a capo

Politecnico di Torino

Corso di Laurea Design e Comunicazione Visiva

A.a. 2020/2021

Sessione di Laurea Settembre 2021

• a capo

Metodi a bassa complessità tecnologica per il recupero della carta e proposte progettuali

Relatore:

Cristian Campagnaro

Candidato:

Rosario Parello

INTRODUZIONE

Il continuo incremento delle capacità produttive dell'industria, in termini quantitativi (larga scala), si traduce in una frequente produzione di scarti, che necessitano di essere smaltiti.
Negli ultimi anni, dalla consapevolezza della scarsità delle risorse, si stanno diffondendo ampiamente sentimenti rivolti alla valorizzazione di ciò che di per sè rappresenterebbe un rifiuto. Inoltre, il dirompente sviluppo dell'industria, con le sue esigienze di standardizzazione, atte a garantire beni dalle qualità costanti e disponibili in tempi rapidi, ha soffocato le piccole produzioni artigiane, sinonimo di "unicità". In questo contesto si inserisce anche l'industria della carta, i cui scarti, quantitativamente rilevanti, rappresentano un bene prezioso (sia per la sua origine che per la sua intrinseca potenzialità).
Dall'intento di dare nuova vita al materiale cellulosico di scarto, sfruttando delle tecnologie di semplice applicabilità, nasce il progetto "• a capo". Tale percorso, che prende avvio dallo studio delle caratteristiche e proprietà del materiale e del loro attuale sfruttamento in applicazioni consolidate, si protende fino ad una proposta progettuale finale. Questa, si prefigge (al netto dell'obiettivo di valorizzazione dello scarto) di coniugare le esigienze di standardizzazione delle produzioni seriali con il rinnovato interesse verso la singolarità e irriproducibilità dei prodotti artigianali.

INDICE

0	**OBIETTIVO DEL PROGETTO**		**1 - 6**
1	**LA CARTA**	- Storia del materiale - Proprietà della carta - L'industria della carta - Impatto ambientale - Costi e benefici del riciclaggio della carta	**7 - 18**
2	**L'AZIENDA DI RIFERIMENTO**	- Storia - L' ecocentro - Produzione di carta	**19 - 26**
3	**METODI DI RECUPERO**	- Trasformazione di prodotto - Trasformazione di processo	**27 - 64**

4	**AMBITI DI MERCATO**	- Arredamento - Oggettistica - Tecnologico	**65 - 72**
5	**SPERIMENTA-ZIONE**	- Paper pulp - Leganti e caratteristi che fisiche - Colorazioni	**73 - 86**
6	**PROGETTO**	- Ambito progettuale - Concept - Casi studio - "• a capo"	**87 - 112**
7	**SITOGRAFIA**		**113 - 116**

0

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto "• a capo" prende avvio più precisamente dalle esigienze dell'impresa sociale Triciclo Srl., dedita al recupero di prodotti usati di varia natura, tra cui i libri. Spesso questi risultano per varie ragioni irrecuperabili e, pertanto, privi di valore, aspetto che costringe l'azienda a indirizzarli verso lo smaltimento. Questa, pertanto, si trova a dover gestire ingenti quantità di scarti cellulosici, i quali costituiscono potenzialmente la fonte per la produzione di un materiale plasmabile e versatile. Superando i limiti (anche temporali) della più nota lavorazione della "carta pesta", si è voluta studiare la potenzialità di impiego della "polpa di carta", prodotta per triturazione, in presenza di acqua, di fogli cartacei comuni.

La produzione di questa "polpa", ottenuta sfruttando un processo di trasformazione piuttosto semplice (sfruttamento di strumenti di facile reperibilità), determina la produzione di una massa facilmente modellabile. In seguito a valutazione delle caratteristiche del materiale post-asciugatura, si è voluta verificare l'influenza dell'impiego (in miscela con la carta ridotta in poltiglia) di diverse sostanze di riempimento e leganti sulle proprietà meccaniche e visive della massa asciutta. La possibilità di migliorare le qualità del materiale, infatti, è un aspetto di estrema importanza, che consente, superando le eventuali criticità, di ampliarne le potenzialità di sfruttamento. L'impiego di una matrice plasmabile, leggera e resistente,

si può rivelare valida nella produzione di un'ampia varietà di oggetti. In particolare, nel progetto si è voluta indagare la fattibiltà dell'impiego della polpa di carta nella creazione di una lampada, nell'elaborazione della quale si è voluto puntare anche sulla capacità riflettente di una superficie chiara, quale è quella della polpa di carta asciutta. Chiaramente, nonostante la possibilità di ricreare qualsiavoglia forma e geometria sia una prerogativa importante, un ruolo rilevante assume, soprattutto nell'ottica di catturare l'attenzione degli utenti, l'idoneità del materiale alla colorazione. In tal senso, si è voluto considerare l'esito, in termini di resa, dell'impiego di colori (in varia formulazione e tinta) sia all'interno della massa umida che attraverso una tinteggiatura superficiale. Tali valutazioni sono state effettuate in diversi momenti durante tutto il percorso progettuale, con l'obiettivo di fornire quante più informazioni circa le potenzialità di impiego della polpa di carta. Nella progettazione finale dell'ogetto (lampada) si è voluto porre l'accento sull'effettiva capacità del materiale di essere plasmato per ricreare manualmente delle forme che rimandino alle produzioni artigianali, traendo ispirazione dalle forme scultoree dell'arte povera e artisti come Luigi Mainolfi, e che siano irriproducibili di volta in volta, accanto alla pratica più industriale di produrre parti in serie attraverso l'impiego di uno stampo.

1

LA CARTA

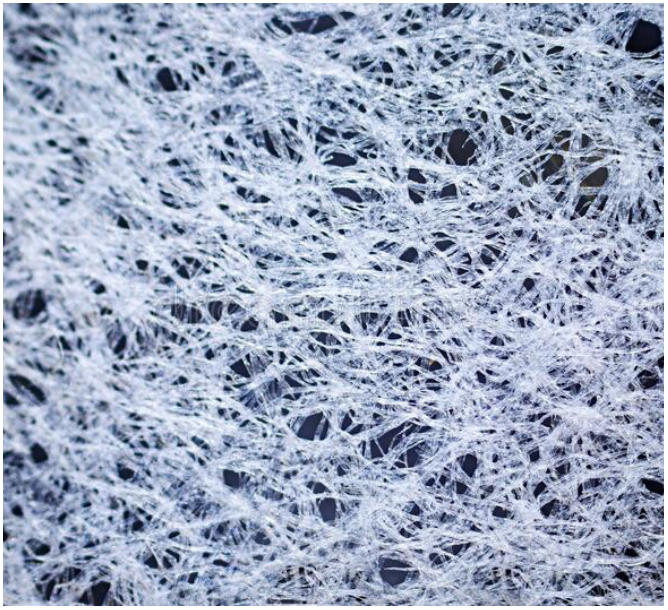
Storia del materiale

L'uomo, fin dai tempi più remoti, ha sempre cercato di soddisfare le proprie esigienze comunicative e tramandare messaggi e insegnamenti nel tempo, attraverso diverse generazioni. Con l'intento di limitare la mutevolezza caratteristica della trasmissione orale, grande rilevanza ha assunto la nascita della scittura e con essa l'impiego della carta. La sua invenzione (attestata intorno al 105 d.C.) è stata attribuita al cinese Ts'ai Lun, responsabile di aver prodotto dei sottili fogli a partire da diverse materie prime impastate tra loro a mezzo dell'acqua (corteccie, stracci, vecchie reti da pesca). Nel tempo la carta ha avuto una diffusione sempre più dirompente, dovuta alle sue straordinarie qualità, e l'Italia ha visto sorgere, nel 1276, la rinomata cartiera di Fabriano, nota sia per l'impiego di formati standard che per l'invenzione della filigrana [1].

In considerazione dell'espasione del mercato della carta naque presto l'esigienza di brevettare delle macchine che fossero in grado di produrne elevate quantità in tempi ridotti, abbassandone il prezzo di mercato. A tale scopo, fu realizzata (XVII secolo) una macchina di fattura olandese, costituita da un cilindro rotante munito di lame taglienti [1]. Una spinta sensibilmente più vigorosa alla meccanizzazione del processo di produzione della carta è venuta dalla Rivoluzione industriale, durante la quale il francese Nicolas Louis Robert costruì la prima macchina continua, in grado di produrre un foglio continuo di circa 60 cm [1].

