PROCESSI DI PRODUZIONE E ADVANCED MANUFACTURING ISIA-Firenze

Prof. Ing. Francesca Parotti PhD

www.francescaparotti.it

Growing Design

“ogni cosa che puoi immaginare, la natura l’ha già inventata“.

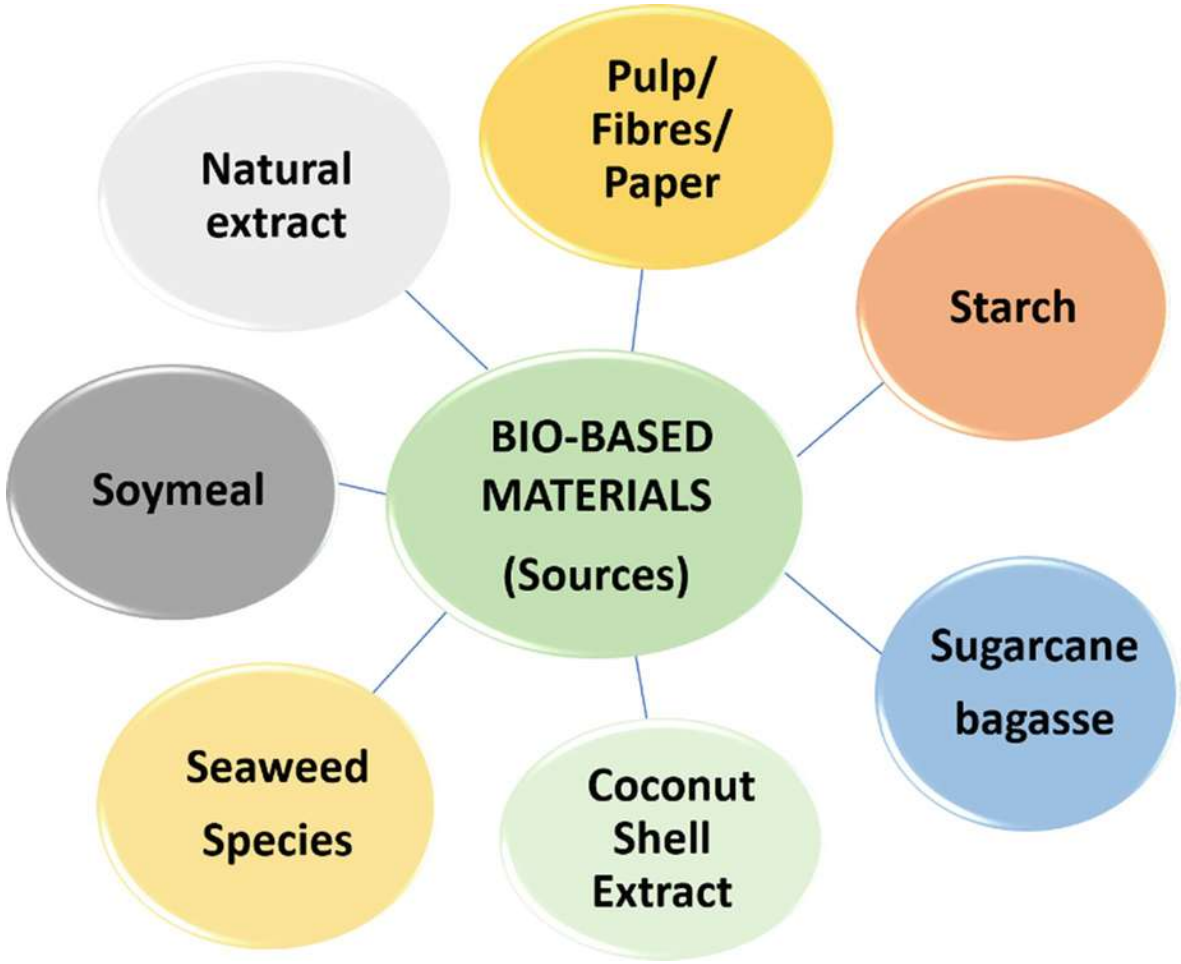
A. Einstein

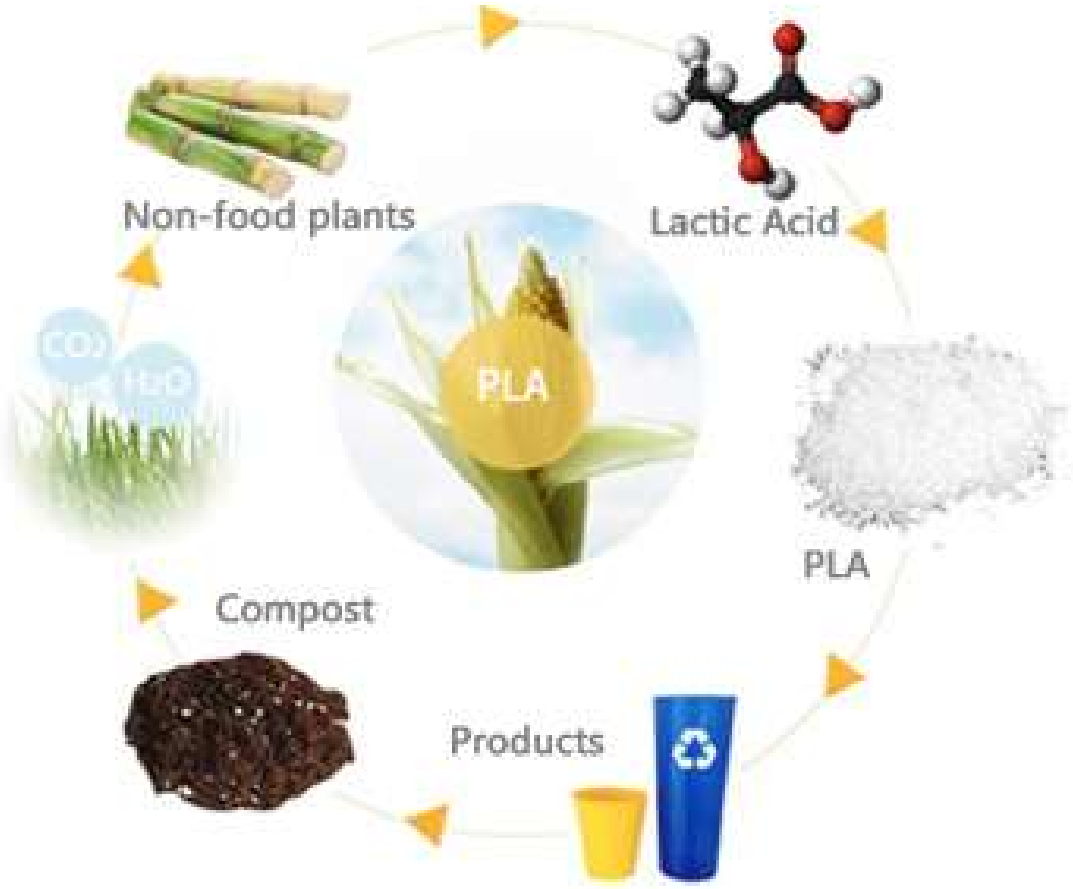


Cosa potrebbe esserci di meglio della semplice coltivazione dei tuoi materiali da costruzione? Dai fogli da costruzione a base di gusci di arachidi alle materie plastiche a base di barbabietole da zucchero, il vantaggio di uno spostamento verso materiali a base biologica potrebbe essere enorme in quanto questi materiali, hanno il potenziale per ridurre il consumo di energia e gas serra e produrre meno inquinanti tossici nel loro ciclo di vita rispetto ai prodotti che sono fatto da fonti come i combustibili fossili. Pertanto, i materiali a base biologica sono una delle aree di interesse in più rapida crescita nella ricerca sui materiali

Che cos'è un materiale biobased?

