oggi.

L'indagine è avvenuta con la somministrazione di un questionario strutturato ad un campione nazionale rappresentativo di 1.000 cittadini che prendeva in considerazione un range ampio di ambiti in cui viene impiegata la plastica e rispetto ai quali è stato valutato il giudizio dei cittadini sul suo utilizzo: gli imballaggi, la conservazione degli alimenti, gli articoli per la casa, l'high-tech/l'informatica, la sanità, l'igiene, lo sport, il design, l'arredamento, il vestiario e gli accessori moda.

La ricerca in sintesi

Per il **96,6%** degli Italiani **la plastica è fondamentale** in almeno un ambito di quelli citati e la quota sale al 98,6% tra i Millennials e al 97,3% tra i laureati. Un 3,4% non la considera fondamentale.

Nel dettaglio: il 46,5% degli Italiani giudica il suo impiego insostituibile per gli imballaggi in generale, perché la valutano come indispensabile per il trattamento, stoccaggio, trasporto, protezione e conservazione dei prodotti.

Il 40,6% degli Italiani la considera fondamentale nella conservazione degli alimenti.

Il 33,8% indica gli articoli per la casa, la quota sale a 44,1% tra le casalinghe.

Il 29,2% degli Italiani indica l'high-tech come ambito in cui la plastica è fondamentale, rendendo i dispositivi tecnologici più leggeri, colorati, con un design attraente e a basso impatto energetico.

Il 27,1% indica la sanità come ambito di utilizzo della plastica per garantire livelli di eccellenza nelle prestazioni sanitarie.

I dati segnalano inoltre che i giovani riconoscono il ruolo fondamentale di questo materiale non solo nell'ambito IT, ma anche sanità (più dei Baby Boomers 35- 64 anni e degli Aged, oltre 65anni), conservazione degli alimenti, imballaggi, sport, moda e arredamento.

Proseguendo con i risultati della ricerca CENSIS, "utile" è il primo aggettivo che la plastica evoca nell'immaginario degli Italiani. L'utilità come requisito primo, il primato del valore d'uso nella percezione sociale indica il ricorso alla plastica come contributo positivo alla qualità della vita e al benessere delle persone.

"Versatile" perché si individuano le capacità di questo materiale di aderire ad una molteplicità di esigenze e funzioni e infine "riciclabile", definizione strategica sia rispetto al nuovo contesto di valori della sostenibilità che rispetto alle soluzioni decisive per far dispiegare il valore della plastica nella contemporaneità.

Emerge che sono i Millennials a sottolineare in misura maggiore che la plastica è soprattutto utile con il 24,8% a fronte del 20,9% di Baby Boomers e del 22,7% degli Aged.

Versatile con il 18% rispetto al 17% dei Baby Boomers e al 6,4% degli Aged.

Il tema dell'abbandono della plastica nell'ambiente e nel mare viene affrontato dai rispondenti come pratiche negative che non permettono il riciclo e il riutilizzo.

Gli italiani e il riciclo della plastica

Secondo la ricerca CENSIS, il 96,4% degli Italiani sa che gli imballaggi in plastica possono essere riciclati per dare origine a nuovi materiali, il 74,5% ha conoscenza puntuale dell'attività di riciclo degli imballaggi, il 21,9% ne ha una conoscenza generica, il 3,6% non è a conoscenza della riciclabilità degli imballaggi in plastica. Ad averne una consapevolezza più alta sono le donne (75,3%), i laureati (78,2%) e i residenti nelle Regioni del NordEst (81,4%). L'indagine ha consentito di andare oltre l'analisi dei soli gradi di conoscenza della riciclabilità e di valutare l'importanza che gli Italiani attribuiscono alla riciclabilità e al reimpiego

5. Come comportarsi?

di questo materiale. Il 74% dei cittadini intervistati giudica utile il riciclo della plastica, ne consente il riutilizzo e la emancipa dall'inquinamento dovuto all'abbandono. È inutile per il 9%, al riciclo è necessaria la partecipazione di tutti i cittadini e le imprese per il 16,3% degli Italiani. Oltre al grado di conoscenza e all'utilità percepita dal riciclo, si è analizzata la consapevolezza relativa ai vantaggi che esso è in grado di generare. Il 51,9% degli Italiani, quota che sale al 54,8% dei residenti nei Comuni con oltre 100.000 abitanti, ritiene che il riciclo sia importante per la riduzione del volume dei rifiuti e del numero delle discariche, il 47,4% per il risparmio energetico, il 46,2% per la produzione di nuove materie prime, il 21,9% per l'innovazione tecnologica. **Sottolineano in misura maggiore l'impatto innovativo del riciclo i Millennials (27,9%) e i laureati (25,2%).** infine la matrice dei vantaggi indotti dal riciclo della plastica è ampia e ne hanno una diffusa consapevolezza il 77,4% degli Italiani.

Ambiti	Millenials (18-34 anni)	Baby Boomers (35-64)	Aged (65 e oltre)	Totale
Imballaggi	42,5	47,3	48,3	46,5
Conservazione Alimenti	38,8	42,0	38,6	40,6
Articoli per la casa	23,7	34,2	43,5	33,8
High-Tech / Informatica	32,0	32,0	18,8	29,2
Sanità	32,4	28,7	17,4	27,1
Igiene/cosmesi	24,7	14,8	10,1	16,0
Sport	14,2	12,2	9,7	12,1
Design	10,5	11,5	9,7	10,9
Arredamento	11,08	,0	10,6	9,2
Vestiaro	7,8	4,4	7,1	5,8
Accessori per la moda	5,0	6,0	5,3	5,7

Sa che gli imballaggi di plastica possono essere riciclati per dare origine a nuovi materiali e prodotti utilizzati nella vita quotidiana?	
SI	96,4
di cui:	
- so cosa e come riciclare	74,5
- anche se non ho ancora capito bene cosa e come fare	21,9
NO	3,6
totale	100,0

Ambito in cui l'uso della plastica è fondamentale secondo gli italiani e conoscenza riciclo. FONTE: indagine CENSIS 2018

5.2 Designer, progetto, polimeri

In questi anni la relazione plastiche-ambiente ha trovato un posto importante nell'attenzione dell'opinione pubblica, e non solo in quella degli addetti ai lavori. Quest'attenzione ha però spesso portato a confondere le cause con gli effetti. A guardare cioè ai rifiuti dei prodotti in plastica vedendo in essi la causa di un problema ambientale e non, come di fatto sembrerebbe, ovvero che l'effetto indesiderato di scelte effettuate be più a monte. Non solo. Così facendo, considerando il rapporto plastiche-ambiente come il problema, si è in genere sottovalutata la possibilità che, da una sua considerazione in positivo, potessero invece emergere delle interessanti opportunità.

Oggi occorrerebbe superare il malinteso, quindi passare da un livello di lettura che vede le "plastiche come un problema" ad uno che riconosca le potenzialità delle **"plastiche come parte della soluzione del problema"**.

Il punto di partenza sta nel constatare che il problema ambientale delle plastiche non sta nelle plastiche stesse, ma sta nei prodotti che grazie ad esse sono stati realizzati. Prodotti che, a loro volta, sono il risultato di un'evoluzione del sistema produttivo e di consumo la cui dinamica può essere riassunta nello slogan "produrre di più, in meno tempo e a costi più bassi".

Se questo è vero, la sola "colpa" delle plastiche, se di colpa si può parlare, è quella di aver avuto un "eccesso di successo". Di aver cioè risposto così bene alla domanda che la società aveva loro posto (produrre di più a costi più bassi), da spingerne le implicazioni alle estreme conseguenze, portando ad un aumento esponenziale dei prodotti di breve durata e, di conseguenza, ad un altrettanto rapida crescita dei rifiuti generati. D'altro lato, poichè tutto questo oggi viene giustamente riconosciuto come un problema, le plastiche stesse hanno finito per essere considerate "il problema".

Il fatto che ciò sia avvenuto non deve stupire: si tratta in fondo di una delle tante conseguenze dell'approccio *end-of-pipe* che ha caratterizzato la cultura e la pratica ambientale nei passati decenni, il tentare cioè di risolvere i problemi ambientali intervenendo volta per volta sugli effetti, senza proporsi di risalire alle loro cause ed intervenire su di esse.

Quello che noi vediamo, sono flussi di rifiuti e ci si pone il problema di come ridurli, cosa farne e come modificare la situazione. Viste così quindi le plastiche possono indubbiamente costituire un problema.

E' però evidente che il centro dell'emergenza ambientale non è rappresentato dalla plastica in quanto tale. Anzi le caratteristiche intrinseche della plastica di per sè, in genere, non hanno implicazioni ambientali rilevanti: il quadro dei problemi è ben più vasto e coinvolge in prima istanza la generale tendenza allo spreco di risorse, propria di quasi tutte le attuali attività umane.

Ma se si esce da questo modo di vedere le cose e si mettono davvero in discussione i processi che hanno portato a generare quei rifiuti, il quadro può cambiare completamente. **Se cioè l'obiettivo diventa quello di progettare prodotti dotati di migliori caratteristiche ambientali (e quindi in grado di portare una drastica riduzione dei rifiuti generali), ci si accorge che quella stessa "plasticità" che ha reso i materiali polimerici così rispondenti alle logiche produttive (insostenibili) fin qui adottate, può risultare il fattore di successo anche per rispondere alle nuove domande che la prospettiva della sostenibilità pone all'ordine del giorno.** Ed è proprio questo cambiamento di approccio al problema ciò che l'allestimento vuole promuovere, puntando altresì al creare una maggior consapevolezza in coloro che in quest'ambito sono gli addetti ai lavori, i designer. Cercare di dare uno spunto in più attraverso un percorso ragionato che illustri le potenzialità dei polimeri nell'ambito del design e di conseguenza nell'ambito della progettazione in generale, da bicchiere di plastica, alle cannucce, fino alle sedie iconiche più prestigiose. In questo modo il designer potrà apprendere in un colpo solo tutte le potenzialità di questi materiali e le loro applicazioni. L'allestimento metterà in relazione il prezzo, la tecnologia utilizzate, le caratteristiche meccaniche, fisiche ed estetiche del materiale, affinché si possa realizzare il miglior progetto, o se non migliore, quello che avrà un ciclo di vita più duraturo o addirittura prolungato nel tempo attraverso le tecniche di restauro dei polimeri. Il risultato è una sorta di manuale in cui, seguendo il filo delle fasi di vita dei polimeri e dei prodotti, si presentano le caratteristiche e anche le problematiche riguardanti diversi aspetti del mondo delle plastiche. Ovviamente data la complessità del tema non vengono proposte delle regole di **"buona progettazione"**, valide una volta per tutte, ma piuttosto un riferimento e delle tracce di approfondimento che daranno al progettista la possibilità di trovare, caso per caso, la soluzione migliore.

Per il progettista è già difficile orientarsi nella scelta appropriata dei materiali polimerici dal punto di vista tecnico-economico, altrettanto difficile risulterà sviluppare una consapevolezza ambientale nell'uso delle plastiche.

Progettare consapevolmente con le materie plastiche significa dunque scoprire le potenzialità e operare delle scelte che ottimizzino le qualità formali e funzionali di questi materiali, restituendogli così il loro valore intrinseco.

5.3 Progettare il ciclo di vita

Per scoprire le possibilità ambientali delle plastiche occorre infatti imparare a progettare tenendo conto dell'intero ciclo di vita dei prodotti che si intendono realizzare. Occorre cioè andare più a monte possibile nel processo progettuale, ed occorre considerare i prodotti come parte di un sistema più ampio nel quale la soluzione emerga da un'attenta valutazione di tutte le fasi della loro vita: dal progetto, alla produzione, all'uso, alla dimissione e alla successiva nuova valorizzazione. Ed è proprio attraverso l'adattamento, di "progettabilità" di questi materiali possono dare, per l'utente finale e per l'ambiente, il meglio delle loro potenzialità.

La valutazione ambientale di un prodotto non può essere fatta su singoli attributi, come per esempio la riciclabilità, ma sull'insieme delle sue caratteristiche.

Quindi il **bilancio vantaggi / svantaggi deve essere effettuato su tutto il ciclo di vita del prodotto.**

Il concetto di progettazione ambientale consapevole non è nuovo. Già negli anni Sessanta e durante i Settanta, l'idea di considerare la progettazione come strumento in grado di produrre benefici ambientali emergeva. Moriss Asimow, ad esempio, introdusse il concetto dell'influenza socio-ecologica della progettazione tecnica, mette in luce l'importanza della "chiusura dei cicli dei prodotti" attraverso il recupero a fine vita utile. Introdusse anche il concetto della manutenibilità dei prodotti complessi, al fine di allungarne la vita e riutilizzare le parti.

5.4 Linee guida per progettista

Il progetto si realizza attraverso:

- **Design Direction**, quindi la progettazione della strategia di prodotto. In questa fase l'intreccio con l'ambiente è dato dalla scelta delle caratteristiche fisiche, produttive e d'impiego dei prodotti. Dal sistema di servizi di supporto ai prodotti e dai criteri di qualità e di valore che legittimano la proposta.
- **Concept Design**, ovvero la progettazione dell'idea di prodotto. In questo caso l'intreccio con l'ambiente è dato dall'impiego di determinati materiali (qualità, quantità, materie prime e seconde). Dalla durata fisica e manutenibilità (tempi e modi di degrado). Dalla durata prestazionale e culturale.
- **Product Design**, che riguarda la progettazione del prodotto. In questo caso l'intreccio plastica-ambiente riguarda: la ricerca di componenti funzionali a basso impatto ambientale, la scelta delle finiture, sempre nel rispetto dell'ambiente. La definizione dei criteri di manutenzione e gli imballaggi.
- **Ingegnerizzazione**, la fase di progettazione tecnica, si intreccia con l'ambiente per questioni di definizione di processo di trasformazione, con particolare attenzione alla composizione dei materiali e alla loro compatibilità.

Sostanzialmente ciò a cui deve tener conto il progettista per avere una riduzione di impatto ambientale:

- Evitare l'uso di materiali e sostanze nocive
- Utilizzare materiali riciclati
- Ridurre i consumi energetici per il trasporto dei prodotti
- Progettare prodotti più durevoli: estendere la loro vita utile.
- Ridurre i consumi energetici dei prodotti durante la vita utile.

In questa prospettiva della riduzione, la plastica può fornire in realtà numerosi vantaggi, sia in funzione delle sue potenzialità di leggerezza, sia in quanto materiale versatile e altamente progettabile in base alle diverse esigenze.

L'estensione della vita del prodotto:

Progettare per la durata significa:

- Selezionare i materiali tali che la durata delle diverse parti del prodotto sia analoga.
- Consentire la manutenzione e la pulizia durante l'uso.
- Consentire l'asporto di eventuali componenti danneggiate per la riparazione.
- Evitare che si verifichi l'obsolescenza estetica del prodotto.
- Ridurre la possibilità che il prodotto si danneggi per usi inappropriati.
- Ridurre la possibilità che il prodotto si degradi prematuramente a causa degli agenti chimici e atmosferici.
- Prevedere l'up-grading, ossia le eventuali operazioni di "aggiornamento" dei prodotti dal punto di vista tecnico, tramite la sostituzione di adeguati componenti.

Affinchè la **vita utile di un prodotto sia estesa** in maniera ottimale, il ruolo delle plastiche risulta essere fondamentale, grazie alle diverse opportunità che offrono in base alle esigenze e alla durata.

Diversi tipi di plastiche infatti, si comportano in modo diverso: alcune resistono a fenomeni come il degrado da prodotti chimici, altre da agenti atmosferici (resistenza meccanica in relazione alle temperature estreme, scolorimento da esposizione ai raggi UV, ecc).

Risulta chiaro che per assolvere tutti questi principi si renda necessaria una base di conoscenze delle caratteristiche principali dei materiali.

La manutenibilità e degrado dei componenti:

Anche la manutenibilità concorre all'estensione della vita utile del prodotto, ovvero la possibilità di riportarlo in condizioni di buon uso, ogni volta che fattori diversi interferiscono.

Infatti la principale ragione per cui molti manufatti, specialmente quelli complessi, hanno una durata inferiore a quella potenziale, risiede proprio nell'impossibilità di ripararli.

La manutenibilità di un prodotto è una caratteristica che deve essere progettata a priori, ed implica per esempio: facilità di esplorazione dei componenti, rapidità di sostituzione delle parti danneggiate e la standardizzazione dei componenti, per poterli reperire facilmente.

Anche in questo caso, grazie alle plastiche si può giungere ad una razionalizzazione dei componenti all'interno di un manufatto, grazie anche alla flessibilità ed elasticità del materiale.

Un altro aspetto della manutenibilità è la pulizia, che non è da trascurare.

L'obsolescenza tecnologica:

Una strategia per l'allungamento della vita del prodotto consiste nell'ovviare all'obsolescenza tecnologica attraverso l'up-grading, che come già definito, è la possibilità di "aggiornare" i componenti tecnici di un manufatto per stare al passo con gli sviluppi tecnologici.

Infatti gli elementi ad alto contenuto tecnologico devono poter essere rinnovati nel corso della vita utile del prodotto.

Per porre terreno utile a questo procedimento, significa che però durante la progettazione devono essere state già previste le condizioni per tali operazioni future.

Il concetto di rinnovamento in questo modo non presenta solo validità ambientale, ma anche motivazioni di tipo economico.

L'obsolescenza estetica:

Il fenomeno dell'obsolescenza estetica porta spesso alla sostituzione prematura di prodotti ancora funzionanti. Quindi in base esclusivamente ad un fattore estetico e non prestazionale.

Strettamente legato però è l'aspetto del degrado fisico e visibile dei prodotti, dovuto principalmente alla scelta dei materiali.

Nel caso delle plastiche, questo capita perchè esse tendono ad "invecchiare" in modo differente rispetto ai materiali tradizionali, quali i ceramici, lignei e metalli. Col passare del tempo, anche se la funzionalità non subisce alterazione, l'aspetto estetico invece si modifica e dal punto di vista tecnico ha comunque importanza, per esempio per esigenze di qualità e di resistenza superficiale di un prodotto. Quindi è bene in fase progettuale tener conto di tali risvolti.

5.5 *Plastica? Sì, grazie*

Il design può avere un ruolo chiave nella progettazione di nuovi processi di produzione e nell'applicazione di materiali post-consumo. Dal 2016, anno in cui si è tenuta in Svezia la prima conferenza specificatamente dedicata, i cosiddetti materiali circolari costituiscono una particolare branca di studio.

A questi è dedicato il recente **libro Neomateriali** nell'economia circolare, a cura di Material ConneXion, che spiega quanto l'adozione di pattern di circolarità influenzerebbe lo sviluppo economico in Europa. Ma di quali materiali si tratta? Di biobased come i biopolimeri, ossia materiali di origine vegetale o comunque biologica, costituiti da componenti organiche e rinnovabili; di materie provenienti dai rifiuti urbani e industriali, estratti attraverso filiere ormai consolidate; di scarti fino a oggi non riciclabili e destinati a discarica o stoccaggio, quali pannolini o mix plastici che, grazie all'evoluzione tecnologica, possono rientrare nel ciclo produttivo come materie prime.

La sfida nei processi di riciclo è l'efficienza: la riduzione della durata e della complessità, il calo dei consumi energetici e dei costi, lo studio dei materiali affinché se ne aumentino i cicli di vita e la performance. A spiegare quale sia lo stato dell'arte di questa ricerca nel settore dell'arredo è **Anna Pellizzari**, executive director di Material ConneXion Italia: "Il settore del mobile non è ancora un settore di sbocco per le plastiche riciclate o biobased.

Del milione di tonnellate di plastica riciclata pre e post-consumo solo il 9% rientra in questo ambito.

Ci sono difficoltà di ordine produttivo, ma il problema principale è che, soprattutto in Italia, il mercato è abituato a un'innovazione principalmente di stile. Le aziende preferiscono investire sulla sostenibilità dei processi che, oggettivamente, impattano più del prodotto in sé quando si parla di beni durevoli.



5. Come comportarsi?

Tuttavia, passi avanti nell'utilizzo di plastica riciclata e biobased sono stati fatti nei processi di riciclo chimico, quelli che riportano la materia allo stato di monomero, al momento più costosi e non molto efficienti come impiego di energia, ma comunque interessanti.

E nell'utilizzo di nuovi compound, come il WPC impiegato per la sedia Odger di Ikea, che solitamente vengono estrusi per realizzare tavolati o formati per realizzare oggetti piccoli. Oggi sono disponibili materiali riciclati o parzialmente biobased che non differiscono nell'estetica dai loro omologhi standard.



Nel 2005 **Sawaya & Moroni** è stato uno dei primi marchi a sperimentare, in collaborazione con Corepla, la strada del PET riciclato con una seduta in un unico stampo a iniezione, che prevede anche una versione in policarbonato trasparente riciclabile. La scelta del monomateriale agevola il riciclo post-produzione. Ne fa un elemento estetico l'olandese Ecopixel, i cui arredi sono caratterizzati da 'coriandoli' di polipropilene post-consumo a bassa densità, riciclabile al 100%.



Una versione eco anche per la celebre **Flow di MDF Italia**, realizzata con una scocca in materiale biobased caricato con fibre naturali che conferiscono una diversa colorazione: chiara se viene impiegata la fibra di faggio, scura nel caso della fibra di cocco.



Con un polipropilene proveniente al 90% da scarti industriali è prodotta invece la seduta di Alfi, design **Jasper Morrison** per **Emeco** che, già nel 2012, aveva realizzato, su disegno di Philippe Starck, una sedia in Pet da bottiglie di plastica riciclate.



5. Come comportarsi?

Significativa l'esperienza di **Kartell**, nota per la sua ricerca estetica sulla plastica, che ha deciso di produrre una sedia in **Biodura**, un materiale ricavato da fonti rinnovabili vegetali.

Claudio Luti, presidente Kartell, ha definito la creatività del loro marchio dalle mille sfaccettature: tra le quali la trasparenza è una delle più conosciute, ma Kartell da sempre investe in innovazione tecnologica per soluzioni creative e materiali diversi.

Attraverso l'utilizzo di materie prime rinnovabili non coinvolte nella produzione di generi alimentari, Kartell voluto affrontare la sfida dell'ecosostenibilità sperimentando per primi questo tipo di materiale nell'arredo, nello specifico nell'iniezione e nello stampaggio.



L'economia circolare è una realtà ed è sempre più necessario progettare un prodotto pensando fin da principio al suo fine vita, creando un nuovo approccio di responsabilità e di attenzione all'ambiente. Nel 2014 Kartell ha ottenuto per le sue collezioni la certificazione **Green-guard**, che garantisce un prodotto controllato, non inquinante e non pericoloso.

A spiegare quali sono le principali difficoltà nel rendere efficiente e proficuo l'uso dei materiali circolari nell'arredo è l'esperto di economia circolare **Arthur Huang**, fondatore di **Miniwiz**, uno studio di progettazione e consulenza con un brand di arredo, Pentatonic, che impiega solo materiali post-consumo.

Secondo l'esperto, bisognerebbe sviluppare metodi più efficienti di raccolta e smistamento dei materiali. La tecnologia dei materiali biodegradabili è ancora allo stadio iniziale. E non corrisponde alle prestazioni richieste dall'industria, in quanto il fattore biodegradabile influisce negativamente sulla durata dei prodotti.

La strada dovrebbe essere quella di utilizzare materiali non smaltibili e **trasformarli in qualcosa di bello**, in modo che continuino a essere utilizzati in cicli di produzione chiusi.

Un'economia circolare riduce la necessità di materiali biodegradabili. Stiamo comunque lavorando sull'utilizzo di rifiuti biodegradabili provenienti dall'industria alimentare e persino dagli insetti. In termini di concettualizzazione dell'economia circolare, l'Europa è avanti.

Tuttavia, deve ancora mettere a punto dei passaggi: lo dimostra il fatto che molta spazzatura viene spedita in Asia o agli inceneritori. Il Regno Unito e i Paesi Bassi sono i migliori nel proporre soluzioni, ma mancano le infrastrutture per perseguire queste idee.



5. Come comportarsi?

In questa direzione si è mosso lo studio di Rotterdam **The New Raw** che, per la città di Amsterdam, ha realizzato un prototipo di panche utilizzando la stampa 3D e pellet di plastica riciclata dai rifiuti comunali.



Agli svedesi **Form Us With Love** sono occorsi quattro anni per sviluppare la citata sedia Odger di Ikea, composta da fibra di legno e plastica (Wpc) proveniente fino al 70% dai pallet Ikea. Il materiale ha delle buone proprietà strutturali, e grazie al supporto di un colosso come Ikea, hanno potuto fare molta ricerca e test, giustificabili con i previsti volumi di produzione. In termini economici è importante che l'azienda sia il fornitore stesso del materiale. Per incentivare l'utilizzo di prodotti realizzati con materiali post-consumo, favorendone l'abbassamento dei costi di produzione, è necessario lavorare sulla loro percezione. L'obiettivo è che la gente inizi a interessarsi alla loro provenienza e qualità così come già fa per il cibo. L'impiego di materiali circolari è anche una questione di produzione e accesso alle informazioni.

5.6 L'eco-design

I principi dell'eco-design si applicano a tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto, con l'intento di ridurre l'impatto ambientale complessivo: dall'approvvigionamento e impiego delle materie prime, che devono essere riutilizzabili, biodegradabili, riciclabili e non tossiche, e preferibilmente reperite in loco; alla loro lavorazione nel processo produttivo e alla distribuzione, che devono rispettare la direttiva dell'UE sull'eco-design (*Direttiva 2009/125/CE*), in termini di efficienza energetica (ridotto consumo energetico nella fase produttiva) e di ridotto impatto ambientale. Anche il consumo del prodotto e la possibilità di riutilizzo concorrono nel definirlo eco e sostenibile: il ciclo di vita di questo infatti deve essere allungato al massimo, attraverso un riciclaggio e riutilizzo potenzialmente infinito. In alternativa il prodotto dovrà risultare biodegradabile al 100%, in modo da rientrare completamente nel ciclo naturale.

Non bisogna però dimenticare il consumatore in tutto ciò: il prodotto rientra in un'eco-sistema in cui anche il consumatore svolge un ruolo fondamentale. Egli deve infatti effettuare un acquisto e un consumo consapevole e responsabile, occupandosi anche della parte di riciclaggio e riutilizzo. Le aziende devono cominciare a considerare il consumatore come vero e proprio agente di cambiamento, coinvolto all'interno del processo e del ciclo di vita del prodotto, e che deve perciò contribuire a rendere effettivamente eco e sostenibile.

Principi dell'Eco Design:

RIUTILIZZABILI

BIODEGRADABILI

RICICLABILI

NON TOSSICI

PROGETTO CICLO DI VITA

Più etica e meno estetica: Quando il design si mobilita per il pianeta

Il design sostenibile mette dunque in stretta relazione le necessità dell'uomo e quelle del pianeta di preservare le sue risorse naturali anche in favore delle future generazioni. E per farlo pone naturalmente massima attenzione nei confronti dell'utilizzo di materiali riutilizzabili, biodegradabili o riciclabili, al fine di combattere inutili sprechi e di ridurre al massimo l'impatto ambientale.

La bottiglia commestibile:

L'esempio massimo, in questo senso, è legato all'annosa questione dello smaltimento delle bottiglie di plastica. Basti pensare che gli americani ne consumano ogni anno circa 50 miliardi e che solo una percentuale irrisoria di queste viene effettivamente riciclata. Per far fronte a questa emergenza una startup londinese ha inventato un packaging rivoluzionario. Un rivestimento commestibile (e plasmabile) a forma di bolla, realizzato con una membrana biodegradabile e insapore ottenuta dall'estratto di alghe naturali. Si chiama Ooho! e potrebbe essere la "bottiglia" del futuro. Il progetto, realizzato dallo Skipping Rocks Lab, è finalizzato a rendere l'imballo biodegradabile ed edibile. Portato al successo da una campagna di crowdfunding riuscitissima (a oggi sono state raccolte quasi 900.000 sterline da più di 800 investitori), questa "bolla" potrà contenere anche bevande analcoliche, superalcolici e perfino cosmetici.



Oggetti in Bio-Plastica:

Molto interessanti anche il nuovo progetto del brand Avani con sede a Bali. Qui il luogo comune si scontra sempre più spesso con la realtà: le spiagge bianchissime e incontaminate dell'isola indonesiana sono disseminate di immondizia, per la maggior parte plastica. Proprio per questo motivo Avani ha deciso di affrontare l'inquinamento con una linea di prodotti in bio-plastica completamente biodegradabili in circa 3/6 mesi, senza alcun residuo tossico. C'è di più: questa particolare bio-plastica è sicura anche quando viene ingerita dagli animali; in questo modo si combatte il terribile fenomeno che vede morire ogni anno circa un milione e mezzo di animali per aver mangiato sacchetti di plastica. Un numero impressionante che è diretta conseguenza del trillione di sacchetti che vengono consumati ogni anno in tutto il mondo.



NAVY CHAIR Coca - Cola Company

Dalla bottiglietta della bibita più famosa al mondo, quella di cui ancora tutti cercano il "segreto chimico", è nata una sedia. E i protagonisti dell'iniziativa sono l'azienda di design Emeco e The Coca-Cola Company, che hanno unito i loro prodotti icona, la Navy Chair e la bottiglia della Coca Cola, per creare una sedia davvero originale.

Il modello è quello della celebre sedia in alluminio Emeco Navy Chair, progettata nel 1944 per la U.S. Navy; la novità è che quella appena prodotta è composta da 111 bottiglie di plastica riciclata, di Coca Cola appunto.

111 anche il numero delle sedie realizzate, ognuna delle quali composta per il 60 per cento di rPET (polietilene tereftalato riciclato) e da una speciale combinazione di altri elementi inclusi pigmenti e fibra di vetro per garantire resistenza e forza al materiale.

«Le 111 Navy Chair sono l'espressione della nostra attenzione e impegno nei confronti dell'ecosostenibilità, dell'innovazione e dell'originalità del design» afferma Kate Dwyer, group director, worldwide licensing, di The Coca-Cola Company. Soddisfatto anche Gregg Buchbinder, presidente di Emeco che dichiara «Siamo riusciti a trasformare un oggetto che solitamente viene buttato via, in qualcosa di desiderabile e di resistente nel tempo».

Ma questa è solo una delle varie iniziative ecosostenibili a cui Coca Cola partecipa per motivare al riciclo e dimostrare che le bottiglie in pet possono trasformarsi in prodotti di uso quotidiano. Nel 2007, per esempio, è stata la prima azienda a lanciare il primo oggetto realizzato in pet riciclato.

La 111 Navy Chair di Emeco e Coca Cola è in commercio da giugno 2010 in sei colori: rosso Coca-Cola, bianco, pietra, erba, cachi e antracite.



Elettrolux

Curiosa iniziativa ideata dall'azienda svedese Electrolux: si tratta di un innovativo aspirapolvere nato dal riciclo delle bottiglie di plastica e dei rifiuti in PET dispersi in mare e sulle spiagge.

Il risultato non è niente male: un aspirapolvere dal design innovativo, colorato e soprattutto funzionante. La cosa importante è che si sono risparmiati fino a 80 litri di acqua utilizzati nel processo che va dall'estrazione del petrolio alla produzione della plastica.



Roma Plasturgica

Avviato a Roma in zona Talenti il primo progetto della ditta svizzera. Gli utenti riceveranno coupon e sconti in cambio di bottiglie di plastica e lattine. Come funziona? Inserisci la bottiglia e prendi il tuo coupon: a Roma i rifiuti si trasformano in sconti grazie all'iniziativa dell'azienda Plasturgica. L'azienda Plasturgica è leader in Europa del Plastic Upcycling, ovvero il processo di conversione di materiali plastici in materiali o prodotti di migliore qualità. Per fare questo è ovviamente necessario raccogliere la materia prima: plastica, vetro, alluminio, o meglio come si dice tecnicamente "materia prima-seconda" Plasturgica si è specializzata in PET, quella delle bottigliette d'acqua. Ed è proprio in questo senso che l'azienda si sta muovendo a Roma con una iniziativa davvero particolare.



MOSTRA "senso di colpa" di Rossana Orlandi

"Make plastic guiltless": rendere la plastica innocente.

Un'esposizione dedicata alla plastica e ai temi caldi che la riguardano al giorno d'oggi. Si è svolta durante il Fuorisalone 2018 presso la Galleria Rossana Orlandi.

La mostra è improntata sulla reale innocenza della plastica. Tutto ciò che buttiamo può essere in realtà riportato a una vita, nello specifico per la gallerista Orlandi, può diventare un pezzo di design.

In questo modo la mostra mette in luce quali possano essere i valori estetici dei rifiuti di plastica, attraverso un progetto creativo.

La mostra è stata poi supportata da filmati, proiezioni ed ospiti quali, **Alessandro Mendini, Michele De Lucchi.**

Tra gli oggetti esposti in galleria:

- Le lampade del designer **Alvaro Catalàn Ocon**, realizzate con bottiglie di plastica.
- La poltrona realizzata da **Dirk Vander Kooij**. Il quale utilizzando plastica riciclata e una stampante 3D ha realizzato una splendida seduta, dalle forme organiche.

Rossana Orlandi ha detto che la plastica è diventata un prodotto orribile, qualcosa che la gente odia, ma che allo stesso tempo è super interessante perché se si ricicla, si possono fare cose incredibili con esso, dai pezzi industriali alle opere d'arte. Ci sono possibilità immense.

I progettisti possono aiutare a risolvere questa problematica, si possono costruire bellissimi pezzi, molti più designer dovrebbero essere coinvolti e la gente dovrebbe conoscere questo proposito.





6.1 Introduzione

A seguito della ricerca e dell'analisi, ho provato a definire a livello progettuale una possibile "soluzione".

Quello che è necessario è portare designer e persone a conoscere questo vasto e complesso mondo di materiali.

Quindi ho cercato di trovare una soluzione non al problema, ma a questa necessità.

Ho pensato di realizzare un allestimento interattivo ed itinerante che avvicini il mondo più tecnico e chimico dei polimeri alle persone, in modo da renderle coscienti e consapevoli.

Esso rappresenta una tappa molto utile che possa così dare al progettista un orientamento sui difficili ma affascinanti problemi che oggi si trova a dover affrontare e dei quali si sente in parte di dover dare risposta responsabilmente.

Soprattutto questo allestimento dovrà aiutarlo a pensare alla relazione plastiche-ambiente non solo come un problema, ma anche, e soprattutto come opportunità.

Lo scopo dell'allestimento è quello di portare il visitatore ad una sua riflessione personale, a capire che molto spesso le problematiche vanno gestite a monte e non a valle, e che un progetto deve riguardare molti ambiti del prodotto, che vanno anche oltre ad estetica e funzionalità. Quest'ultima infatti dovrebbe essere estesa a tutto il ciclo di vita dell'oggetto.

L'allestimento non detta nessuna legge, ma apre il mondo dei polimeri alle persone, con associazioni semplici ed intuitive, per semplificare questa grande famiglia.

A questo scopo ho concentrato la mia attenzione sul mondo del design. Design, disegno industriale sono ormai tutto quello che ci circonda, ma c'è una linea sottile che poi porta il progetto industriale su un piedistallo piuttosto che in una discarica. Anche questo elemento del "doppio" che ha caratterizzato la mia intera ricerca, verrà mostrato, aprendo gli occhi del visitatore su una duplice realtà alla quale non possiamo fare a meno.

6.2 Analisi e riferimenti

Esistono mostre riguardanti la plastica, ma da un lato hanno spirito discriminatorio e si basano sul comunicare le problematiche riguardo l'inquinamento ambientale causato dalla plastica., dall'altro ne esaltano il successo, fanno forte riferimento al made in Italy, alla nascita del design italiano e al boom degli anni 60.

Di seguito riporterò alcuni riferimenti che ho avuto modo di conoscere attraverso il mio percorso di ricerca, alcuni dei quali ho già esposto nella stesura.

