



# L'ITMA DELL'ECONOMIA CIRCOLARE

## PARTE PRIMA: A MONTE DELLA FILIERA

ITMA 2023 Day 5 Exhibition

**Un'analisi puntuale e ragionata sull'evoluzione del tessile-abbigliamento-moda messa in evidenza dal più importante evento internazionale sulla strumentazione di settore. La ricchezza e profondità del materiale raccolto ci ha portato a dividere in due puntate l'articolo, con il racconto e la guida del nostro ex allievo, docente del Setificio, prof. Sergio Palazzi. Buona lettura!**

L'edizione 2023 dell'ITMA alla fiera di Rho è stata spettacolare, grazie anche al risveglio di molti settori produttivi al termine della pandemia. Ci ho passato "solo" quattro giorni, e pur con ritmi di visita molto intensi non sono certo riuscito a vedere e approfondire tutto quel che c'era. Dopo qualche settimana di riflessione, credo di avere tuttavia un quadro ragionevole di quel che si è visto, ed in effetti l'idea della circolarità mi sembra la chiave più efficace per un racconto.

In un certo senso, immaginando lo schema classico della nostra filiera (o di un programma scolastico?) si potrebbe dire che le innovazioni che mi sono parse più significative stanno in parte all'inizio e in parte alla fine. Là dove il cerchio si chiude?

### Un percorso di filiera

All'inizio, per quanto riguarda le fibre: con l'ingresso sul terreno di gioco - già da ora o in un futuro prevedibile - di alcune che per troppo tempo sembravano promesse mancate, destinate alla panchina, e con l'enorme interesse verso la possibilità di riutilizzare/riciclare le fibre esistenti, provenienti tanto dalle fasi di lavorazione quanto da quelle post consumo oltre che dal recupero di materiali non tessili.

E alla fine, dove potremmo collocare la stampa, certi finissaggi e le lavorazioni in capo finito. Negli altri settori le innovazioni sono risultate più di tipo incrementale, spinte soprattutto dall'esigenza di usare al meglio l'acqua e l'energia, risorse di cui il tessile è così vorace.

## Prima puntata

Dividendo questo articolo in due parti, e tenendo presente che alcuni **approfondimenti li faremo sulle pagine di A Campione**, vista la stimolante collaborazione tra la nostra associazione e l'**AICTC**, abbiamo scelto di lasciare ad un secondo momento il settore forse più stimolante per il comasco, cioè quello della stampa, insieme ad altri "di contorno", e dedicare questa prima parte alle fibre, ad alcune tecnologie di lavorazione ed ai relativi materiali.

## Setificio pass-partout

En passant, è interessante come la frase "sono un insegnante del Setificio di Como" continui ad aprire tante porte: **quasi tutte le aziende hanno mostrato un vivo interesse verso la necessità dell'informazione tecnica e di una formazione scolastica** e successiva, mettendo più che volentieri a disposizione il loro personale ed i materiali di documentazione, magari lasciando fotografare là dove non si poteva. Materiali che serviranno per la didattica e gli approfondimenti degli anni futuri.

## Metodo

Proprio per questo vorrei fare una scelta di metodo, che è quella di non nominare nessuna di queste aziende: sia per non mancare di rispetto a quelle con cui non ho avuto occasione di confrontarmi, sia per non voler dare dei giudizi o delle preferenze che forse non avrebbero senso, ma sicuramente avrebbero richiesto analisi molto più estese. Questi contributi saranno invece vitali se si trasformeranno in incontri presso l'Associazione e/o per le classi della scuola. Poi, inevitabilmente, qui o là qualche azienda sarà facilmente riconoscibile, visto che chi propone le cose più interessanti non può passare inosservato.

## SI PARTE E SI RIPARTE DALLE FIBRE

Lungo tutta la storia umana, la produzione e la trasformazione delle fibre tessili sono stati temi imprescindibili. Usando linguaggi attuali, è una continua lotta per conciliare i tre pilastri della sostenibilità, quello umano, quello economico e quello ambientale.