Termini come l'economia circolare sono spesso associati a materiali a base biologica per il fatto che, alla fine, i materiali a base biologica riguardano la chiusura e la creazione di cicli brevi. Mentre i combustibili fossili hanno cicli di vita lunghi di milioni di anni, i materiali a base biologica hanno cicli più brevi per esempio una singola stagione di crescita di circa 100 anni, ovvero un albero.




Non-food plants
Lactic Acid
PLA
PLA
Compost
Products

la fusione di materiali biobased, o biorenewables, sono invece spesso soggetti attivi di ricerca e sviluppo e sono la parte principale dell'innovazione. Questi materiali vengono estratti mediante processi di biofinitura o prodotti con materiali di origine biologica. Sebbene questi materiali non siano necessariamente biodegradabili, possono almeno in parte essere "ricresciuti". Ad esempio, le barbabietole da zucchero possono essere raffinate per estrarre prima lo zucchero, quindi l'acido lattico e infine l'acido polilattico (PLA) per l'uso nella plastica.





Esistono due grandi categorie di materiali a base biologica: convenzionale ed emergente. I prodotti e materiali biobased convenzionali sono biodegradabili e realizzati con materiali animali o vegetali. Esempi di materiali da costruzione includono pasta di legno e carta, legno e pelli insieme a materiali a base di colture come lino, canapa, bambù e fibre di cocco.



Sviluppato da Ecovative in alternativa al polistirene espanso o EPS. Il Mycofoam è costituito da rifiuti agricoli posti in stampi e mescolati con funghi micelio vivi, che essenzialmente fa crescere il materiale in una forma finita che può essere essiccata e utilizzata come materiale da imballaggio stabile.

Il materiale in Mycofoam è resistente agli urti e può essere formato in una varietà di forme per soddisfare le esigenze dei clienti, tuttavia si biodegrada in natura ed è fatto con risorse rinnovabili. Le aziende lo hanno già utilizzato per sostituire l'EPS, compresi i computer Dell.



https://www.youtube.com/watch?v=zmDENxTPn8Q&feature=emb_logo

Il latte è stato utilizzato per produrre materie plastiche dall'inizio del XX secolo.(LANITAL-ITALIA)
La proteina caseina trovata nel latte è stata utilizzata per bottoni e tessuti sintetici. Fu rapidamente sostituito da materie plastiche a base fossile.

La società tedesca QMilch utilizza il latte per creare fibre tessili sostenibili. Qmilch ha aperto la strada a un metodo con meno sostanze chimiche rispetto ai produttori dei primi del 20 ° secolo e produce un biopolimero resistente con una moltitudine di usi. Qmilch usa latte che altrimenti verrebbe buttato via.



http://www.qmilkfiber.eu/qmilk-biopolymer-2

https://www.youtube.com/watch?v=FrJeITHPKWU


LANITAL
IL NUOVO
TESSILE
DELL'INDIPENDENZA


SNIAFIOCCO
E LANITAL
I TESSILI DELL' INDIPENDENZA
SNIA VISCOSA

l'olandese Aniela Hoitink, ideatrice di un nuovo tessuto cresciuto da un fungo micelio.

Il rivoluzionario tessuto si chiama MycoTEX e può essere riparato quando necessario e, una volta che l'abito non è più utilizzabile, viene facilmente compostato. Il tessuto in oggetto è stato di recente portato in mostra alla Fungal Futures sotto forma del vestito che vedi nelle foto.



https://www.youtube.com/watch?v=1HTf9nXMPt8&list=PLfUtcIpZnoB4chN0BGqSyn37IINKoSySa

https://www.youtube.com/watch?v=SFUnkb5rNSQ&list=PLfUtcIpZnoB4chN0BGqSyn37IINKoSySa&index=18

Lo scopo iniziale di MycoTEX era quello di creare un tessuto con un materiale vivo e sviluppare da questo un indumento. Del fungo è stata utilizzata principalmente la sua radice allo stato solido combinata con un substrato. Aniela ha iniziato quindi combinando il micelio (l'apparato vegetativo dei funghi, formato da un intreccio di filamenti detti ife, tubuli in cui scorre il protoplasma) con vari tessuti al fine di creare prodotti compositi flessibili. Durante la ricerca per ottenere il risultato voluto inizialmente, le cose, però, si sono evolute riuscendo a realizzare tessuti esclusivamente con puro micelio, mantenendo costante la flessibilità senza utilizzare materiali tessili tradizionali.