Zerowaste Bistrot di Harri Koskinen e Linda Bergroth

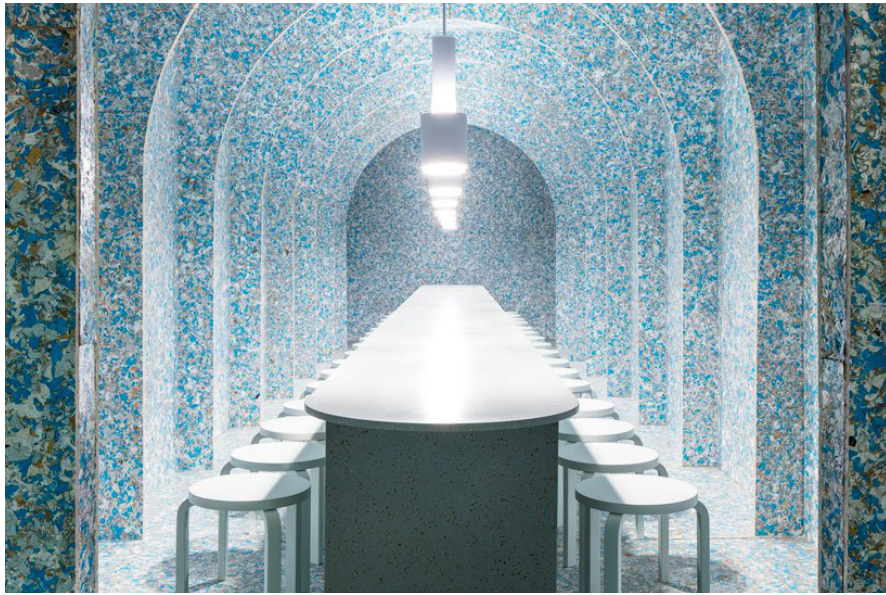
Allestimento realizzato dagli artisti finlandesi Harri Koskinen e Linda Bergroth.

Si tratta di un luogo di incontri per discutere di questioni ambientali. E' un progetto interamente realizzato nel rispetto dell'ambiente, la struttura è realizzata con plastica riciclata, nello specifico dai barattoli di **Tetrapack**. Per rimanere in linea vengono serviti esclusivamente cibi Km Zero.

E' un chiaro esempio di come attraverso la creatività e il progetto, si possano ottenere risultati dall'alto valore estetico e nel pieno rispetto dell'ambiente.

- **Tematica**
- **Riflessione**
- **Estetica**





Allestimenti-Mini Living "Build by All"

Allestimento realizzato in occasione del **Fuorisalone** di Milano 2018, nel distretto di Tortona.

Il progetto si basa sulla realizzazione di uno spazi, in cui tutto è pensato per la condivisione. E' stato pensati infatti per incentivare la collaborazione tra persone, perché solo dalla collaborazione tra persone possono nascere cose belle.

Nello specifico in un'area viene data possibilità al visitatore di dare sfogo alla propria fantasia e creatività, attraverso una serie di componenti di differenti materiali, l'utente potrà comporre a piacimenti una sua "scultura" rappresentativa della propria idea di spazio condiviso.

- **Interazione**
- **Messa in pratica**
- **Divisione dello spazio**



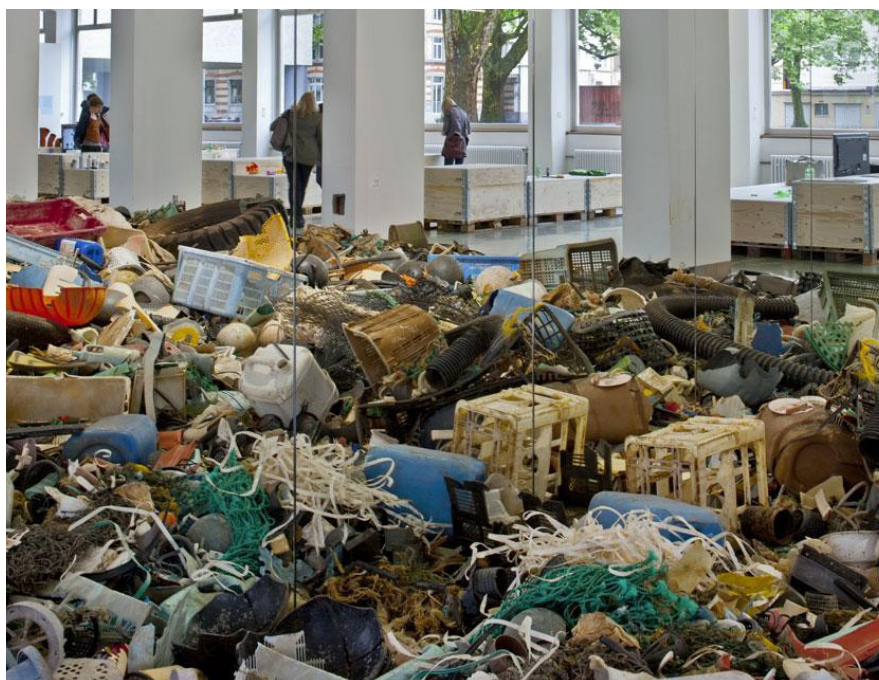


Plastic Garbage Project - Gestaltung Museum di Zurigo

La mostra The Plastic Garbage Project racconta come nel bel mezzo dell'oceano si sta formando un'isola artificiale larga diverse centinaia di chilometri, costituita principalmente da plastica.

Il settimo continente è un galleggiante, che fluttua e pratica una tettonica a zolle accelerata. L'allestimento unisce ad una parte didascalica, la componente emotiva. Attraverso l'utilizzo di specchi gli La mostra è gratuita e aperta al "grande pubblico" con spazi per organizzare workshop con i bambini per insegnare loro come costruire oggetti con bottiglie di plastica.

- **Riflessione**
- **Tematica**





Hokusai– great waves - di Bonnie Monteleone

Installazione artistica che riproduce la famosa onda di Hokusai ma realizzata con rifiuti di plastica, come simbolo e denuncia dell'inquinamento degli oceani causato dai numerosi rifiuti in plastica.

Anche in questo caso, punta sull'emotività per rendere i visitatori di una situazione delicata.

- **Riflessione**
- **Tematica**



6.3 Localizzazione

6.3.1 Ipotesi luogo: *Open Care*

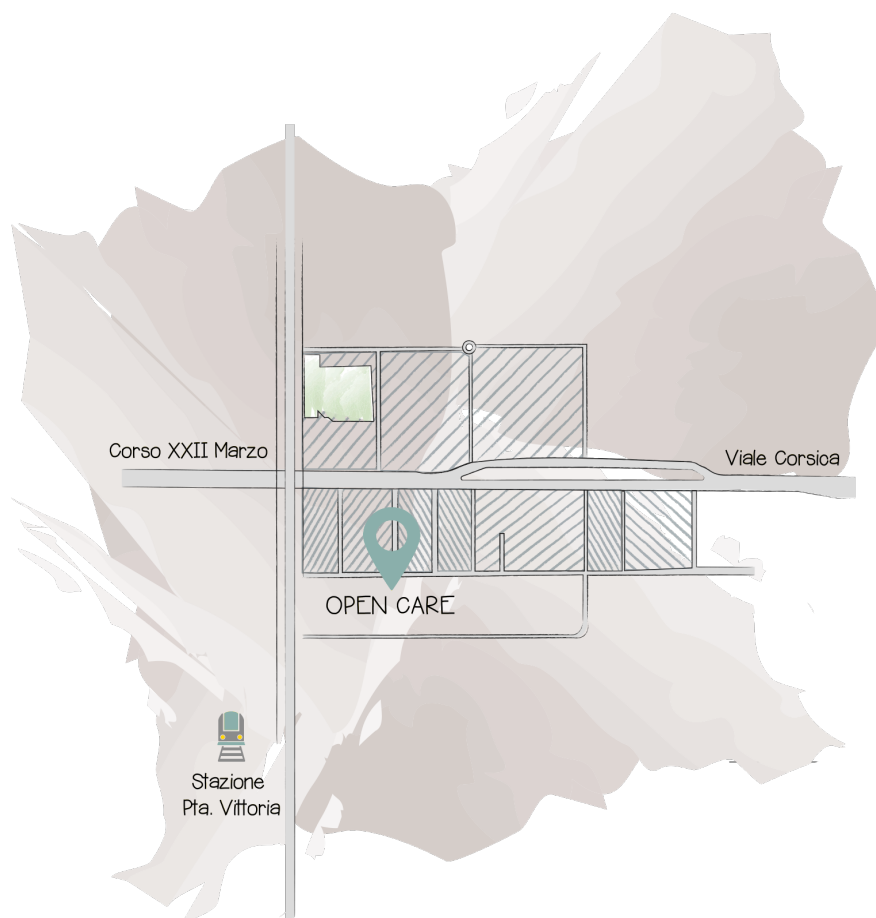
Il progetto dell'allestimento prevede che sia itinerante, questo perché la tematica riguarda ogni angolo del globo e le argomentazioni dovrebbe diffondersi ovunque.

Partendo però da Milano, città in cui vivo, studio, ed inoltre la seconda metropoli italiana per densità di popolazione oltre che capitale del design. Ho scoperto la realtà di **Open Care**.

Open Care, situato nell'area degli ex Frigoriferi Milanesi in via Piranesi, è solito ospitare mostre di arte contemporanea ed eventi grazie agli spazi ampi e neutri che si prestano a molte tipologie di allestimento.

Inoltre questo spazio è noto per i **laboratori del restauro**.

Oltre ad essere ubicato in una posizione favorevole, zona Porta Vittoria, gode di fama nazionale in ambito di restauro, grazie ai suoi laboratori che si occupano di restauro in vari ambiti, dai mobili di antiquariato, alle pelli, pellicce, opere d'arte antiche, ma anche restauro di opere d'arte contemporanea. Open Care inoltre, dispone di un archivio di oggetti preziosi e opere d'arte, per questo gode il pregio di essere un buon punto di riferimento nel panorama artistico e culturale Milanese. La scelta del luogo risulta strategica anche per lo stretto collegamento alla tematica trattata.

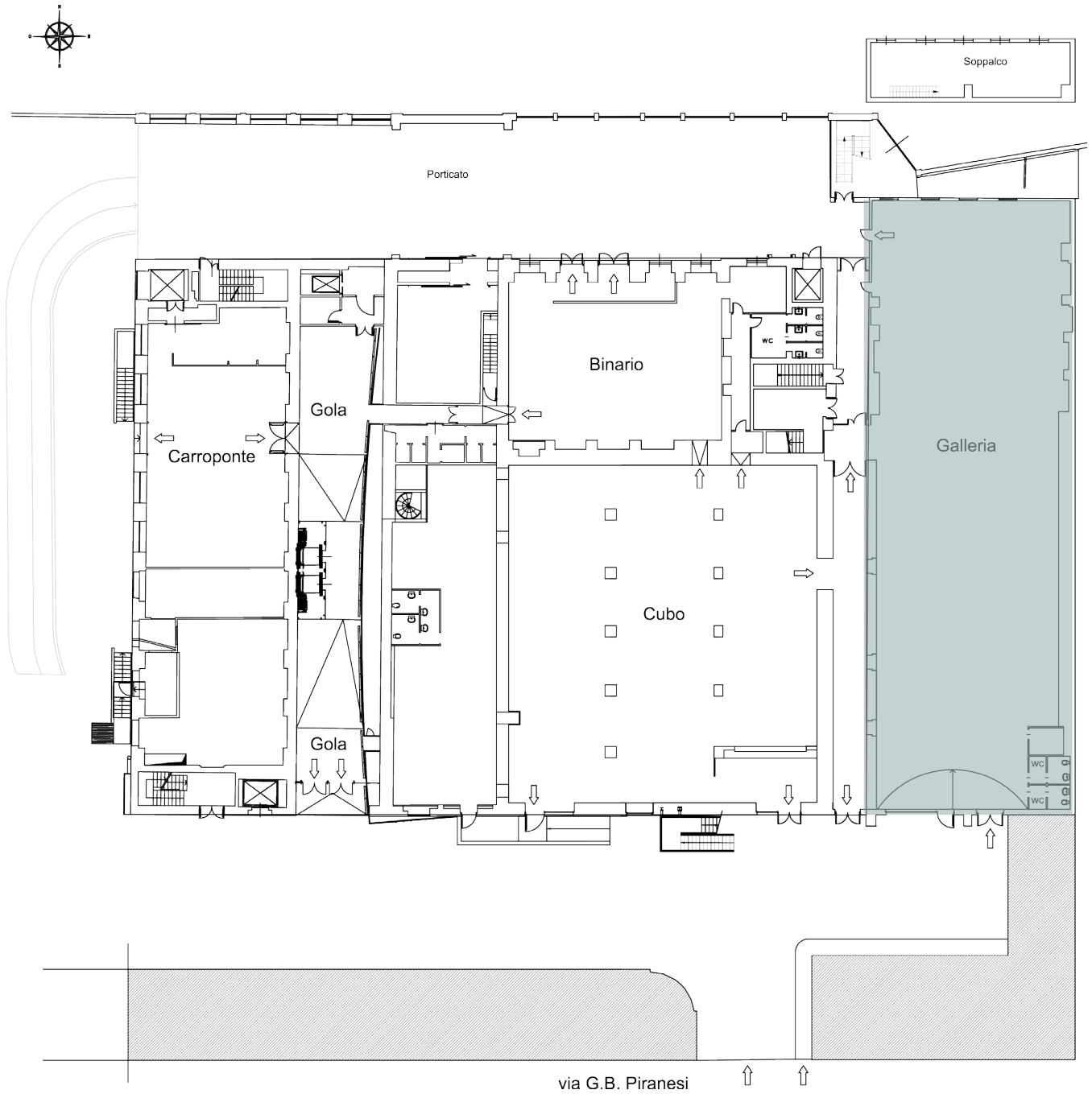


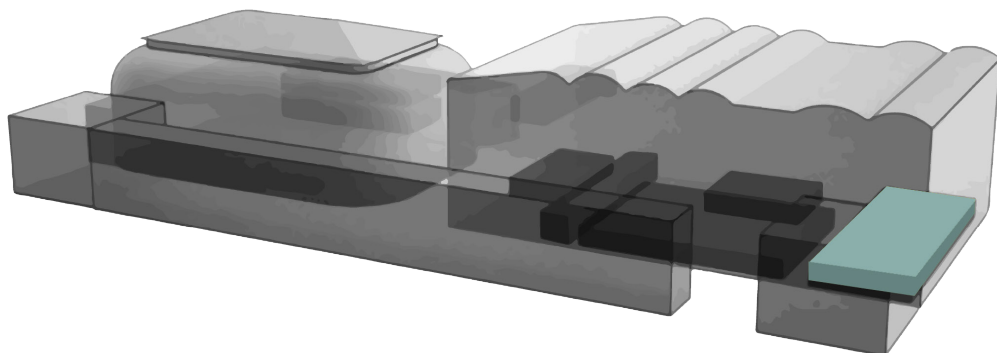


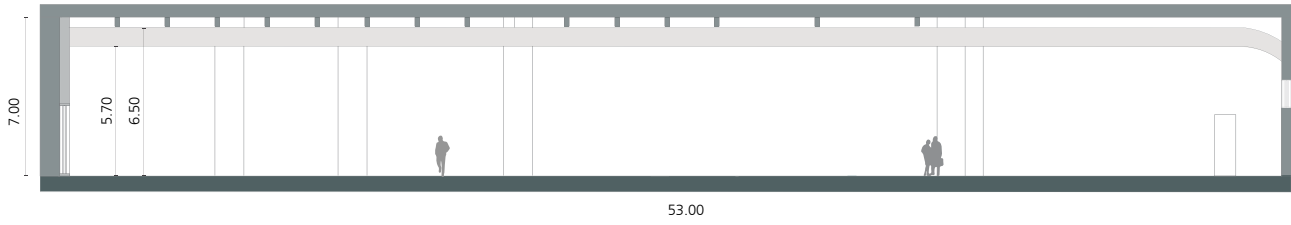
Galleria:

Nello specifico ho scelto la Galleria di Open Care, uno spazio molto ampio, 55 x 14 m, con soffitto a 7 m con doppio accesso e collegamento diretto al cortile principale della struttura e a Via Piranesi, la via principale. E' un ambiente molto neutrale che si presta a diverse tipologie di allestimento.

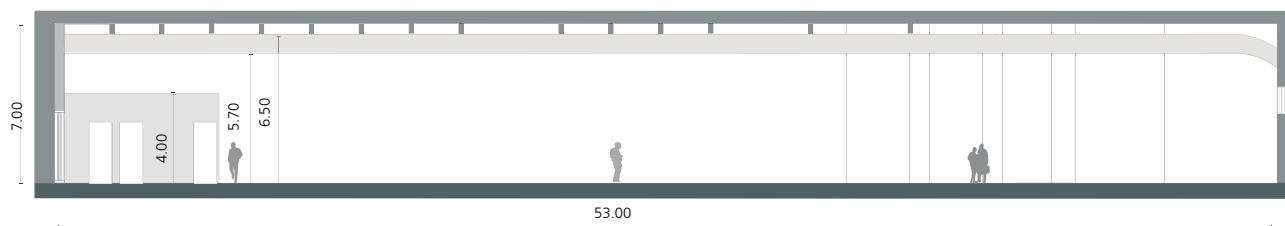
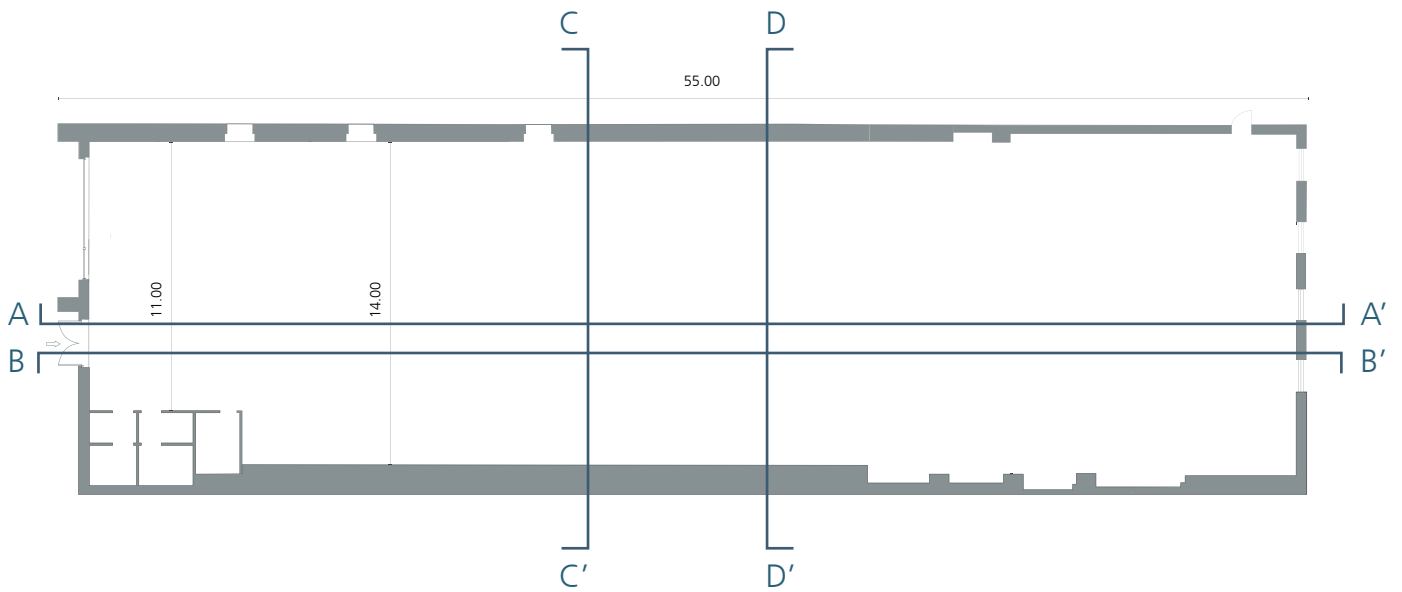




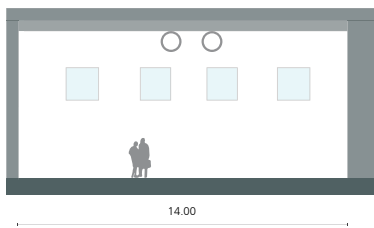




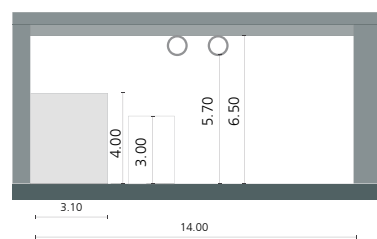
Sezione AA'



Sezione BB'



Sezione DD'

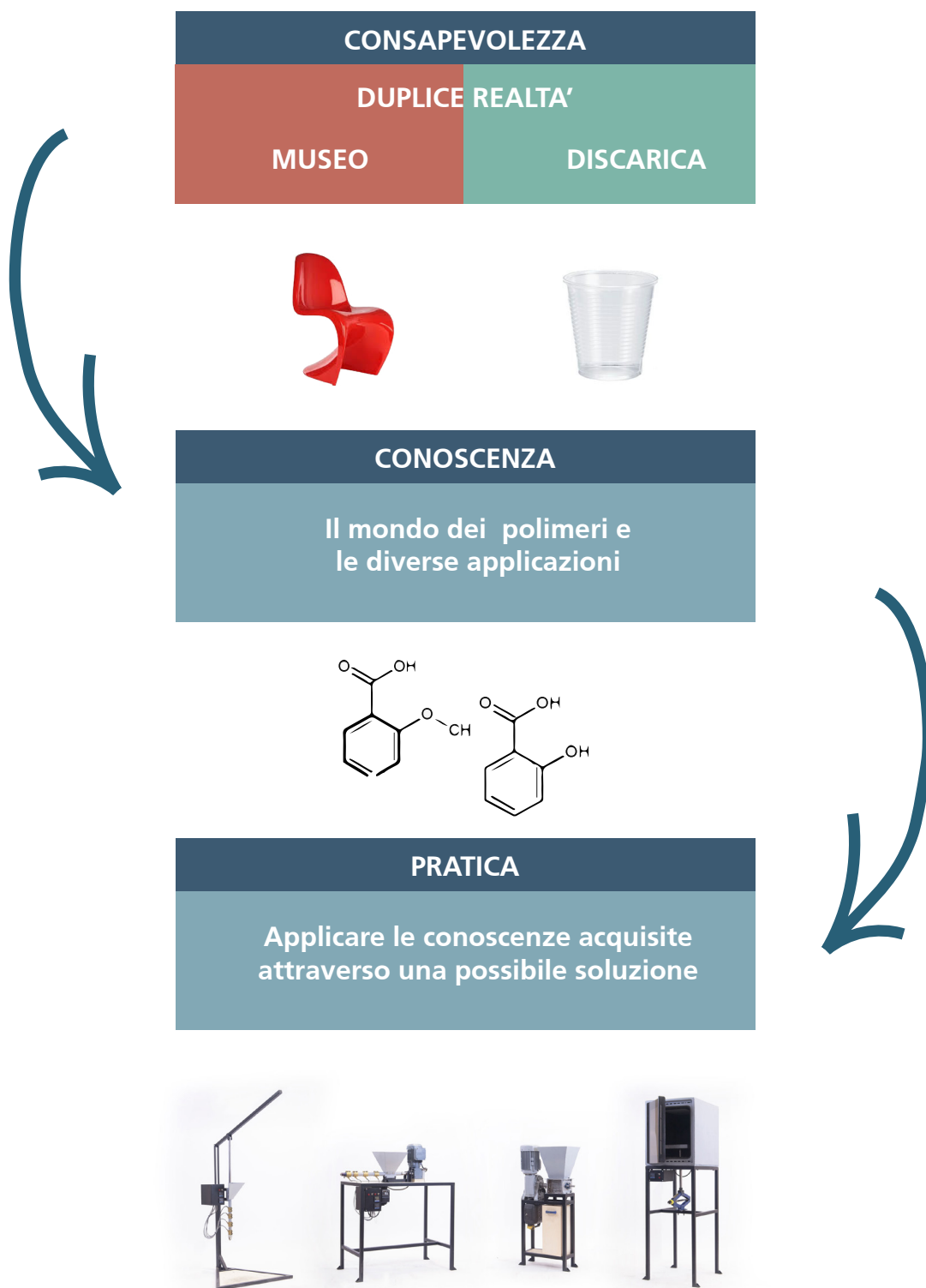


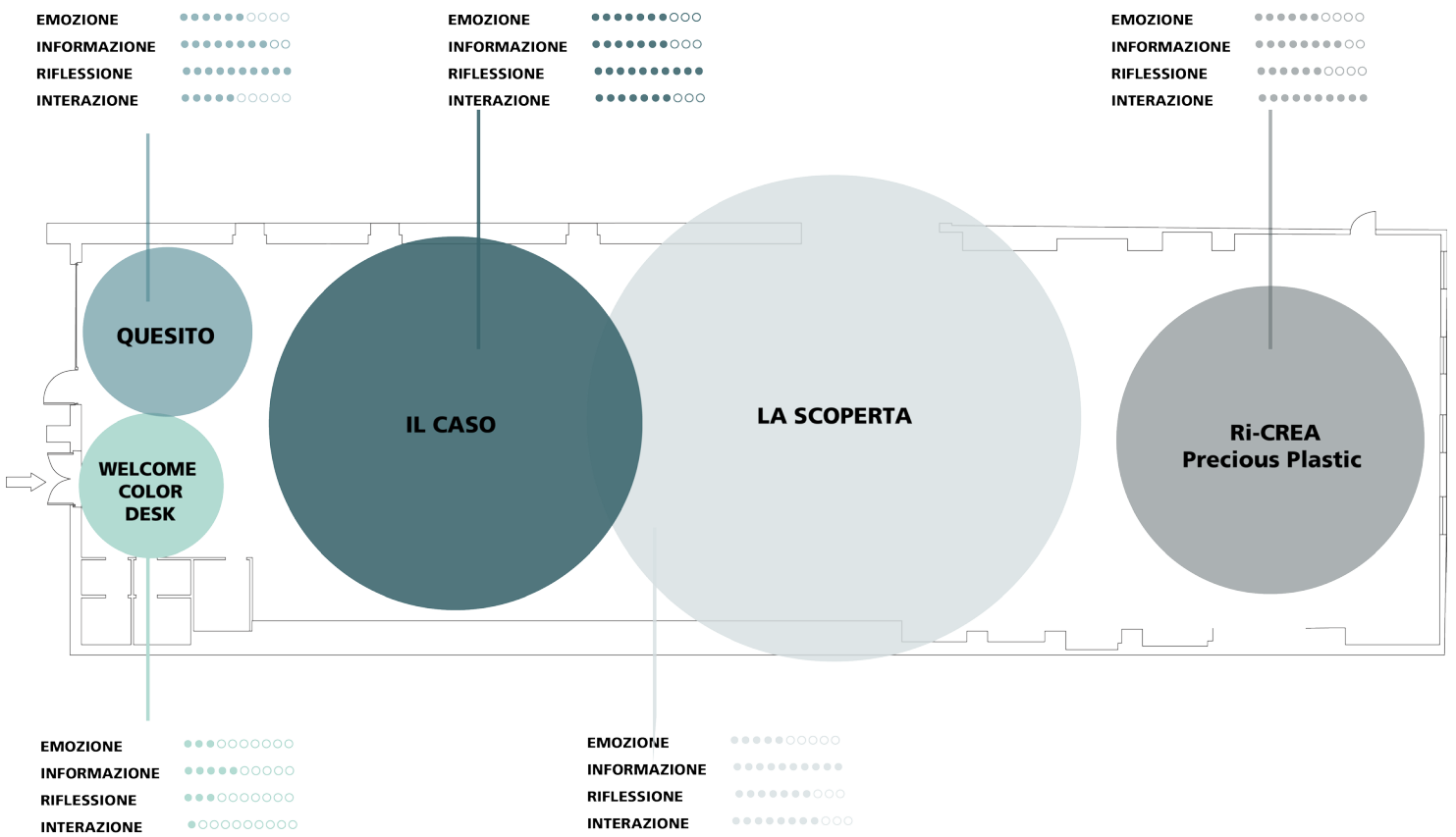
Sezione CC'



6.4 Concept

Il progetto è nato dall'idea di voler creare una sorta di **percorso conoscitivo** tra utente e mondo dei polimeri, rendendo l'argomento accessibile, comprensibile e soprattutto accattivante, al fine di coinvolgere il maggior numero di persone e un target molto vasto.





**WELCOME
COLOR
DESK**

L'ingresso principale determinato dai colori e dal primo impatto con un accenno alla tematica

QUESITO

Il visitatore dovrà porsi una domanda che è fondamentale per far nascere una riflessione

Presentazione del caso che riguarderà l'allestimento

IL CASO

LA SCOPERTA

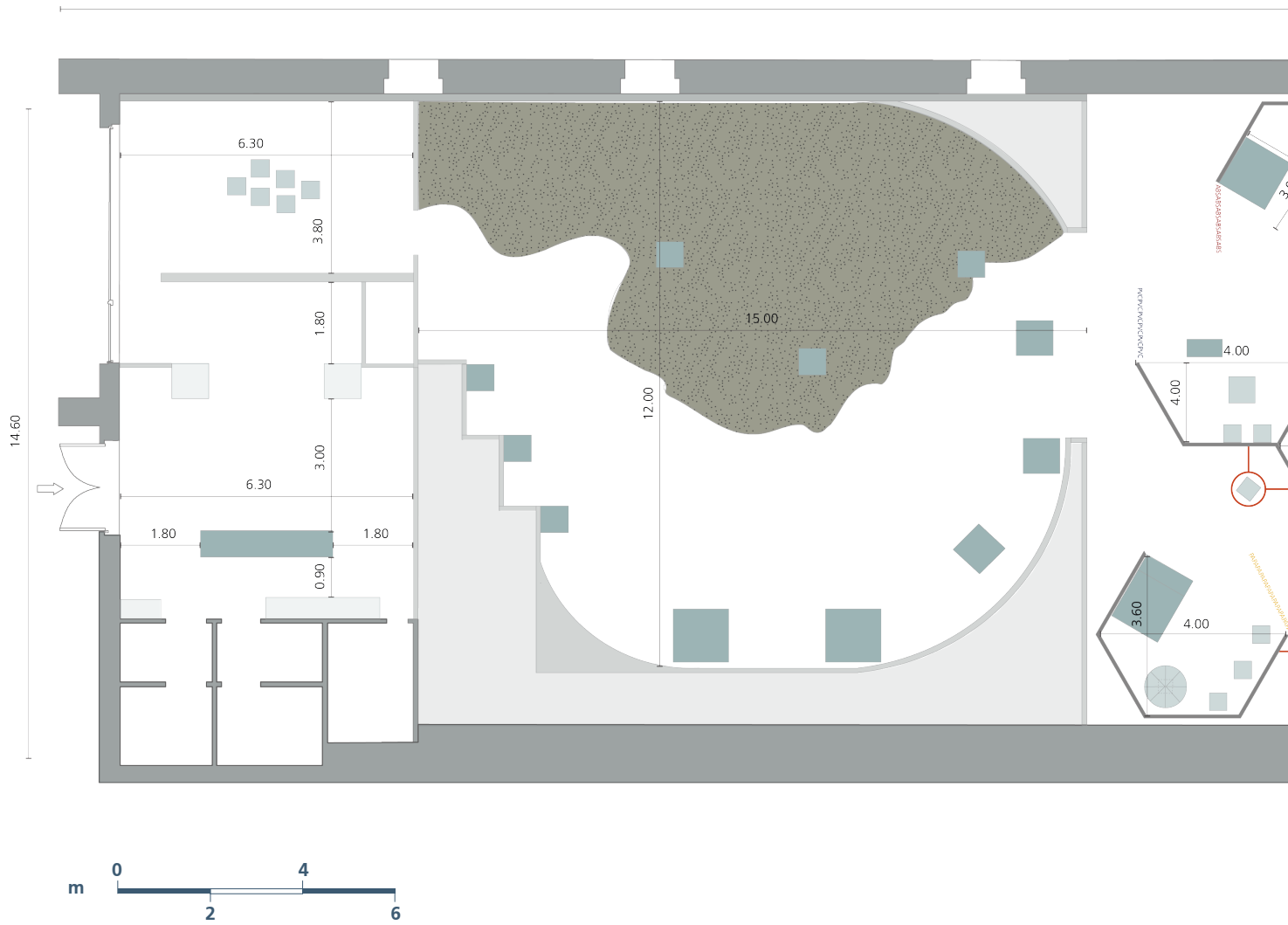
La fase di scoperta, didascalica ed intuitiva

**Ri-CREA
Precious Plastic**

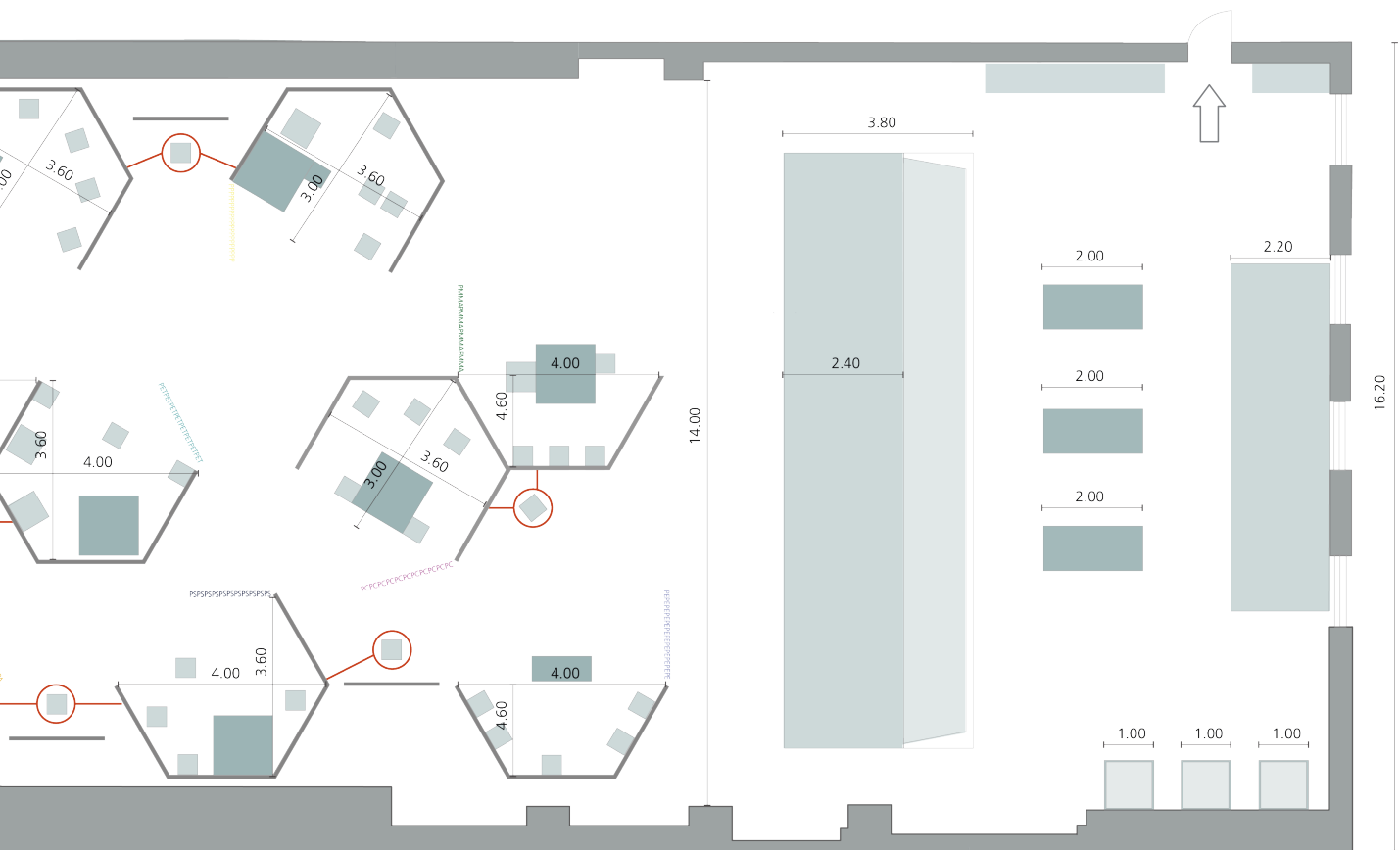
La messa in pratica delle conoscenze acquisite, in maniera sorprendente