E, quando si parla di "fibre", è abbastanza inevitabile parlare di "tecnofibre". In un mondo di 8 miliardi di persone, ognuna delle quali giustamente rivendica i propri diritti, una risposta equa e sostenibile non può che passare

dalle fibre costruite dall'uomo. Se escludiamo il cotone, che pure com'è noto ha la sua parte di problemi, tutte le altre fibre "naturali" rappresentano sostanzialmente delle nicchie: piccole o piccolissime, con minime possibilità di crescita dei volumi complessivi di produzione, specialmente per quelle fibre più pregiate e nobili che proprio le nostre aziende sanno valorizzare al meglio.

## Sostenibile? Sì grazie

Quando parliamo di una fibra, non possiamo affidarci a un'unica categoria, a un unico "descrittore" per definire quanto sia "sostenibile", anche solo dal punto di vista ambientale (perché l'aspetto economico e l'aspetto sociale della sostenibilità spesso si tende a metterli in secondo piano). Dobbiamo pensare a quali sono le materie prime che si usano per produrla, se queste derivano per esempio da fonti fossili, da fonti rinnovabili, da materiali rimessi in circolo; dobbiamo considerare l'impatto dei diversi cicli di trasformazione: quant'acqua, quant'energia, che tipo di ausiliari richiedono, se questi possono essere a loro volta facilmente recuperati e usati senza eccessivi rischi per la salute. Dobbiamo considerare se una fibra è destinata ad essere usata da sola o, come capita nella maggior parte dei casi, in mista con qualche altra fibra (e quale). Dobbiamo considerare se questa o quella fibra può essere facilmente e utilmente riciclata dai capi e/o dagli scarti di lavorazione, per ottenere nuovi materiali fibrosi, o masse di polimero da estrarre per riportarle a nuove fibre, o meglio ancora se il riciclo può essere spinto fino alla decomposizione dei polimeri nei rispettivi monomeri, con cui poi ripartire daccapo. Infine, dobbiamo considerare se i materiali formati dalle fibre e dalle sostanze che vi applichiamo siano più o meno facilmente degradabili da parte dei microrganismi, della luce e così via, e che fine fanno i prodotti di degradazione.

## Recupero e riciclo

Il circolo di questa economia, da un punto di vista logico, potremmo farlo partire proprio da quando un manufatto tessile, scarto di produzione o post consumo, viene avviato al recupero delle fibre che lo formano. Per dare con un'immagine l'idea dell'importanza e della varietà del settore, possiamo osservare che lo **spazio dei padiglioni dedicati al recupero ed al riciclo era analogo a quello delle macchine per tessitura**. Le tecnologie che smontano, separano, riconoscono e recuperano le diverse fibre stanno raggiungendo livelli di automazione notevole, grazie anche alla sensoristica ed all'informatica (ed è appena il caso di ricordare l'importanza che queste aziende hanno sempre avuto nel comparto pratese). Il primo step è il riuso delle fibre per ottenere feltri, per



imbottiture o pannelli impiegati in mille settori, primo fra tutti l'edilizia. Parliamo di volumi impressionanti; se vogliamo, anche con il sequestro di grandi quantità di carbonio: però è chiaro che così, dal punto di vista chimico o da quello tecnologico si "recupera" ben poco di tutto il valore aggiunto che è presente in una fibra vergine.

## Nuova materia prima

Il passaggio logico successivo è quello di usarli come materia prima per fabbricare nuove fibre. Qui si deve fare differenza, anche nell'ottica delle nuove direttive sulla raccolta separata degli scarti tessili, tra le tecniche di riciclo che impiegano i materiali fibrosi recuperandone direttamente i polimeri, o quelle che li decompongono per ottenere nuovi monomeri vergini. La prima cosa che viene in mente anche al grande pubblico è la filiera del PET, abbondantemente recuperato da bottiglie ed altri imballaggi. Oggi le fibre ottenute devono avere un elevato valore intrinseco, e questo richiede l'applicazione delle tecnologie chimiche tanto nell'affinare e standardizzare le masse da fusione da reimpiegare negli estrusori, quanto per lo "smontaggio" dei polimeri nei loro monomeri da riusare come materie prime vergini: il riciclo chimico delle materie polimeriche è un settore in continua crescita, con investimenti giganteschi.