Durante un progetto di specializzazione all'Università di Rotterdam, Emma van der Leest, Zoe Agasi e Loeke Molenaar hanno collaborato e avviato la Factory Of The Future. Emma è una studentessa dell'Accademia Willem de Kooning di Rotterdam e ha una passione per la progettazione di materiali e prodotti coltivati da organismi. Zoe e Loeke sono entrambi studenti di ingegneria industriale dell'Università di Rotterdam e sono convinti che la progettazione di prodotti sostenibili non sia un'opzione: è un must.

Questa collaborazione multidisciplinare ha prodotto un materiale sostenibile coltivato dalla natura, che aiuta le aziende a chiudere i loro circuiti e a produrre cibo in modo più sostenibile.

The Factory of the Future – By Emma van der Leest, Zoe Agasi and Loeke Molenaar





Xylinum project – By Jannis Hülsen and Stefan Schwabe

https://www.dezeen.com/2012/03/06/xylinum-by-jannis-hulsen/



Xylinum è un progetto di ricerca che chiede: "Come potrebbero essere i materiali e i processi di produzione futuri?" È noto da molto tempo che i microrganismi possono essere utilizzati per processi industriali, come le colture di lievito per la produzione di pane, alcool o formaggio. Poiché è possibile decodificare il DNA degli organismi e persino cambiarlo consapevolmente, la cosiddetta "Biotecnologia bianca" è cambiata radicalmente. Ora è diventato possibile sostituire la chimica con processi organici. Questo è già successo nell'industria tessile e dei detergenti e mostra un grande potenziale nella produzione di energia o plastica.

La cellulosa batterica è un tale materiale, che è prodotto da un batterio chiamato Acetobacter Xylinum. In un liquido nutrizionale trasforma lo zucchero in una struttura in fibra di cellulosa. Il progetto è stato realizzato in collaborazione con la società Jenpolymers di Jena, che ha sviluppato la tecnica che consente di modellare il materiale già durante il processo di produzione all'interno del liquido.

Utilizzando diversi prodotti estratti dalle alghe, è stata creata una tavolozza di diversi campioni di materiale. Officina Corpuscoli sta conducendo un'indagine più approfondita, con l'obiettivo di identificare e approfondire le qualità e il potenziale delle diverse specie di alghe. Tale processo consentirà di acquisire una comprensione più completa della materia, nonché una più ampia gamma di traiettorie opzionali per la generazione di una grande varietà di biomateriali performativi a base di alghe.



L'obiettivo finale del progetto è quello di produrre diverse qualità di materiali (ad esempio duro, traslucido, flessibile, resistente), utilizzando esclusivamente alghe e dei prodotti che incorporano, senza la necessità di utilizzare alcun componente aggiuntivo / esterno.

Tutti i materiali sviluppati sono al 100% a base biologica e completamente biodegradabili e sono costituiti da componenti estratti direttamente dalle alghe; inoltre, alcuni materiali utilizzano un plastificante naturale (glicerolo) e un acido naturale (aceto).

Tutte le specie di alghe sono molto ricche di nutrienti e contengono una grande quantità di componenti preziosi. Le tre alghe selezionate che sono attualmente in fase di ricerca (Ulva Lactuca, Laminaria Saccharina e Fucus Vesiculosus) non fanno eccezione.

Bio Ex-Machina è un progetto di ricerca collaborativa che intreccia il calcolo digitale e biologico attraverso l'uso della robotica, mirando alla definizione di nuovi strumenti e strategie guidate dalla biofabbricazione come parte del processo di progettazione, per la definizione di strutture e applicazioni senza precedenti.