Proprietà della carta

La carta è un materiale prodotto a partire da materie prime fibrose di origine prevalentemente vegetale, le quali vengono unite saldamente tra loro attraverso il fenomeno della “feltrazione” e successivamente sottoposte ad essiccazione [2].



La carta è un materiale igroscopico, pertanto, in relazione alla sua porosità assorbe più o meno l'inchiostro e i colori di cui è supporto. Oltre all'igroscopicità, il materiale possiede innumerevoli altre proprietà [1]:

Caratteristiche chimico-fisiche

- Grammatura
- Spessore
- Densità
- Colore
- Rigidità
- Opacità
- Permeabilità
- Porosità

Proprietà meccaniche

- Resistenza a trazione
- Resistenza a lacerazione
- Resistenza a compressione
- Flessibilità
- Malleabilità

Proprietà tecnologiche

- Stampabilità
- Macchiabilità
- Bianchezza
- Opacità
- Levigatezza

L’industria della carta

Con il passare del tempo, l’industria della carta ha rapporti sempre più forti con l’ambiente naturale ed urbano. Ciò lo si può notare sia sotto il profilo delle materie prime utilizzate che del loro recupero e riutilizzo.
Le aziende europee, che operano nel settore di tale industria, si sono riunite nell’organizzazione denominata con l’acronimo CEPI (Confederazione dell’Industria Cartaria Europea). Tale organizzazione è nata con l’obiettivo di raggiungere dei processi produttivi che seguano i recenti criteri di sviluppo sostenibile: il 56% della carta prodotta in Europa è riciclata e si vuole arrivare, in breve tempo ad almeno l’80% di prodotto riciclato [3].

In quest'ottica, la filiera, che comprende la produzione e lavorazione della carta e del legno, mira, entro il 2030, a contribuire significativamente allo sviluppo sostenibile dell' economia europea attraverso la conoscenza, la competitività e l'innovazione [1]. Per ottemperare a suddetto obiettivo, si cercherà di ampliare l'utilizzo di materie prime rinnovabili (come quella forestale) in un contesto sempre più attento alle esigenze del consumatore e allo sviluppo di un economia circolare [1].

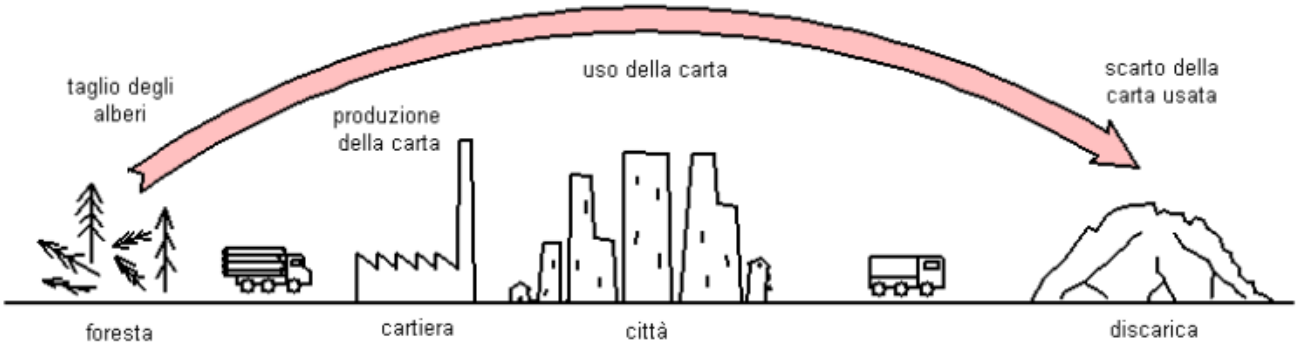
Impatto ambientale

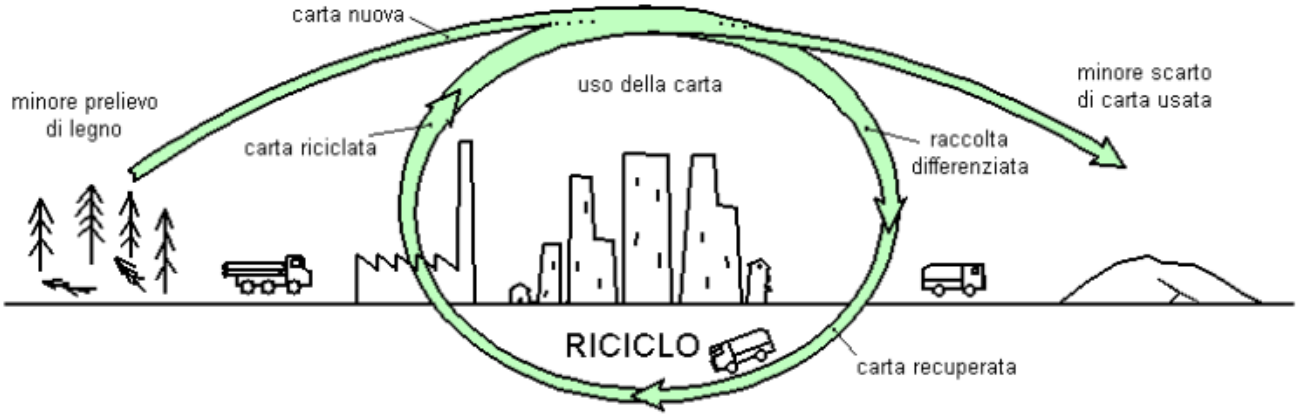
Come è noto, la materia prima più usata per la produzione di carta è il legno, la ricerca del quale ha portato molte industrie a contribuire alla deforestazione. La maggior parte dei produttori asiatici, come la Cina, aiutati dalla complicità dei governi locali, hanno sistematicamente devastato la foresta pluviale per anni [1]. A causa di queste pratiche sconsiderate, le foreste dell'Indonesia, Malesia, Cambogia e Amazzonia, sono sempre più soggette ad impoverimento [1].
Alla deforestazione vanno aggiunte le problematiche derivanti dai processi di produzione e riciclaggio della carta. Tali criticità dipendono in gran parte dai processi di stampa che comprendono nondimeno lo sbiancamento della cellulosa per mezzo di composti derivati del cloro, che se rilasciati in acqua ne causerebbero l'inquinamento [1].

Per scongiurare delle ritorsioni sull'ambiente possono essere intraprese due strade: il recupero del materiale per produrre carta riciclata, la quale però non possiede più le caratteristiche iniziali e non risulta idonea a tutte le applicazioni, o in alternativa l'abbattimento esclusivo di alberi provenienti da foreste gestite in modo responsabile (FSC) [1].

Costi e benefici del riciclaggio della carta

Guardando esclusivamente al lato economico, il riciclaggio è un processo nettamente meno dispendioso che l'incenerimento.
Infatti, il costo dell'incenerimento di una tonnellata di rifiuti varia tra i 96 e i 192 euro/tonnellata, in relazione ai costi di raccolta e all'impianto, mentre il trattamento della carta straccia si aggira tra i 64 e i 96 euro/tonnellata [15].
Per pari quantità di materie prime impiegate, la mole di carta prodotta attraverso il processo di riciclo è inferiore alle quantità ottenibili nella produzione di materiale vergine. Oltre a questa nota non positiva, il processo di riciclo presenta ingenti costi in termini economici, energetici e di inquinamento [1].


taglio degli alberi
uso della carta
scarto della carta usata
produzione della carta
foresta
cartiera
città
discarica


carta nuova
minore prelievo di legno
uso della carta
minore scarto di carta usata
carta riciclata
raccolta differenziata
RICICLO
carta recuperata

2

L'AZIENDA DI RIFERIMENTO

Storia

Triciclo è un'impresa sociale che opera nella città di Torino per il recupero e il riutilizzo dei prodotti usati. Nel territorio la cooperativa rappresenta un esempio unico di gestione integrata, interessandosi sia alla filiera del recupero e riuso dei materiali, sia dello smistamento e trattamento dei rifiuti [4].
Triciclo nasce tra il 1995 e il 1996 intorno al CISV (Comunità Impegno Servizio Volontario), organizzazione non governativa torinese impegnata nei temi della sostenibilità ambientale [4].
Nel 1997, in Via Regaldi, è stato aperto il primo mercatino dell'usato e nell'anno successivo, per conto della CIDIU, è stato avviata la sperimentazione nei territori di Collegno e Grugliasco del servizio sistematico a chiamata per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti ingombranti [4].