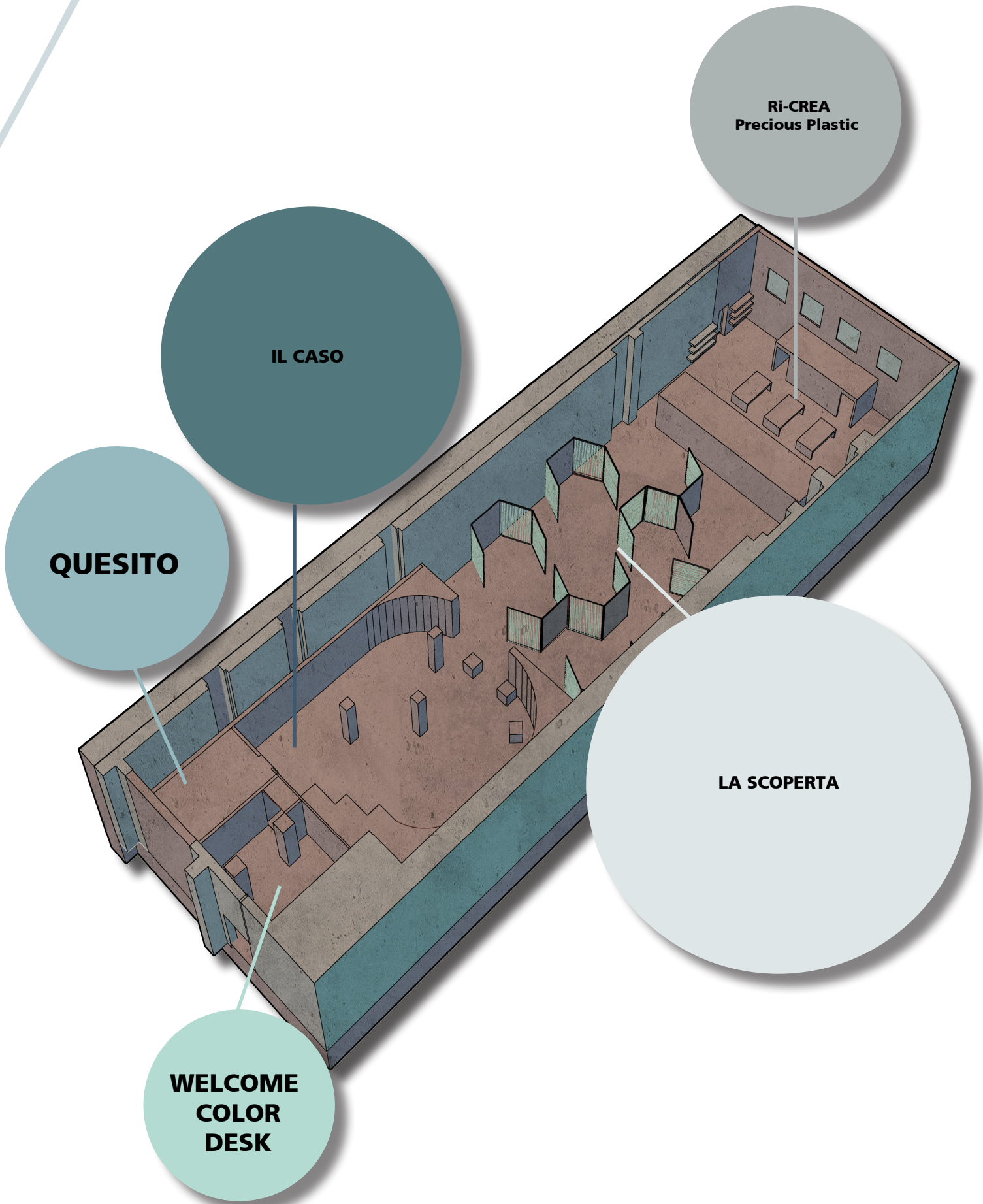
6.5 Il progetto

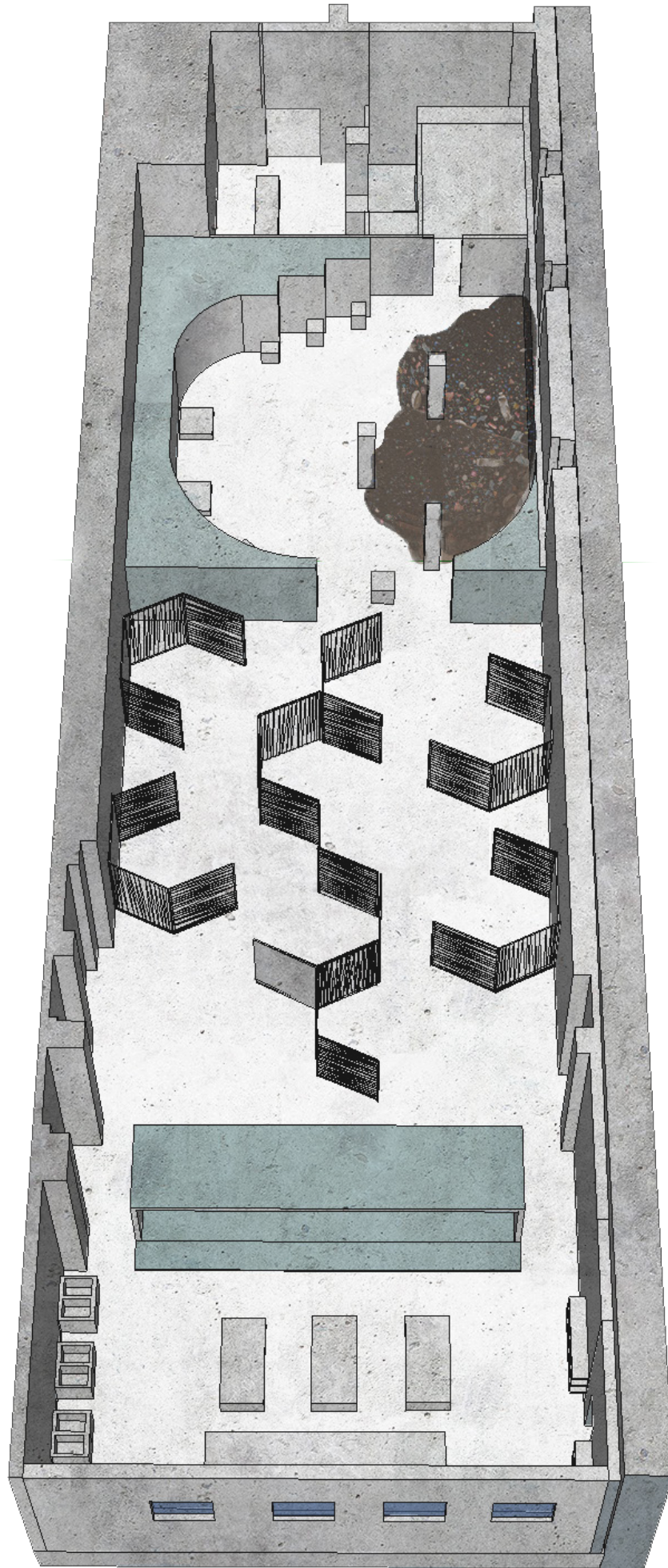
6.5.1 Layout



55.00

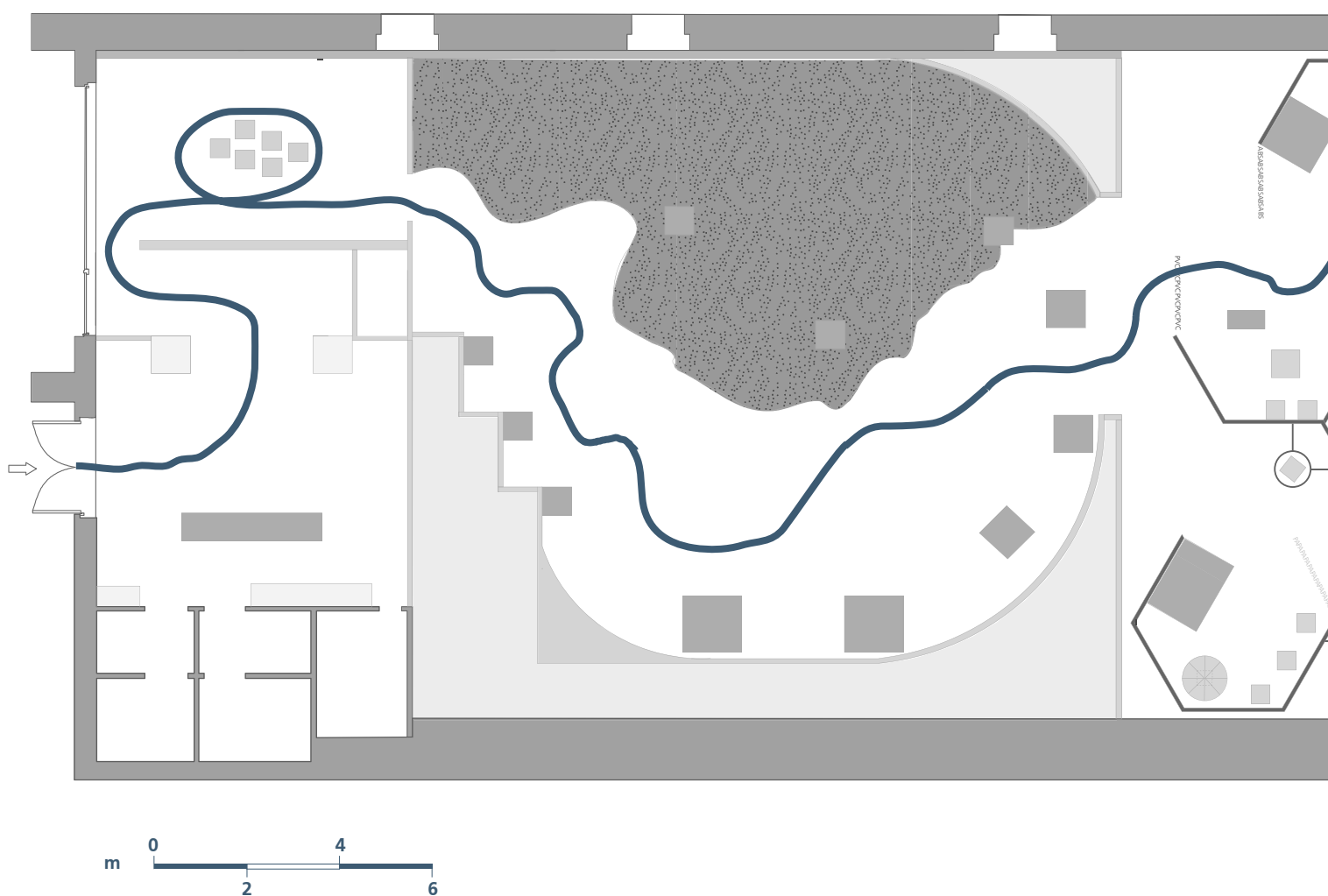


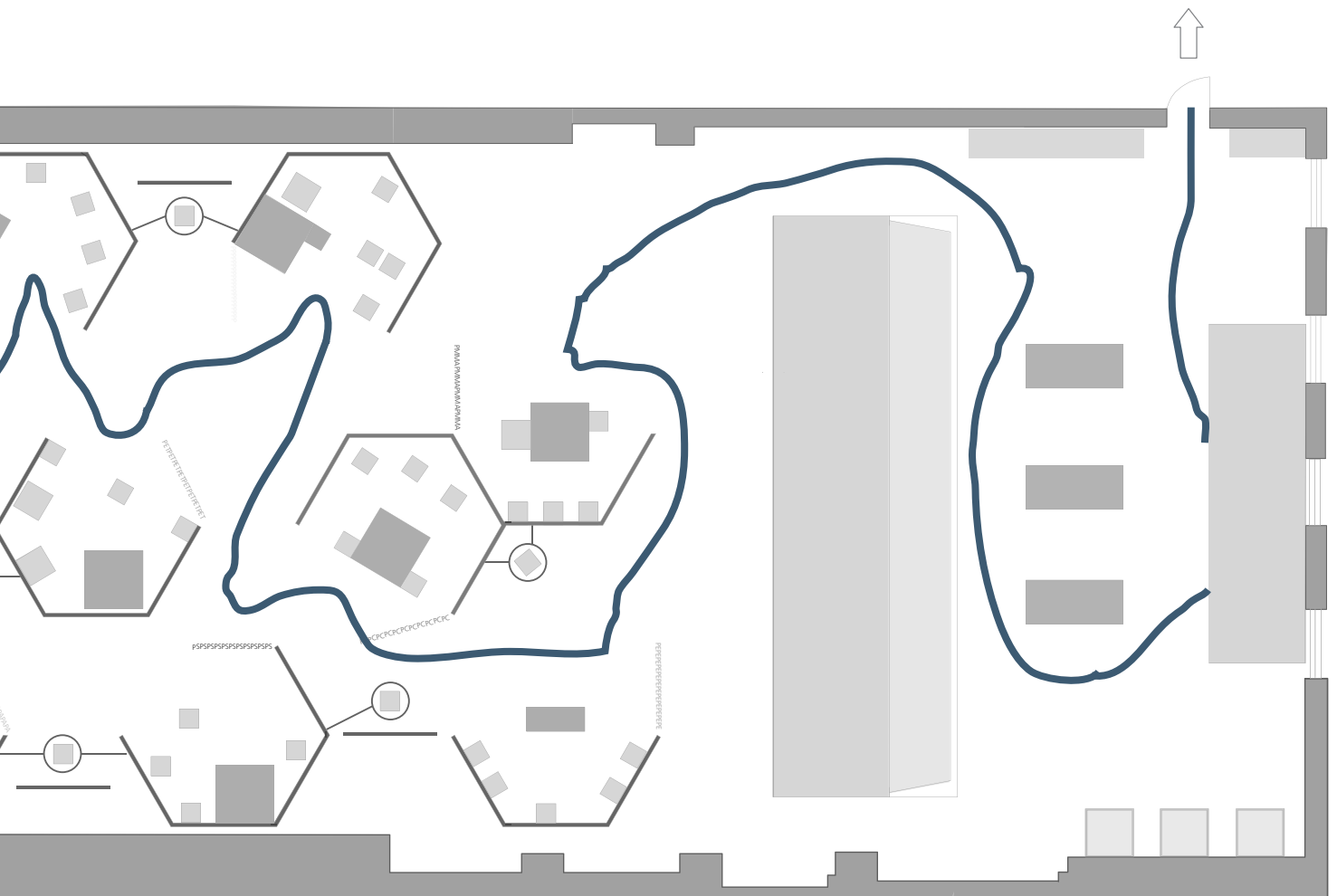




6.5.2 Flussi

Il percorso specialmente nella prima parte è molto guidato, in modo da incanalare l'utente e seguirlo ad ogni passo affinché non perda il filo della tematica.





6.5.3 Oggetti inseriti



Rielaborazione di un'isola di rifiuti di plastica, tra i quali se ne scorgono alcuni davvero interessanti



Oggetti di plastica di ogni genere suddivisi per categorie ed associazione tra uso comune e oggetto iconico o di prestigio



Container con macchinari specifici per la messa in pratica delle conoscenze acquisite





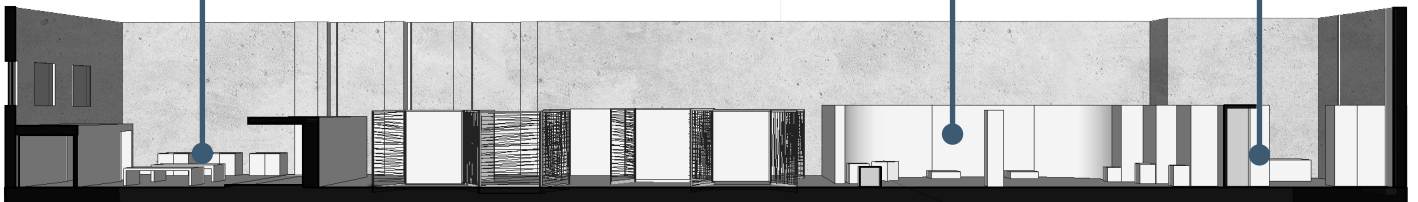
Spazio laboratorio con tavoli e postazioni per sperimentare

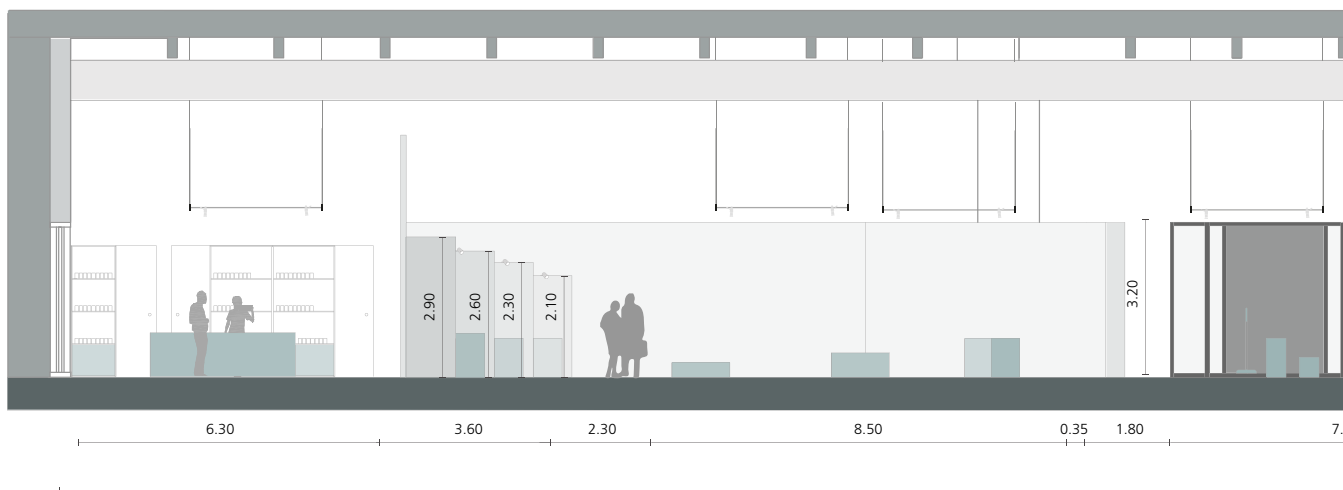
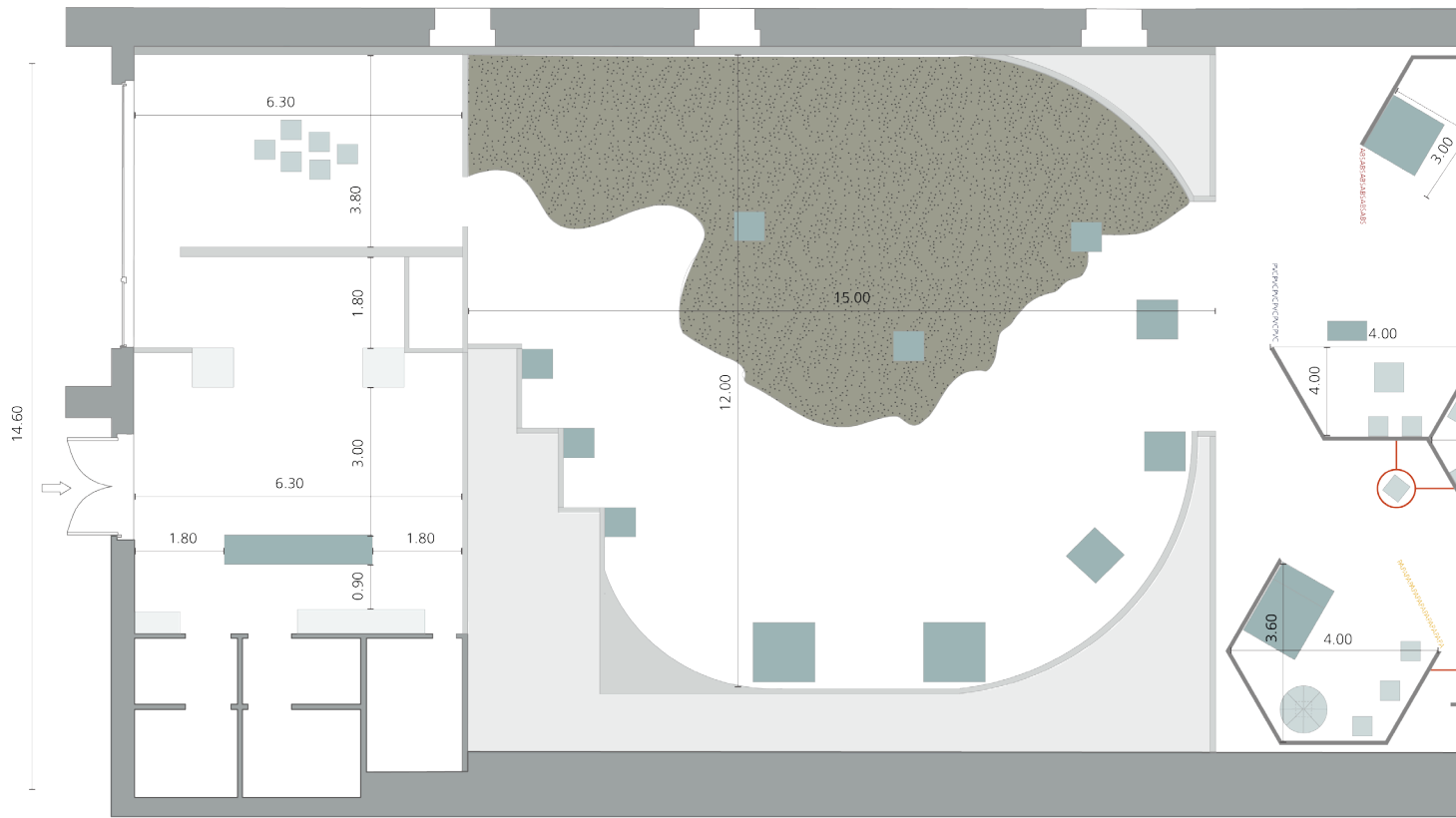
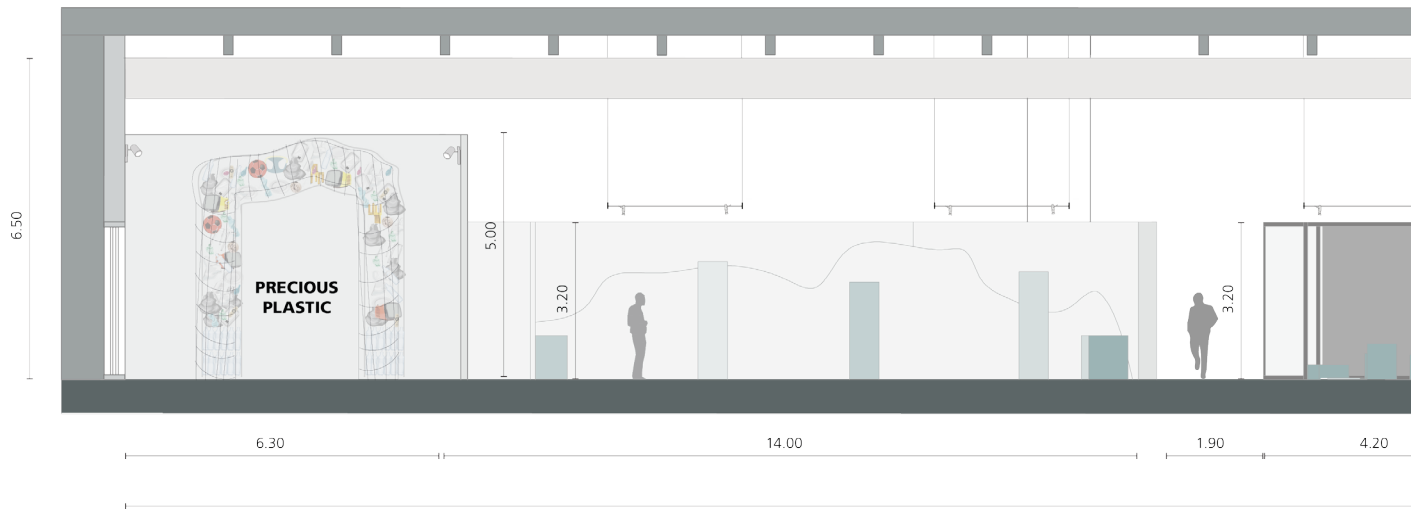


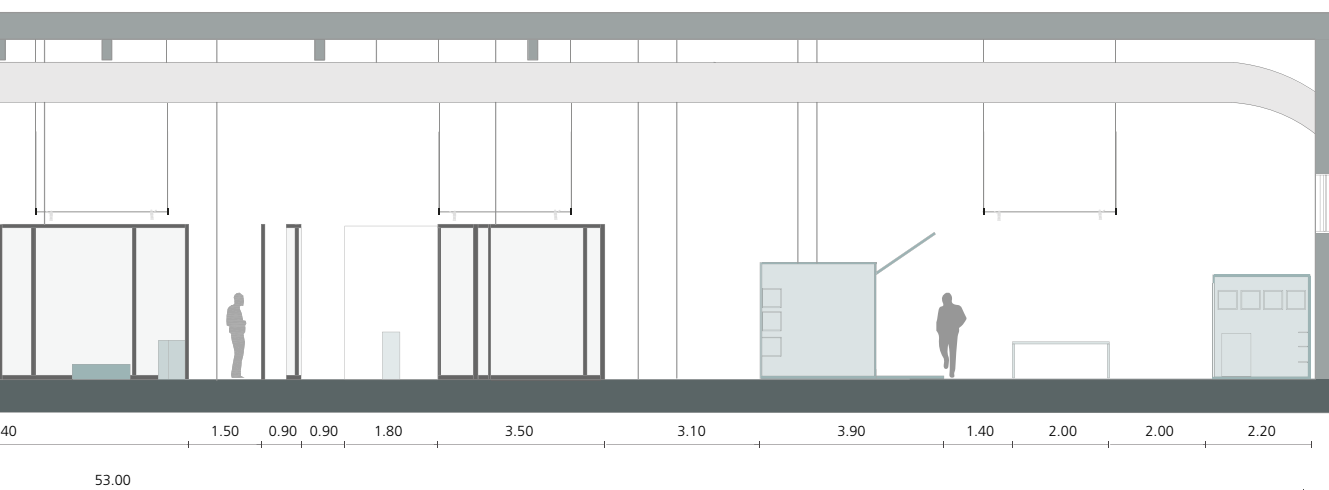
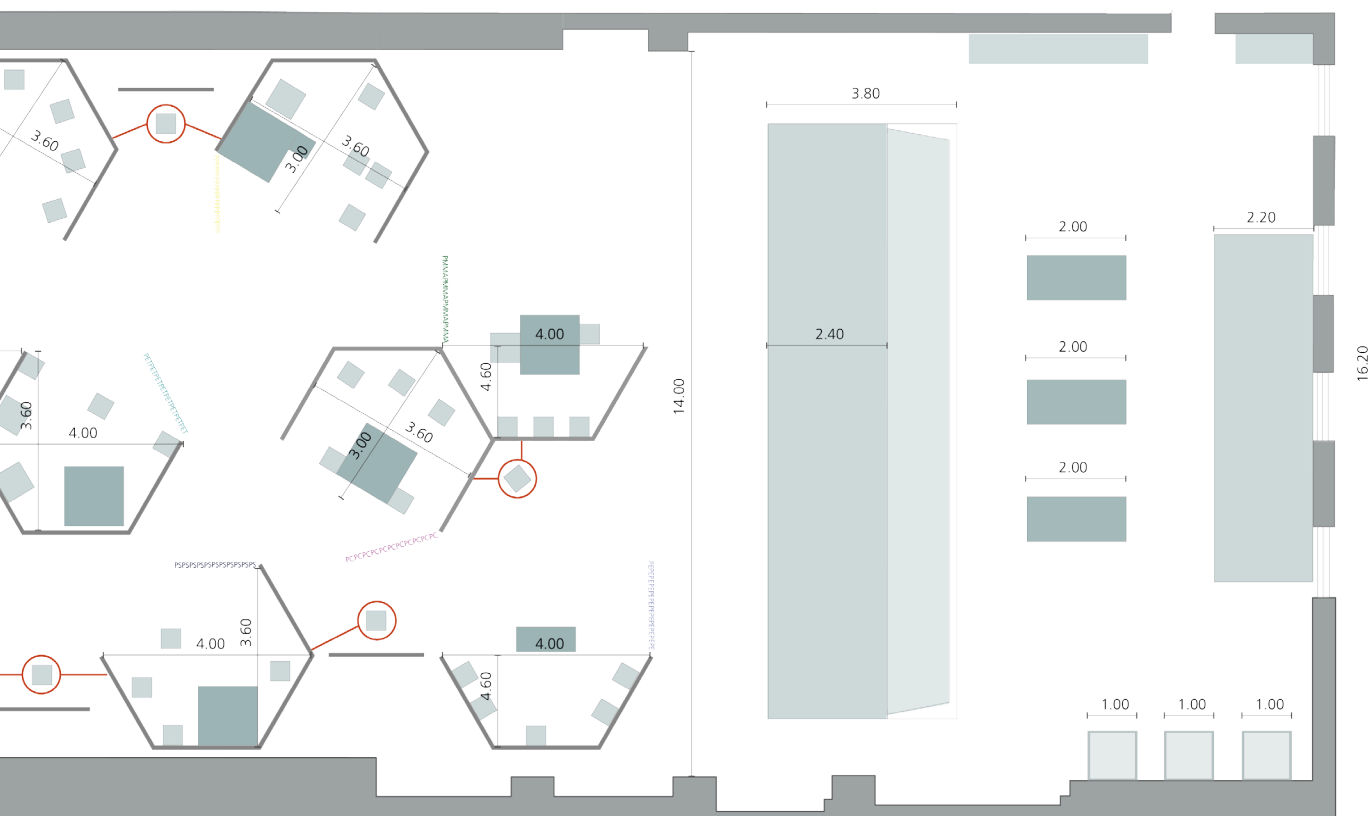
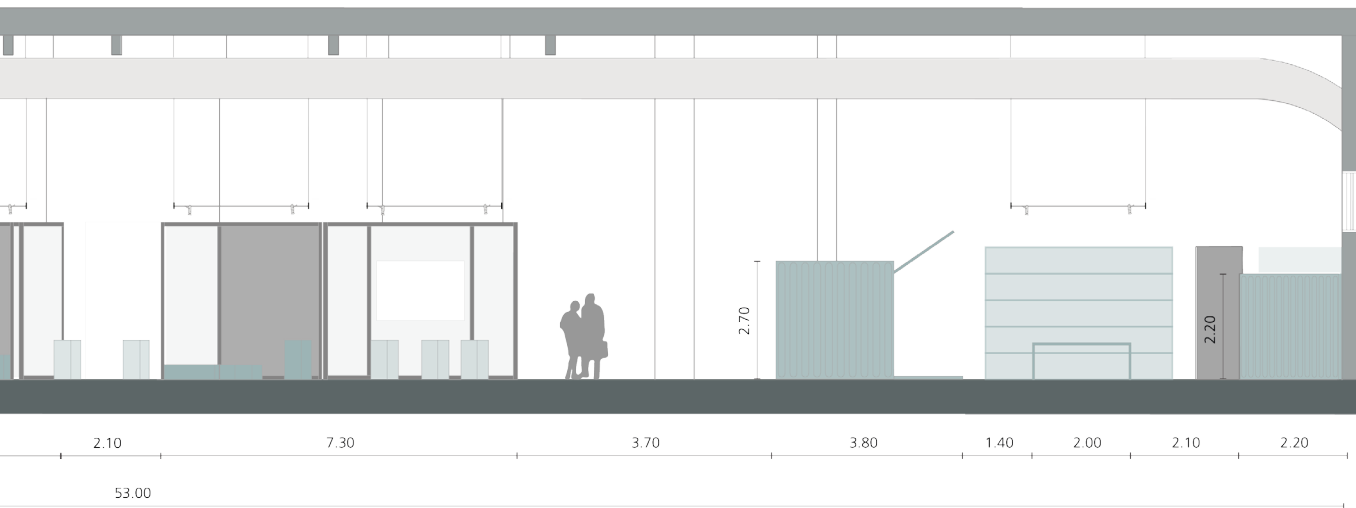
Oggetti del Compasso d'Oro restaurati dal Centro Conservazione e Restauro di Venaria Reale

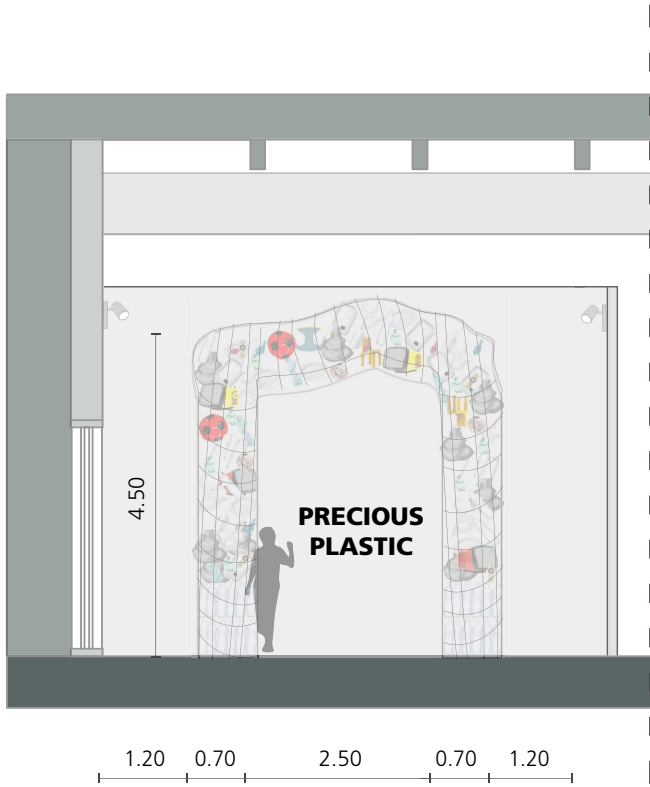


Portale di ingresso che anticiperà la tematica

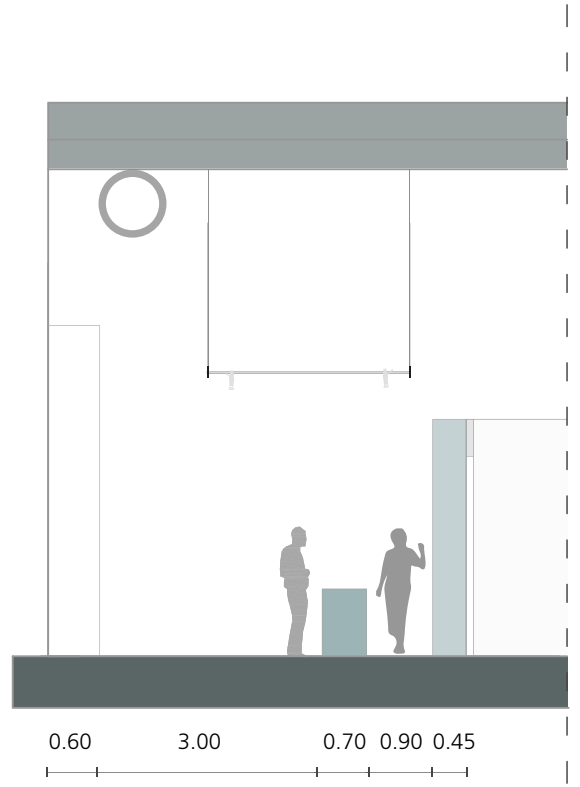




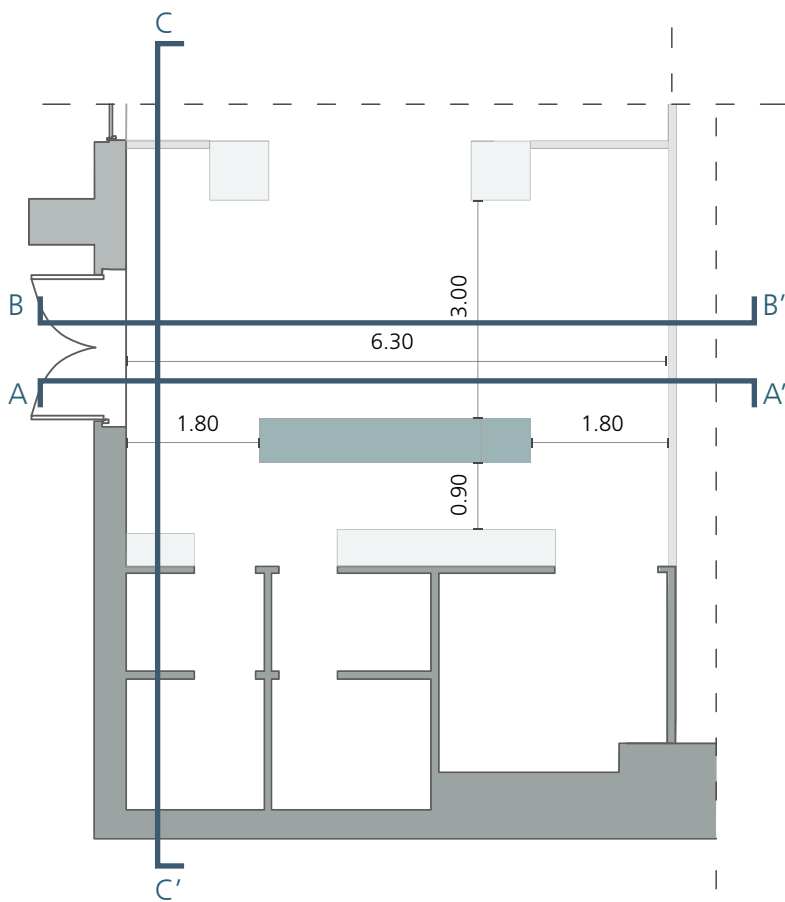




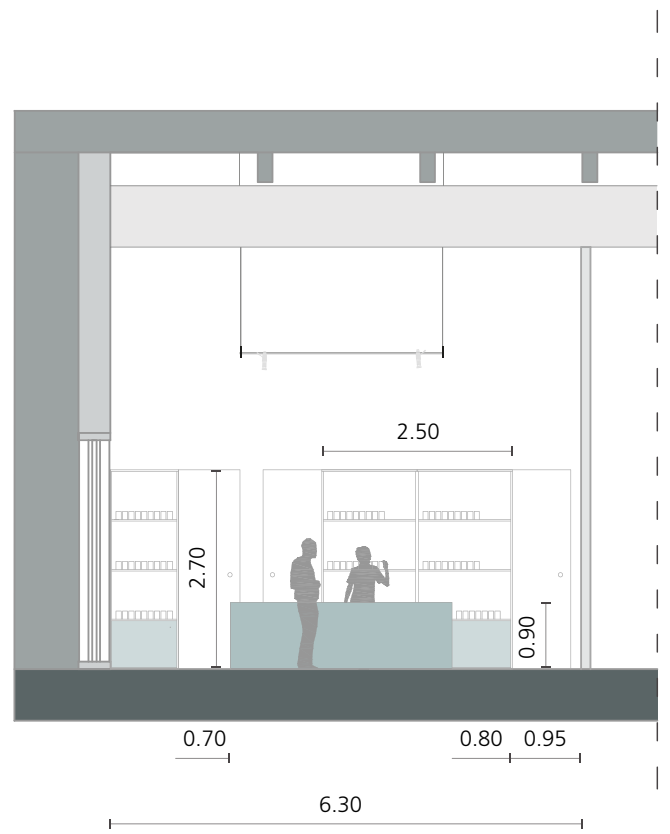
Sezione BB'