Osservando la convergenza accelerata della bio-computazione con l'emergente era materiale, è facile osservare la fusione contemporanea tra le tecnologie, come la biologia, il calcolo digitale, la scienza dei materiali o la meccanica tradizionale. L'intersezione tra progettazione computazionale e sistemi materiali si sta rapidamente trasformando in un nuovo linguaggio di progettazione, favorito dal potenziale espresso attraverso tecniche di fabbricazione additiva



https://www.corpuscoli.com/projects/bio-ex-machina/

Amam: Agar Plasticity

Agar Plasticity è un progetto che studia come l’agar, un materiale gelatinoso ottenuto dalle alghe marine e quindi ecologico, possa essere utilizzato per il confezionamento dei prodotti, in alternativa alla plastica.

L’alga agar è tradizionalmente utilizzata nella cucina giapponese o in campo scientifico in tutto il mondo. Venduta allo stato secco, agar si presenta porosa, con una struttura estremamente leggera, nonostante il volume. Avendo compreso le peculiarità intrinseche del materiale, abbiamo subito pensato al suo utilizzo come materiale da imballaggio. Le merci sono generalmente spedite avvolte in materiali plastici. Una volta aperte le confezioni, ben presto diventano rifiuti e sono raccolte per essere riciclate.

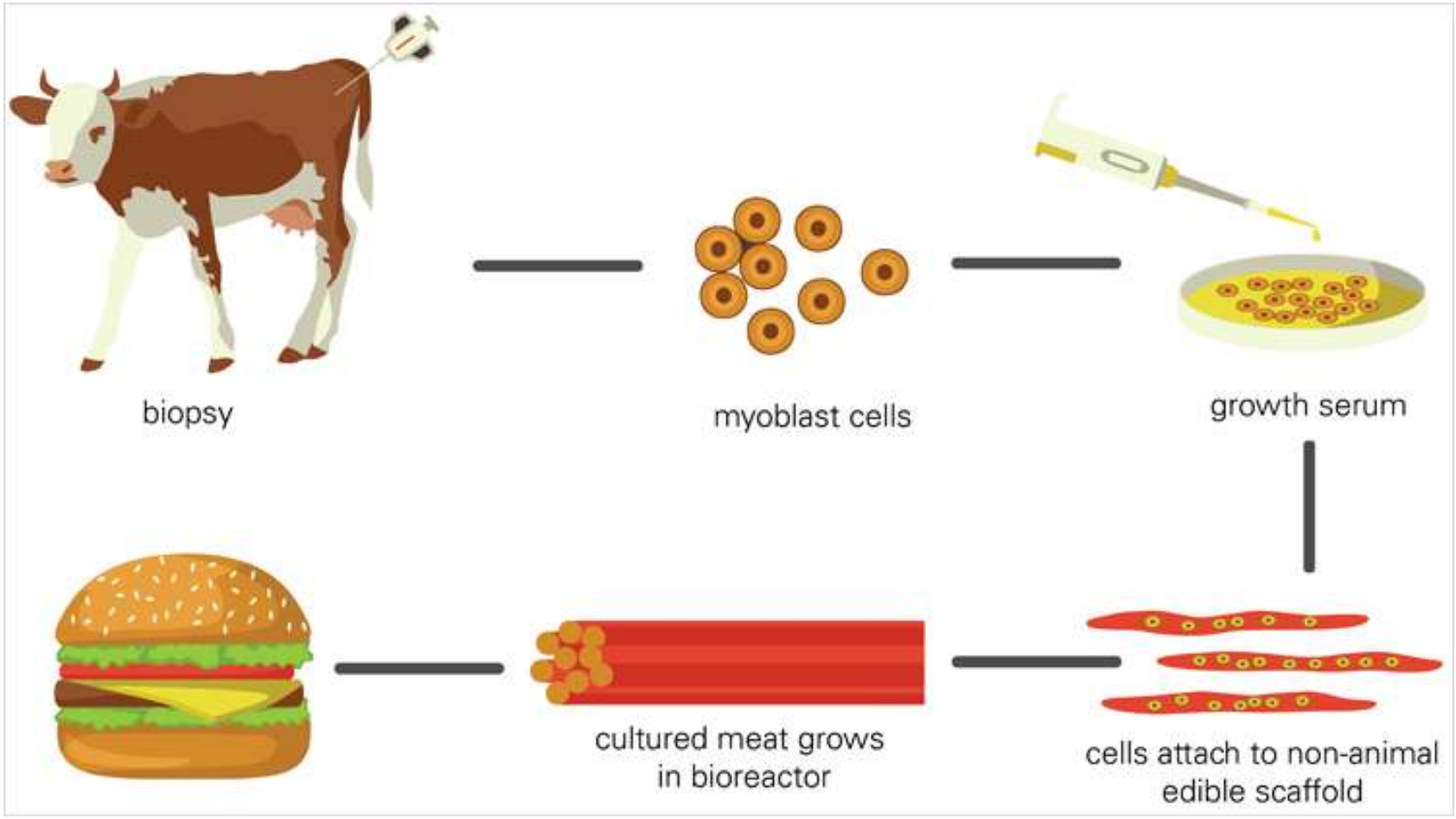