Nel 2006, con la collaborazione di AMIAT, Triciclo ha avuto la possibilità di dare vita all'Ecocentro di Via Arbe, è stato allestito un ampio spazio dedicato al mercatino dell'usato. In tale sede sono presenti inolte il laboratorio di riparazione e rivendita di bici urbaene e la librobiblioteca [4].

L’ecocentro

L’Ecocentro e definito dalle più recenti direttive europee (Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE) come “una struttura finalizzata non solo alla raccolta differenziata di frazioni omogenee di rifiuti ma anche al riutilizzo mediante operazioni di cernita, smontaggio, riparazioni, recupero di parti e assemblaggi” [4].
In quest’ottica Triciclo ha deciso di dar vita ad un proprio ecocentro in cui concentrare i possibili approcci al materiale usato. Ciò avviene nel 2006 grazie all’AMIAT, ente gestore rifiuti della città di Torino, che ha reso possibile la realizzazione dell’Ecocentro in Via Arbe 12 [4].
La struttura è stata pensata per svolgere principalmente due compiti: fungere da centro di raccolta di materiali destinati al loro recupero oppure da deposito temporaneo nel caso in cui siano destinati allo smaltimento [4].

Produzione di carta

La cooperativa Triciclo è impegnata nel campo della progettazione e gestione di centri di raccolta ed ecocentri. Unitamente agli svariati enti territoriali lavora all'implementazione di servizi per la differenziazione di materiali e il loro riciclo [4]. Nel corso degli anni però, a seguito del loro lavoro di raccolta, si è venuta a creare una considerevole quantità di carta proveniente da libri non più utilizzabili. Si pone quindi il problema del suo smaltimento.
Nell'ottica di un recupero della carta che possa generare valore, Triciclo collabora con istituzioni, quali il Politecnico di Torino, per trovare nuove strade da intraprendere e sopperire alla necessità di re-impiego di tale materiale.

3

METODI DI RECUPERO

Trasformazione della carta

La carta viene suddivisa in base alle diverse categorie come cartone, giornali, carta per riviste, carta per ufficio. Ciò avviene poiché diversi tipi di carta vengono trattati in modo diverso nelle fasi successive per generare diversi tipi di prodotti.

Trasformazione di prodotto

FAI DA TE

Libri e riviste vengono utilizzati nella loro interezza o come parti di essi, come in fogli o stralci.
Purtroppo non è possibile riciclare tutti i tipi di carta a casa. Quello adatto allo scopo deve essere opaco, non lucido, né laminato.

Piegatura

La tradizione della piegatura ha origini antiche e tale tecnica è diffusa presso un gran numero di popolazioni, quali la cinese (*Zhe Zhi*), l'araba ma è ampiamente presente anche in occidente. Tuttavia, il più conosciuto termine "origami", associato all'arte di "pigare la carta" (da "oru" piegare e "kami" carta), è di derivazione giapponese e le opere che ne derivano prendono il nome della tecnica stessa impiegata [5]. Il metodo moderno dell'origami consente di produrre modelli dalle fatture articolate attraverso l'impiego di svariate tecniche per combinare un esiguo numero di tipologie di piegatura [5].

Origami Swan

autore / produttore
Rutis Roots

anno, luogo
2011, Israele

fonte:
https://inhabitat.com

Paper Dress

autore / produttore
Helen Musselwhite

anno, luogo
2014, Regno Unito

fonte:
https://helenmusselwhite.com

Folding Light

autore / produttore
Jiangmei Wu

anno, luogo
2012, USA

fonte:
https://jiangmeiwu.com

Ritaglio

Il *paper cutting* è l'arte del "tagliare la carta" e prende origine dalla tecnica orientale del kirigami ("kiri" tagliare e "kami" carta). Rispetto alla precedentemente descritta arte dell'origami, questa pratica prevede anche la possibilità di intagliare la carta, ottenedo sia forme tridimensionali ("kirigami") che a due dimensioni ("psaligrafia") [6]. Un aspetto costante, nonostante la grande varietà di stili in cui quest'arte si è evoluta, è relativo al fatto che le complesse e articolate forme, prodotte a mezzo di questa tecnica, derivano da intagli effettuati o su foglio singolo o su più fogli di carta adiacenti [6].

DIY Light

autore / produttore
Gabrielle Guy

anno, luogo
2017, Cape Town

fonte:
https://gabrielleguy.com

Jigsaw

autore / produttore
Helen Musselwhite

anno, luogo
2018, Regno Unito

fonte:
https://helenmusselwhite.com

Manhasset

autore / produttore
Aster + Quail

anno, luogo
2019, USA

fonte:
https://www.asterand-quail.com

Papier Mache

Un'altra tecnica, la cui fama è nota ai più, è quella della cartapesta. Già a partire dal Cinquecento in Italia si riscontra un ampio impiego di tale metodo di lavorazione della carta per fini artistici anche se si ritiene che, secoli prima, fosse già ampiamente utilizzata nel continente asiatico per la realizzazione di figure tridimensionali [7]. Si tratta di una tecnica povera che prevede l'impiego di carta (tipicamente quella dei giornali) e stracci, ridotti in pezzi e "pestati" con un materiale legante (colla) [7]. Questo tipo di lavorazione della carta porta alla realizzazione di svariati artefatti, anche di fattura complessa.

Papier mache earrings

autore / produttore
Alessandra Fabre

anno, luogo
2019, Italia

fonte:
https://www.alessandrafabre.com

Candlesticks

autore / produttore
Hopie Stockman

anno, luogo
2021, USA

fonte:
https://www.blockshop-textiles.com

Papier mache chair

autore / produttore
Xiaoli Dai

anno, luogo
2011, USA

fonte:
https://www.coroflot.com

Trasformazione di processo

Libri e riviste vengono ridotti in stralci e successivamente processati per mezzo di un frullatore.
Si ottiene così una polpa che si presta a diversi impieghi in relazione alle diverse tipologie di legante impiegate.

Papier Mache

Una tecninca molto utilizzata per la lavorazione della cartapesta è quella di ridurre la carta in poltiglia e successivamente mescolarla con colla.
A differenza della cartapesta realizzata con stralci di carta, questa metodologia non necessita di uno stampo o una forma sottostante, ed è un processo che stimola la creatività generando forme irregolari.
Il processo risulta più veloce ed è possibile oltretutto ottenere una colorazione aggiungendo del colorante direttamente in polpa.

Zoomin

autore / produttore
Polina Miliou

anno, luogo
2020, Greece

fonte:
https://www.polinamiliou.me

Gigs 2 Go

autore / produttore
Bolt Group

anno, luogo
2014, USA

fonte:
https://www.gigs2gousb.com

Paper brick

autore / produttore
Arch Studio

anno, luogo
2017, China

fonte:
http://www.archstudio.cn

Papercrete

La cartacemento (spesso indicata come "papercrete", dalla contrazione dell'inglese "paper concrete") può essere definita un "materiale composito da costruzione", brevettato nel 1928 [8]. La sua realizzazione prevede la miscelazione, in presenza di acqua di una percentuale di fibra di carta (variabile secondo gli scopi) con cemento Portland, argilla, altri materiali terrosi o una combinazione di questi ed eventualmente l'aggiunta di sabbia [8].
Tipicamente, per 600 litri di acqua le proporzioni degli altri ingredienti sono le seguenti:
• 30 kg di carta
• 20-85 kg di cemento
• 0-30 kg di sabbia.
Le caratteristiche intrinseche del materiale ritenute di pregio sono:
• leggerezza (porosità del materiale);
• elevato potere isolante (porosità e presenza di fibre di carta);
• stabilità di forma (anche se bagnato);
• buona resistenza a compressione (20 kg/cm²);
• buoni tempi di essiccazione (in relazione alla percentuale di cemento) [8].
Le proprietà sopra citate si affiancano ad un'elevata economicità, che rende la cartacemento un materiale da costruzione promettente. Tuttavia, quest'ultimo aspetto si è rivelato responsabile dello scarso successo del materiale, a livello commerciale e industriale, per via del limitato margine di guadagno che deriva dal suo impiego [8].

