



Guida Ingredienti "Multifase"

Accademia Albertina di Belle Arti di Torino

PAI - Scuola di Progettazione Artistica per l'Impresa

Corso di Tipologia dei Nuovi Materiali - Prof. Paolo Maccarrone

Questi ingredienti non seguono la semplice logica "mescola e asciuga". Richiedono un approccio per fasi con tempistiche specifiche. Ogni fase apre possibilità diverse e alcune scelte sono irreversibili.

SCOBY (Cellulosa Batterica)

Tre vite in un ingrediente

1. Durante la crescita

La pellicola di cellulosa si forma in superficie durante la fermentazione. Questo è il momento per influenzare colore, forma e texture del materiale finale.

- Aggiungere coloranti naturali al substrato per ottenere film già pigmentati
- Il film assume la forma del contenitore in cui cresce
- Regolare pH e temperatura per modificare spessore e consistenza

[2-4 settimane di crescita in ambiente acido naturale]

2. Come rinforzo (frullato)

Gli SCOBY vecchi o i ritagli possono essere frullati e aggiunti come carica fibrosa ad altre matrici polisaccaridiche.

- Frullare SCOBY di scarto per ottenere una sospensione di nanofibre
- Miscelare con gomme (Guar, Xantana) per creare materiali simil-cuoio
- Le nanofibre di cellulosa si intrecciano con le catene polisaccaridiche rinforzando la struttura

[Ottimo modo per riutilizzare SCOBY esausti]

3. Post-crescita (trattamenti)

Una volta raccolto e asciugato, il film di cellulosa può essere trattato per migliorarne le proprietà.

- Immersione in oli o cere per impermeabilizzare
- Concia con tannini per aumentare resistenza e stabilità
- Colorazione superficiale a pennello
- Pressatura a caldo per compattare e lisciare

[L'aceto è compatibile con lo SCOBY (stesso pH naturale)]

ATTENZIONE: Le tre modalità non sono intercambiabili: ogni approccio richiede timing e preparazione diversi

Micelio

Cresce digerendo, poi si tratta

1. Durante la crescita

Il micelio è un organismo vivo che colonizza e digerisce il substrato organico, trasformandolo in un materiale composito.

- Il substrato (segatura, fondi di caffè, paglia) diventa parte integrante del materiale
- Gli enzimi del fungo degradano la lignina creando legami con le fibre
- Forma e densità dipendono dal contenitore e dalla compressione iniziale

[1-3 settimane di colonizzazione; il fungo è vivo e sensibile alle contaminazioni]

2. Cottura (arresto della crescita)

Per stabilizzare il materiale è necessario uccidere il micelio con il calore, mantenendo però la struttura.

- Essiccare a 60-80°C per arrestare la crescita
- La rete di ife rimane intatta ma non è più attiva
- Da questo momento il materiale è inerte e stabile

[Passaggio obbligatorio prima di qualsiasi trattamento successivo]

3. Post-cottura (trattamenti)

Solo dopo la cottura è possibile applicare trattamenti che sarebbero dannosi per il fungo vivo.

- Cere e oli per impermeabilizzare la superficie
- Tannini per aumentare la resistenza meccanica
- Pressatura a caldo per compattare ulteriormente
- Rivestimento con pellicola di SCOBY per una finitura liscia

[Gli acidi e i trattamenti aggressivi sono possibili solo dopo la cottura]

ATTENZIONE: MAI usare aceto o limone durante la crescita: uccidono il fungo prima che completi la colonizzazione

Albumina (Bianco d'uovo)

Tre stati, tre materiali diversi

1. Stato liquido (crudo)

L'albumina cruda è una soluzione proteica con proprietà emulsionanti e adesive, utile come legante o coating.

- Funziona come emulsionante per stabilizzare miscele acqua-olio
- Ottimo legante per pigmenti (tecnica della tempera)
- Applicabile come coating protettivo sottile

[Sotto i 60°C rimane liquida e il processo è reversibile]

2. Stato montato (schiuma)

Incorporando aria meccanicamente, le proteine si denaturano parzialmente creando una schiuma stabile.

- La struttura incorpora aria formando una schiuma rigida
- Le proteine subiscono denaturazione parziale ma reversibile
- Può essere essiccata mantenendo la struttura porosa

[Base per materiali leggeri e isolanti]

3. Stato cotto (termoindurente)

Il calore provoca la denaturazione completa e irreversibile delle proteine: il materiale diventa solido e stabile.

- Sopra 60-70°C le proteine si denaturano irreversibilmente
- Il materiale diventa solido, opaco e termostabile
- Non è possibile tornare allo stato liquido

[Definire la forma finale PRIMA di cuocere]

ATTENZIONE: La cottura è un processo irreversibile: una volta cotta, l'albumina non può più essere rilavorata

Caseina

Dal latte alla plastica in tre fasi

1. Precipitazione

La caseina viene estratta dal latte acidificando: le proteine perdono solubilità e precipitano formando la cagliata.

- Scaldare il latte e aggiungere acido (aceto o limone)
- Quando il pH scende sotto 5, la caseina precipita
- Si formano grumi bianchi che vanno separati dal siero

[È la stessa chimica alla base della produzione del formaggio]

2. Modellazione

La cagliata appena scolata è morbida e modellabile, specialmente se riscaldata leggermente.

- Lavorare la cagliata ancora umida e morbida
 - Il calore (50-60°C) aumenta la plasticità
 - In questa fase si possono aggiungere coloranti, cariche o plastificanti
- [La finestra temporale è limitata: lavorare rapidamente]*

3. Indurimento (reticolazione)

Per ottenere un materiale duro e stabile (Galalite), la caseina deve essere reticolata chimicamente.