Sezione CC'

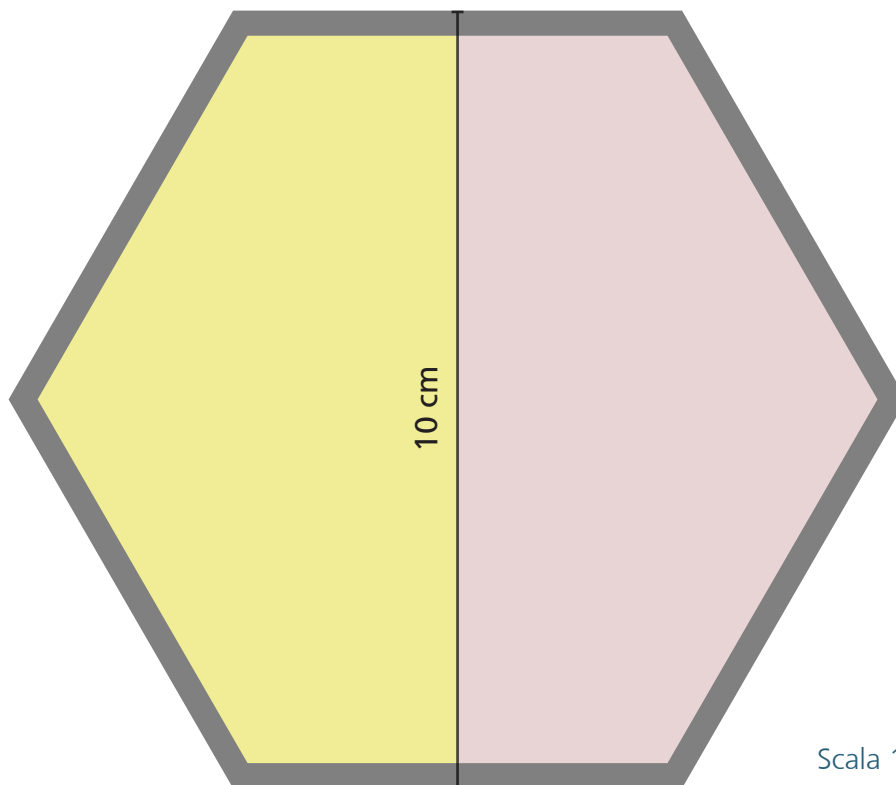


Scala 1:100

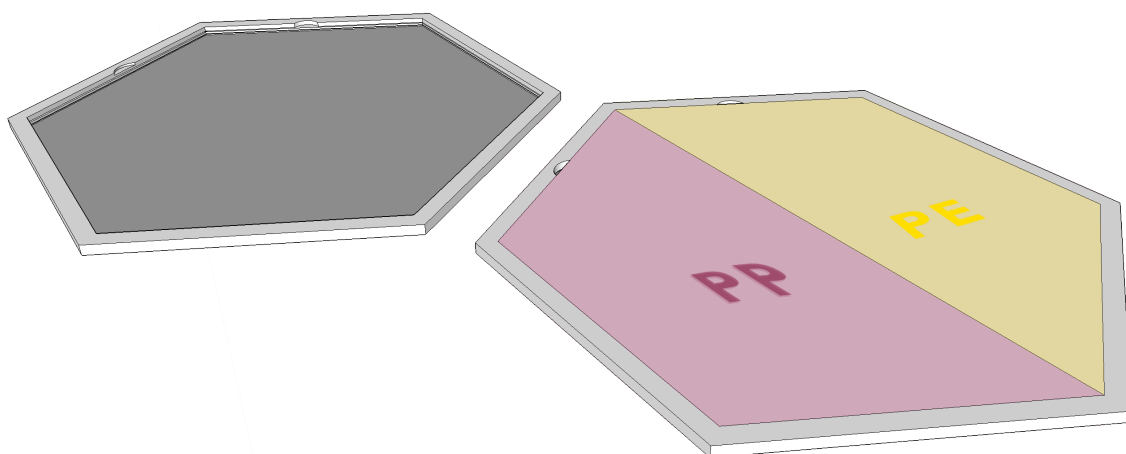
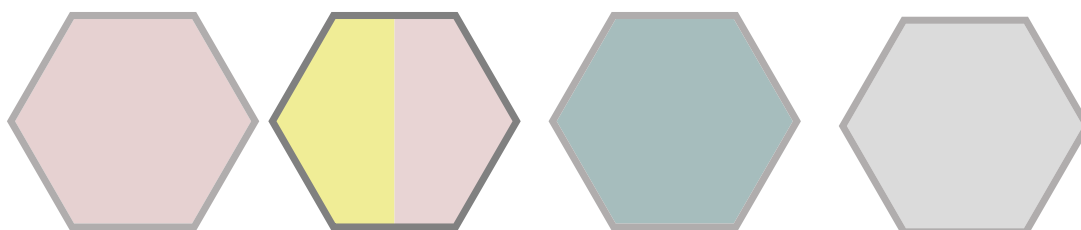


Sezione AA'

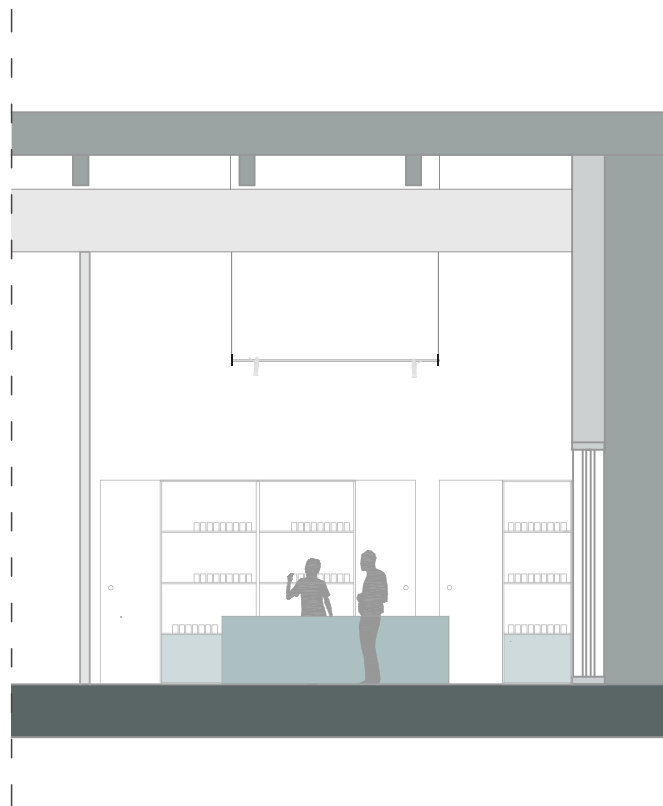
6. Progetto



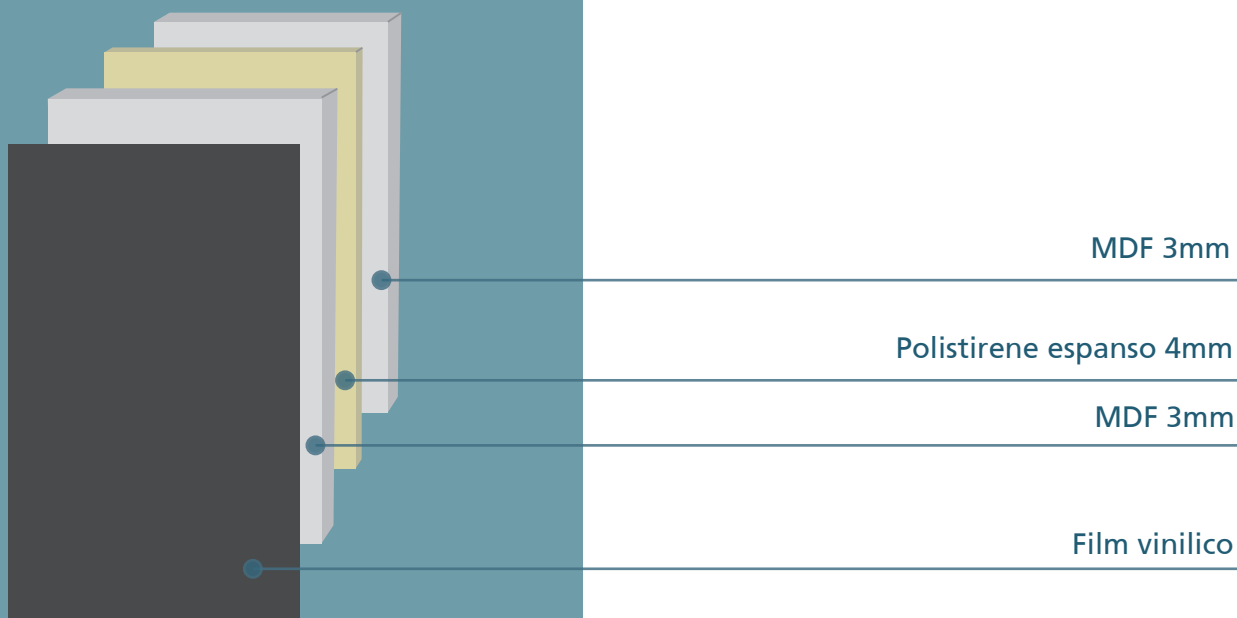
Scala 1:1



Biglietto ingresso realizzato in materiale plastico, di diverse colorazioni



Elementi e colori



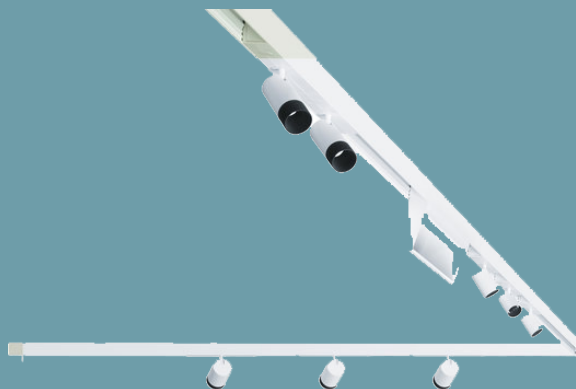
Parete divisoria realizza in MDF 10 cm

Con rivestimento in film vinilico 3M Spa
DI-NOC PS-954

Pavimento: nessun intervento

Illuminazione

N° 4 faretto per Zumtobel Supersystem MIDI LED



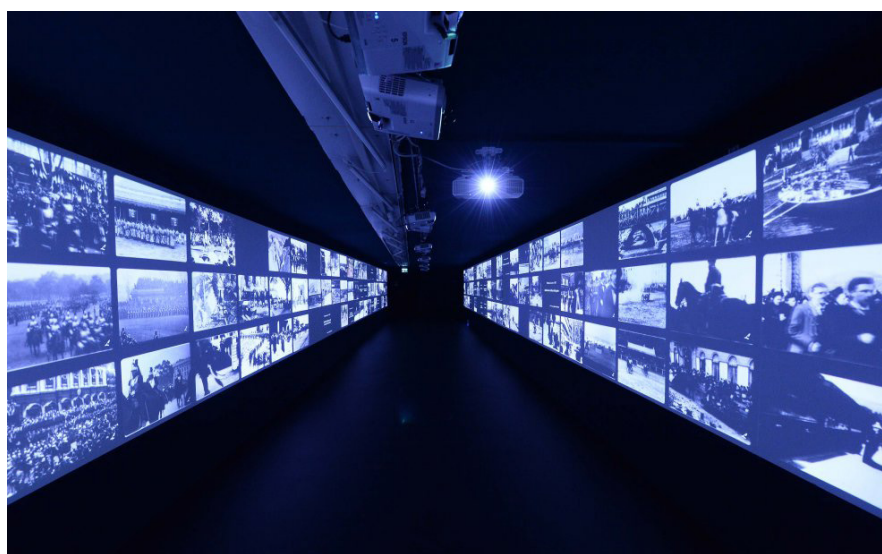
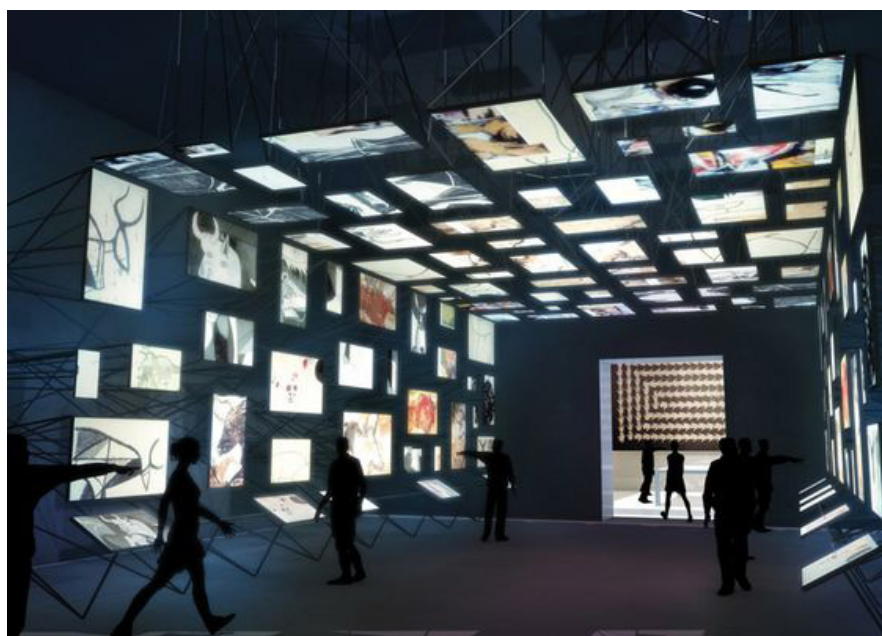
6.5.5. Il quesito

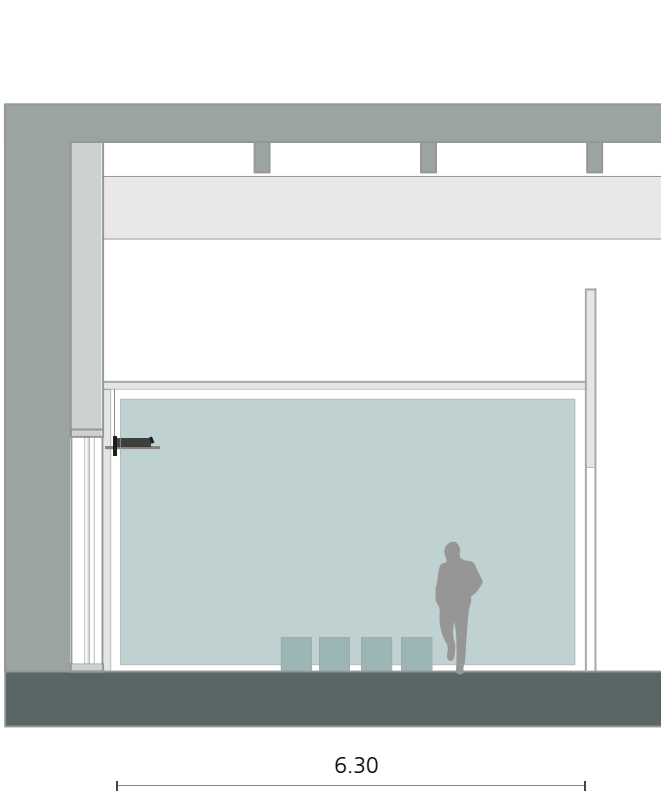
Proseguendo verso l'interno della mostra ci sarà una piccola saletta di transizione nella quale verranno date delle nozioni sui polimeri, il linguaggio allestitivo è unicamente grafico e serve per preparare il visitatore a ciò vedrà.

Dopo questa fase transitoria il visitatore entrerà in una stanza buia e chiusa con qualche pouf per sedersi.

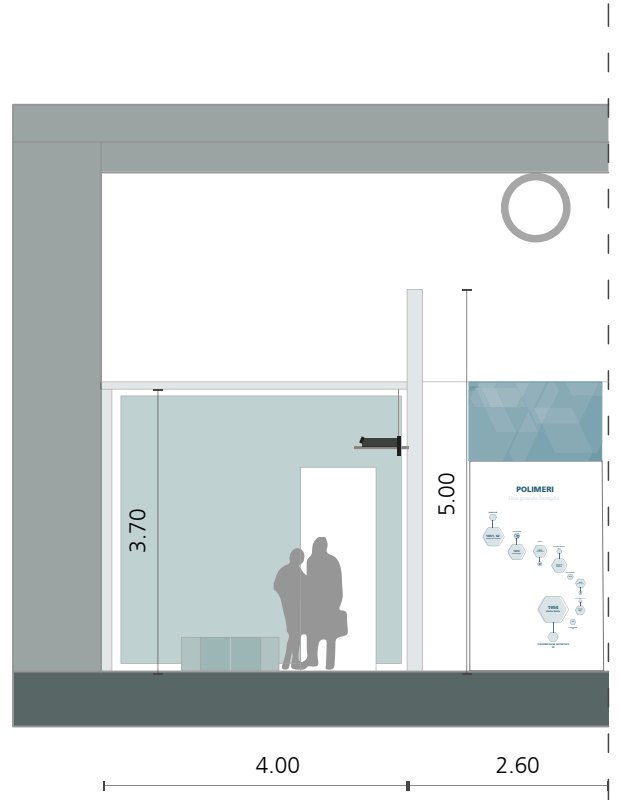
Questa è la sala del quesito. A 360° verranno proiettate situazioni quotidiane con tutti gli oggetti di plastica che utilizziamo, ma man mano vari oggetti scompariranno e resterà il vuoto.

Al quesito "E' possibile vivere senza plastica?" ogni visitatore potrà dare la propria risposta al termine della proiezione.

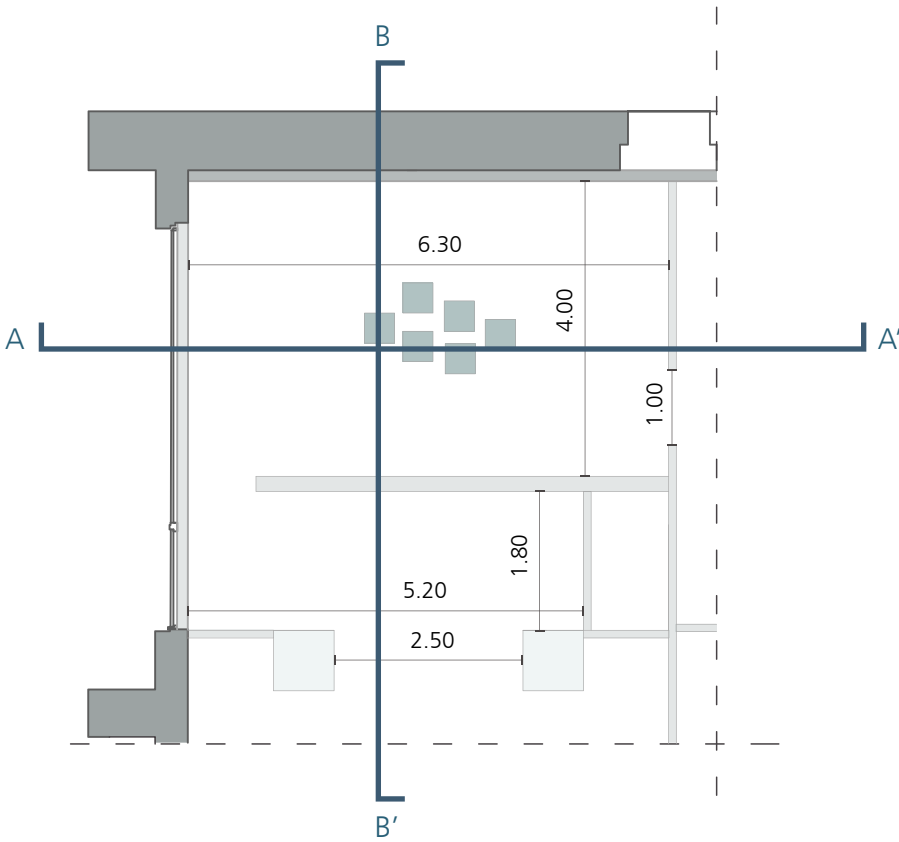




Sezione AA'



Sezione BB'



Scala 1:100

Grafica

POLIMERI

Una grande famiglia

1861-62
Albano de Par la
PARKESINE

1870
Hermann Stauder
CELLULOSE

1910
L. Baekeland
BACCALITE

1912
Fritz Stauder
POLIMETILACRILATO (PMMA)

1925
H. Stauder
CELLULOSE ACETATO

1941
H. Stauder
POLIETILENE (PE)

1954
Giulio Natta
POLIPROPILENE ISOTATTICO (PP)

180



POLIMERI

una banale unicità

Design

Società

Medicina

Quotidianità

Ingegneria

180

Scala 1:25

Elementi e colori

Parete divisoria realizza in MDF 10 cm
Con rivestimento in film vinilico Peroni PNE
Nerissimo.

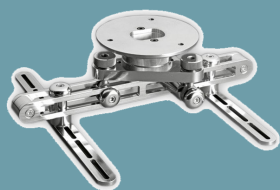
Proiettori:

Nà4 proiettori BARCO LF80-4k9, risoluzione
UHD 4K, con n° 4 staffe di sospensione.

Pavimento: Pavimento in gomma effetto
moquette Artigo Multifloor ND UNI spessore 3
mm codice colore U26.

Illuminazione (parte transitoria)

N° 2 faretti per Zumtobel Supersystem MIDI LED
finitura bianco.





6.5.6. Il Caso

Dopo avere visto le proiezioni della sala del *quesito*, si passa alla sala definita *il Caso*. Qui verrà presentata la situazione di duplice realtà che vive la plastica ad oggi.

Il visitatore si troverà da un lato ammassi di rifiuti di plastica, montagne di televisori accatastati nel caos più totale e dall'altro invece l'ordine e l'eleganza di un allestimento museale classico e formale, con piedistalli ed oggetti in plastica esposti e celebrati.

Questi ultimi oggetti sono gli oggetti che sono stati restaurati dal **Centro Conservazione e Restauro di Veneria Reale**, hanno prima ricevuto il premio del Compasso d'Oro, sono stati venduti, acquistati ed utilizzati e in seguito sono stati restaurati.

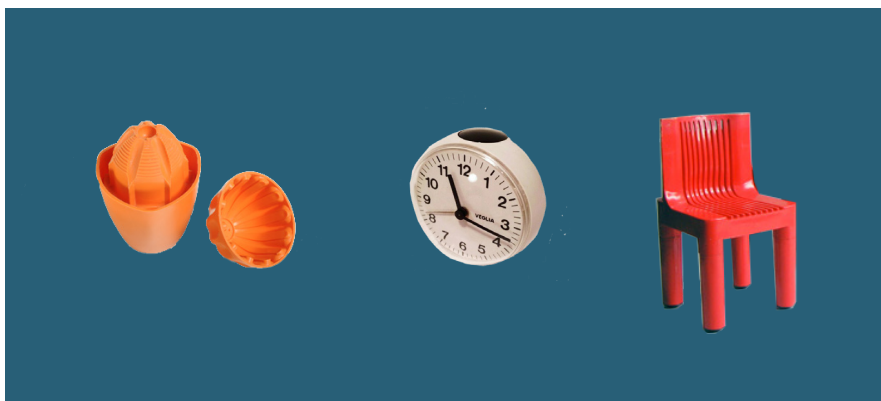
Come potrà notare il visitatore, parte degli oggetti musealizzati alla sua destra, compiono anche nell'ammasso di rifiuti di sinistra, ciò che si vuole dimostrare è che la linea di confine tra gli oggetti che arrivano su un piedistallo perchè restaurati come opere d'arte e quelli che invece vengono buttati perchè obsoleti e/o rotti, è fortemente soggettiva, non esiste una regola per definire quale sia il moneto giusto e quando debba succedere, è soltanto questione di etica.

- Per quanto riguarda la parte inerte la situazione ambientale, ho scelto di far leva sull'emotività senza alcun supporto didascalico.

In questa parte, oltre ad una grande isola di rifiuti di plastica, vi saranno anche dei video che mostreranno la situazione ambientale, partendo dalle isole di plastica, fino ai danni causati alla fauna marina.

- Mentre per quanto riguarda la parte musealizzata, verranno esposti 8 oggetti dei 43 restaurati dal CCR. Essi verranno presentati in base alla tipologia di problematica che li ha portati al restauro e verrà esposto a livello grafico parte del percorso che li ha visti coinvolti. Spiegando a che quali possano essere le cause e le soluzioni attuate.

Oggetti inseriti:



Spremilimoni
G. Colombini

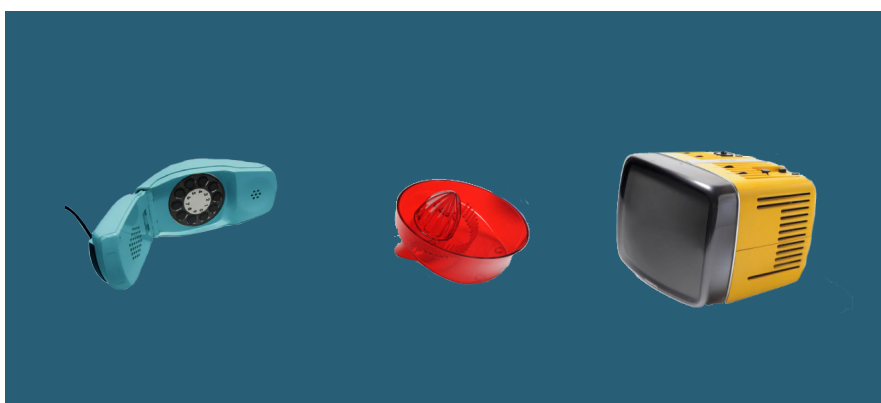
Sfericlock
R. Bonetto

Seggiolina K
Zanuso-Sapper



Bubble Club
P. Starck

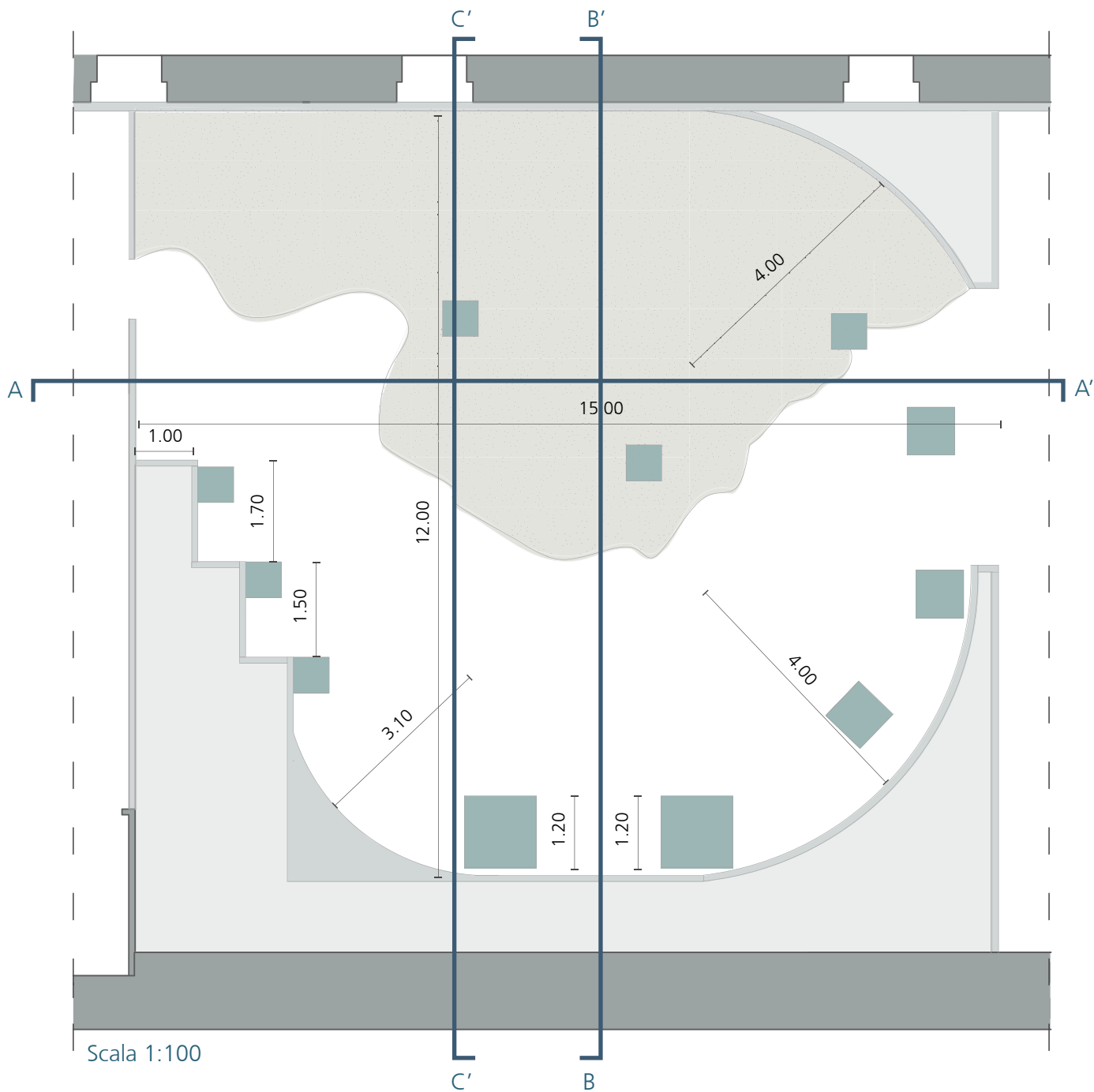
Sistema Mobil
Citterio



Grillo
Zanuso-Sapper

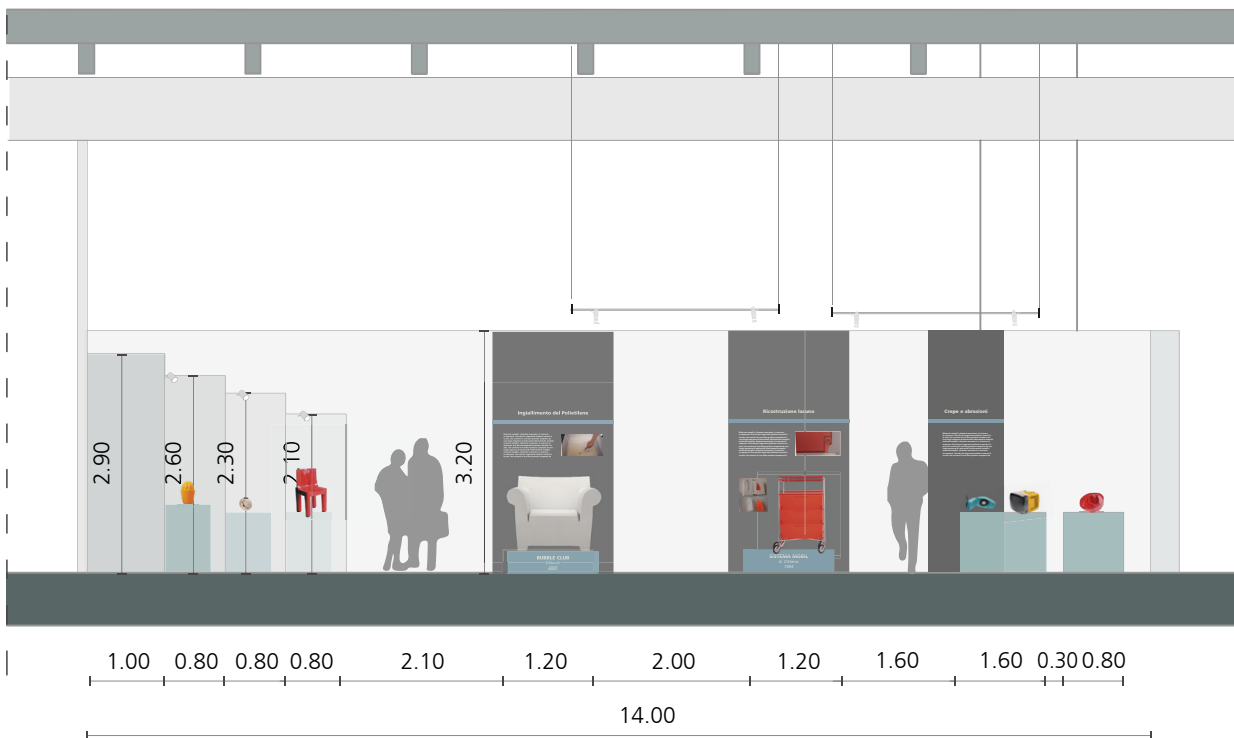
Spremilimoni
L. Gecchelin

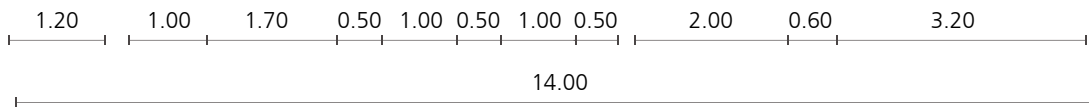
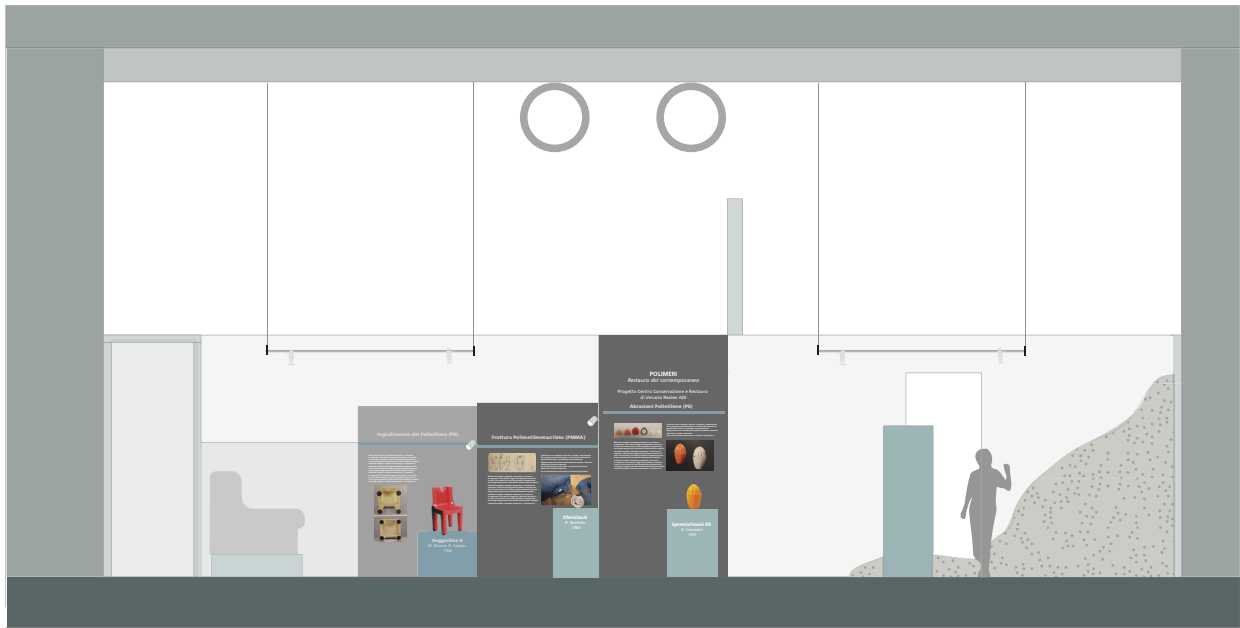
Doney TV
Zanuso-Sapper



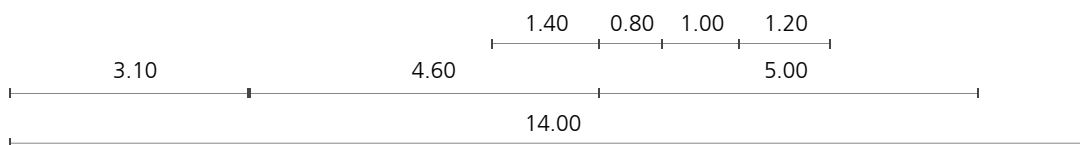
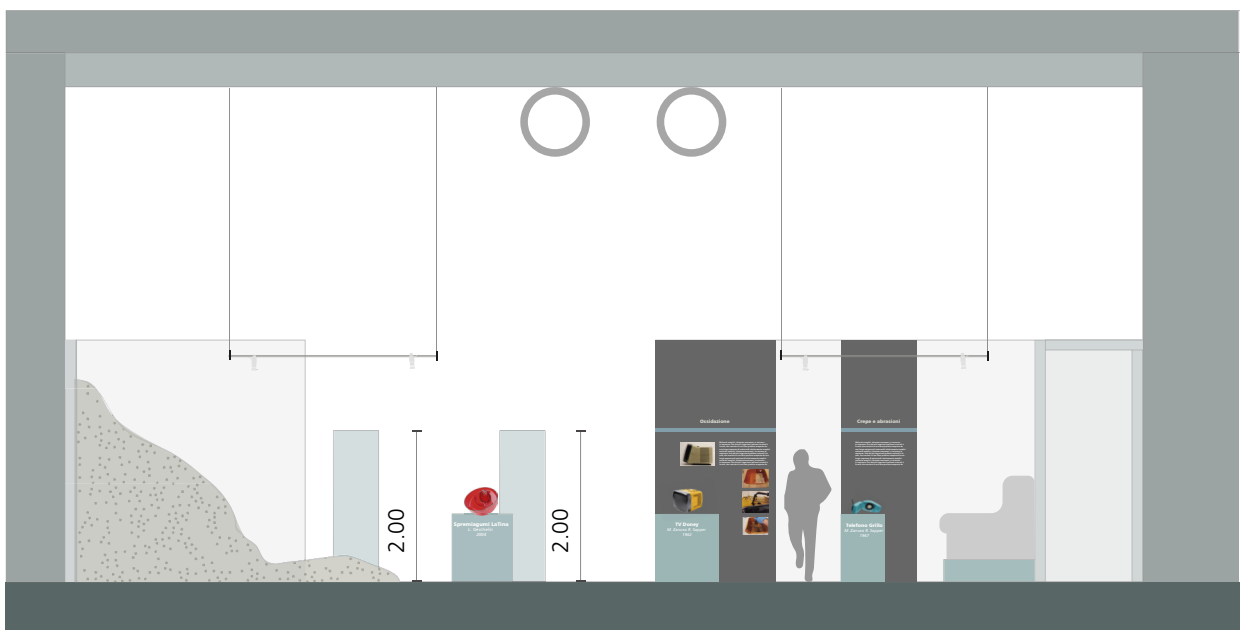
Scala 1:100

Seziona AA'





Seziona BB'



Seziona AA'

Elementi e colori

Parete divisoria realizza in MDF 10 cm
Con rivestimento in film vinilico 3M Spa
DI-NOC PS-954

Pavimento: Nessun intervento, a parte rivestimento protettivo per la parte della discarica.