## Nuove indagini a partire dal passato

Se vogliamo pensare a qualcosa di realmente nuovo, si tratta di svincolare le fibre di sintesi dalle fonti fossili: non dimentichiamoci che viviamo letteralmente circondati dal più importante polimero biologico, cioè la cellulosa presente in ogni vegetale. In un certo senso la ricerca sembra ripartire dalle conoscenze presenti a metà del secolo scorso, per cercare nuovi rami evolutivi potenzialmente solidi.

## Olio di ricino? Per fibre tessili magari...

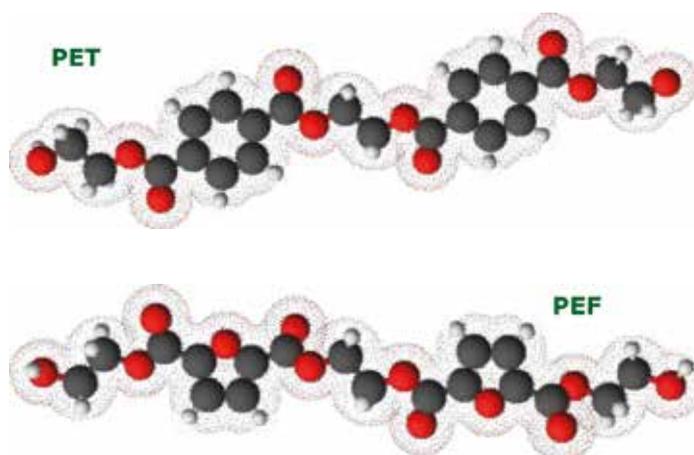
A dispetto di chi dice che "le fibre sintetiche sono quelle ottenute dal petrolio e non sono biodegradabili" dovremo ricordare che già dagli anni '50 esisteva almeno un

tipo di fibra sintetica ottenuta interamente ed esclusivamente a partire da una fonte rinnovabile, che poi è l'olio di ricino: si tratta della poliammide 11; rispetto alle sue parenti con catene monomeriche più corte (come 6.6 o 6) ha proprietà un po' troppo "plasticose" che l'avevano spinta fuori dal mercato tessile. All'ITMA diversi fornitori dell'Estremo Oriente proponevano fili di PA 11 non solo per scopi tecnici, ma anche per certi impieghi nell'abbigliamento/arredamento: un interessante ritorno, forse mediato da incentivi alla coltivazione del ricino in talune aree tropicali e subtropicali.

## Sintesi da materie prime rinnovabili

Tra i polimeri sintetici ricavati da materie prime rinnovabili, il più promettente è però il PEF, che corrisponde al PET ma sostituendo l'acido tereftalico con l'acido furandicarbossilico: il primo è tipicamente ottenuto da prodotti di distillazione di materiali fossili, mentre il secondo si ottiene nientemeno che dalla degradazione degli zuccheri.

Il PEF oggi viene prodotto in quantità nemmeno lontanamente paragonabili a quelle del suo più illustre cugino, ma già ci sono centri produttivi che lo forniscono per svariati usi tecnologici. Il vantaggio economico di scala nell'introduzione di un nuovo polimero è la possibilità di sfruttare più o meno integralmente, con le





minime modifiche, la filiera produttiva di qualcosa già esistente, e in questo caso il fatto che questi due poliesteri abbiano proprietà fisiche e tecnologiche molto simili consente finalmente di vedere che dei produttori si affacciano al mercato delle fibre.

## Fibre cellulosiche

Una situazione per certi versi analoga è quello delle fibre cellulosiche. La loro produzione richiede in primo luogo la preparazione di pasta da carta, per la quale si possono utilizzare moltissime biomasse, da latifoglie come pioppi, betulle o faggi, da varie conifere, ma anche da piante erbacee della famiglia delle canne (come la canna gantile alle origini del centro di Torviscosa, o come i bambù ampiamente utilizzati in Cina).

Senza considerare che, da un lato, esistono grandissime quantità di biomasse di scarto a base di cellulosa, da cui almeno in teoria è pensabile di ottenerne di buona qualità (e qui ci viene in mente un caso che in Italia ha riscosso una certa attenzione), dall'altro esiste **l'enorme mercato della carta da riciclo**, che ha dimensioni ben superiori a quella della produzione tessile.