Plise

autore / produttore
Indi

anno, luogo
2020, Lituania

fonte:
https://www.indi.lt

Papercrete

autore / produttore
Elisabeth Moran

anno, luogo
2011, USA

fonte:
https://www.coroflot.com

Unpolished

autore / produttore
Dik Scheepers

anno, luogo
2011, USA

fonte:
https://www.coroflot.com

Paper Clay

Paperclay, a differenza del papercrete, è costituito esclusivamente da argilla (oltre alla fibra di cellulosa). La sostituzione di parte del materiale terroso con la carta garantisce l'ottenimento di un materiale più leggero e resistente, rispetto ai tradizionali corpi realizzati esclusivamente in argilla, permettendo la costruzione oggetti grandi e sottili, meno soggetti a scepolatura [9]. Vantaggi, rispetto alla produzione dei tradizionali oggetti in ceramica, riguardano anche l'aspetto della modellabilità del materiale, limitata nei precedenti per via delle proprietà plastiche (fragilità) [9]. La capacità della fibra di cellulosa di assorbire acqua, garantisce un vantaggio per i corpi argillosi allo stato plastico, rendendo li più resistenti [9]. La resistenza del paperclay è attribuibile alla struttura che deriva dalla capacità dell'argilla di incollare le fibre di carta, grazie alla loro ruvidità superficiale, in una rete robusta, che previene la rottura del materiale stesso [9]. Inoltre, nella costituzione strutturale, le particelle di argilla (di piccole dimensioni), durante l'asciugatura, vengono assorbite dal substrato cellulosico [9].
La leggerezza dell'oggetto realizzato in paperclay è associata alla porosità, che si genera in fase di cottura, quando le fibre di carta bruciano l'argilla [9].
Il materiale del caso è caratterizzato da una certa economicità legata presenza della fibra di cellulosa, che riempie la massa argillosa. Più nello specifico, l'impiego di carta non vergine consente di limitare i costi del materiale e il suo potere calorifico alla cottura limita anche la spesa energetica [9].

Cartocci

autore / produttore
Paola Paronetto

anno, luogo
2019, Italia

fonte:
https://www.paola-paronetto.com

Nerikomi

autore / produttore
Francois Joris

anno, luogo
2018, Belgio

fonte:
https://ambiance-porcelaine.be

Humble Bee

autore / produttore
Anthony Foo

anno, luogo
2012, USA

fonte:
https://www.anthonyfoo.com

Nuovi materiali

Paper Stone è un materiale ecologico (per la sua composizione) di nuova generazione impiegato per progettazioni ecosostenibili (mobili, arredi, etc) [10]. Infatti, e "il primo materiale composito al mondo prodotto con carta e cartoni riciclati al 100% certificati FSC" [10].
Il Paper Stone è costituito da strati sovrapposti di carta impregnati con il PetroFree, una resina pigmentata prodotta per "spremitura" di gusci di anacardi (principalmente) e, pertanto, priva di composti di derivazione perolifera.
Un prodotto di successo di recente realizzazione, nato dall'esigienza di alcune industrie canadesi di smaltire ingenti quantità di rifiuti cartacei, sono le Paper Tiles, piastrelle realizzate con il 100% di tali scarti cellulosici [11]. Si tratta di mattonelle "dure come tavole, leggere come il sughero", le quali possono altresì "essere stampate o dipinte come la carta" [11]. Rispetto alle classiche piastrelle realizzate in eramica le Paper Tiles, al netto del potenziale decorativo e della semplicità realizzativa, sono fonoassobenti e facili da istallare [11].
NewspaperWood è il risultato di un progetto del 2003 di Mieke Meijer. Si tratta di un particolare "legno, prodotto per inversione di un tradizionale processo (dalla carta al legno) [12]. Il NewspaperWood si presenta esteticamente somigliante ad un ceppo naturale, mostrando al taglio delle vanature che ricordano gli anelli di crescita di un tronco d'albero, date dagli strati sovrapposti di carta [12].

Paper Stone

autore / produttore
Paper Stone

anno, luogo
2004, USA

fonte:
https://www.paperstonepro-
ducts.com

Papertile

autore / produttore
Dear Human

anno, luogo
2020, USA

fonte:
https://www.dearhuman.ca

Newspaper Wood

autore / produttore
Mieke Meijer

anno, luogo
2003, Netherlands

fonte:
https://newspaperwood.com

Carta riciclata

Nell'ottica del reimpiego, la carta usata può essere destinata a progetti innovativi ma la via più semplice e più percorsa è quella del ritrattamento per la produzione di nuova carta. Nel 2011 oltre il 66,8% della carta utilizzata in America è stata sottoposta a riciclo mentre, nel panorama europeo ne è stata riciclata oltre il 72% , rispetto al 29,7% della plastica [13].

Nel processo di riciclo della carta si possono individuare delle fasi generali:
- Raccolta
- Trasporto
- Smistamento.

Tutti i rifiuti di carta raccolti vengono conferiti all'impianto di riciclaggio, ove ha luogo lo smistamento in diverse categorie (carta, cartone, giornali, riviste, ...), per le quali sono previsti differenti trattamenti e prodotti finali [14].

A queste fasi, comuni a diversi circuiti di riciclo, segiono dei processi specifici per la carta:

• PULPING: consiste nel "granulare" la carta, trasformarla in polpa e rimuoverene i grandi contaminanti non fibrosi;

• DE-INKING: in questa fase avviene la rimozione dell'inchiostro e la fibra può essere poi sottoposta a sbiancamento, generalmente attraverso il perossido di idrogeno;

• NEW PAPER MAKING: la polpa di carta viene addizionata di sostanze chimiche e acqua calda, per poi essere spruzzata a getto continuo su un enorme display a rete metallica [14].

4

AMBITI DI MERCATO

Arredamento

L'arredamento è sicuramente uno degli ambiti che più di altri fa emergere le possibilità strutturali che possiede la carta.
La strutturalità richiesta al mobilio sembra essere, a primo impatto, incompatibile con un materiale come quello cartaceo, associato spesso a caratteristiche di fragilità e deperibilità. In realtà, i prodotti ottenuti risultano estremamente resistenti e connotati da una "insolita" leggerezza.
Questo materiale lascia spazio ad una creatività giocosa, tento che gli elementi d'arredo sembrano estratti da un cartone animato o dal disegno a pastello di un bambino.

Oggettistica

Uno dei versanti maggiormente esplorati nell'utilizzo della polpa di carta è la creazione di oggetti decorativi.
Negli ultimi tempi si riscontra un rinnovato interesse per la realizzazione di manufatti "home made". Le creazioni irregolari realizzate con gli scarti di carta, hanno forme fantasiose e sono generalmente decorate con vernice dai colori vivaci o arricchiti da vari inserti. Gli oggetti che se ne ricavano, frutto di processi semplici e creativi, assumono un forte carattere.

Tecnologico

Quando pensiamo alla carta difficilmente potremmo immaginare una sua applicazione in ambito tecnologico.
Contrariamente al pensiero comune, la carta si presta egregiamente a questo tipo di impiego.
Con i giusti accorgimenti infatti è possibile ottenere degli apparecchi dalle elevate prestazioni. Grazie ad alcune tipologie di resine ad esempio, è possibile conferire alla carta caratteristiche che ne migliorino la propagazione del suono o viceversa ne aumentino l'assorbimento.
Inoltre, la facile modellabilità del materiale consente di generare le forme più congeniali al tipo di prodotto che si vuole realizzare.

5

SPERIMENTAZIONE

Paper Pulp

La paper pulp è una “materia prima per la fabbricazione della carta che contiene fibre vegetali, minerali o artificiali” [15].
Una delle fonti più importanti per la produzione della polpa di carta, come in questo caso, è la fibra recuperata da vecchie carte, stracci e scatole di cartone.
La carta raccolta e sminuzzata, dopo un periodo di poche ore in acqua, per ammorbidirne le fibre, viene inserita all’interno di un frullatore che e la riduce in “poltiglia”: la paper pulp.
Il composto ottenuto è successivamente pressato e compattato, per mezzo di un canovaccio, al fine di eliminare l’acqua in eccesso.
La polpa di carta è così pronta per essere addizionata di leganti ed essere modellata nella forma desiderata.