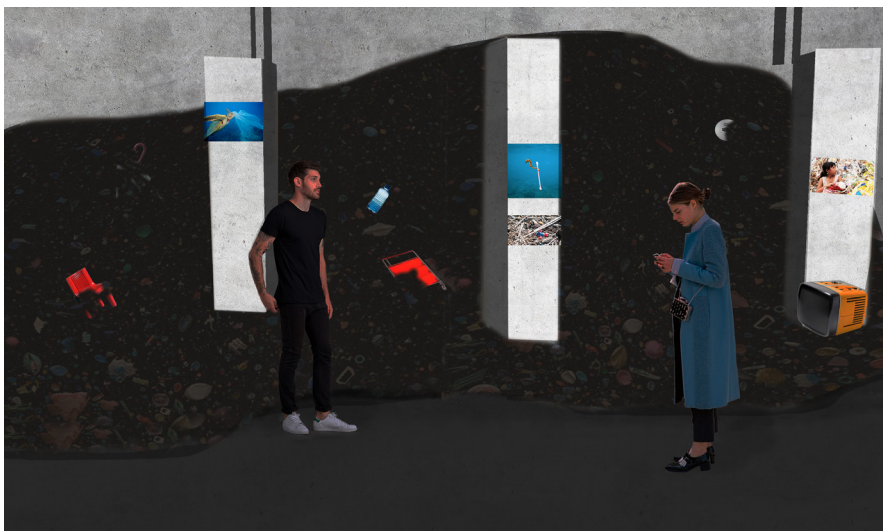
Illuminazione

N° 8 faretti singoli Zumtobel Supersystem MIDI
LED finitura bianco.

N° 8 piedistalli (6 da 50x50x80 e 2 da 120 x 120 x 30) finitura grigio opaco RAL 9018



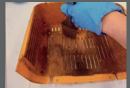
PS-954



Grafica

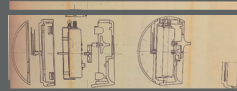
Ossidazione

Molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da



160

Frattura Polimetilmetacrilato (PMMA)



Molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in

I polimeri sono composti naturali o sintetici, caratterizzati da un elevato peso molecolare e costituiti da molecole di grandi dimensioni, le cosiddette macromolecole. Rappresentano il risultato della polimerizzazione, reazione attraverso la quale numerose da un elevato peso molecolare e costituiti da polimeri, attraverso la quale numerose da un elevato peso molecolare e costituiti da polimeri.



180

Scala 1:50

320

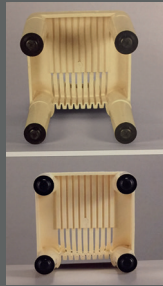
Crepe e abrasioni

Molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da

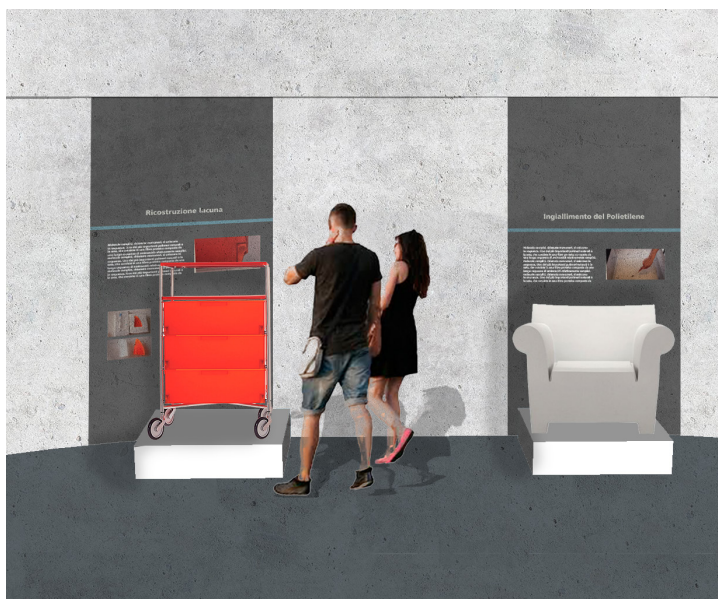
100

Ingiallimento del Polietilene (PE)

Molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in sequenza. Uno dei più importanti polimeri naturali è la seta, che consiste in una fibra proteica composta da una lunga sequenza di aminoacidi relativamente semplici. molecole semplici, chiamate monomeri, si uniscono in



180



6.5.7 La Scoperta

Come ad imbuto la parte doppia convoglierà il visitatore verso la sala della *Scoperta*.

In questa parte sono state ricostruite delle piccole nicchie, nelle quali verranno rappresentate alcune categorie di polimeri, che faranno da portavoce dell'intera famiglia. La scelta è ricaduta su quelle categorie che vengono maggiormente utilizzate nell'ambito del disegno industriale.

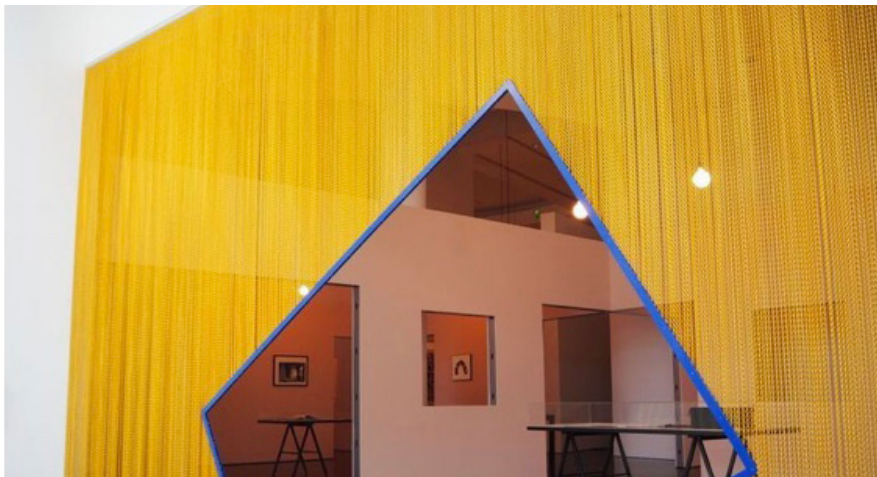
In questa parte l'utente potrà acquisire alcune conoscenze in merito alle varie famiglie polimeriche, dalle caratteristiche chimico, fisiche, meccaniche, fino alle diverse applicazioni.

Per questo allestimento ho scelto di inserire per ogni categoria oggetti molto diversi tra loro, mettendo in relazione oggetti iconici ad oggetti di uso quotidiano ed anche esempi di particolari frontiere raggiunte grazie ai polimeri. In questo modo l'utente si potrà rendere conto di quanto siano varie le applicazioni dei polimeri e soprattutto quanto siano intorno a noi. Inoltre verrà fatto risalto al fatto che a partire da una materia prima comune si riescano ad ottenere oggetti dal valore così diverso, il che è l'ennesima straordinarietà della plastica data dalla sua irrefrenabile versatilità. Questa idea nasce anche dal voler proseguire con la linea della "duplicità" come fil rouge dell'allestimento.

Oltre alle varie categorie mostrate all'interno delle nicchie, ho pensato di inserire lungo il percorso conoscitivo delle piccole zone che chiamerò "ibride" nelle quali verranno date alcune linee guida su riciclo dei polimeri e sui vari vincoli che si possono incontrare anche a partire da un semplice oggetto.

Quest'area in generale è molto didascalica, proprio per fornire le nozioni necessarie ad acquisire familiarità. Ad ogni modo l'utente potrà sempre associare al teorico, l'oggetto fisico realizzato.

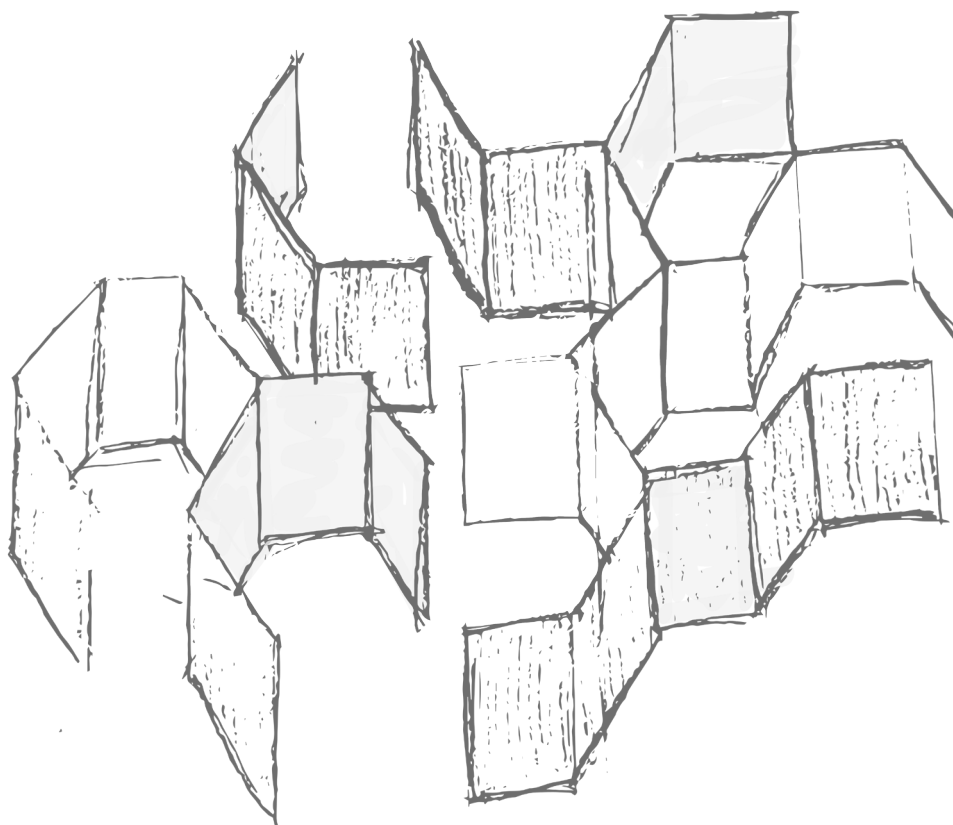




Alcuni riferimenti progettuali utili per la definizione dell'allestimento.

Per questa parte dell'allestimento ho progettato un dispositivo di raccolta per le varie categorie di polimeri.

Questa è la parte più "chimica" e tecnica, pertanto a partire dalla forma stilizzata della molecola dei polimeri ho definito un dispositivo tridimensionale che la rievocasse in maniera molto leggera e non invasiva. Questo dispositivo avrà lo scopo di suddividere le diverse aree delle categorie ed anche da supporto per il materiale grafico.



La forma è quindi fortemente geometrica.

Il telaio sarà modulare e realizzato in alluminio con giunto a baionetta.

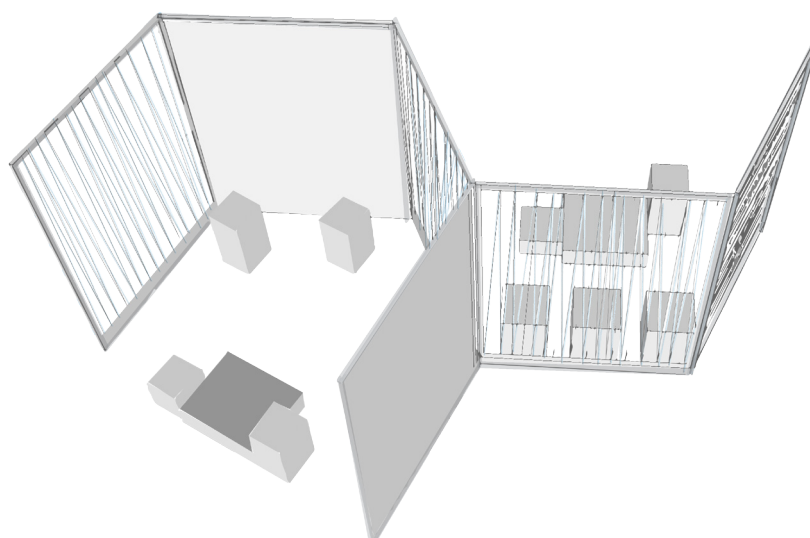
Per il rivestimento ho pensato di far entrare in gioco la plastica, ma in un modo insolito ed anche ecologico.

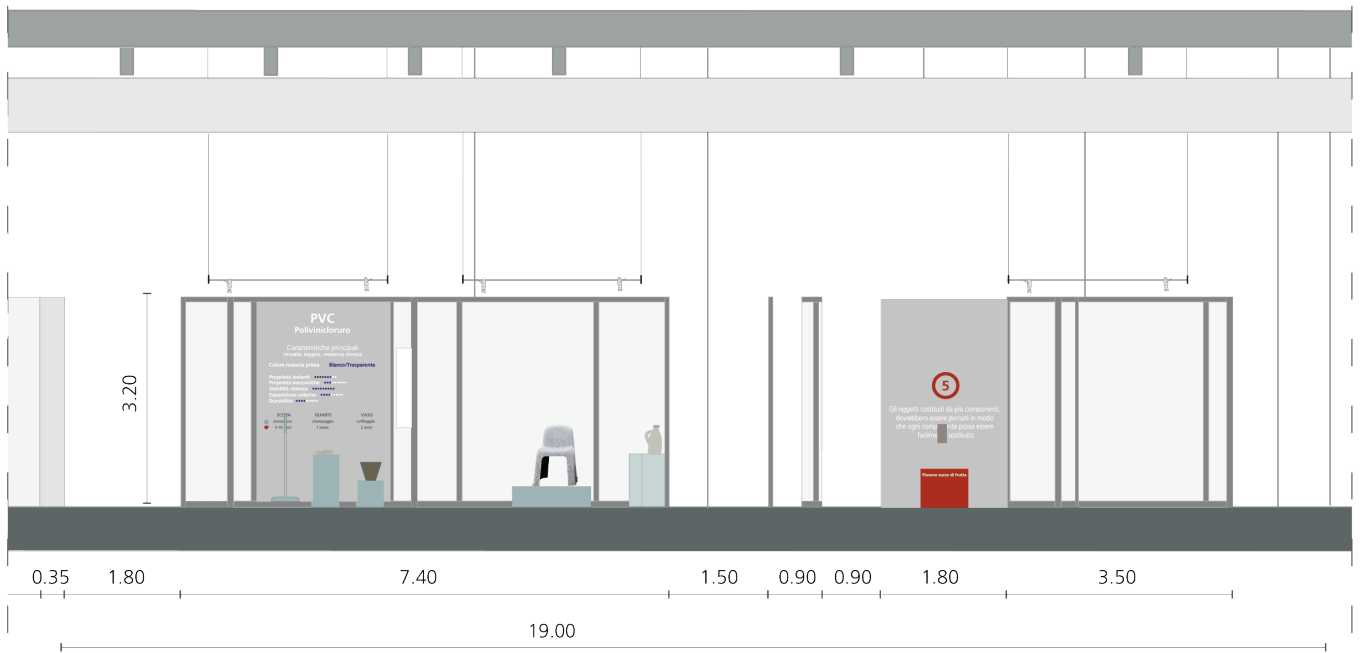
Ho scelto di utilizzare dei fili di materiale polimerico in Polietilene o Propilene puri, di colori diverse a seconda della categoria di materiale, che avvolgeranno il telaio. La scelta è data dal fatto che, volendo ricreare queste piccole isolette di plastica, quest'ultima non poteva che essere il materiale più adeguato. La scelta di utilizzarla in filamenti è data dal fatto che, una volta smontato l'allestimento questi fili potranno essere riutilizzati, triturandoli, fondendoli e riciclandoli, oppure semplicemente per la stampa 3D.

La scelta del Propilene e del Polietilene è stata dettata dalle mie ricerche, infatti in fase di colloquio con l'ingegnere chimico della Revet Recyclin, Laura Bartolommei ho avuto modo di scoprire che PP e PE sono i materiali più facilmente riciclabili.

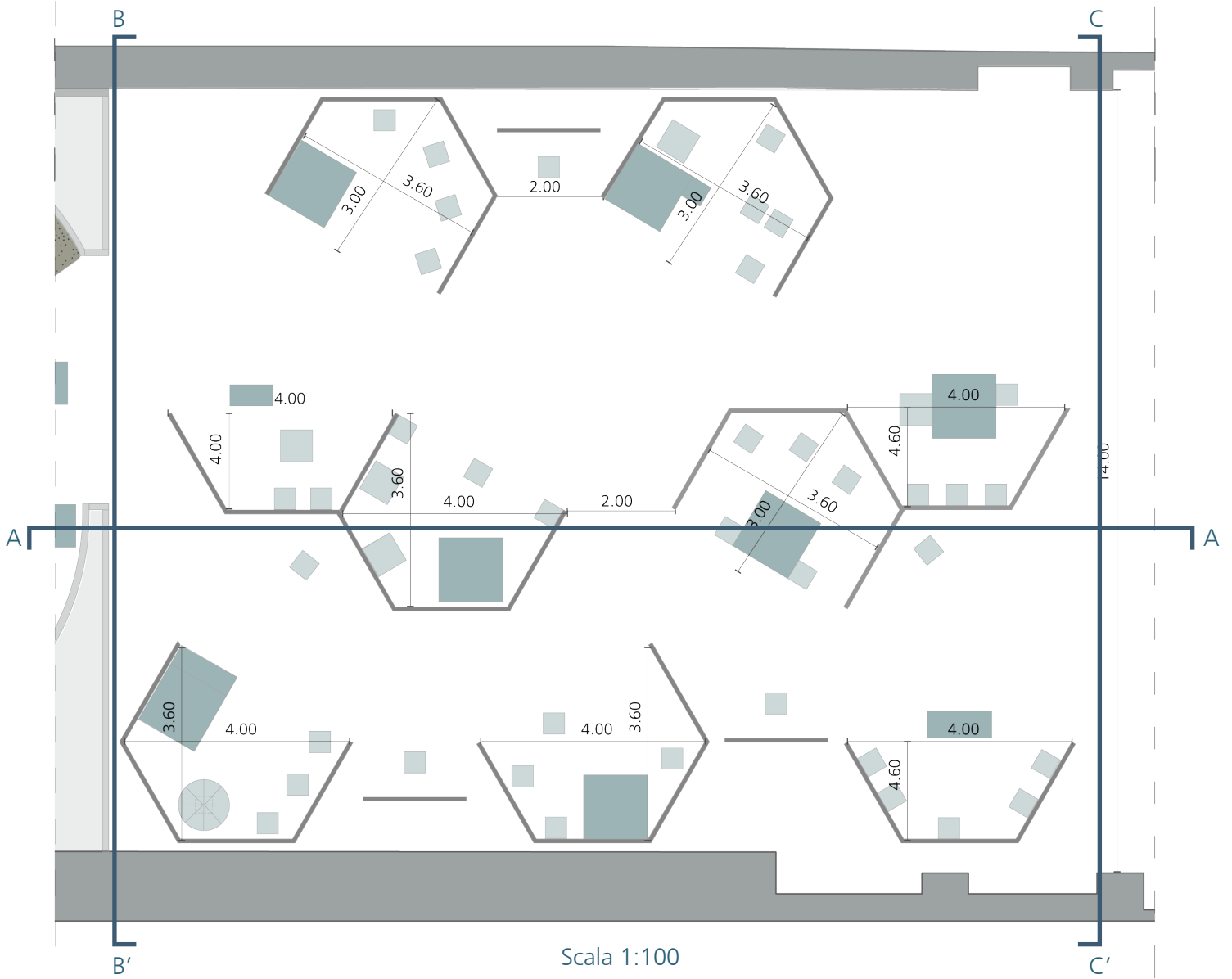
La scelta dei filamenti, invece, è chiaramente dettata dal fatto che i fili risultano molto più leggeri rispetto ad una struttura opaca, questo in prospettiva di un possibile allestimento itinerante.

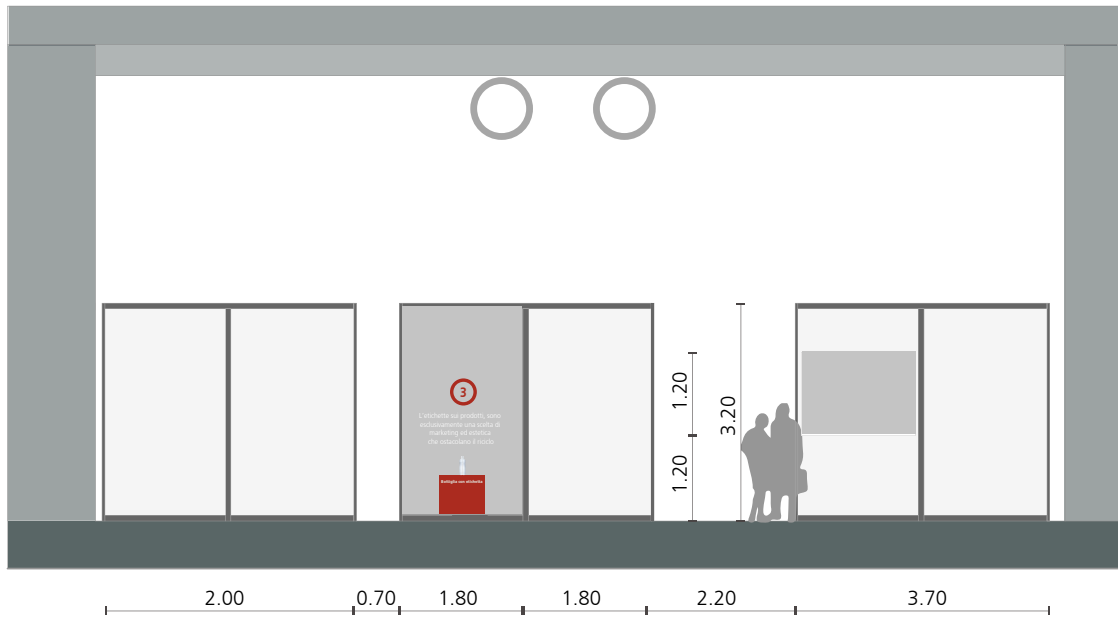
Ed inoltre i fili permettono sia un possibile sbocco nella stampa 3D al termine dell'uso, oppure da riciclare sono sicuramente più semplici da gestire nel processo. Mi è sembrata la scelta più appropriata con il messaggio da trasmettere, in questo modo ho progettato il ciclo di vita di questo dispositivo.



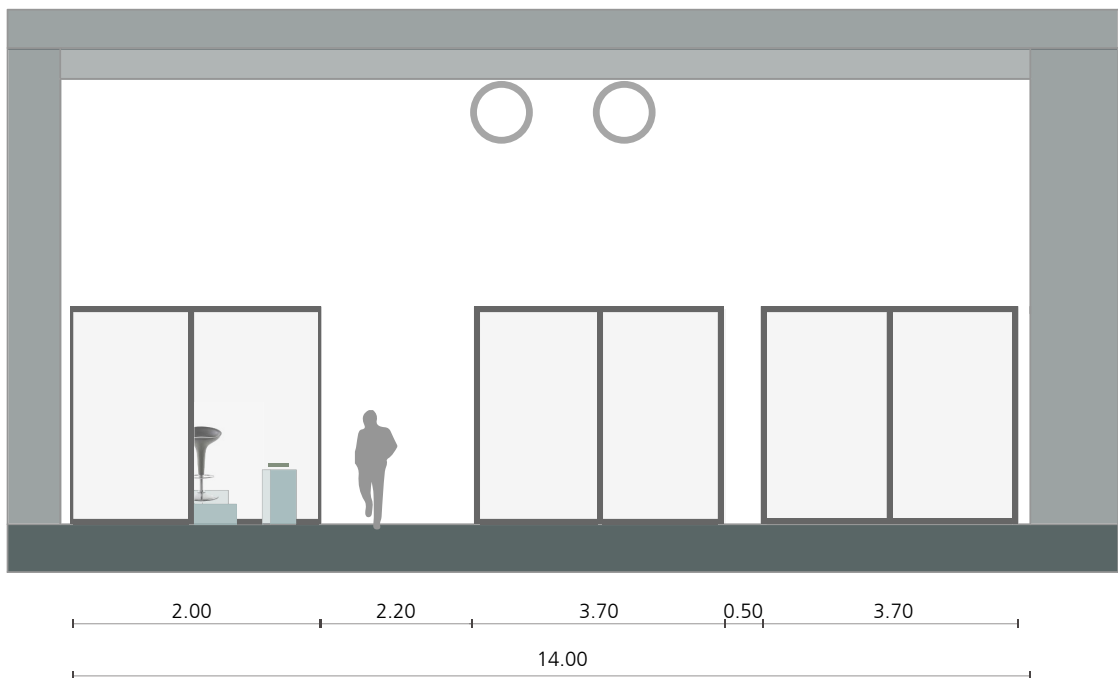


Sezione AA'

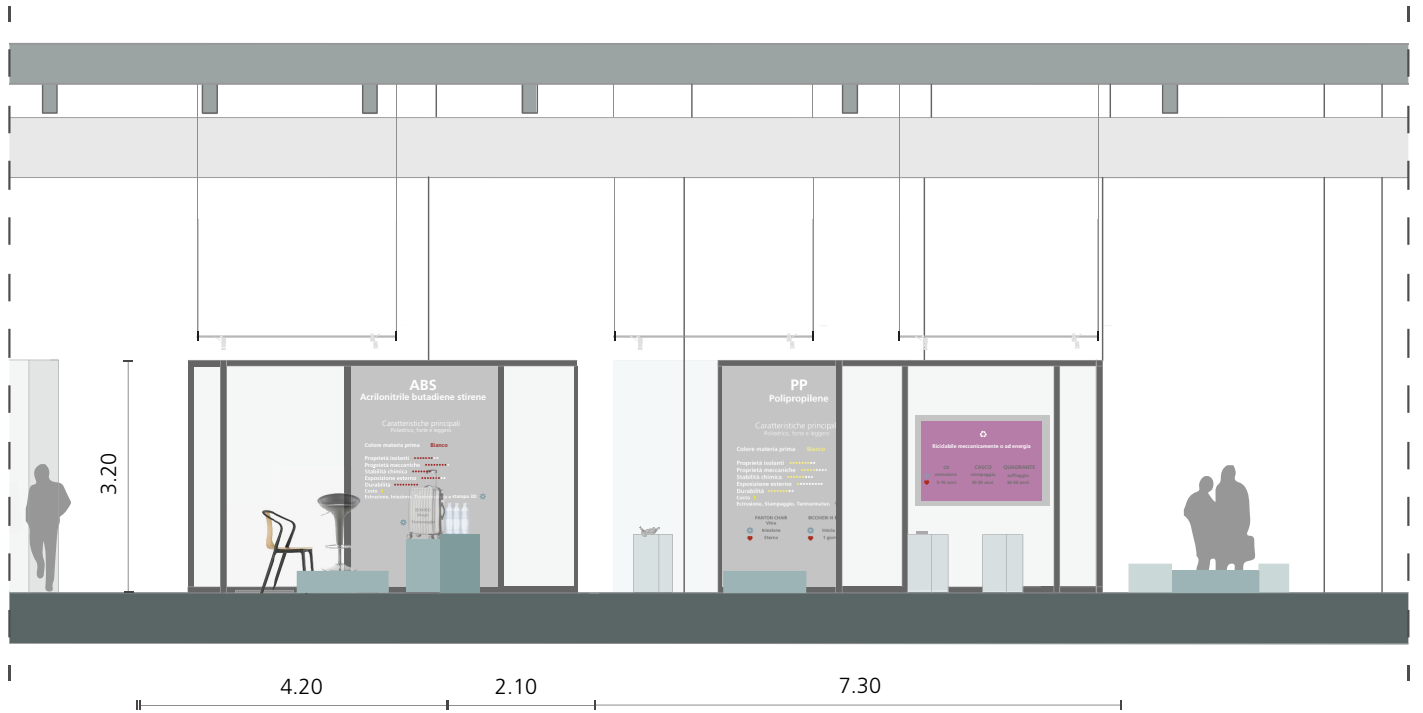




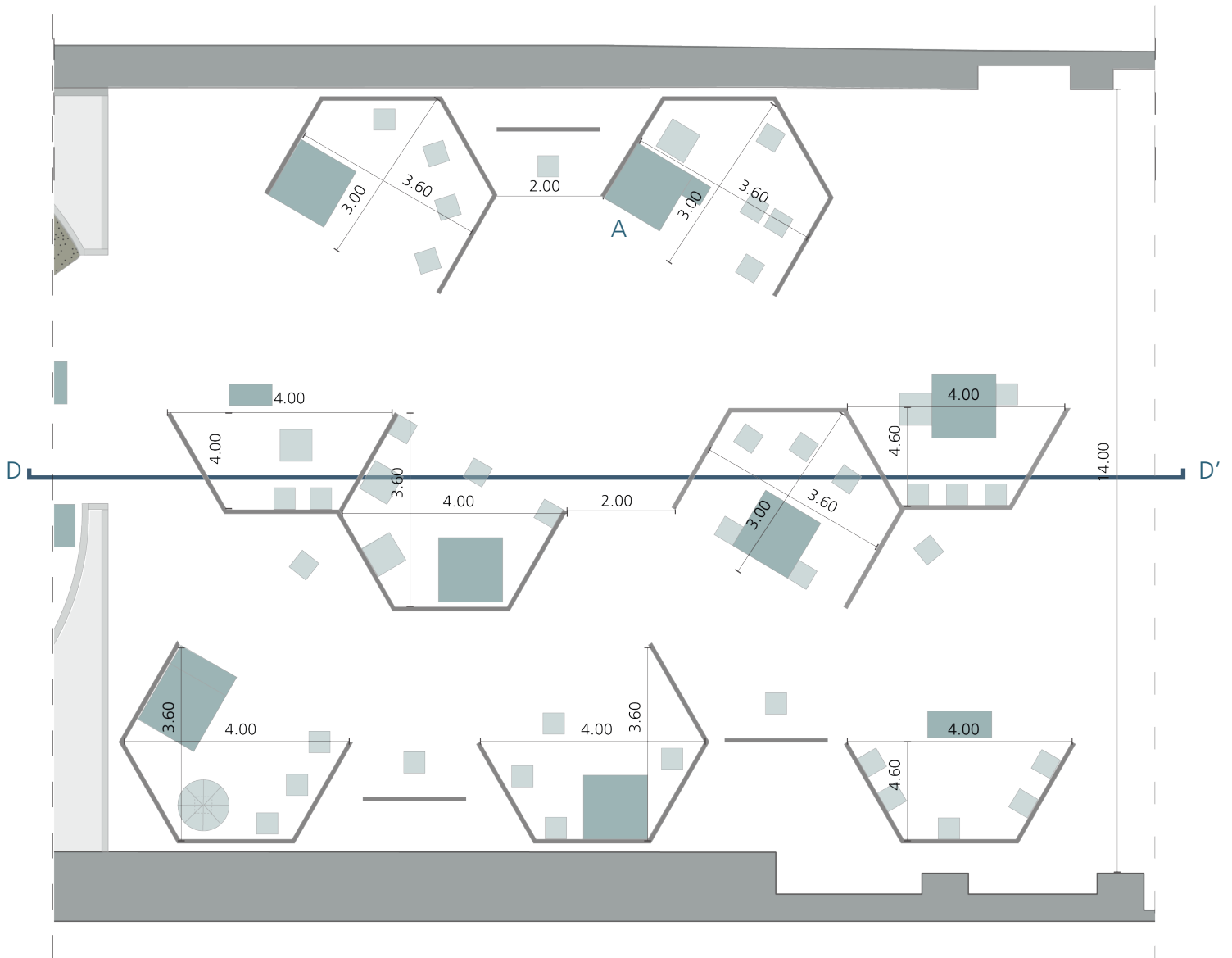
Sezione CC'