Materie prime impure, "sporche", male assortite: ma chi riuscisse a ricavarle in modo economicamente sostenibile

la cellulosa per fibre dalla carta riciclata o da altre biomasse di scarto avrebbe fatto un salto epocale.

Non è un caso che la ricerca in questi settori venga svolta soprattutto in **Scandinavia**, se pensiamo a quanto vale il settore cartario sulle economie svedesi e finlandesi. E sarebbe facile pensare a quanto i sistemi scolastici di quei paesi, ben diversi dal nostro, siano così ben considerati nelle classifiche internazionali.

## Ricerche

Gli schemi di ricerca più promettenti, di cui si sente parlare ormai da lungo tempo, sono di due tipi.

O l'uso di un solvente per la cellulosa che ne permetta il recupero come tale (l'idea alla base tanto del cupro, ormai quasi scomparso, quanto del lyocell che, se è cresciuto molto più lentamente rispetto alle ottimistiche attese di fine secolo, è ormai vicino ai volumi di produzione delle fibre da ciclo viscosa/modal).

Oppure, la trasformazione della cellulosa in un suo derivato chimico che sia più facilmente lavorabile e idoneo per i comuni impieghi tessili (l'antica idea del nitrato e poi dell'acetato di cellulosa).

Nel primo caso la linea più promettente è quella che utilizza come solventi dei "liquidi ionici", sostanzialmente dei sali organici che fondono a bassa temperatura. Le fibre ottenute in questa maniera hanno caratteristiche davvero strepitose. Il passaggio di scala verso la produzione di massa, nonostante il grande impegno anche di grossi gruppi industriali e finanziari, sembra però un po' in ritardo.

Nel secondo caso, l'idea che piace di più è quella del **carbammato di cellulosa**, un polimero le cui proprietà non sono molto diverse da quelle della cellulosa stessa (a differenza di quanto succede con acetato e triacetato), e che può essere ottenuto partendo da reagenti comuni e poco problematici: urea e alcali.

Il vantaggio è che questa tecnica permetterebbe la riconversione di linee già esistenti per la produzione di viscosa, e potrebbe partire anche dalla cellulosa "scadente" della carta da riciclo. I primi impianti per la produzione sono in corso di allestimento: prima del prossimo ITMA potremmo vedere questa fibra non solo in qualche collezione sperimentale, ma iniziare a circolare nell'ordinaria filiera tessile.

## Mettersi sempre in discussione

Con una battuta che faccio spesso a lezione, se trent'anni fa mi avessero detto che il futuro delle fibre era nelle artificiali cellulosiche mi sarei messo a ridere; pochi anni dopo seguivo con interesse gli sviluppi del lyocell; nell'ultimo periodo, non vedo l'ora che il mercato sia invaso da queste fibre artificiali di terza (o quarta?) generazione: sostenibilità in purezza, e forse ci siamo.

## TESSERE E TINGERE

Dopo le fibre, in ordine logico uno dovrebbe pensare da un lato alle macchine per filatura e tessitura, dall'altro ai coloranti ed alle macchine di tintura. In questi settori, **non mi sembra che l'ITMA abbia proposto delle novità radicali**, di quelle che ribaltano il tavolo, anche perché si tratta di settori abbastanza "maturi", in cui di innovazione ce n'è già stata tanta nei decenni precedenti. Per i vari settori della filatura e della tessitura, anche colleghi più addentro di me mi hanno confermato che si sono viste **diverse interessanti migliorie**, ma nulla di epocale e almeno in questa sede non mi dilungherei oltre. Tuttavia è interessante vedere gli **sviluppi nella maglieria piana o tubolare**, che si appoggiano anche **sull'automazione data da sistemi informatici sempre più potenti**, con la logica di produrre capi finiti anche molto complessi, dall'uso biomedico all'**athleisure** e alle calzature, ad abiti costruiti su misura partendo da **scansioni biometriche**.