Leganti

L'impiego di leganti nella polpa di carta ha l'obiettivo di migliorarne le prestazioni meccaniche e funzionali.
In base alla tipologia di legante, dunque, è possibile ottenere un materiale dalle caratteristiche più idonee alla destinazione d'uso.
Nel presente studio sono stati testati quattro differenti tipologie di legante: vinavil, amido di mais, farina e cemento.
Complessivamente tutti hanno permesso di ottenere un materiale con una maggiore resistenza, pur mantenendo la leggerezza tipica della fibra cellulosica, mostrando, tuttavia, sostanziali differenze rispetto al peso, al colore e all'odore.

Vinavil

- Medio riempimento degli interstizi
- Colorazione invariata
- Facilmente modellabile
- Media rottura
- Elevata leggerezza

Vinavil
+ garza

- Medio riempimento degli interstizi
- Colorazione invariata
- Mediamente modellabile
- Maggiore resistenza a flessione
- Elevata leggerezza

Vinavil
+ sabbia

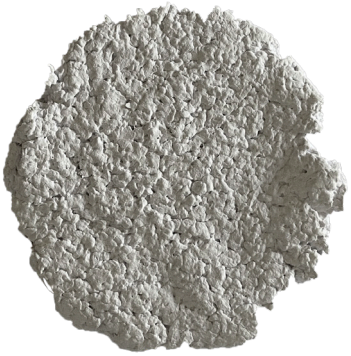
- Medio riempimento degli interstizi
- Colorazione variabile
- Mediamente modellabile
- Media rottura
- Bassa leggerezza

Vinavil
+ caffè

- Elevato riempimento degli interstizi
- Colorazione variabile
- Mediamente modellabile
- Media rottura
- Media leggerezza

Amido di mais

- Simile al gesso
- Colorazione chiara
- Difficilmente modellabile
- Facile rottura
- Media leggerezza



Farina

- Elevato riempimento degli interstizi
- Variazione cromatica (ecrù)
- Facilmente modellabile
- Media rottura
- Alta leggerezza

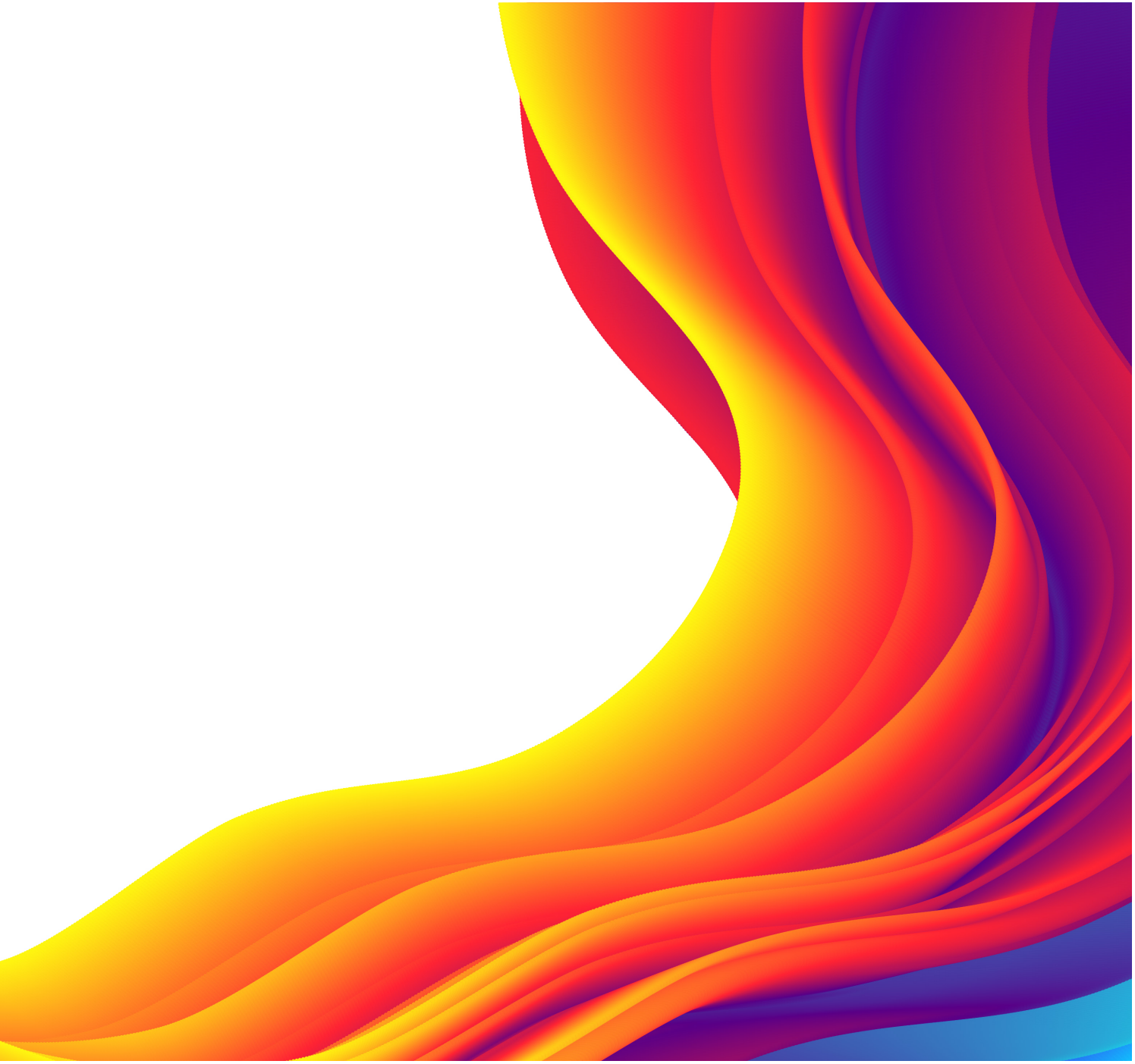
Cemento

- Elevata quantità di cemento
- Colorazione scura
- Difficilmente modellabile
- Rottura fragile
- Bassa leggerezza

Colorazione

La polpa di carta, così come la materia prima da cui deriva, essendo un materiale assorbente, si presta bene alla sua colorazione.
Le tipologie di coloranti esaminate nello studio sono:

- colorazione dovuta ad elementi di riempimento;
- colorante con tonalità calda e fredda aggiunto in polpa;
- colorazione superficiale.



NATURALE

- Sottolinea l’espressività della carta

MARRONE

(caffè)

- Percezione di “sostenibilità”

ECRÙ

(farina)

- Variazione imprevedibile durante l’asciugatura

GRIGIO

(cemento)

- Impressione di “solidità”