Sezione BB'



Sezione DD'

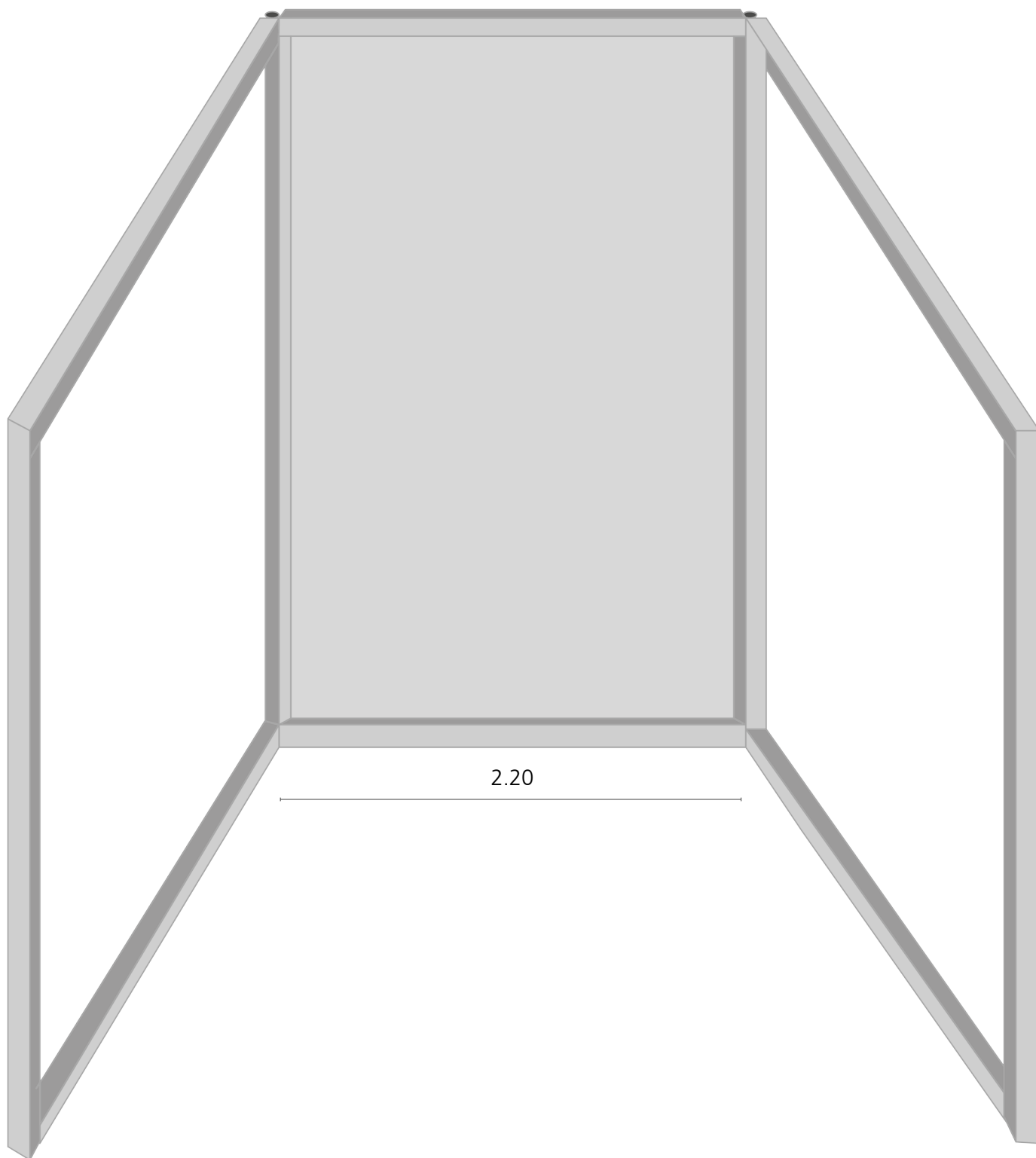
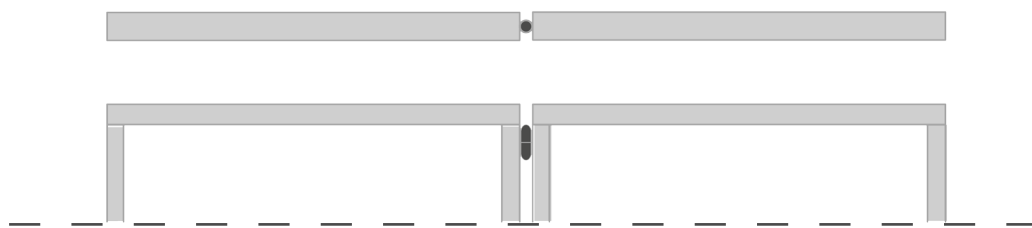


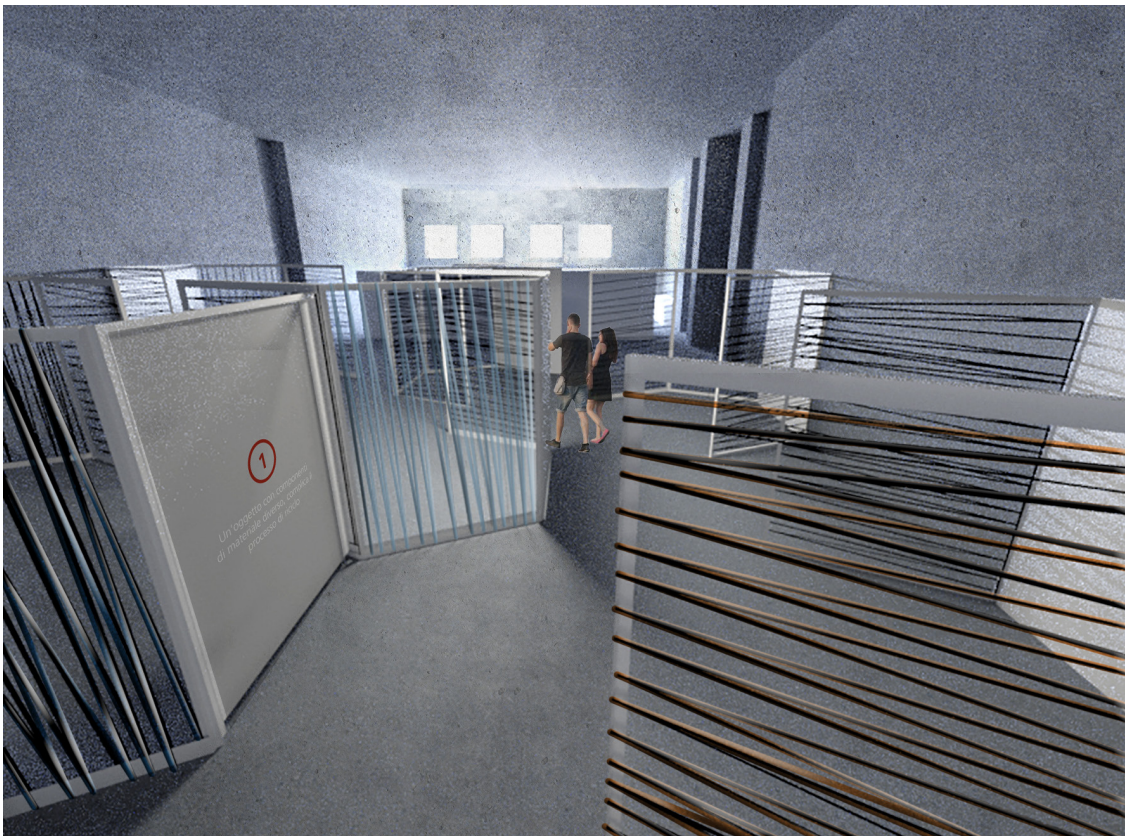
Scala 1:100



Dettaglio struttura

Dettaglio giunto



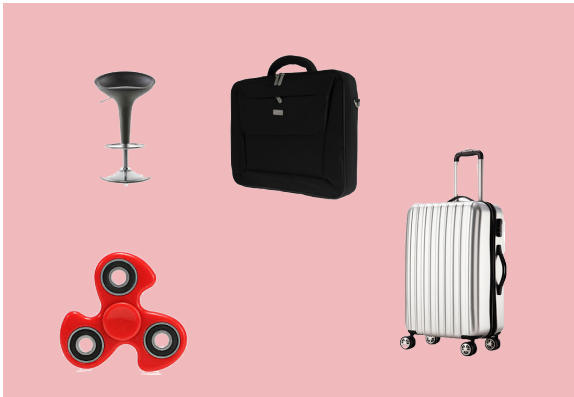


6. Progetto

PET Polietilene
Tereftalato



ABS



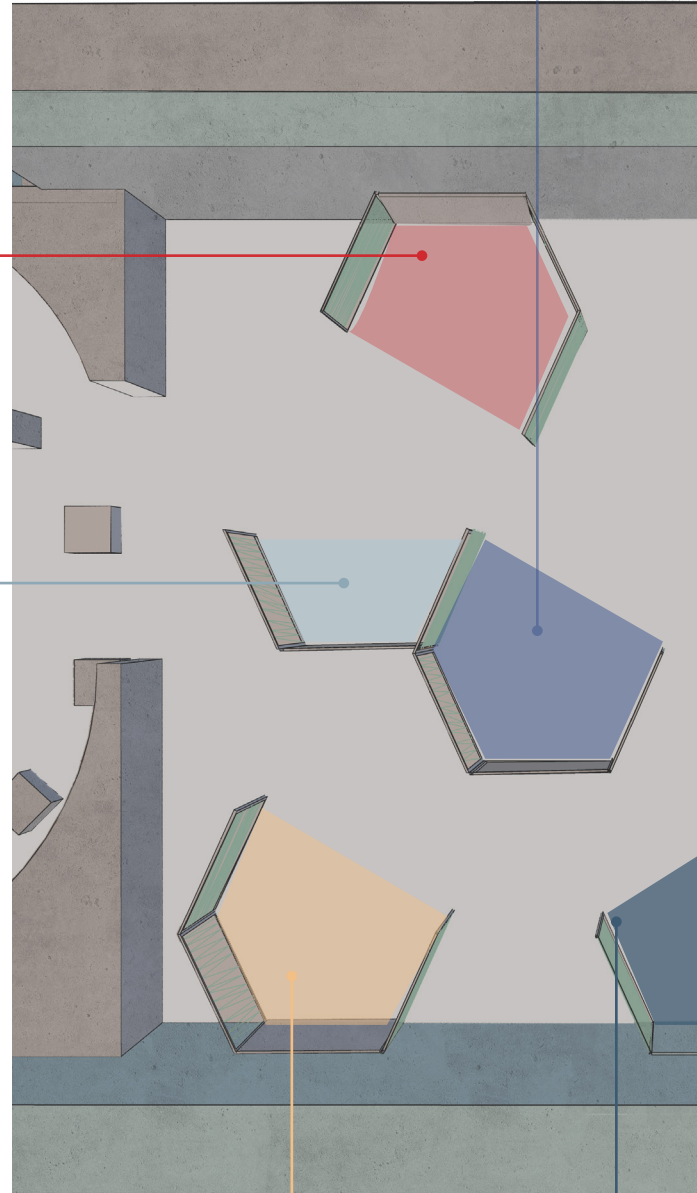
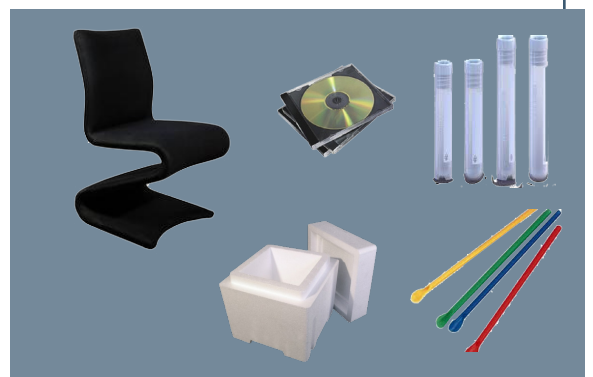
PVC Polivinilcloruro



PA Poliammide



PS Polistirene



PP Polipropilene



PC Policarbonato



PMMA Polimetilmetacrilato



PE Polietilene



Elementi e colori

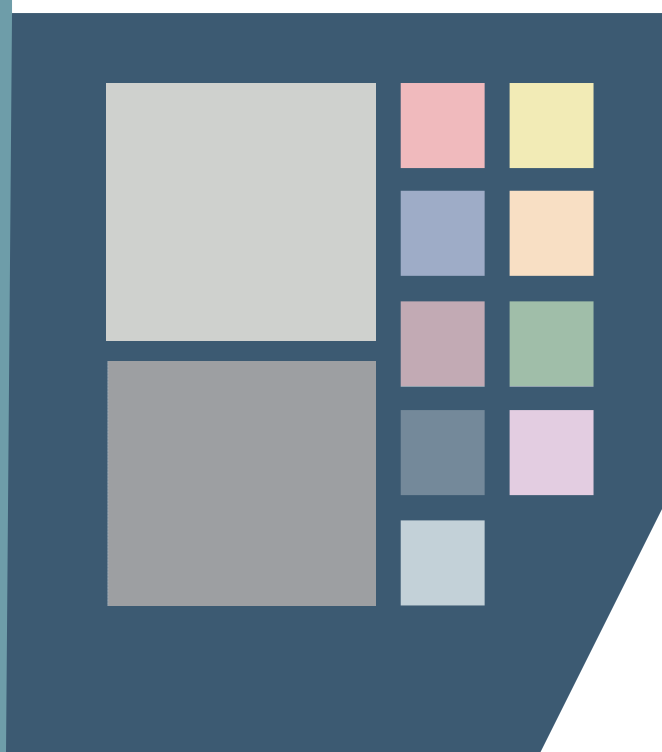
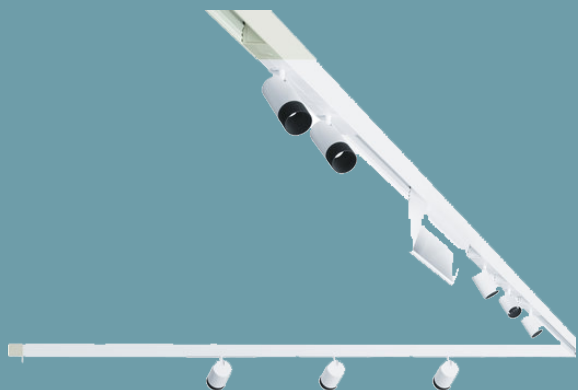
Nicchie realizzate con struttura modulare telaio di alluminio e fili per stampa 3D diametro 4 mm di colori diversi.

Pavimento: Nessun intervento a parte la grafica a pavimento, pre-spaziato adesivo colorato.

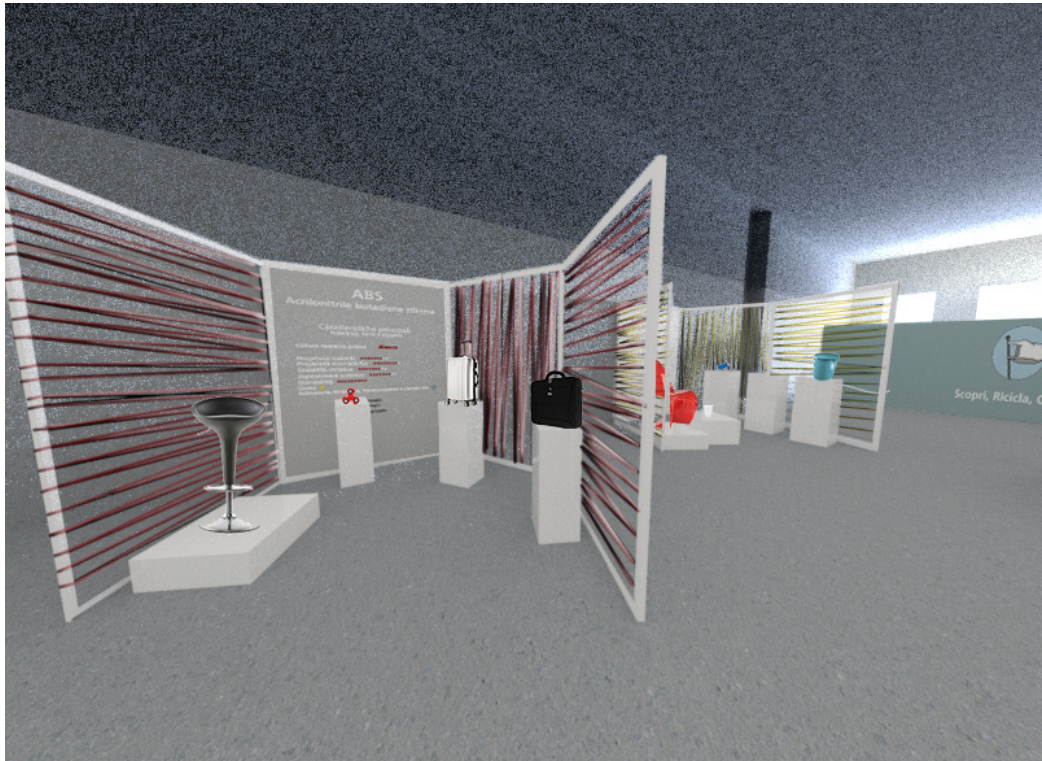
Illuminazione

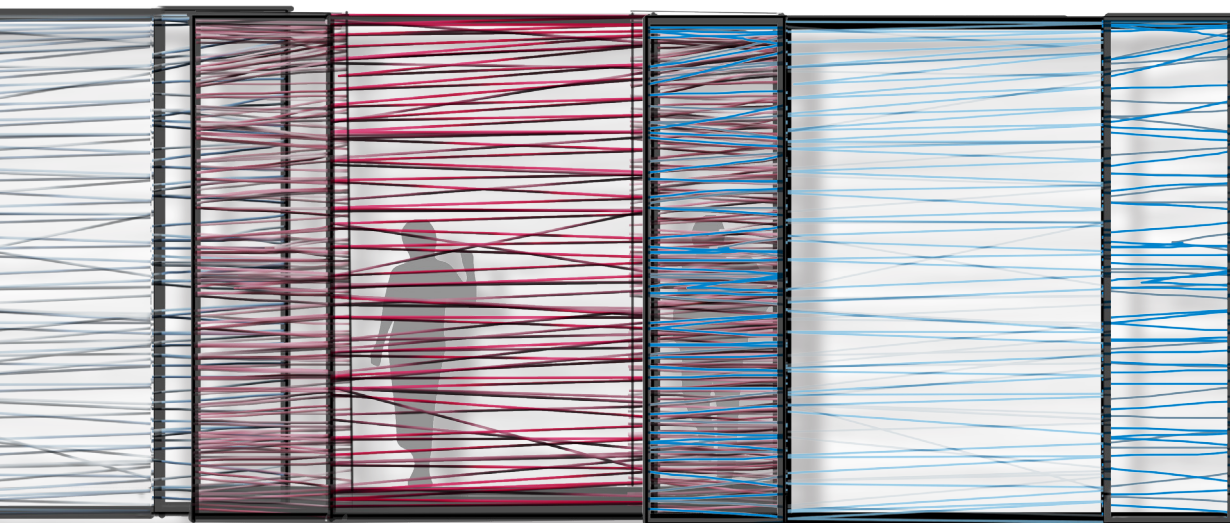
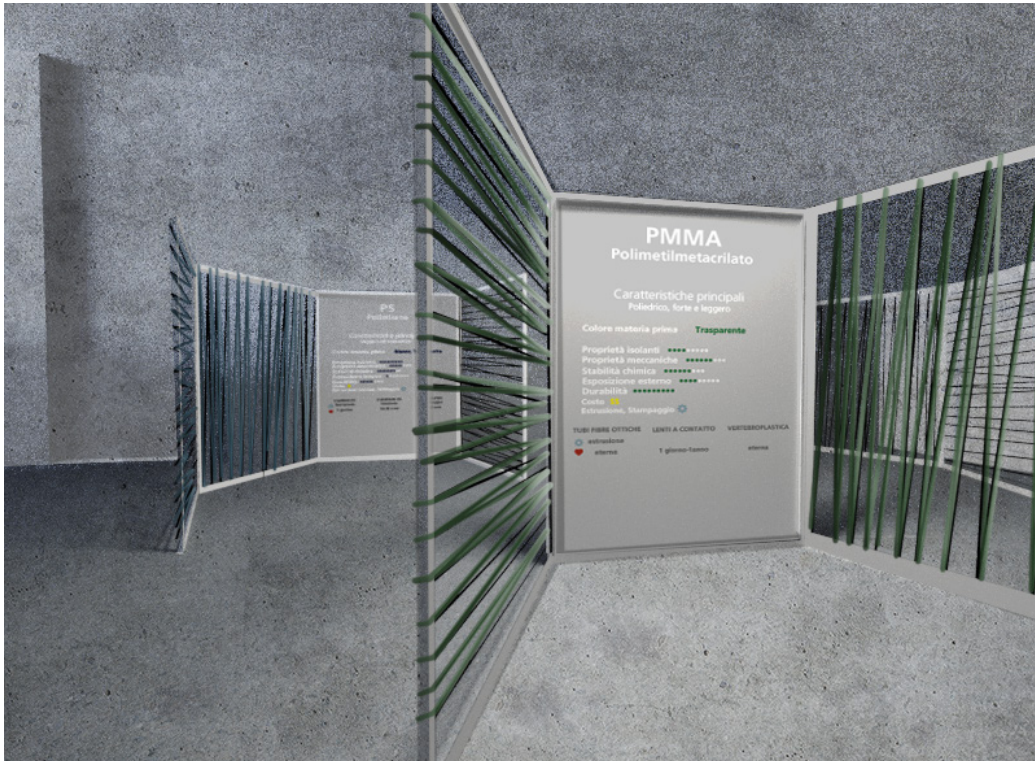
N° 18 faretti singoli Zumtobel Supersystem, 1 coppia per ogni nicchia, montati su struttura in acciaio.

N° 3 piedistalli di dimensioni: 50x50x80, 120x120 x 30, 80x80x80 in scatolato di legno compensato finitura grigia opaca RAL 9018.









Grafica

PC Policarbonato

Caratteristiche principali
Poliedrico, forte e leggero

Colore materia prima **Trasparente**

Proprietà isolanti ●●●●●●●●

Proprietà meccaniche ●●●●●●●●

Stabilità chimica ●●●●●●●●

Esposizione esterno ●●●●●●●●

Durabilità ●●●●●●●●

Costo \$

Estrusione, Stampaggio ⚙️

210

PMMA Polimetilmetacrilato

Caratteristiche principali
Poliedrico, forte e leggero

Colore materia prima **Trasparente**

Proprietà isolanti ●●●●●●●●

Proprietà meccaniche ●●●●●●●●

Stabilità chimica ●●●●●●●●

Esposizione esterno ●●●●●●●●

Durabilità ●●●●●●●●

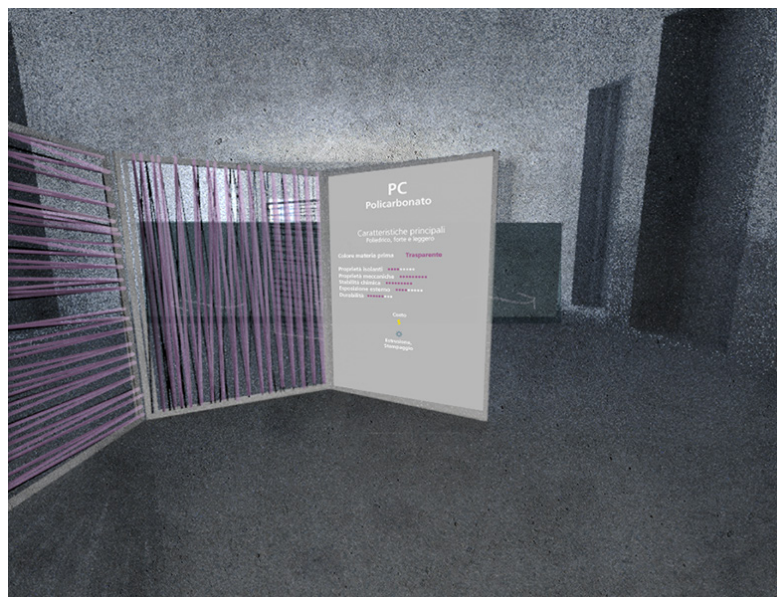
Costo \$\$

Estrusione, Stampaggio ⚙️

TUBI FIBRE OTTICHE	LENTI A CONTATTO	VERTEBROPLASTICA
⚙️ estrusione		
❤️ eterna	1 giorno-1anno	eterna

210

320



320

PET

Polietilene tereftalato

Caratteristiche principali
Versatile, leggero, resistenza chimica

Colore materia prima **Bianco/Trasparente**

Proprietà isolanti ●●●●●●●●
 Proprietà meccaniche ●●●●●●●●
 Stabilità chimica ●●●●●●●●
 Esposizione esterno ●●●●●●●●
 Durabilità ●●●●●●●●

SEDIA NOBODY-HAY
 ⚙️ Termoformatura
 ❤️ Illimitata

210

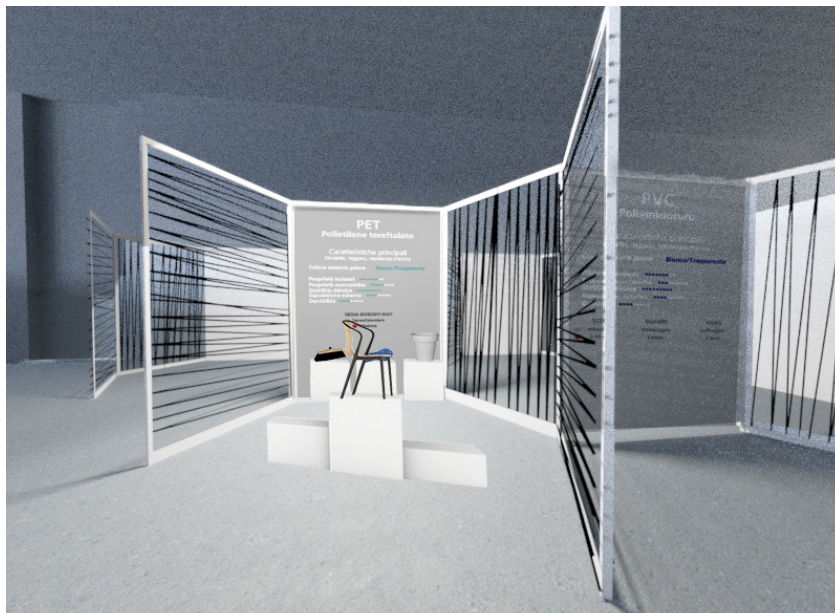


100

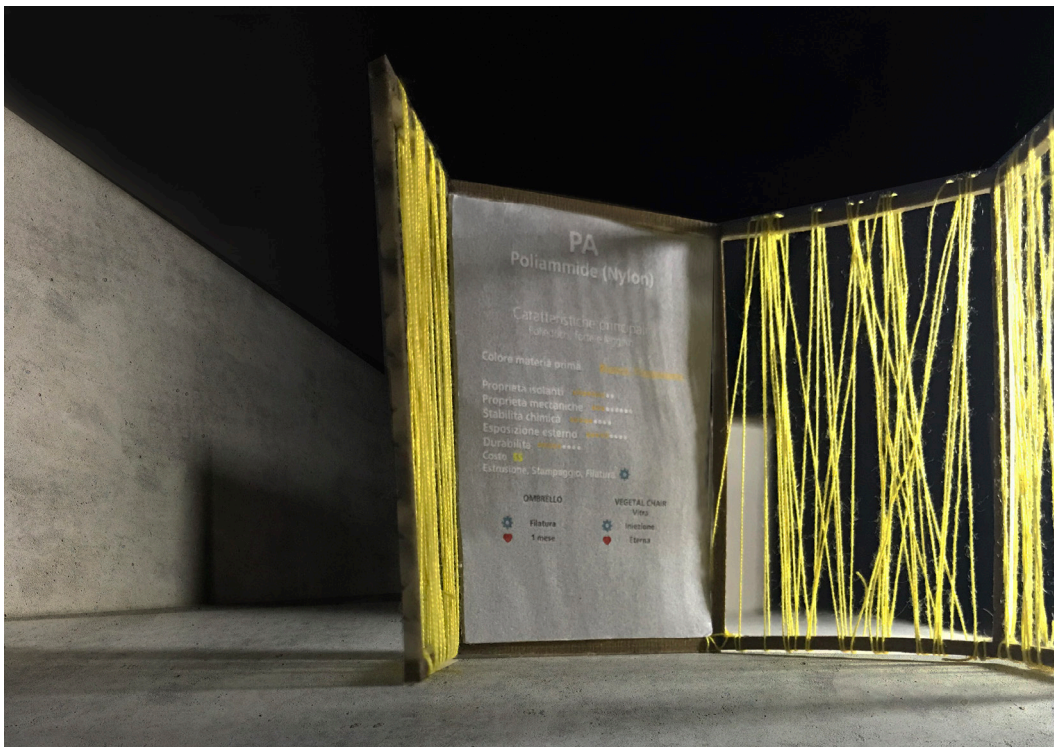
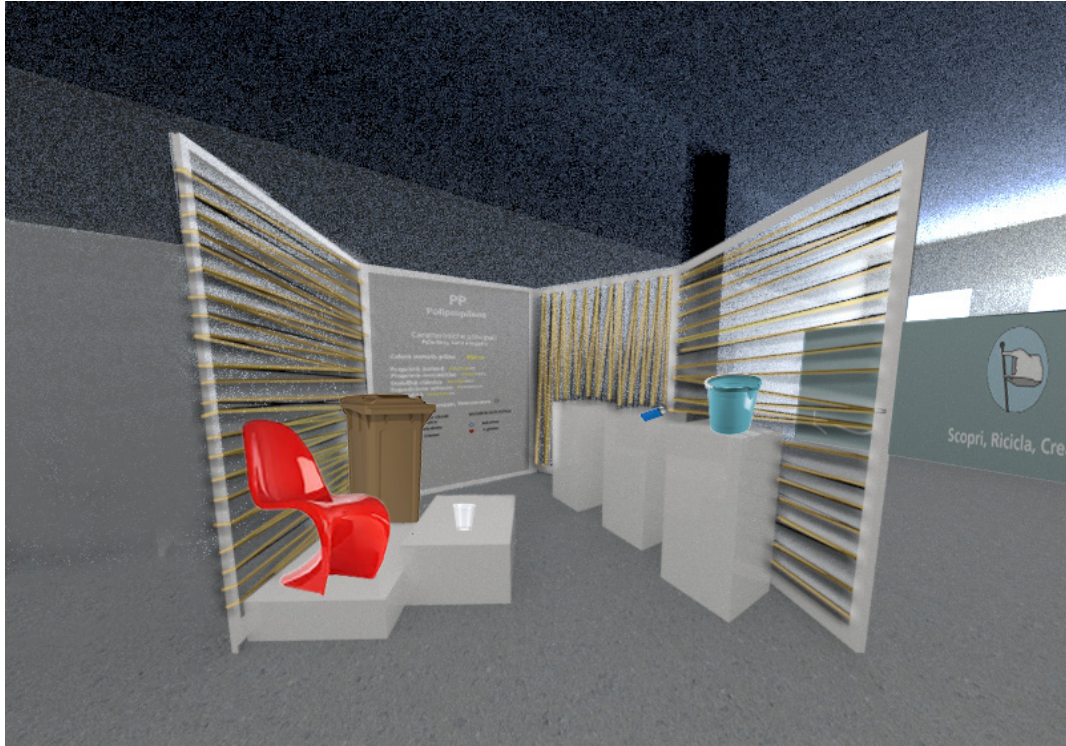
160

Grafiche allestimento, incollate oppure legate alla struttura. A sinistra (in alto e in basso) per interno nicchia su parete opaca ed agganciata. A destra per esterno nicchia, per la parte degli "ibridi"

Scala 1:25



6. Progetto



PP Polipropilene

Caratteristiche principali
Poliedrico, forte e leggero

Colore materia prima ■ **Bianco**

Proprietà isolanti ●●●●●●●●

Proprietà meccaniche ●●●●●●●●

Stabilità chimica ●●●●●●●●

Esposizione esterno ●●●●●●●●

Durabilità ●●●●●●●●

Costo ■

Estrusione, Stampaggio, Termomatura

<p>PANTON CHAIR Vitra</p> <p> Iniezione</p> <p> Eterna</p>	<p>BICCHIERI DI PLASTICA</p> <p> Iniezione</p> <p> 1 giorno</p>
---	--

320

210

Il materiale è facilmente riciclabile
se non contaminato da altre
tipologie di plastiche non compatibili

<p>PETTINE</p> <p> Stampaggio</p> <p> 5-10 anni</p>	<p>ACCENDINO</p> <p>Iniezione</p> <p>1-2 mesi</p>	<p>SIRINGA</p> <p>Iniezione</p> <p>1 giorno</p>
--	--	--

100

160

Scala 1:25

PA Poliammide (Nylon)

Caratteristiche principali
Poliedrico, forte e leggero

Colore materia prima **Bianco, Trasparente**

Proprietà isolanti ●●●●●●●●
 Proprietà meccaniche ●●●●●●●●
 Stabilità chimica ●●●●●●●●
 Esposizione esterno ●●●●●●●●
 ●●●●●●●●

Estrusione, Stampaggio, Filatura ⚙️
 Durabilità

Costo **SS** OMBRELLO

Filatura
1 mese



VEGETAL CHAIR
Vitra

⚙️ Iniezione
❤️ Eterna

320

210

ABS Acrilonitrile butadiene stirene

Caratteristiche principali
Poliedrico, forte e leggero

Colore materia prima **Bianco**

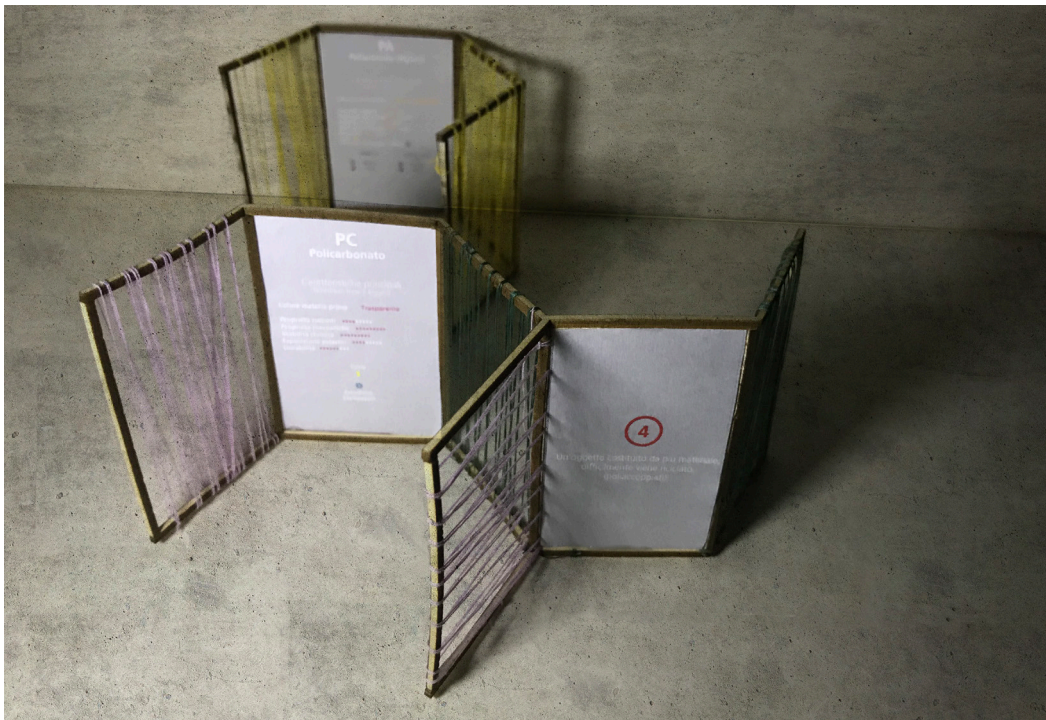
Proprietà isolanti ●●●●●●●●
 Proprietà meccaniche ●●●●●●●●
 Stabilità chimica ●●●●●●●●
 Esposizione esterno ●●●●●●●●
 Durabilità ●●●●●●●●