## Tintura

Un po' diverso il settore delle apparecchiature per la tintura, che spesso possono svolgere anche operazioni preliminari o successive. Qui, la necessità di **ridurre ulteriormente il consumo tanto di acqua quanto di energia**, senza però pregiudicare ma magari migliorando le caratteristiche della merce, è tale da spingere fino agli estremi alcune linee di sviluppo che ormai da tempo sono presenti sul mercato. È appena il caso di ricordare che anche in questo settore **le nostre regioni, e in particolare il comasco, mostrano una notevole vivacità**. Così, nello stesso padiglione si vedevano aziende particolarmente avanzate a fianco di altre che proponevano soluzioni un po' più tradizionali e già viste, ma molto accessibili per i grandi mercati di altre latitudini.

## Tintura digitale

Una novità molto promettente è il passaggio ad una "tintura digitale", analoga a quanto successo nella stampa: corrisponde al dosaggio preciso sulla fibra di volumi minimi del bagno di tintura, risparmiando acqua ed energia ma anche permettendo maggiore flessibilità. Noi tradizionalmente parliamo di "tintura localizzata" per indicare la stampa su tessuto, ma non dobbiamo dimenticare che queste procedure sono originariamente nate sui filati. Semplificando un po', possiamo pensare all'equivalente di una stampa inkjet a tinta unita – lo si fa già su tessuti in largo – o alla realizzazione di tinte sfumate o alternate, su rocce o focacce, per la realizzazione di intrecci particolari, molto diffusi ad esempio nel caso della maglieria, o al limite per effetti come lo chiné in cui la tintura/stampa localizzata riguarda una catena di orditi su cui poi si va a tessere una trama.



## Filo per filo

Un interessante sviluppo è quello della **tintura di un singolo filato** cui si applica una quantità minima di colorante/pigmento, che immediatamente dopo viene fatto sublimare all'interno della fibra stessa. Come nel caso della stampa queste procedure portano una totale flessibilità e rapidità nel cambio ordine. Interessante pensare che questo meccanismo può essere adattato a filati di caratteristiche diverse, sia per il titolo sia per la struttura del filato stesso, e quindi può trasferire al settore della tintura tutti quei vantaggi della produzione on demand che la stampa digitale ha visto esplodere per la decorazione dei tessuti. È verosimile che le nostre tintorie filati almeno per il momento non ne risentiranno, oggi queste tecniche vanno bene per fare campionature sostanzialmente minime, che sono però idonee a produzioni creative, dai cucirini ai ricami a tanti dettagli che possono qualificarsi nel settore della moda.

## Trend

L'altra grande tendenza, già affermata da tempo, è quella della **tintura in massa, o dope-dying**, che salta tutta la parte della nobilitazione del filato e permette di ottenere eccellenti solidità azzerando i consumi di acqua. Diverse aziende possono estrarre "a campione" anche batch relativamente piccoli e a costi contenuti, almeno per le fibre termoplastiche, ed è inevitabile che la tendenza prenda sempre più piede.

Poi, certo, c'è anche la tintura in CO<sub>2</sub> supercritica, che riappare di continuo da decenni: ma non mi sembra che il mondo tessile sia ancora intenzionato ad un cambiamento così drastico nelle sue prospettive.

## Colore

Il discorso passa naturalmente a **coloranti ed ausiliari**: anche qui, nulla di sostanzialmente nuovo, ma molti sviluppi sia per venire incontro alle richieste dei vari percorsi di certificazione, sia per spostarsi su materiali bio-based. Il tema dei **coloranti di provenienza naturale** è ovviamente complesso. È superfluo ricordare che i coloranti ottenuti da piante o animali sono stati usati per migliaia di anni, con procedure laboriose, fortemente impattanti

sull'ambiente, con risultati tintoriali piuttosto opinabili. Tranne per alcuni casi particolari che, infatti, hanno continuato a essere utilizzati fino ad oggi, la rivoluzione del colore avviata dalle sintesi di Perkin è destinata a durare. Tuttavia, al di là di chi chiede l'uso di questi coloranti per ragioni che non hanno a che fare con la tecnica, è interessante il caso in cui le sostanze coloranti possono essere estratte da materiali che sono già scarti di precedenti lavorazioni, e/o che possano derivare da coltivazioni adatte a terreni marginali, sui quali non sarebbe possibile ricavare vantaggiosamente altre forme di coltivazione. Le aziende che proponevano tavolozze di coloranti di questo genere non erano comunque molte e perlopiù di piccole dimensioni, segno che questo mercato, nel bene o nel male, non può coprire produzioni di massa e di qualità tecnica.