Anticipando l'utilizzo efficace e sostenibile delle risorse naturali è diventato sempre più indispensabile trovare degli elementi sostitutivi biodegradabili. L’agar viene estratto dalla bollitura di specifici tipi di alghe rosse e successivamente disidratato. In seguito può essere congelato, ottenendo una struttura malleabile, oppure pressato, per avere una struttura rigida. Dopo l’uso, i prodotti derivanti dall’Agar possono essere smaltiti in modo ecologico.

La carne coltivata o carne pulita (o anche carne sintetica, artificiale o in vitro) è un prodotto di carne animale che non è mai stato parte di un animale vivo. Nel XXI secolo, diversi progetti di ricerca sono riusciti nella produzione di carne in vitro nei laboratori.



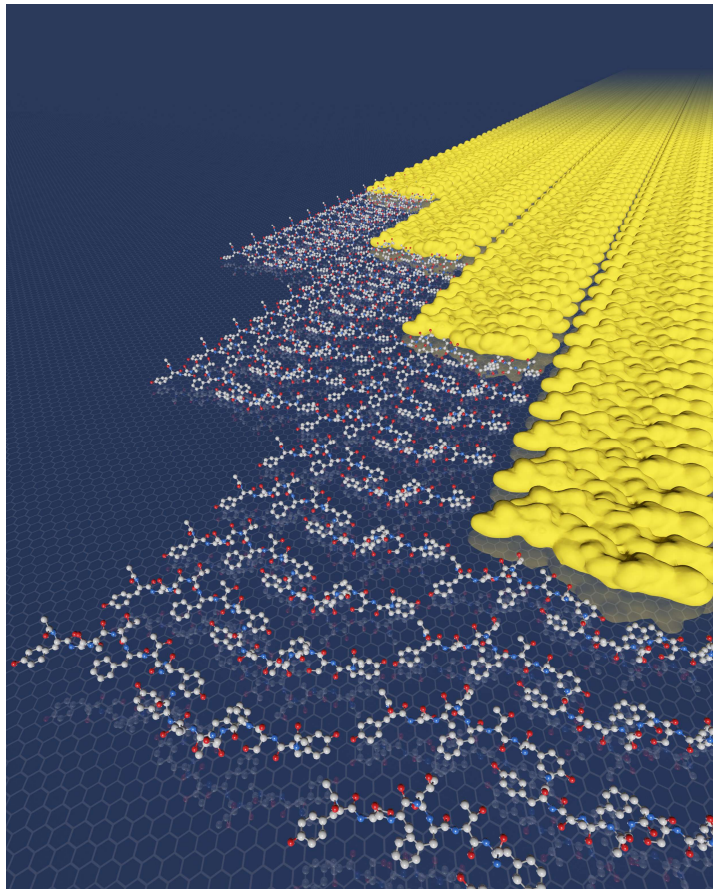
Proliferazione delle cellule muscolari: nonostante non sia molto difficile far dividere cellule staminali, per la produzione di carne è necessario che lo facciano a gran velocità, producendo carne solida. Questo requisito ha diversi aspetti in comune con la branca medica dell'ingegneria del tessuti.
Mezzo di coltura: la proliferazione delle cellule richiede una sorgente di cibo per crescere e svilupparsi. Il mezzo di crescita dovrebbe essere un insieme ben bilanciato di ingredienti e ormoni della crescita. I ricercatori hanno già identificato possibili mezzi di coltura per cellule muscolari di tacchino, pesce, pecora e maiale. In base agli obiettivi dei ricercatori, il mezzo di coltura può avere requisiti aggiuntivi