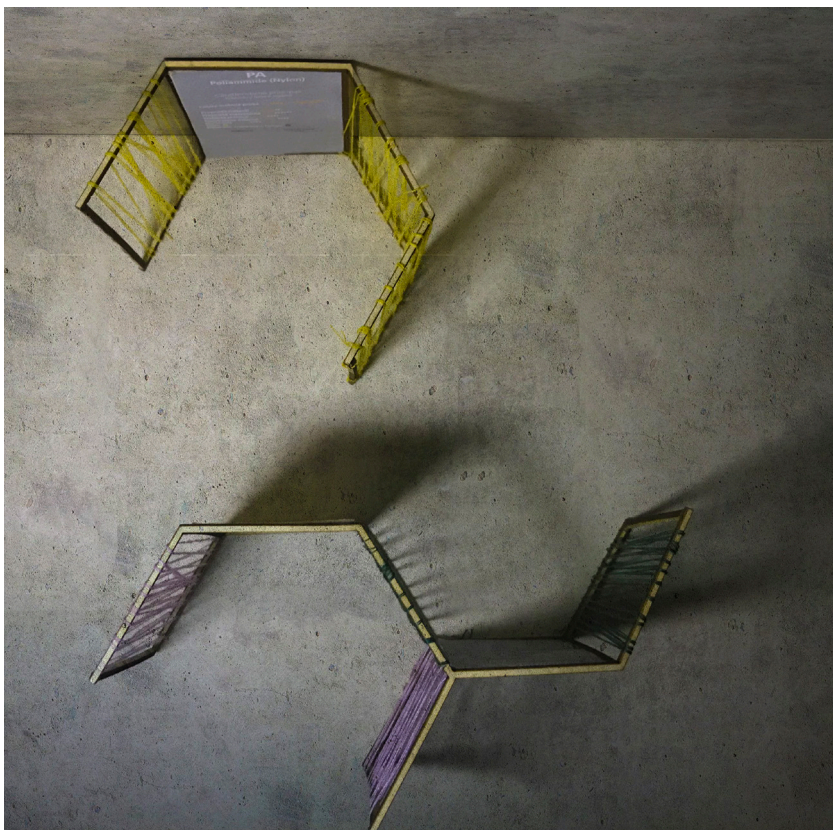
Costo **S**

Estrusione, Iniezione, Termomatura e stampa 3D ⚙️

BOMBO
Magis

⚙️ Stampaggio





1

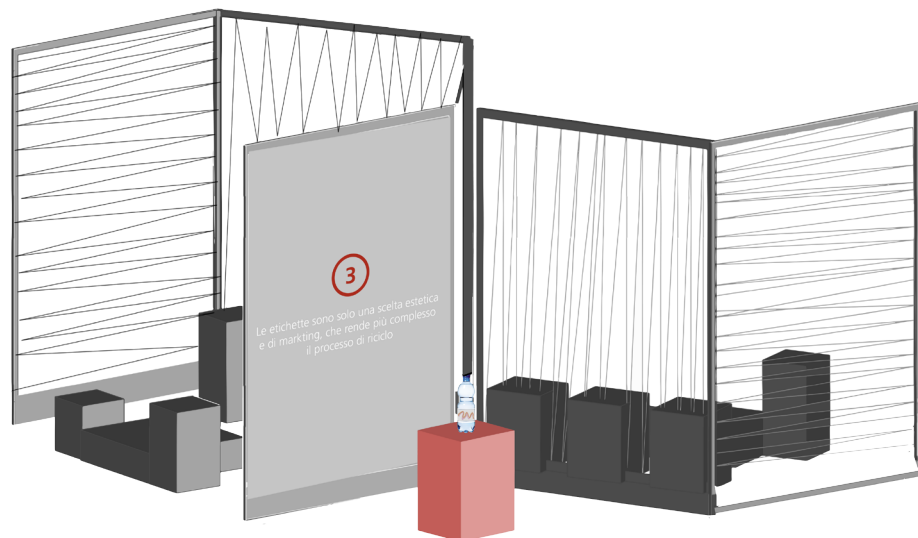
Un'oggetto con componenti di materiale diverso, complica il processo di riciclo

320

2

Un'oggetto colorato in massa risulta molto più difficile da riciclare

210

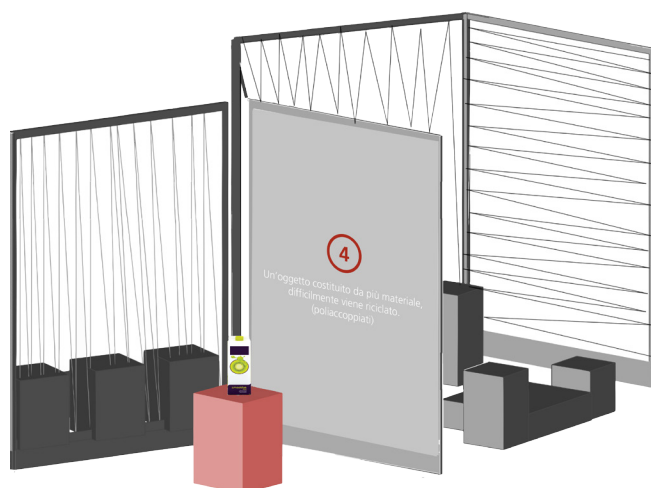


3

Le etichette sono solo una scelta estetica e di marketing, che rende più complesso il processo di riciclo

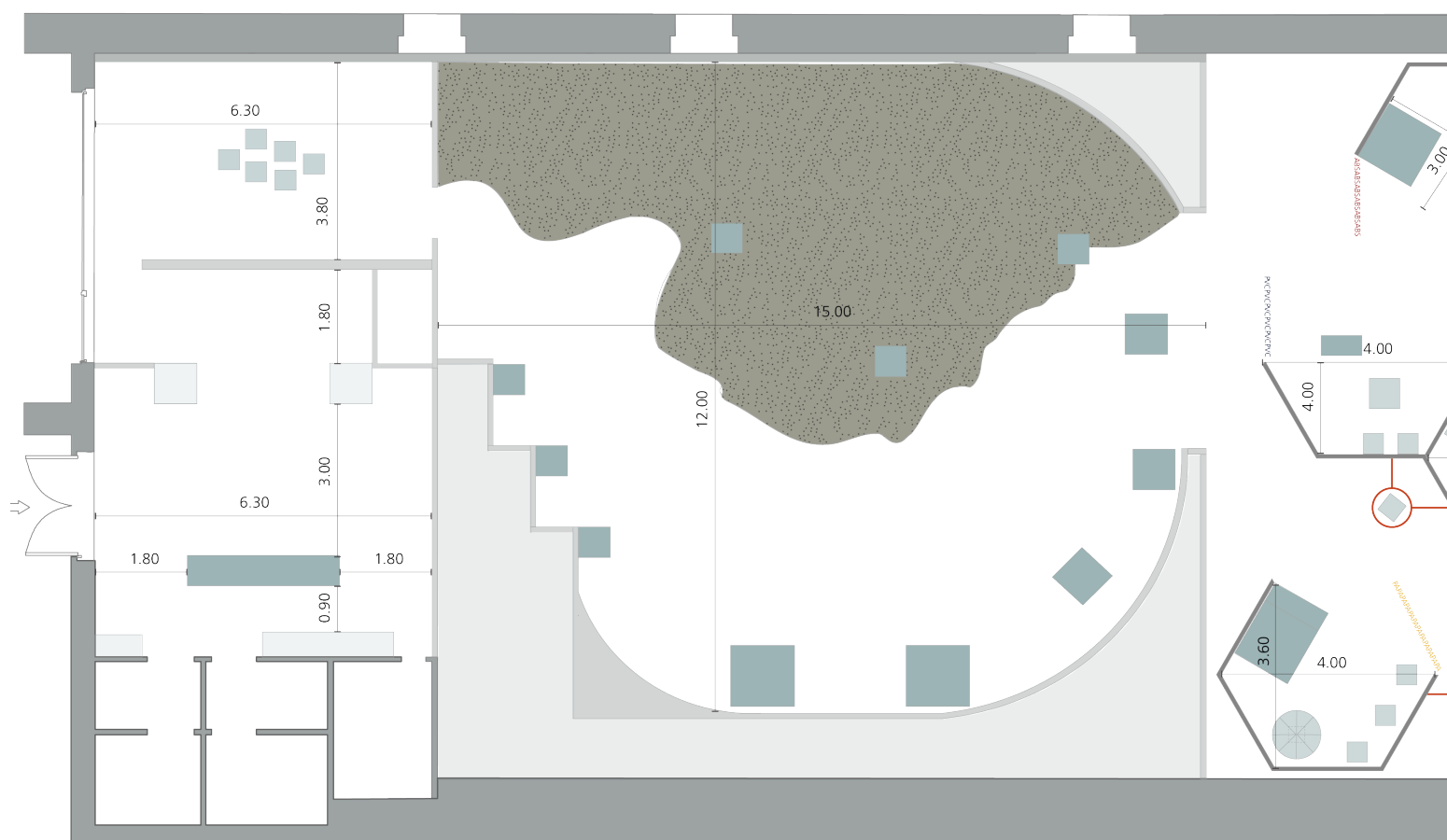
4

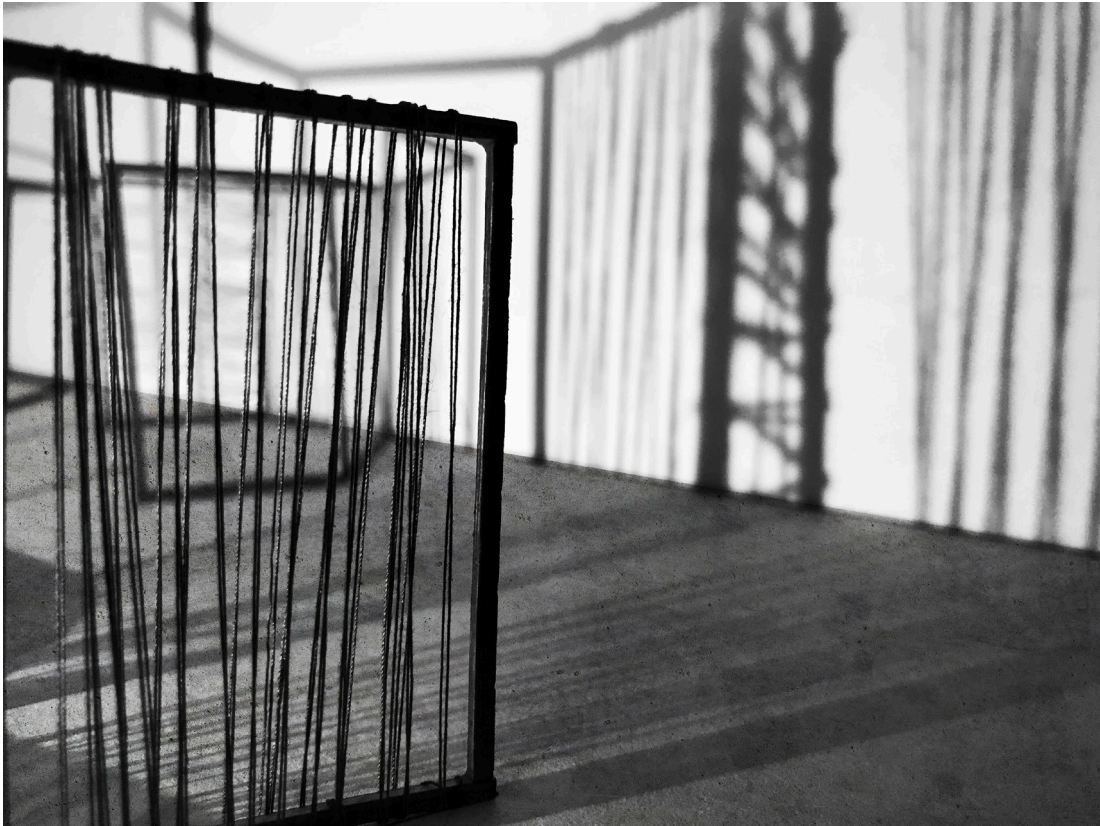
Un'oggetto costituito da più materiale, difficilmente viene riciclato. (poliaccoppiati)



Ho pensato di inserire la grafica a pavimento in modo da agevolare l'utente.

La grafica individuerà l'ingresso della nicchia in modo molto leggero, delineando la forma esagonale. Questa grafica riporterà la sigla del polimero e sarà realizzata con lo stesso colore dei fili della nicchia specifica. Sempre la grafica a pavimento individuerà lo spazio degli ibridi con un cerchio rosso intorno al piedistallo dell'oggetto





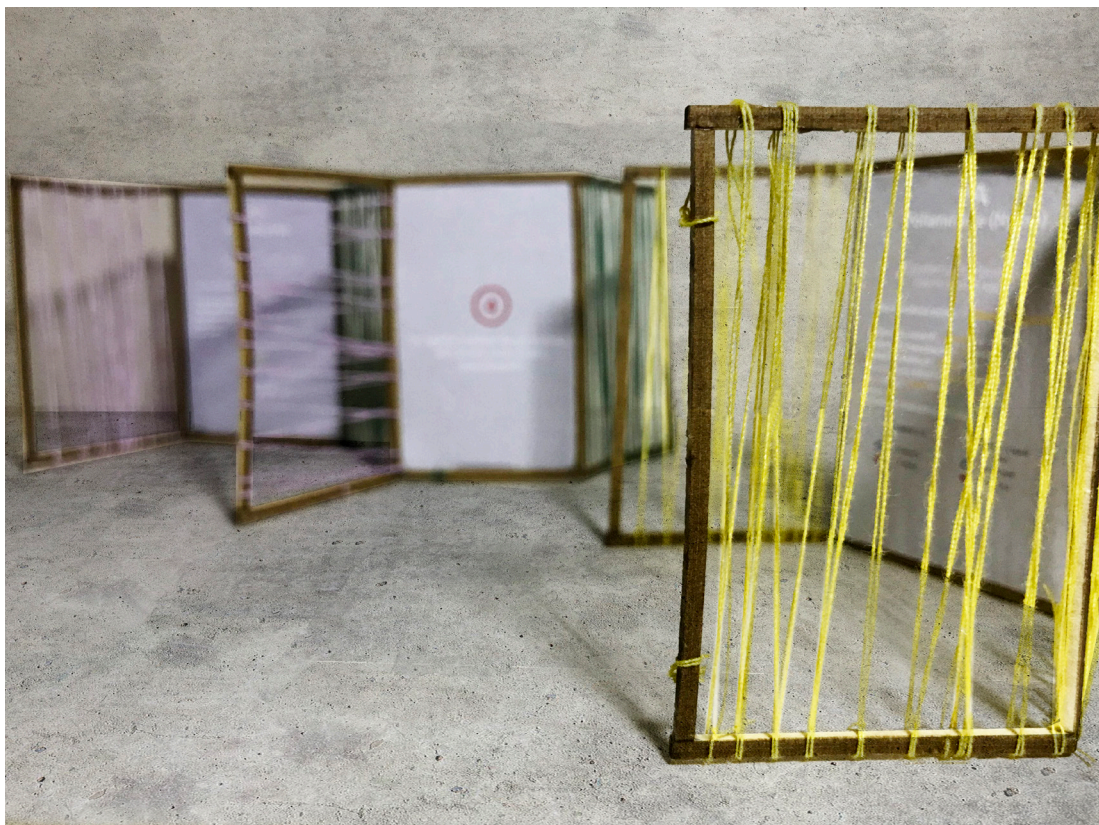
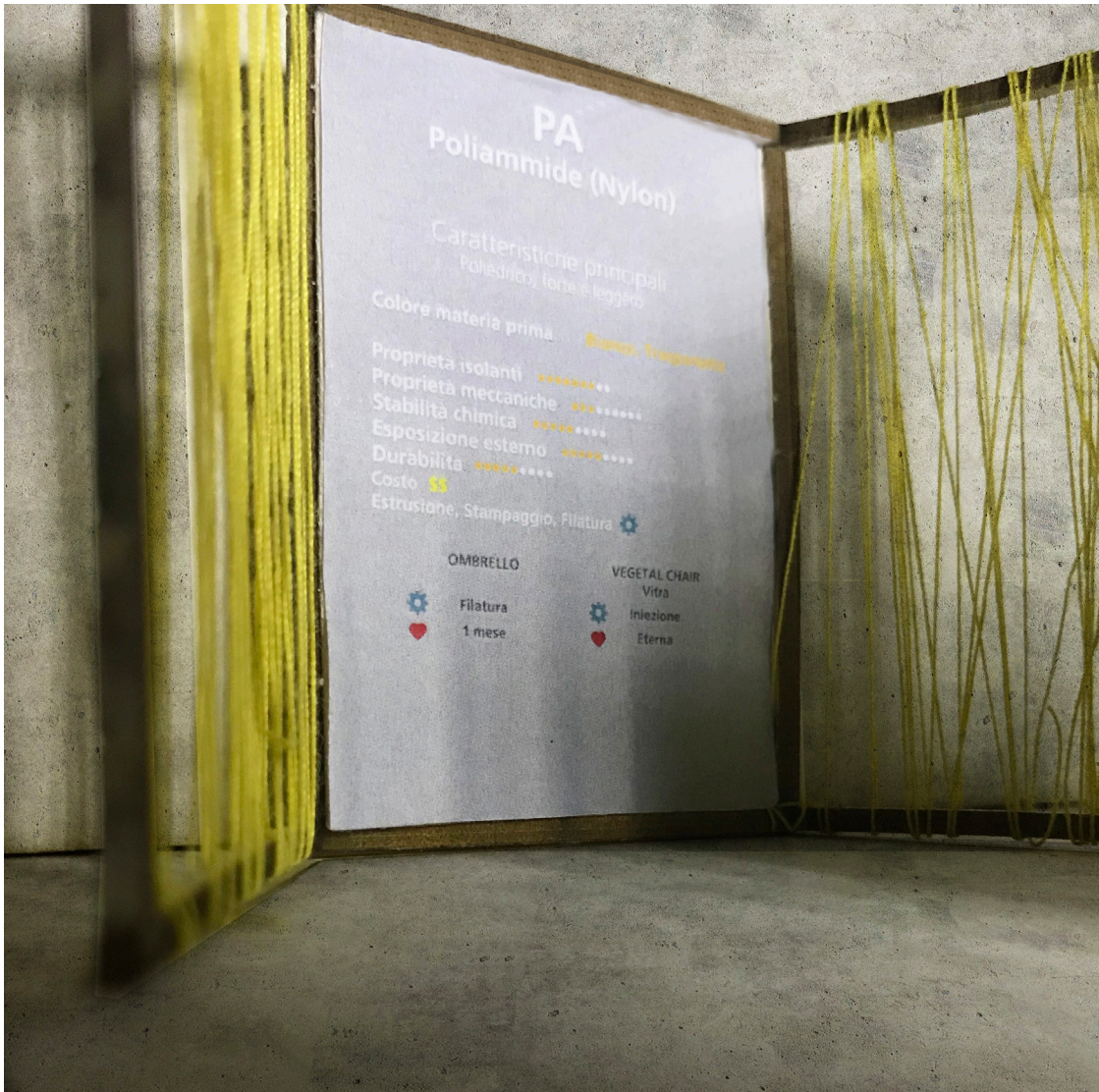


Foto modello di studio



6.5.7. Ri-Scopri, Ricicla, Ri-Crea

Per la parte finale dell'allestimento ho pensato di inserire il progetto **Precious Plastic**, in primo luogo per le motivazioni indicate nella parte di ricerca, ovvero per l'approccio con il quale viene trattato l'argomento e

per la tipologia di progetto che risulta accessibile da tutti. In secondo luogo perchè ho reputato necessario per la conclusione del percorso di conoscenza, una parte in cui il visitatore potesse mettere in pratica le conoscenze acquisite e soprattutto arrivare in fondo alla mostra e trovare già un possibile approccio ed una possibile risposta alle problematiche riscontrate.

Inoltre in vista di una possibile realizzazione dell'allestimento, esso potrebbe costituire una vetrina a Milano per questo progetto innovativo, e dare spunto a molte persone e molte realtà.

Pertanto quest'area si sviluppa con una workstation tipica di Precious Plastic, quindi verrà ricreato un container, all'interno del quale vi saranno i diversi macchinari per il riciclo.

Ho predisposto dei bidoni per la raccolta della plastica che verrà poi riciclata nel container e dei tavoli per poter lavorare e creare.

In questa fase l'utente potrà interagire con degli addetti che lo supporteranno nella fase di laboratorio.

Solo una volta giunto alla fase finale il visitatore scoprirà lo scopo del biglietto acquistato all'ingresso.

Infatti esso costituirà la materia prima per il riciclo. Chiaramente avendo fatto una scelta all'inizio, basata esclusivamente sull'estetica del biglietto e senza conoscere le caratteristiche dei materiali, non tutti potranno riciclare il proprio biglietto, chi a causa dell'acquisto di un biglietto *poliaccoppiato* o chi perchè il polimero richiede *elevate temperature* di fusioni che sono raggiungibili solo nei grandi impianti.

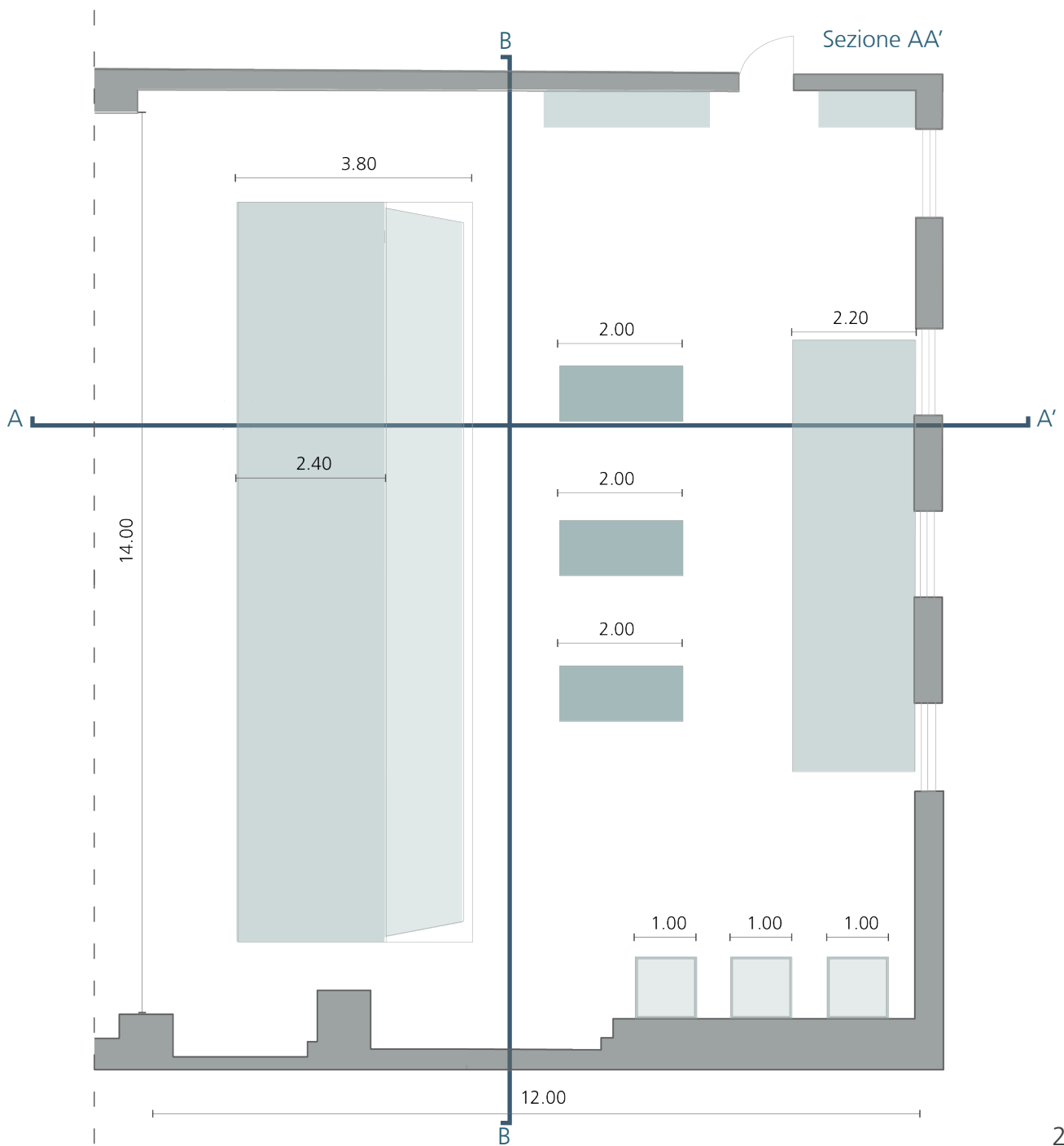
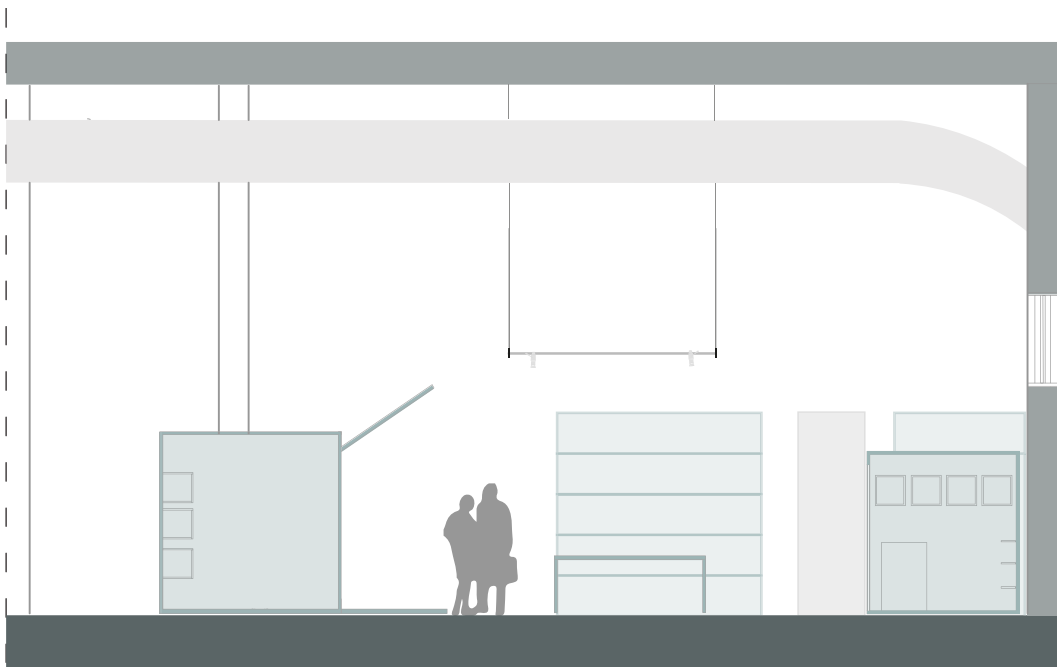
In questo modo di renderanno conto direttamente di quanto le scelte fatte a priori, e soprattutto basate sull'estetica, possa profondamente influenzare il ciclo di vita di un prodotto, invalidandone un prolungamento.

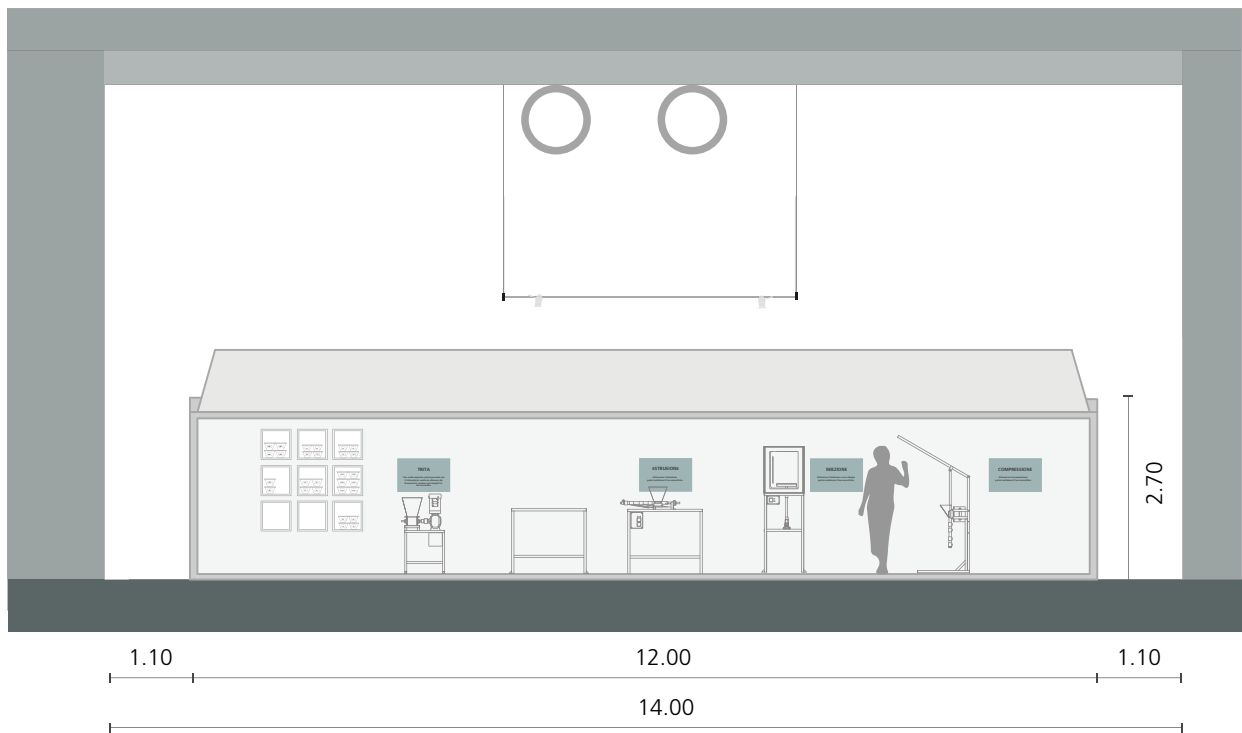
Al termine del laboratorio il visitatore potrà decidere se lasciare il suo manufatto ed esporlo insieme alle altre creazioni, oppure tenerlo come ricordo.

Ho predisposto anche un container più piccolo nel quale troverà sede un piccolo spazio "shop" dove poter acquistare i prodotti del bazar di Precious Plastic.

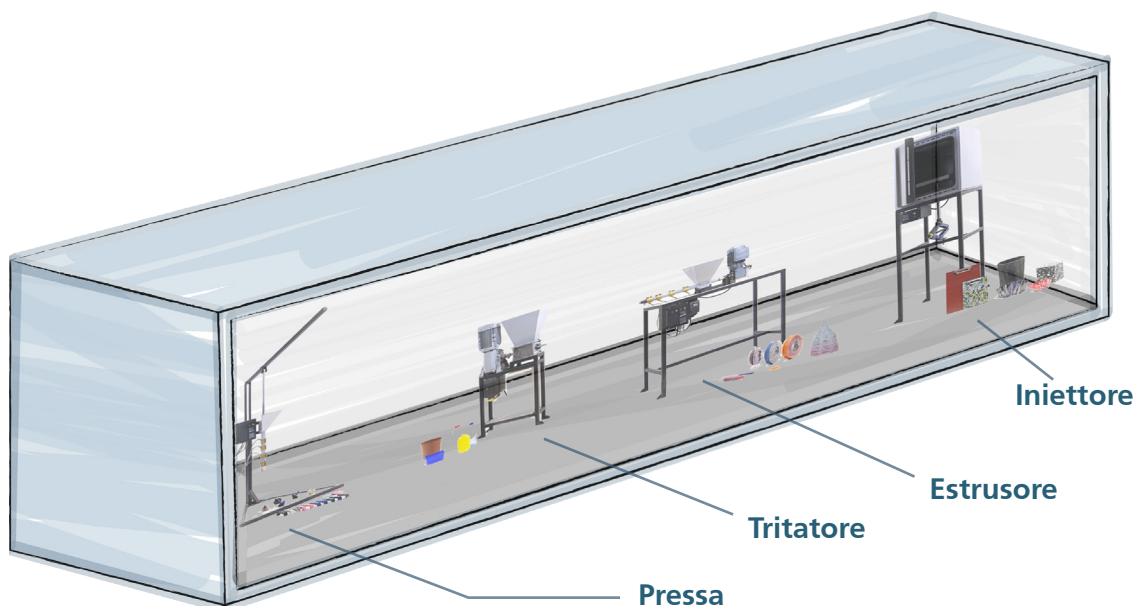


1-2: Precious Plasti Project. In basso Mini Living Fuorisalone 2018

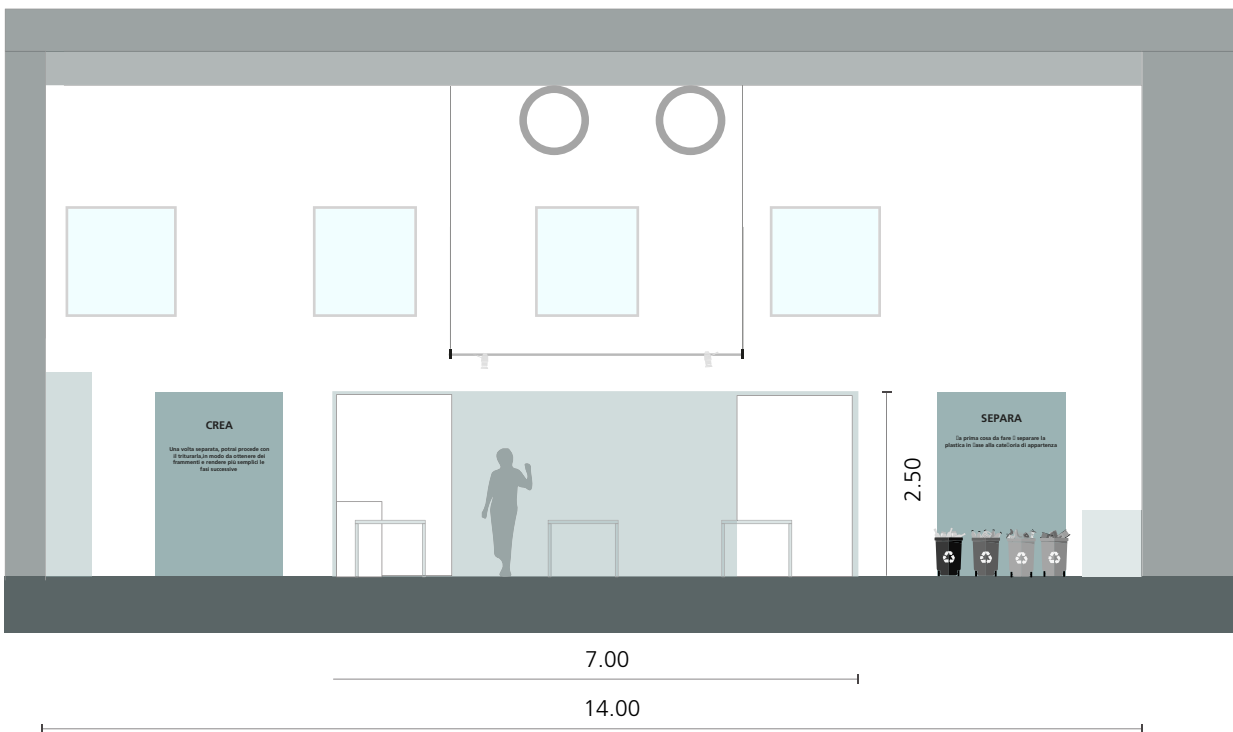
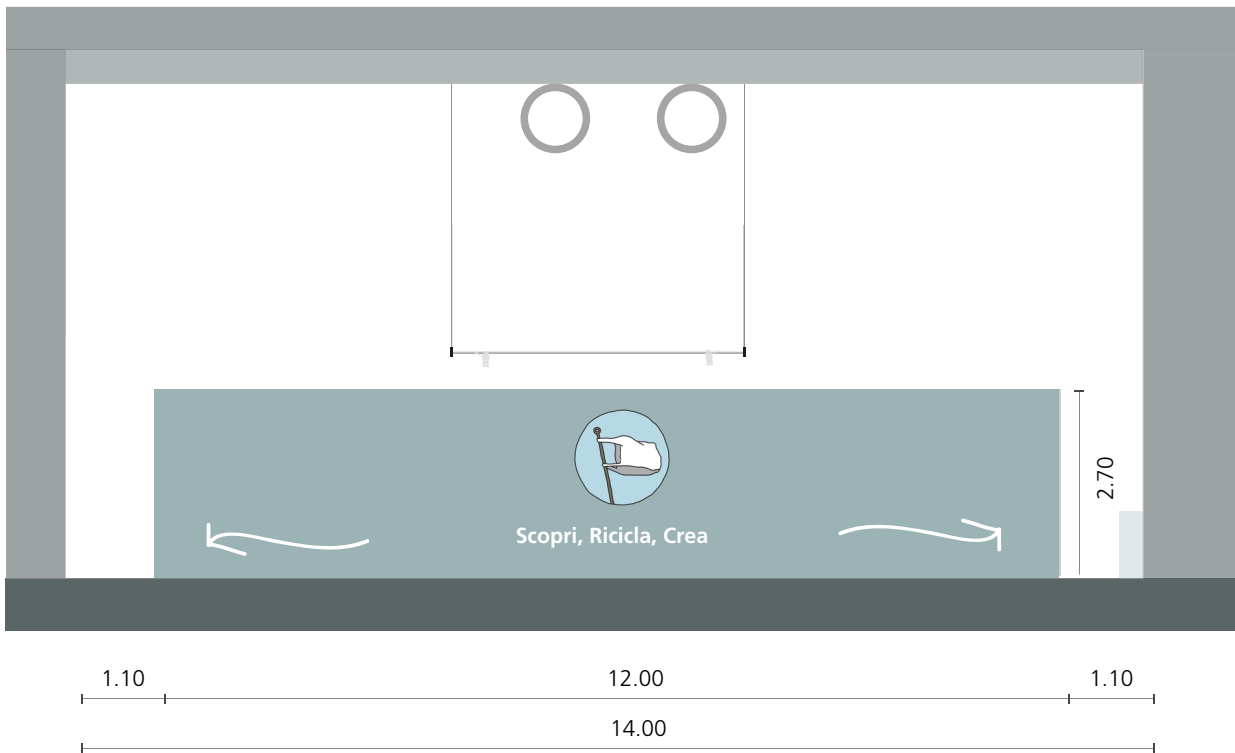




Sezione BB'



Scala 1:100



Elementi e colori

Container realizzati con legno compensato e rivestiti con film vinilico 3M con stampa diretta

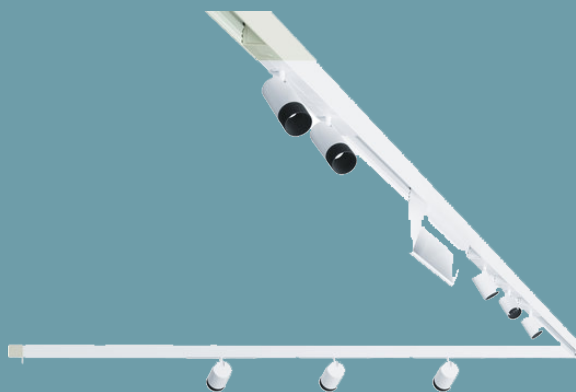
Pavimento: Nessun intervento

Illuminazione

N° 8 faretti singoli Zumtobel Supersystem, montati su struttura in acciaio.