## Fonti rinnovabili

Diverso è il discorso per gli **ausiliari ottenuti da fonti rinnovabili**. Il che, come sappiamo, non significa automaticamente "biodegradabili/facili da smaltire", però è comunque un terreno su cui stanno investendo anche molte aziende leader; le gamme delle materie prime riguardano soprattutto oli e zuccheri. Qualche approfondimento lo faremo in seguito parlando di agenti di finissaggio.

## Verso la conclusione. I controlli

Concludiamo questa prima parte citando il poeta, perché sappiamo che *la putenza l'è nagott senza el cuntrol*.

Se il mondo si sposta sempre di più verso la consapevolezza di ciò che si fa, in termini di miglioramento dei prodotti e dei processi e anche per quei percorsi virtuosi che vengono poi associati delle varie certificazioni, **l'esigenza di controlli rigorosi** diventa sempre più importante. Ovvero: sia la produttività sia la sostenibilità possono esistere solo se c'è la **tracciabilità delle merci e delle informazioni**, la possibilità di poter conoscere e documentare in maniera univoca la storia di ogni singolo prodotto, facendoli comunicare tra loro con tecniche IoT.

## Digitale

Non voglio insistere ricordando esperienze in questo senso che si stanno sviluppando proprio nel nostro contesto lariano, ma all'ITMA non poteva sfuggire **l'importanza dei dispositivi, dei software, degli strumenti per controllo e misurazione** di qualsiasi proprietà, anche se resta l'incognita di chi farà poi i controlli, vista la cronica mancanza di tecnici qualificati. Fornendo il più possibile al consumatore, o comunque a chi sta a valle nella filiera produttiva, strumenti trasparenti per poter riconoscere queste informazioni: problema tanto più rilevante quanto più il consumatore perde fiducia nelle dichiarazioni del produttore, per certi claim pubblicitari che superano la

soglia del truffaldino e che stanno portando all'istituzione di **regole anti-greenwashing**.

Dall'identificazione dei prodotti con etichette parlanti dotate di QR code o, meglio ancora, mediante l'inserimento di quei trasmettitori RFID che ormai ognuno di noi usa di continuo, pagando un caffè o aprendo la porta di casa. Senza dimenticare soluzioni abbastanza futuribili come i marker che scrivono le informazioni dell'etichetta nel codice genetico di un segmento di DNA, che poi viene inserito nella merce in lavorazione... ottimo per l'analisi forense, ma meno comodo se vogliamo scegliere una maglietta al mercato.

La **misurazione del colore**, che rappresenta uno dei settori più rilevanti ma anche di maggiore successo di questo ambito, ha visto una serie di interessanti spunti.

## Luce

Le stesse **cabine per il controllo colore**, uno dei dispositivi che riteniamo più ovvi, stanno radicalmente cambiando. Anche se il grande pubblico sembra non esserne informato, a livello europeo già da quest'anno "dovrebbero" essere bandite non solo le lampade a incandescenza ma anche quelle a fluorescenza (e per questo rinviamo agli articoli usciti sul Notiziario lo scorso anno). Per quanto sia un'innovazione relativamente recente, oggi praticamente tutti i produttori dispositivi per il controllo colore propongono cabine in cui la luce viene simulata da lampade led, con emissioni a banda stretta, le quali vengono modulate per simulare la curva di emissione degli illuminanti standard, ovviamente con livelli di approssimazione sufficientemente buoni da permettere la sostituzione. Ricordate che notavamo come una luce "calda" generata da un led abbia uno spettro di emissione completamente diverso da quello di una reale lampada a incandescenza, cioè da quello che tradizionalmente rappresentava l'illuminante standard A, la base di tutta la colorimetria, e ce ne sarebbe abbastanza per non far dormire tintori e dispositori! Anche per gli sviluppi nella misurazione del colore e nell'integrazione con sistemi CAD e di virtual reality, rinviamo il discorso ad altri momenti. Alla prossima! ■