BLU

- Colorazione in polpa
- Variazione durante l'asciugatura

GIALLO

- Colorazione superficiale
- Resa fedele

FUCSIA

- Colorazione in polpa
- Variazione durante l'asciugatura

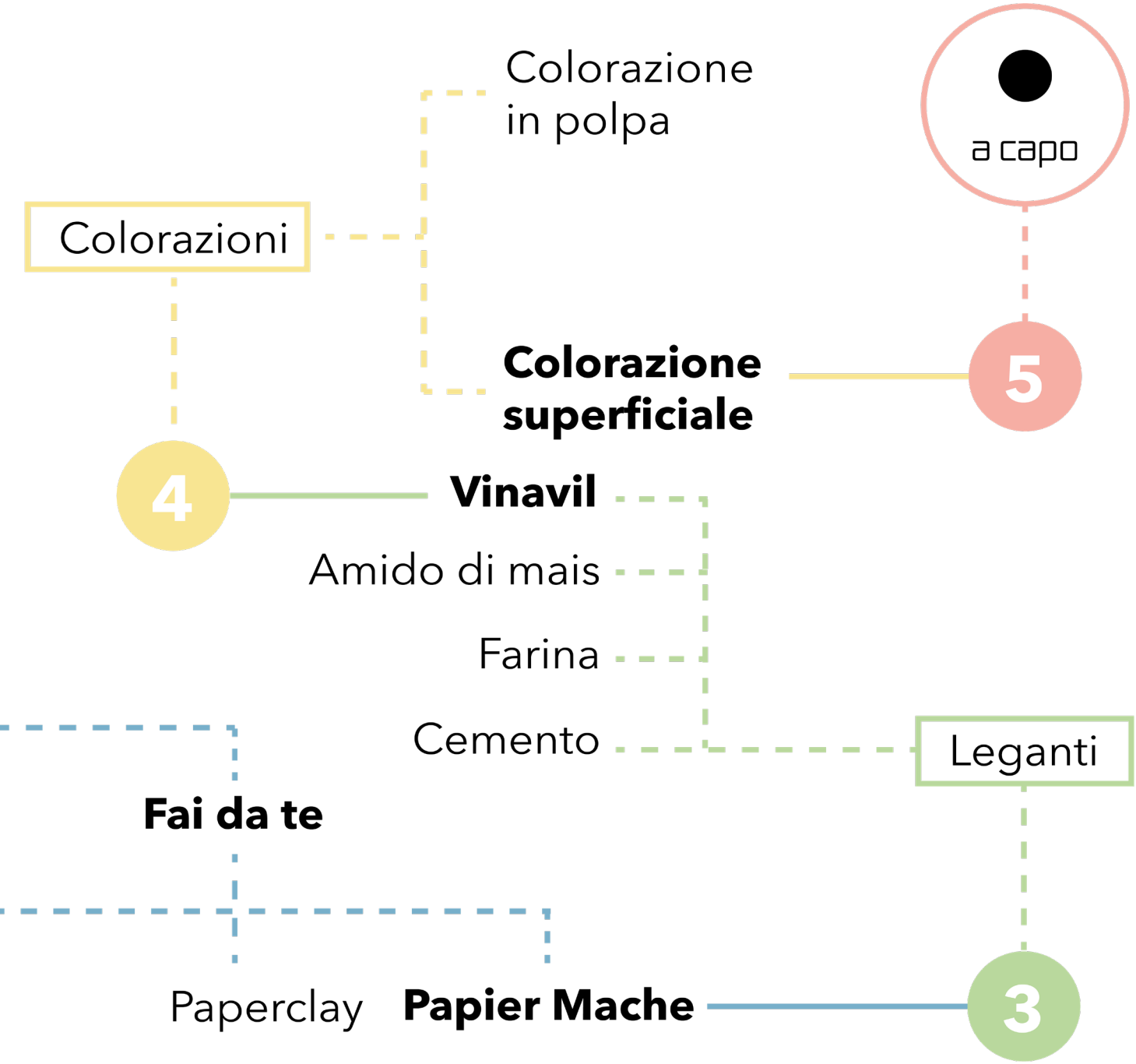
VERDE

- Colorazione superficiale
- Resa fedele

6

PROGETTO

TRICICLO
Riduzione Riuso Riciclo
www.triciclo.com
1
2
Trasformazione di prodotto
Trasformazione di processo
Piegatura
Ritaglio
Cartapesta
Fai da te
Industriale
Nuovi materiali
Carta riciclata
Papercrete


Colorazione in polpa
a capo
Colorazioni
Colorazione superficiale
5
4
Vinavil
Amido di mais
Farina
Cemento
Leganti
Fai da te
Paperclay
Papier Mache
3

Ambito progettuale

AMBIENTE INTERNO

La carta risente dell'umidità presente, pertanto, l'ambiente cui si fa riferimento è quello interno.

TARGET

Il target che si vuole raggiungere comprende una ampia fascia d'età.
Si cerca di coinvolgere gli appassionati di pezzi unici.

MERCATINO

Si tiene in considerazione il luogo di vendita per permettere al prodotto di sistinguersi tra gli altri.

Concept

Il progetto punta alla realizzazione di una lampada da comodino di facile realizzazione, grazie alle ridotte dimensioni della categoria di prodotto e alla facile modellabilità della paper pulp.
Le proprietà della polpa di carta di interesse riguardano la sua leggerezza e strutturalita unitamente alla possibilità di essere conformata in base alle esigenze funzionali e creative.
L'obiettivo con cui nasce il progetto è quello di creare un oggetto di uso quotidiano, funzionale e a basso costo, il quale sia in grado di riqualificare un materiale ormai senza valore.

- BASE "SCULTURA" PARALUME CON FORMA
- BASE E PARALUME "SCULTURA" UNICA

Casi studio

Nella selezione dei casi studio è stata posta attenzione su tipologie di prodotto che si avvicinassero il più possibile alla categoria merceologica scelta (lampada da comodino).
I prodotti studiati hanno come base la polpa di carta, la quale è stata però processata in modi differenti.
La lampada “Paper Pulp Printer”, ad esempio, è stata realizzata mediante l’uso della AM (Additive Manufacturing) unitamente ad un legante naturale e colorazione in polpa. La “Trash Me Lamp” e la “Squiggle VI” sono state invece prodotte tramite l’impiego di stampi. Quest’ultima presenta una colorazione superficiale che ne migliora nettamente la resa.

Paper Pulp Printer

autore / produttore
Beer Holthuis

anno, luogo
2021, London

fonte:
http://www.beerholthuis.com

Trash Me Lamp

autore / produttore
Victor Vetterlein

anno, luogo
2010, USA

fonte:
https://victorvetterlein.com

Squiggle VI

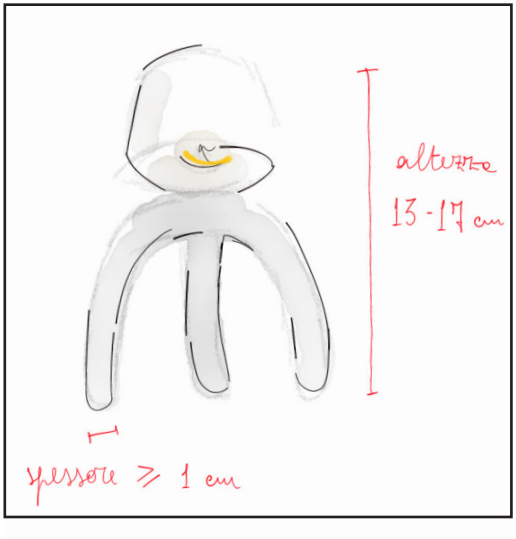
autore / produttore
Polina Miliou

anno, luogo
2020, Greece

fonte:
https://www.polinamiliou.me

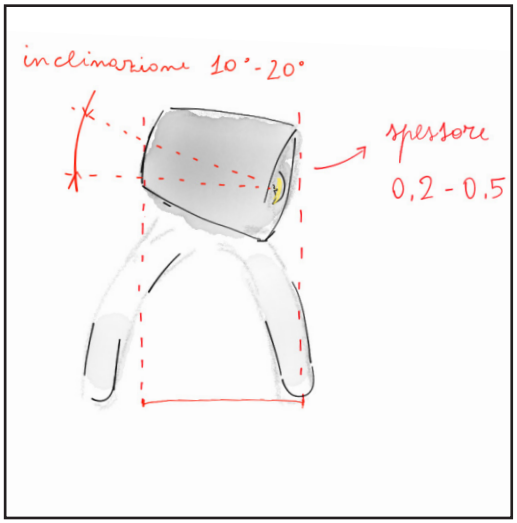
“• a capo”

Il progetto “• a capo” è stato realizzato sulla base di linee guida delineate per ottemperare alle esigenze di funzionalità richieste ad una lampada da comodino, ricercando allo stesso tempo una forte espressività in termini di forme e colorazioni.

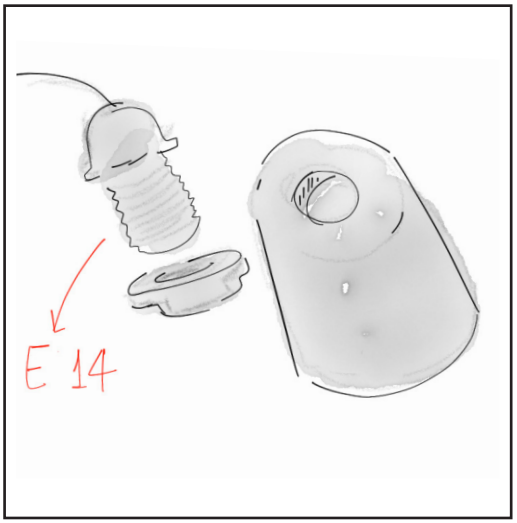


Le “gambe” possono avere spessore ed altezza variabili, tuttavia, è necessario rispettare delle dimensioni: maggiori del centimetro nel primo caso e comprese tra 13-17 cm per l’altezza (paralume incluso).