https://www.youtube.com/watch?v=QO9SS1NS6MM

Proprio come i bambini seguono una regola per allineare un singolo file dopo la rientranza, alcuni materiali usano una regola sottostante per assemblare sulle superfici una fila alla volta, secondo lo studio.

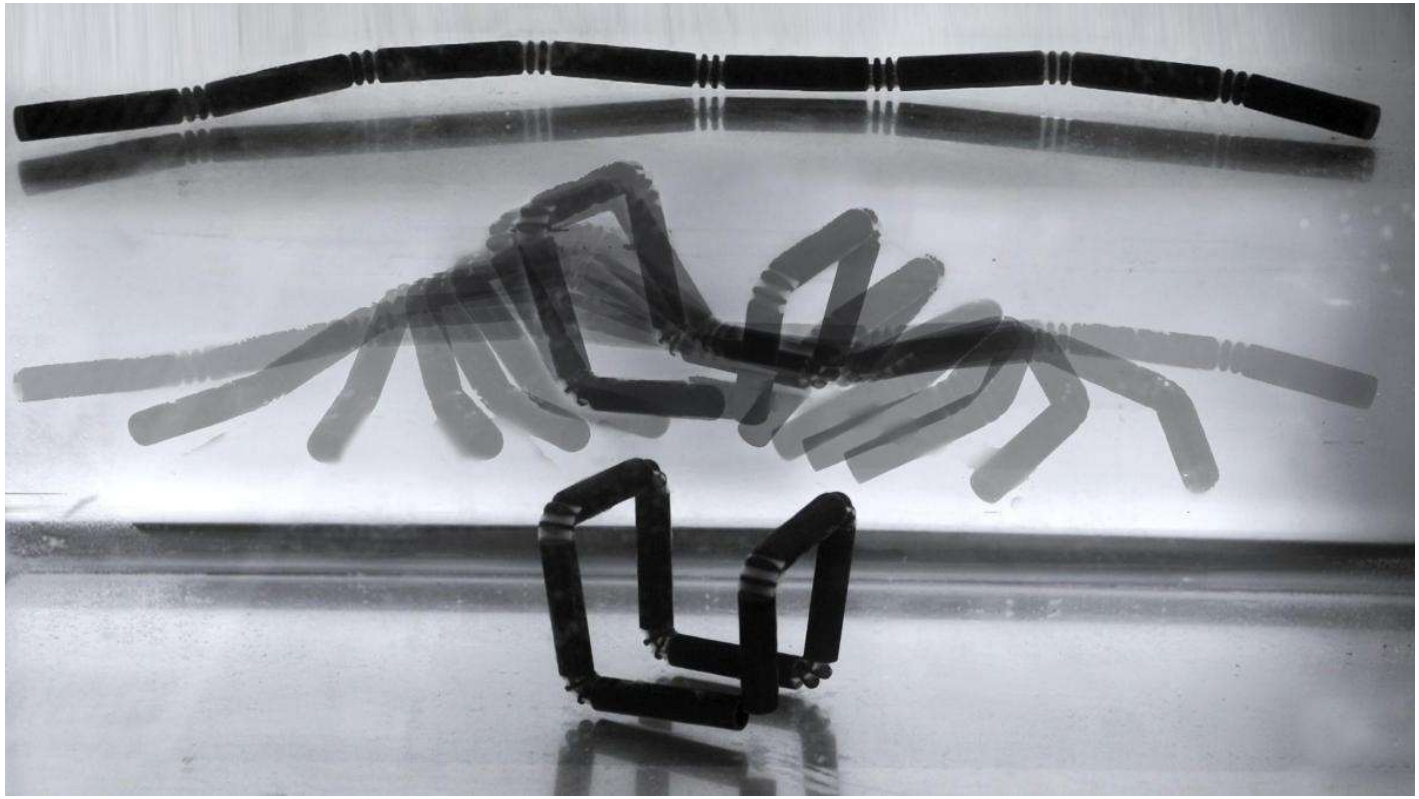
La Nucleazione - quel primo passo di formazione - è pervasiva nelle strutture ordinate attraverso la natura e la tecnologia, dalle goccioline di nuvole alle caramelle di roccia.