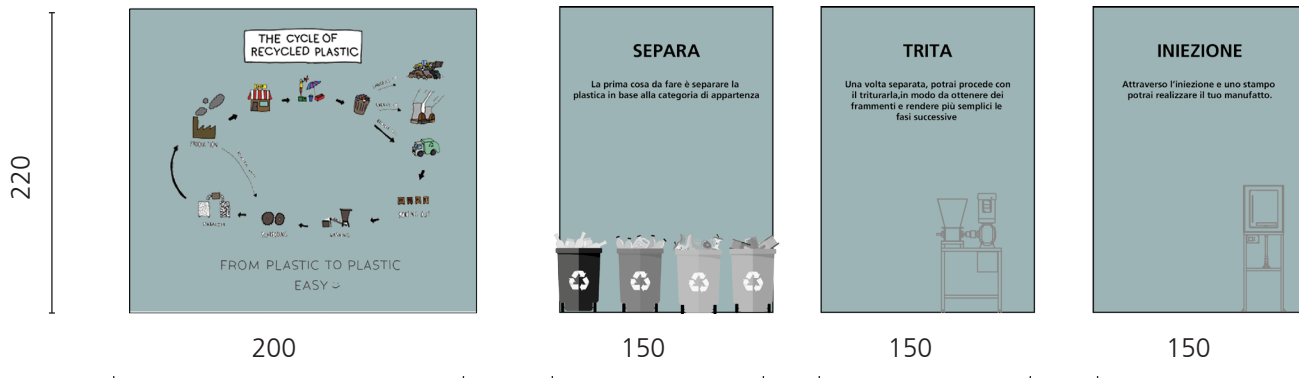
N° 3 Tavoli da lavoro 200x90

Macchinari Precious Plastic





Grafica





150



150

CARATTERISTICHE

Plastico	Temperatura			
	T ₀	T _g	T ₂	Cl ₂
Alcristallino - BPA e altri carbonati	170	100	150	150/170
PS - polipropilene	240	100	150	150/170
PP - polipropilene isotattico	200	100	150	150/170
PE - polietilene ad alta densità	130	100	150	150/170
PE - polietilene a bassa densità	110	100	150	150/170
PA - poliammide	260	100	150	150/170
PVC - polivinilcloruro	170	100	150	150/170
POM - poliolefina	170	100	150	150/170
PC - policarbonato	240	100	150	150/170
PMMA - polimetilmetacrilato	160	100	150	150/170
ABS - acrilato butadiene stirene	200	100	150	150/170
PC - policarbonato	240	100	150	150/170

150

APPLICAZIONI

Plastico	Caratteristiche	Applicazioni	Processi	Formatura
PS
PP
PE
PA
PVC
POM
PC
PMMA
ABS
PC
OTHER

150

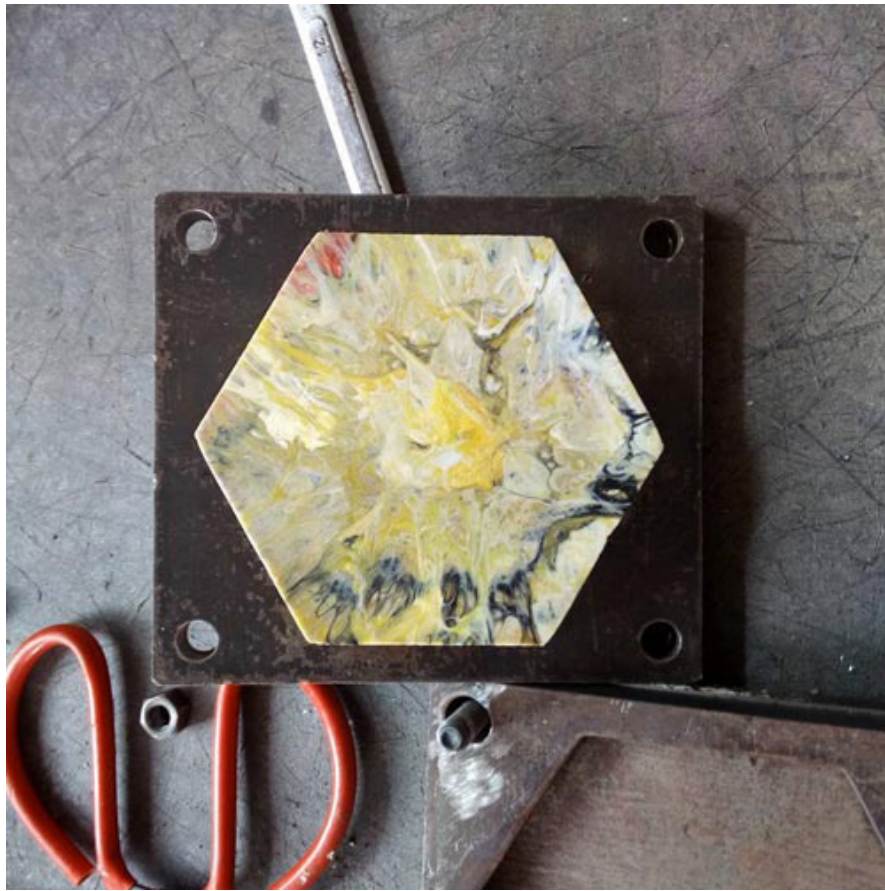


150

Scala 1:25

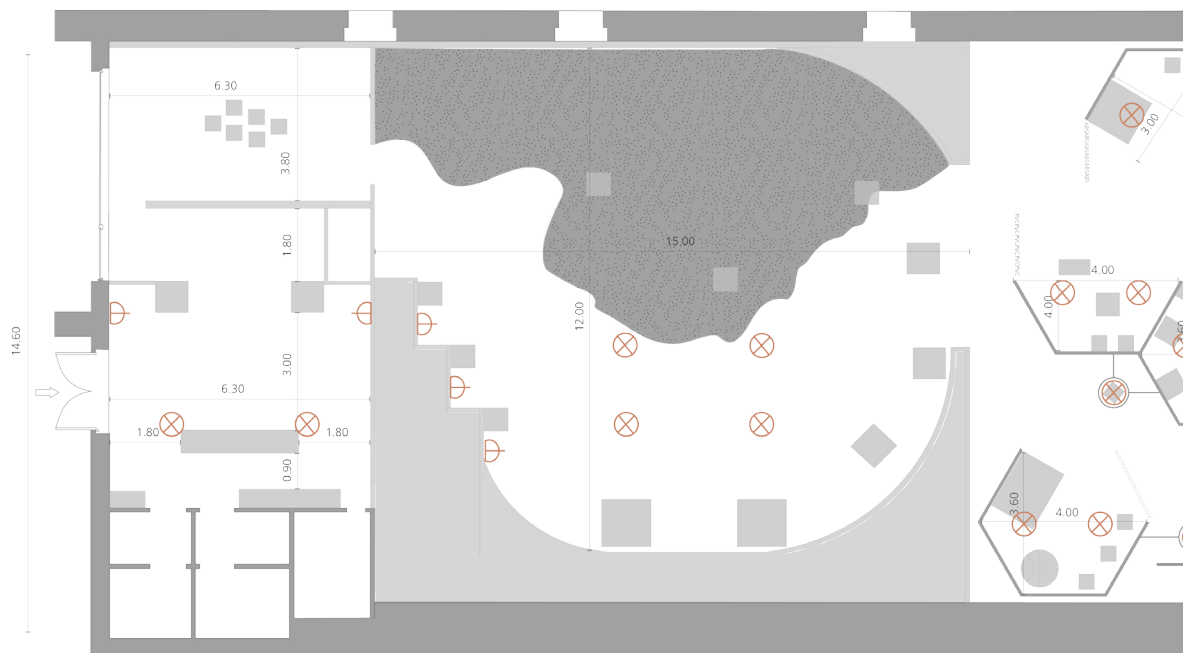
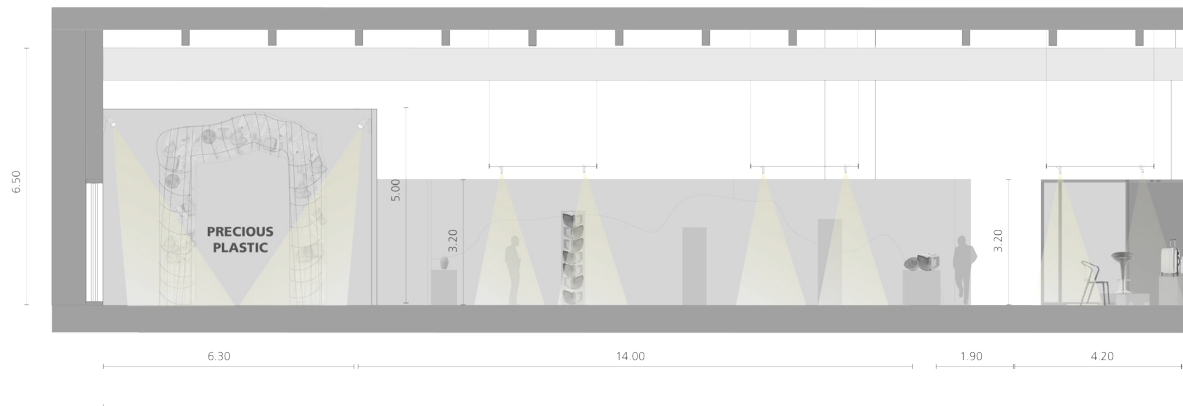


Scala 1:50

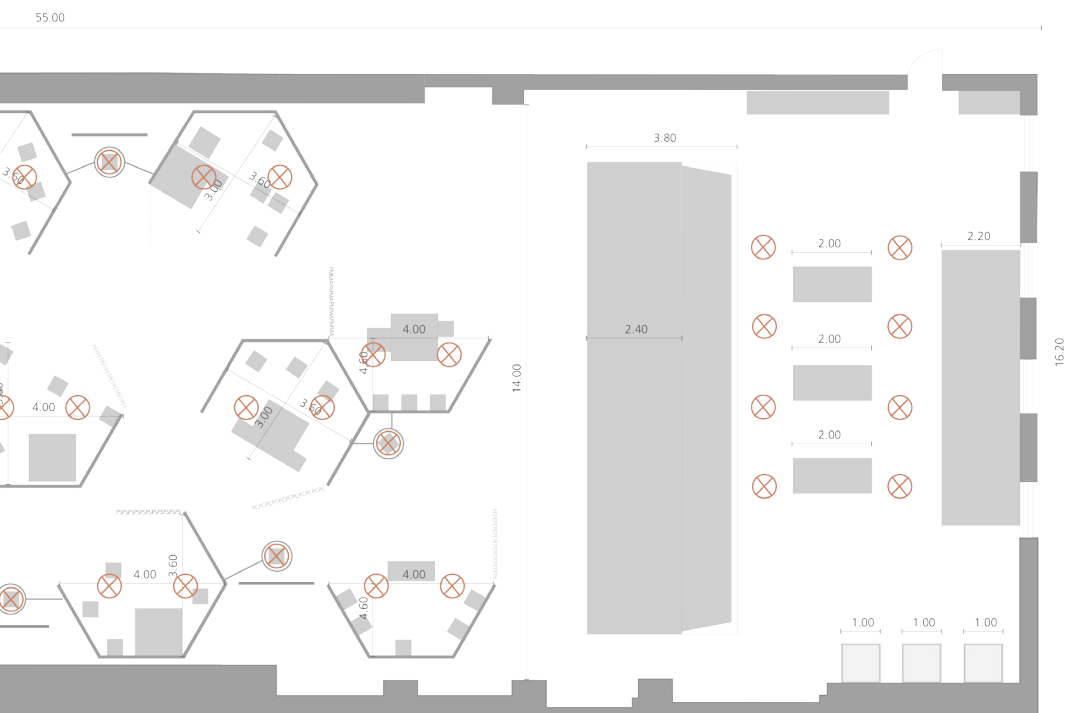
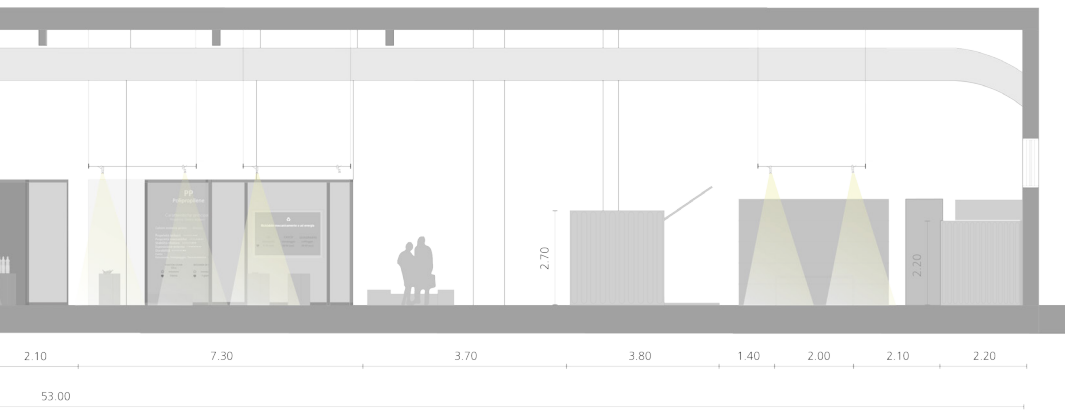


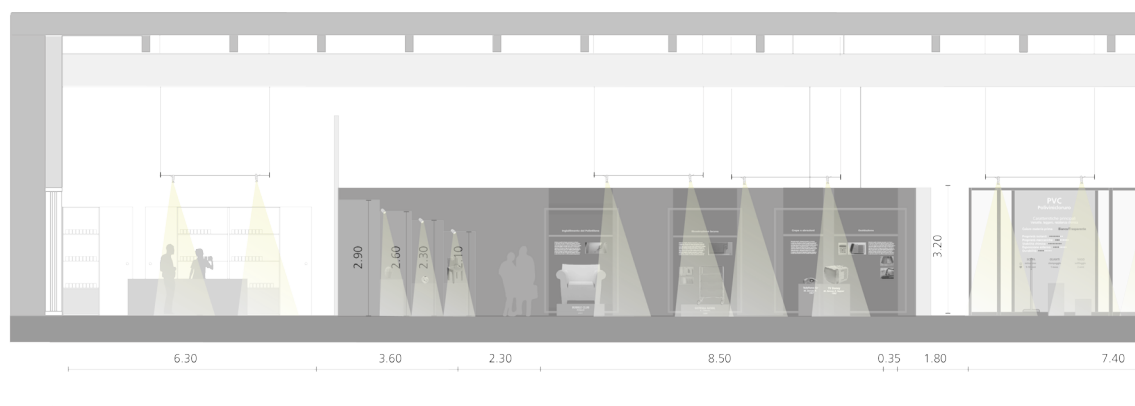
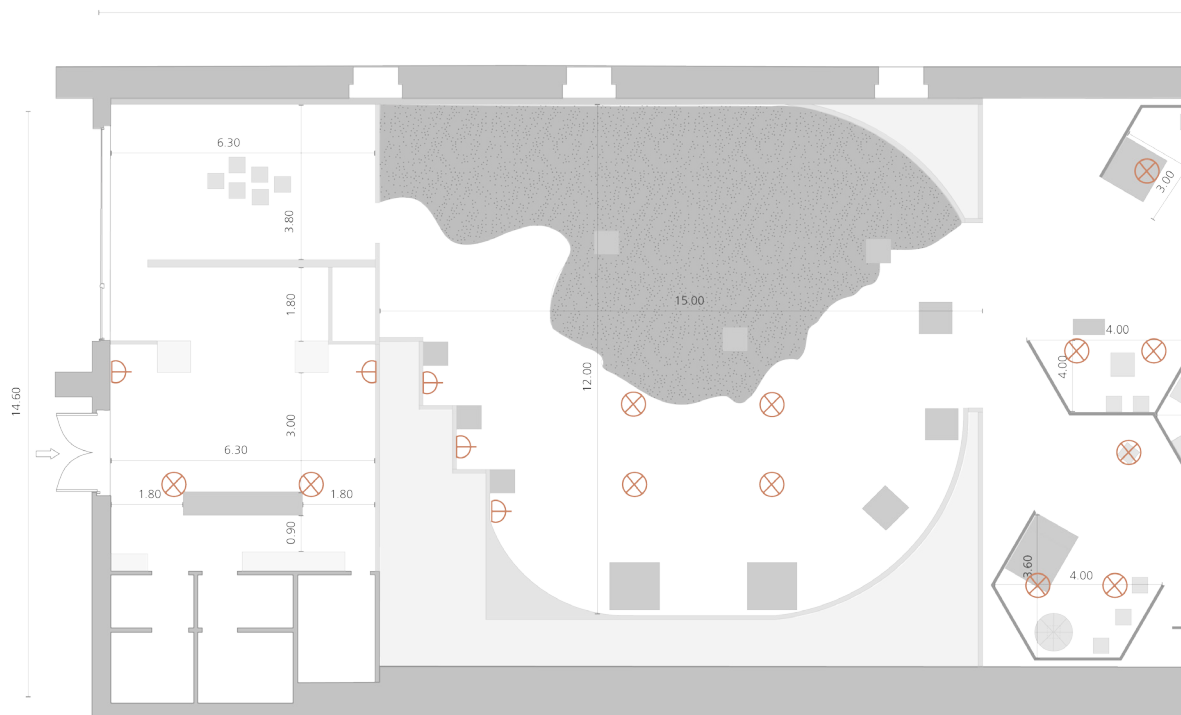


Possibili creazioni



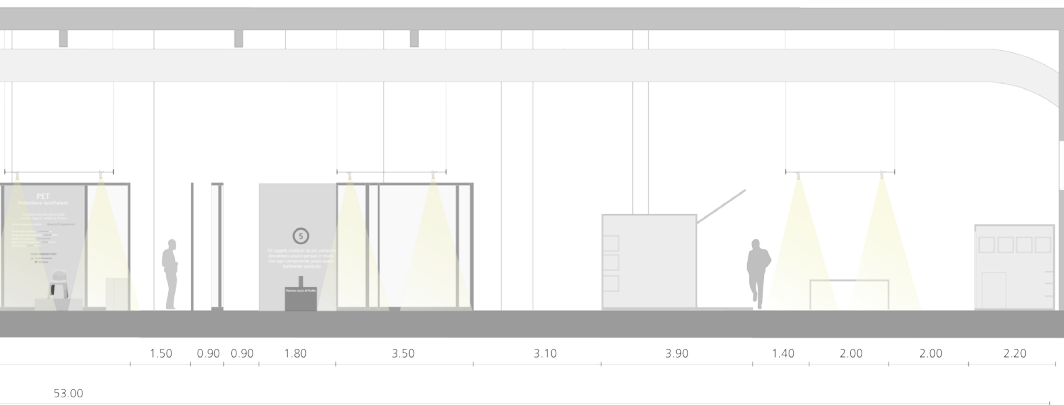
Scala 1:200





Scala 1:200

53.00



53.00

6.5.9 Conclusioni

Dopo circa 8 mesi di studio approfondito ho avuto la fortuna di poter trattare una tematica a me prima sconosciuta.

Il mondo dei polimeri è in totale contrapposizione.

Da una parte discariche inquinanti, isole di plastica, residui in mari cristallini e dall'altra parte oggetti quotati di design, materiali ed applicazioni di primaria importanza in campi notevolmente importanti come la medicina.

Al centro di questa contrapposizione troviamo il ruolo fondamentale, spesso trascurato: il riciclo.

Proprio quest'ultimo ha suscitato in me un forte interesse: capire se quanto studiato ed appreso in questi anni di studio di Designer potesse tornarmi utile nel progettare e risolvere, concettualmente e concretamente una problematica ormai a tutti molto nota.

Oltre a quanto tecnicamente esposto in questa tesi, ho potuto toccare con mano che, al di là di quale sia il settore di applicazione, per affrontare nel modo migliore qualsiasi tipo di progetto bisogna prima conoscere a fondo il settore e la problematica da risolvere.

Il progetto è la chiave per la risoluzione di molti problemi.

Nel caso in oggetto, il problema del riciclo della plastica, a mio parere andrebbe risolto a monte progettando ogni singolo oggetto e componente plastico pensando al ciclo di vita che potrebbe avere e sfruttando totalmente ogni singolo utilizzo.

Progettare rispettando l'ambiente significa non porre limiti all'immaginazione del progetto.

Bibliografia

- Abram S. *Il restauro del design*
Aimo B. *Un mondo senza plastica*
Alferj P., Cernia F. (a cura di), *Gli anni di plastica*
Asimow M. *Principi di progettazione*
Barthes R. *L'arte di arredare: la storia di un millennio attraverso gusti, ambienti*
Biamonti A. *La rivoluzione delle materie plastiche e gli oggetti componibili. In Branzi A.*
Borgogno F. *Un mare di Plastica*
Bosoni, G. *La via italiana alle materie plastiche*
Branzi A. *Capire il design*
Casati B. *Ecodesign*
Casati B. *Per un design più sostenibile*
Casati B. *Standardizzazione per l'ambiente*
Casati B. *Design, Plastica, Ambiente: progettare per il ciclo di vita dei polimeri, con il contributo di Ezio Manzini*
Cassese G. *Il futuro del Contemporaneo*
Castiglione D. *Plastiche*
Cecchini C. *Plastiche: i materiali del Possibile. Polimeri e compositi tra design e architettura*
Cecchini, C. *Mo'... Moplen. Il design delle plastiche negli anni del boom*
Cecchini, C. *A cinquanta anni dal moplen: l'eredità pesante degli oggetti leggeri*
Clabrò A. *Orgoglio industriale*
Decelle P., Hennebert D., Loze P., *L'utopie du tout Plastique 1960 - 1973, Fondation pour l'architecture*
De Fusco R. *Fondazione Plart: plastica, arte, artigianato e design*
Federici C., Giannotta G. *Polimeri termoplastici*
Ferrieri A. C., & Morello A. *Plastiche e design.*
Freinkel S. *Plastic: A Toxic Love Story*
Gozzelino G. *Materie plastiche. Struttura, proprietà e applicazioni dei materiali polimerici industriali*
Harford T. *50 cose che hanno fatto l'economia moderna*
Manzini E. *La materia dell'invenzione*
Manzini E. *Progetto e sviluppo sostenibile*
Martuscelli E. *Degradation and preservation of artifacts in synthetic plastics*
Morello A, Castelli Ferrieri A. *Plastiche e design*
Polo E. *C'era una volta un polimero*
Scacchi Gracco L., *Pensieri di plastica*
Salvi S.A. *Plastica Tecnologia Design*
Trifoglio A. *Plastica: un materiale per il futuro*
Verteramo R. *The age of plastics: beni artistici e industriali*

TESI: Plastic Waste di Stefania Magnani, Politecnico di Milano-Facoltà Ingegneria Civile
TESI: I rifiuti di imballaggio domestici di Paola Michetti,
Politecnico di Milano - Ingegneria per l'ambiente e il territorio
TESI: La seconda vita di una discarica di Messori Veronica,
Politecnico di Mantova-Scuola di Architettura e Società
TESI: Arlotta P. *Plastica?...Si grazie* - Tesi di Laurea Politecnico di Milano

Sitografia

<http://www.lastampa.it/2017/06/05/scienza/il-lato-oscuro-del-riciclo-a-cinemambiente-la-cina-di-plastica-di-juliang-wang-P4BSlojt6YfpKrZDg32JCL/pagina.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=v0Kif9cugQ0>

<https://www.wired.it/attualita/ambiente/2017/11/17/plastica-sostenibile-science/>

<https://www.nssmag.com/it/art-design/934/la-plastica-e-il-design-la-plastica-e-l-arte>

http://materialdesign.it/it/materiopedia/plastica_11_6.htm

<http://www.raiscuola.rai.it/articoli/la-plastica-anni-cinquanta-e-sessanta-lezioni-di-design/6449/default.aspx>

<https://www.deesup.com/blog/la-rivoluzione-plastica-del-made-italy/>

<http://www.elledecor.it/design/riciclo-plastica-progetti-design>

<http://www.grandimagazziniculturali.it/la-filosofia-della-quotidianita-di-kartelltra-plastica-e-design/>

<http://www.letstalkplastics.com/it/facts/la-plastica-ci-fa-bene-o-male>

<http://www.lastampa.it/2018/02/20/scienza/plastica-nei-mari-emergenza-mondiale-F-GpK8KHUUCoJuqxJBft9I/pagina.html>

http://materialdesign.it/it/post-it/plastic-days-materiali-e-design_13_570.htm

<https://issuu.com/alessandrocar88/docs/polimeri>

<http://www.corepla.it/i-diversi-tipi-di-plastica>

http://www.repubblica.it/ambiente/2018/04/27/news/_ridiamo_valore_alla_plastica_anche_se_e_un_rifiuto_-194890084/

https://www.domusweb.it/it/design/2014/06/24/the_future_of_plastic.html

https://www.domusweb.it/it/recensioni/2016/03/25/plastic_objects_in_italian_design_.html

<http://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/1995/06/05/quando-la-plastica-diventa-arte.html?ref=search>

Life in plastic it's fantastic

<https://www.ilfoglio.it/economia/2018/01/23/news/plastica-ambiente-174714/>

Intervista a Peltroni di Plart

<http://www.ilsussidiario.net/News/Scienze/2011/4/27/CHIMICA-Incontri-al-Pl-art-Napoli-dove-la-plastica-diventa-arte-e-design/2/171434/>

Sitografia

<http://architettura.it/books/2005/200503013/index.htm>

<http://design.repubblica.it/2010/05/10/che-frizzante-questo-design/>

<http://www.greenreport.it/news/economia-ecologica/plastica-riciclo-co-sta-piu-non-possibile-lunica-alternativa-leco-design/>

<http://www.crownpoly.com/contemporary-artist-uses-plastic-bags-in-latest-project/>

<https://www.domusweb.it/en/design/2012/08/27/the-seventh-continent--musin-gs-on-the-plastic-garbage-project.html>

<http://www.tribune.com/progettazione/design/2016/11/mostra-design-fondazio-ne-plart-napoli/>

<http://www.aisdesign.org/aisd/tag/pmma>

<http://www.plartdesign.com>

<http://www.microcae.com/Articolo-scelta-m-p-.htm>

https://www.nytimes.com/interactive/2016/science/bottled-water-or-tap.html?hp&action=click&pgtype=Homepage&clickSource=story-heading&module=second-column-region®ion=top-news&WT.nav=top-news&_r=1

<https://youmanist.it/currents/shapes-life/etica-estetica-design>

<http://www.rinnovabili.it/ecodesign/>

<https://kharmdesign.myblog.it/2018/01/08/la-sostenibile-intelligenza-della-plastica-e-il-plart/>

<https://theboldcorsicanflame.wordpress.com/2013/09/25/midway-island-north-pacific-ocean-unbelievable-trash/>

<http://nova.ilsole24ore.com/progetti/e-possibile-un-mondo-senza-plastica/>

<http://www.lastampa.it/2018/02/28/esteri/ad-amsterdam-il-primo-supermercato-al-mondo-senza-plastica-71stRrApba0IKCFtx90kUI/pagina.html>

<http://www.genovapost.com/genova/cultura-e-spettacolo/dal-27-ottobre-all-acquario-la-mostra-sulla-plastica-124627.aspx>

<https://www.ilfattaccio.org/2014/01/28/finalmente-anche-roma-bottiglie-di-plastica-cambio-di-coupon/>

<http://www.yeslife.it/oggetti-in-plastica-riciclata-rifiuti-2714>

<https://www.inabottle.it/it/cultura/mostra-washed-ashore>

<http://www.slowfood.it/leonia-limiti-dello-sviluppo-della-societa-dei-consumi/>

<http://www.brettmartin.com/it-it/plastic-sheets/plastics-in-profile/polycarbonate.aspx>

<http://slideplayer.it/slide/9185449/>

<https://www.slideshare.net/simonasfor/plastiche-42583714>

<http://www.akosol.it/akosol-blog/bpa-bps-e-bpf-li-conosci-sono-tre-killers-e-sono-anche-in-casa-tua>

<http://laba12-3dm1.blogspot.it/2012/01/panton-chair.html>

<https://www.angelichic.com/meravigliosi-oggetti-di-design-in-plastica/>

<http://www.lastampa.it/2015/02/19/cronaca/gli-oggetti-che-hanno-fatto-la-storia-del-design-6Apweczi5AVx3RPRxDUfP/pagina.html>

<https://www.gazzettadiparma.it/news/pittura-scultura/255720/Plastica-un-simbolo-del--900.html>

https://www.domusweb.it/it/recensioni/2016/03/25/plastic_objects_in_italian_design_.html

<http://www.corepla.it/news/ricerca-censis-la-plastica-indispensabile-il-966-degli-italiani?page=41#>

<https://www.weerg.com/it/c/tutorial/11-come-scegliere-i-materiali>

<https://www.arredativo.it/2011/pezzi-storici/panton-chair/>

<https://library.weschool.com/lezione/la-chimica-dei-polimeri-allorigine-delle-materie-plastiche-21251.html>

<http://design.repubblica.it/2010/09/13/la-storia-della-panton-chair/>

<https://www.chimicamo.org/chimica-organica/fasi-della-lavorazione-della-materie-plastiche.html>

<https://www.polimerica.it/cellulare/articolo.asp?id=7329>

<https://www.polimerica.it/articolo-sponsorizzato.asp?id=19245>

esperimento vivere senza plastica per un mese
https://www.informagiovani-italia.com/vivere_senza_plastica.htm

come sarebbe vivere senza plastica
<https://rivistanatura.com/giornata-senza-plastica/>

<http://www.plastix.it/idea-plast-sostenibilita-per-vocazione/>

<https://www.polimerica.it/articolo.asp?id=20023>

<https://ilblogdellasci.wordpress.com/2017/10/09/la-plastica-un-nuovo-materiale-per-i-beni-culturali/>

<http://living.corriere.it/tendenze/design/new-york-design-week-2018-zero-waste-bistro-wanted-design/>

<https://www.interreg-baltic.eu/news-detail/news/ecodesign-on-wheels-inspiring-stories-to-reconsider-design.html>

http://www.askanews.it/economia/2018/04/17/plastica-industria-estetica-design-e-sfida-ambientale-pn_20180417_00275/

<http://www.ecodallecitta.it/notizie/389359/la-plastica-tra-passato-presente-e-futuro-ha-aperto-la-design-week-2018-di-milano>

<http://wisesociety.it/architettura-e-design/design-etico-ambiente/>

<http://www.nonsprecare.it/macchina-per-riciclare-plastica-casa-precious-plastic-dave-hakkens>

<http://italiani.coop>

<https://pelacase.com>

<http://designstreet.it/ecobirdy-arredo-per-bambini/>

<https://www.youtube.com/watch?v=oX4chOihkCc>

<http://www.grandimagazziniculturali.it/100-storie-di-economia-circolare/>

<http://artscore.it/polimero-arte-bonafe-ongaretti/>

<http://www.corepla.it/la-storia-della-plastica>

<https://www.corriere.it/bello-italia/notizie/plastica-ecco-perche-vitale-la-nostra-societa-720a508c-279f-11e8-bb9f-fef48ac89c0b.shtml>

http://www.repubblica.it/2007/05/sezioni/scienza_e_tecnologia/plastica-cento-anni/plastica-cento-anni/plastica-cento-anni.html

<http://design-cecilia-polidori-2014-2.blogspot.com/2014/02/>

<https://www.dezeen.com/2018/02/02/recycled-plastic-only-choice-say-designers/>

<https://www.ilfoglio.it/economia/2018/01/23/news/plastica-ambiente-174714/>

http://d.repubblica.it/moda/2015/02/05/foto/calze_nylon_compie_80_anni_collant_foto_vintage_star-2472083/11/#share-top

<http://www.aisdesign.org/aisd/tag/progetto>

<http://www.internimagazine.it/projects/plastica-ecosostenibilita-economicacircolare/>

Ringraziamenti

Ringrazio la mia famiglia per avermi dato la possibilità di intraprendere questo percorso appoggiandomi in ogni scelta e spronandomi a dare sempre il meglio.

Ringrazio il mio ragazzo Alessandro, per aver sopportato le mie ansie e preoccupazioni prima di ogni esame e per avermi trasmesso parte della sua grande determinazione.

Ringrazio la mia Professoressa Paola Coronel, che mi ha seguita e supportata in questi mesi di elaborazione della tesi, ma anche per avermi dato la possibilità di lavorare nel suo studio di progettazione e poter seguire insieme diversi lavori che mi hanno dato tanta soddisfazione. Per me è un esempio, come docente, come professionista e come persona. Ringrazio il Professor Marcello Galbiati, che mi ha seguita in qualità di Relatore nella realizzazione di questo elaborato di tesi, il suo supporto è stato fondamentale.

Grazie a Virginia, compagna di avventure e disavventure, nonostante ci separi l'oceano, non ha mai smesso di essere presente.

Grazie al Politecnico di Milano, che mi ha dato gioie e dolori e mi ha fatta crescere come designer e come persona. Sono contenta di aver intrapreso questo percorso, e nonostante i sacrifici, lo rifarei mille volte.

Un ringraziamento speciale va a mia nonna Pia, che nonostante i suoi anni non ha mai dimenticato un mio esame ed è sempre stata presente dandomi il suo supporto e facendo il tifo per me!