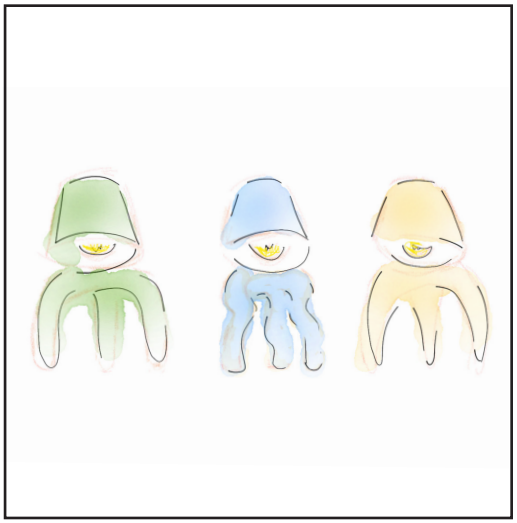
Per esigenze di stabilità la lampada deve essere costituita da tre “gambe”, i cui punti di appoggio sono definiti dai vertici di un triangolo equilatero.



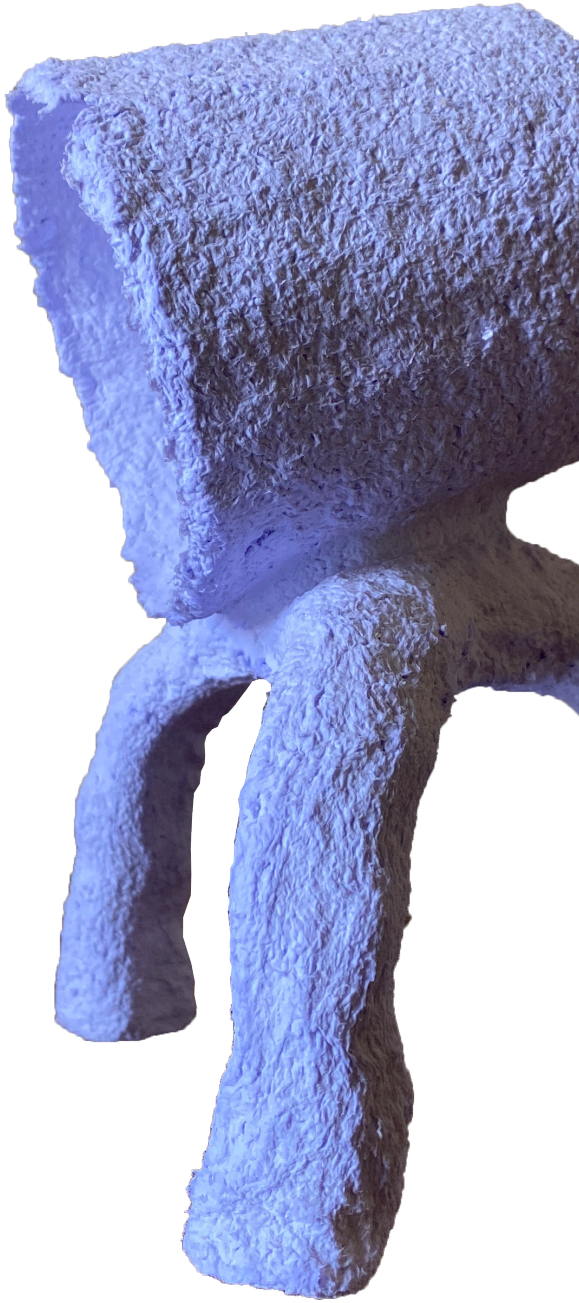
Il paralume, con uno spessore tra 0,3-0,5 cm, deve sempre trovarsi all'interno della circonferenza descritta dalla base ed avere una inclinazione compresa tra 10-20 gradi.

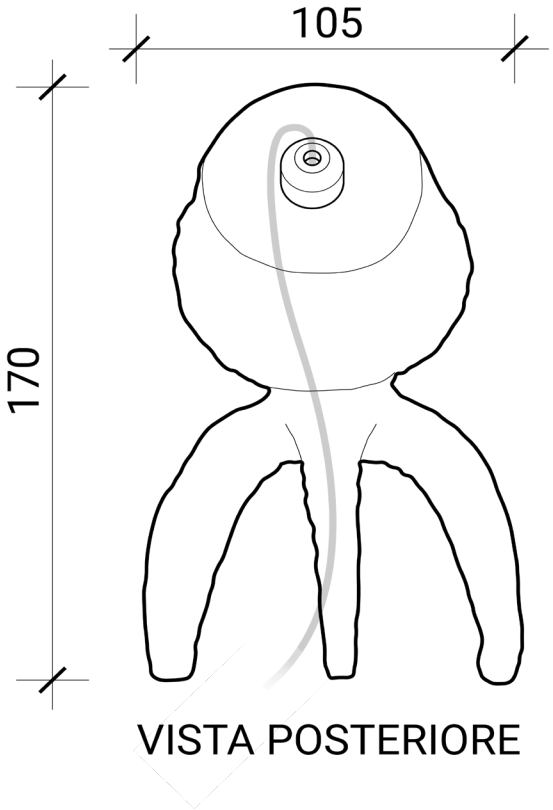


In considerazione delle dimensioni contenute del paralume, il portalampada scelto è un E 14 a doppia ghiera per permetterne il fissaggio.

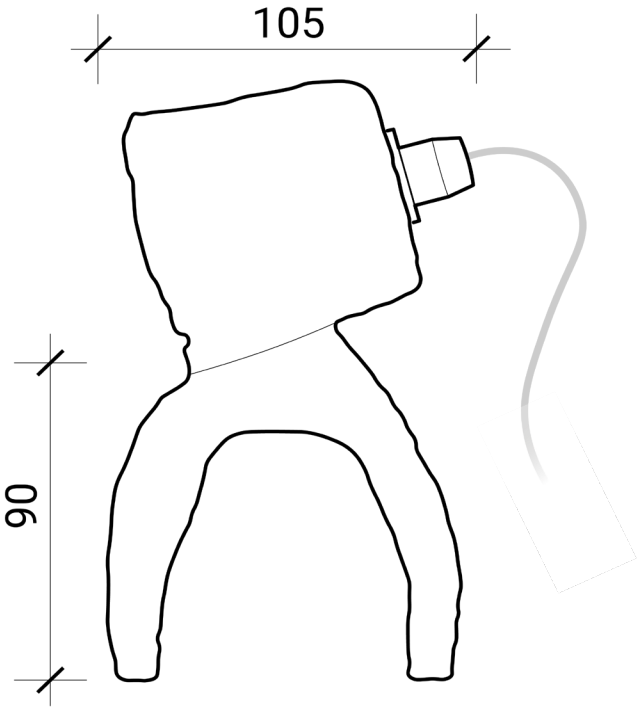


Le varianti cromatiche sono sempre realizzate con colorazione superficiale in modo tale da garantire una elevata resa del colore.