- Immergere in soluzione di allume (5-10%) per 24-48 ore
- In alternativa, usare tannini per un effetto simile
- Il risultato è una plastica dura, lucidabile e lavorabile

[Tecnica storica usata dal 1897 per bottoni, pettini e gioielli]

ATTENZIONE: Le tre fasi sono sequenziali e non reversibili: ogni passaggio preclude il ritorno al precedente

Alginato

Il timing è tutto

1. Soluzione (senza calcio)

L'alginato in acqua forma una soluzione viscosa stabile, che può essere colorata e modificata liberamente.

- Sciogliere la polvere in acqua per ottenere un liquido viscoso
- Aggiungere coloranti, addensanti o altri additivi
- La soluzione rimane stabile indefinitamente se non entra in contatto con ioni calcio

[Preparare SEMPRE la soluzione separatamente dal calcio]

2. Gelificazione (con calcio)

Il contatto con ioni calcio provoca una gelificazione istantanea e irreversibile dalla superficie verso il centro.

- Immergere in bagno di CaCl_2 per gelificare
- Le gocce formano sfere (sferificazione)
- I film gelificano prima ai bordi, poi al centro

[La reazione è istantanea e irreversibile]

3. Rilascio controllato

Per una gelificazione più graduale e uniforme, si può usare lattato di calcio invece di cloruro.

- Il lattato di calcio rilascia ioni più lentamente
- Permette di miscelare prima che inizi la gelificazione
- Ideale per ottenere film uniformi senza bordi pre-gelificati

[Tecnica alternativa per risultati più controllati]

ATTENZIONE: MAI mescolare alginato e CaCl_2 direttamente: si formano grumi istantaneamente

Olio di Lino

Non asciuga, polimerizza

1. Applicazione

L'olio di lino penetra in profondità nei materiali porosi, diventando parte della loro struttura.

- Applicare a pennello o per immersione
- L'olio penetra nelle fibre di legno, carta o tessuto
- Più strati sottili sono preferibili a uno strato spesso

[Non è un rivestimento superficiale ma un trattamento impregnante]

2. Polimerizzazione

L'indurimento non avviene per evaporazione ma per reazione chimica con l'ossigeno atmosferico.

- L'olio reagisce con l'ossigeno dell'aria
- Il processo richiede giorni o settimane
- Non è possibile accelerarlo significativamente

[È una vera reazione di polimerizzazione, non un'asciugatura]

ATTENZIONE: PERICOLO: gli stracci imbevuti di olio di lino possono auto-incipendiarsi per ossidazione. Stenderli all'aperto o immergerli in acqua

Olio di Tung

Siccative veloce e resistente

1. Applicazione

L'olio di tung forma un film più superficiale e resistente all'acqua rispetto all'olio di lino.

- Applicare indossando guanti (irritante allo stato fresco)
- Penetra meno in profondità rispetto al lino
- Offre maggiore resistenza all'acqua

[Più costoso ma con prestazioni superiori]

2. Polimerizzazione

La polimerizzazione è molto più rapida rispetto al lino, completandosi in ore o giorni.

- Indurisce in ore-giorni invece che settimane
- Forma un film più duro e resistente
- Migliore resistenza all'umidità nel tempo

[Ideale quando serve rapidità di esecuzione]

ATTENZIONE: Usare sempre guanti: l'olio fresco è irritante per la pelle

Tannini

L'effetto dipende dalla matrice

A. Su proteine

I tannini formano legami stabili con le proteine, un processo noto come concia.

- Creano reticolazione stabile con proteine come gelatina e caseina
- La gelatina trattata diventa simile al cuoio
- Il materiale diventa più resistente all'acqua e al calore

[Effetto collaterale: scurimento verso tonalità marroni]

B. Su polisaccaridi neutri

Con polisaccaridi privi di carica (amido, agar) i tannini hanno scarsa affinità chimica.

- Poca interazione chimica con catene neutre
- L'effetto reticolante è minimo o nullo
- Non aspettarsi miglioramenti significativi

[Amido e agar non rispondono ai tannini]

C. Su polianioni

Con polimeri carichi negativamente (alginato) i tannini possono causare precipitazioni indesiderate.

- Possibile formazione di precipitati
- Con l'alginato si rischiano reazioni problematiche
- Sempre testare su piccola scala prima di procedere

[La reazione non è sempre utile o controllabile]

ATTENZIONE: I tannini funzionano davvero solo su proteine: non sono un reticolante universale

Gelatina

Termoreversibile con eccezioni

1. Soluzione calda

La gelatina si scioglie in acqua tiepida formando una soluzione che può essere colorata e additivata.

- Sciogliere in acqua a 50-60°C
- Aggiungere plastificanti (glicerina) e coloranti
- Versare in stampo quando ancora sopra i 35°C

[Non superare i 60°C per non degradare le proteine]

2. Gelificazione

Raffreddandosi, la soluzione forma un gel elastico. Questo processo è naturalmente reversibile.

- Sotto 15-20°C si forma un gel elastico
- Il processo è reversibile: riscaldando torna liquida
- Per essiccazione diventa un film flessibile

[Termoreversibilità: si può rifondere e ricolare]

3. Reticolazione (opzionale)

Trattando con tannini o altri reticolanti, la gelatina perde la termoreversibilità diventando stabile al calore.

- Il trattamento con tannini crea un materiale simil-cuoio
- Dopo la reticolazione non fonde più a caldo
- Il materiale diventa permanentemente stabile

[La reticolazione è irreversibile: valutare bene prima di procedere]

ATTENZIONE: Senza reticolazione la gelatina fonde a 30-35°C: problematica in estate o ambienti caldi