La trasformazione di acqua liquida in ghiaccio solido richiede la creazione di un'interfaccia solido-liquido. Secondo la classica teoria della nucleazione di Gibbs, sebbene trasformare l'acqua in ghiaccio risparmi energia, la creazione dell'interfaccia costa energia. La parte difficile è l'inizio iniziale: è quando la superficie della nuova particella di ghiaccio è grande rispetto al suo volume, quindi costa più energia per produrre una particella di ghiaccio di quella che viene risparmiata.

La teoria di Gibbs prevede che se i materiali possono crescere in una dimensione, ovvero riga per riga, non esisterebbe una tale penalità energetica. Quindi i materiali possono evitare ciò che gli scienziati chiamano barriera di nucleazione e sono liberi di autoassemblare

https://www.youtube.com/watch?v=7wHuy6C05w8&feature=emb_logo



https://www.youtube.com/watch?v=Bnj1sPfo4Ek

Il progetto Silk Pavillion è stato sviluppato da The Mediated Matter Group presso il MIT Media Lab. I ricercatori includono: Markus Kayser, Jared Laucks, Jorge Duro-Royo, Carlos David Gonzalez Uribe e il Prof. Neri Oxman (Direttore Fondatore). In collaborazione con il Prof. Fiorenzo Omenetto (TUFTS University) e il Dr. James Weaver (WYSS Institute, Harvard University).

https://www.dezeen.com/2013/06/03/silkworms-and-robot-work-together-to-weave-silk-pavilion/







https://www.ted.com/talks/neri_oxman_design_at_the_intersection_of_technology_and_biology/transcript?languag

https://www.youtube.com/watch?v=yxDcVbZav84

https://www.youtube.com/watch?v=tvvIZebct9I

https://www.youtube.com/watch?time_continue=8&v=SJc4qkTluWc&feature=emb_logo

https://www.interpack.com/en/TIGHTLY_PACKED/SECTORS/NONFOOD_PACKAGING/News/Packaging_made_from_mushroom_foam

https://bioplasticsnews.com/2018/06/04/top-5-biobased-materials-selected-by-the-un/

https://www.corpuscoli.com

https://www.beta-architecture.com/growing-house-fala/

https://www.bioplasticsmagazine.com/en/news/meldungen/20200402Shortlist-of-finalists-Bio-based-Material-of-the-Year-2020-announced.php

https://www.basf.com/global/en/media/magazine/archive/issue-6/naturally-good-searching-for-new-bio-based-raw-materials-for-industry.html

https://cargocollective.com/growingmaterials
https://www.youtube.com/watch?v=XiYcwo4PxZ4
https://www.dezeen.com/2015/01/21/movie-officina-corpuscoli-grow