VISTA POSTERIORE

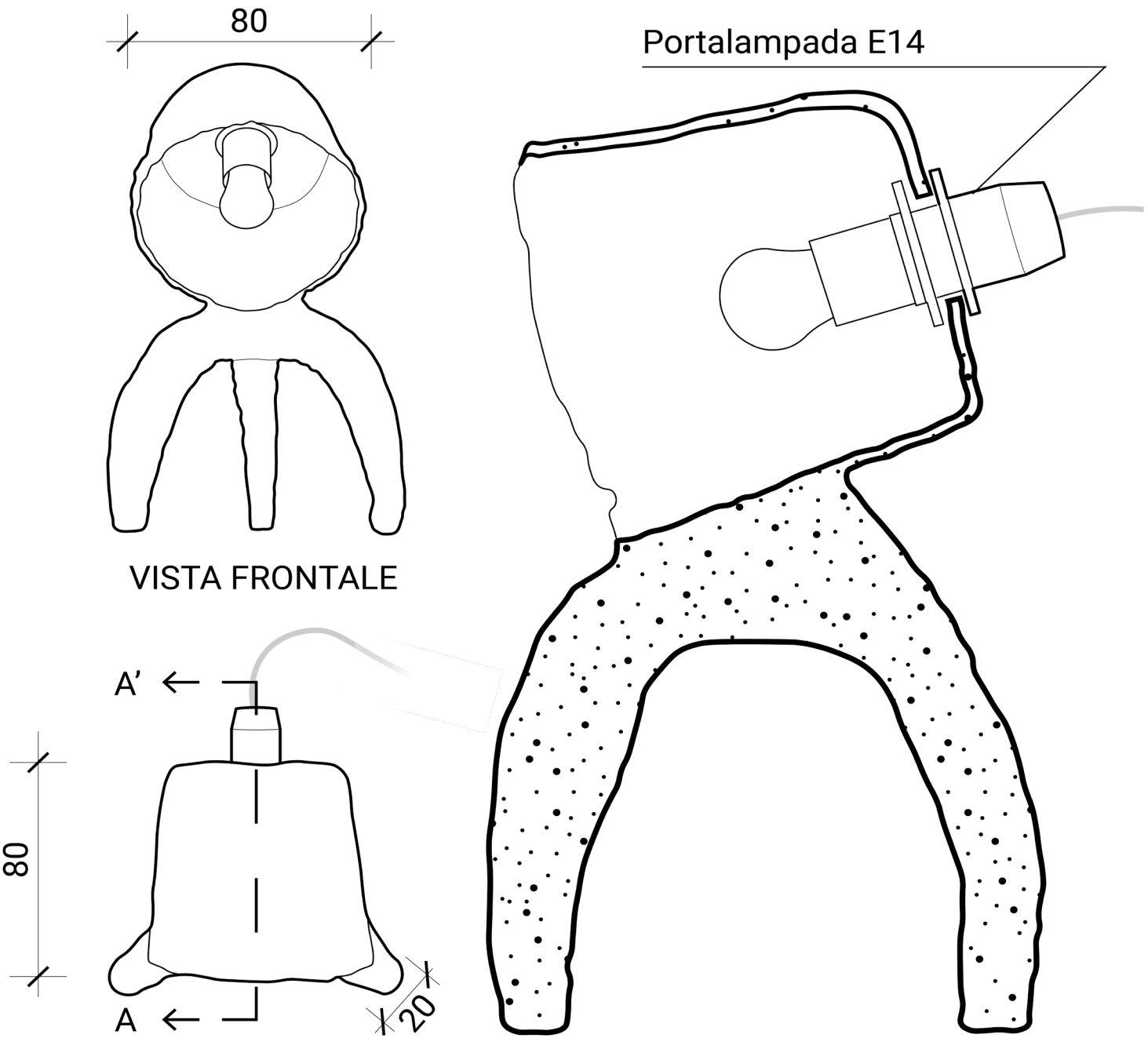


VISTA LATERALE

Il progetto "• a capo" è caratterizzato dall'unicità delle singole creazioni.
Le dimensioni generali vanno dai 13 ai 17 cm di altezza e dai 10 ai 13 cm di larghezza.

La struttura è solida e non necessita di supporti interni.
Per garantire tale solidità però, lo spessore delle gambe deve essere maggiore di 1 cm mentre quello del paralume compreso tra 0,3 - 0,5 cm.

QUOTE IN MM SCALA 1:2


80
Portalampada E14
VISTA FRONTALE
A’
A
80
20
VISTA DALL’ALTO
SEZIONE A - A’
SCALA 1:1

Realizzazione

1 Si riduce la carta in stralci e la si inserisce all'interno di un frullatore.

2 Si aggiunge una quantità di acqua tale da ricoprire la carta.

3 Si aziona il frullatore e si aggiunge ulteriore acqua all'occorrenza.

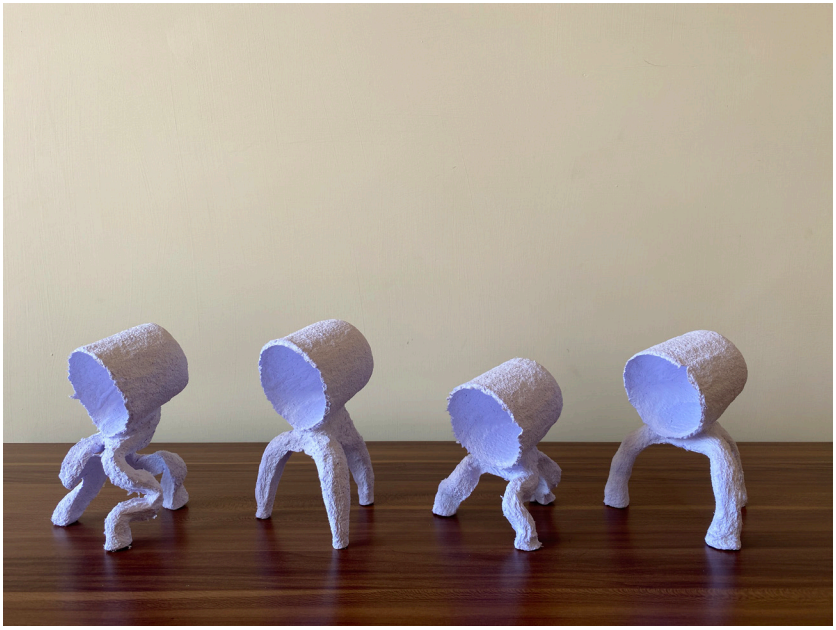
4 Il risultato è una poltiglia in cui gli stralci di carta non sono più riconoscibili e le fibre sono separate.

5 La poltiglia è strizzata per mezzo di un canovaccio, con lo scopo di eliminare l'acqua in eccesso.

6 La polpa di carta ottenuta è addizionata di collanti (vinavil) nella proporzione di due parti di carta e una di colla.

7 Il paralume rappresenta l'elemento standardizzato ed è realizzato per mezzo di uno stampo. Sulla sommità è inciso un foro per il passaggio del portalampada E14.

8 Si modella la base sun supporto con lo scopo di dare l'elevazione desiderata alla lampada. Si uniscono poi base e paralume e si lascia asciugare il tutto fino ad indurimento (24 h).



9 Quando la cartapesta sarà sufficientemente compatta, si rimuovono stampo e supporto completando il processo di asciugatura (24 h).

10 La lampada così ottenuta può ricevere una colorazione superficiale o mantenere il suo colore naturale.

Le lampade ottenute sono simili tra loro ma ciascuna possiede delle caratteristiche irriproducibili che le rendono così uniche.

Grazie alla sua conformazione e alla possibilità di essere declinata in diverse colorazioni, la lampada “• a capo” riesce ad integrarsi con il resto dell’ambiente.

7

SITOGRAFIA

[1] https://tecnologicamente.jimdofree.com/studio/la-carta/

[2] https://www.britannica.com/technology/paper

[3] https://www.britannica.com/technology/papermaking/Fibre-sources

[4] https://www.triciclo.com

[5] https://www.britannica.com/art/origami

[6] https://origami-resource-center.com/kirigami/

[7] https://www.britannica.com/art/papier-mache

[8] https://www.comieco.org/dati-e-pubblicazioni/

[9] https://www.grahamhay.com.au/juvonen1997.html

[10] https://paperstoneproducts.com

[11] https://www.dearhuman.ca/papertile/

[12] https://newspaperwood.com

[13] https://www.businesswaste.co.uk/paper-recycling/

[14] https://isustainrecycling.com/understanding-the-paper-recycling-process/

[15] https://www.britannica.com/technology/paper-pulp

Immagine pagina 10: https://tecnologicamente.jimdofree.com/studio/la-carta/

Immagine pagina 18: https://tecnologicamente.jimdofree.com/studio/la-carta/

Immagine pagina 24: https://www.triciclo.com

Immagini pagine 68, 70: https://www.architecturaldigest.com/story/paper-mache-beyond-craft

Immagine pagina 72: https://www.yankodesign.com/2011/02/28/speakers-made-from-recycled-paper/

Immagini pagina 105: https://burnettsboards.com