ACAM DIONE 1967 da oltre cinquant'anni Divista specializzata

Spedizione in abbonamento postale - 70% - Aut. Filiale di Vercelli

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI CHIMICA TESSILE E COLORISTICA







Archroma

distribution and management germany gmbh

sede secondaria in Italia

Via A. Manzoni, 37 - 20030 Palazzolo Milanese (MI) Tel. +39.02.36.314.302 - Fax +39.02.36.314.310

www.archroma.com



Sapersi adattare ad ogni esigenza non è da tutti. Achitex Minerva offre questo. E molto di più.

Vasta gamma di prodotti di qualità certificata, destinati a una sempre crescente varietà di settori, dal tessile all'extratessile. Disponibilità alla ricerca e allo sviluppo di nuove formulazioni, per soddisfare ogni particolare necessità della Clientela.

Sensibilità verso i problemi ambientali. La produzione offerta è sempre in linea con la coscienza ecologica, per un mondo migliore.

Achitex Minerva Spa - Via degli Artigiani 6, 26010 Vaiano Cremasco (CR) - Italy - Tel. +39.0373-279711 Fax +39.0373-278014 - www.achitexminerva.com

Headquarters:

Via Provinciale 12 - 24040 Filago (BG) - ITALY tel. +39 035 996711 - Fax 035 4942945





Bozzetto Solutions for DIGITAL PRINTING

www.bozzetto-group.com





A CAMPIONE 1967

N. 1 e 2 - 2014

La collaborazione al Bollettino è vivamente gradita. La pubblicazione di articoli, note, segnalazioni è tuttavia soggetta all'insindacabile giudizio della Redazione. La responsabilità scientifica di quanto pubblicato spetta ai rispettivi Autori e le loro opinioni non impegnano il Bollettino ed AICTC. I manoscritti inviati, anche se non pubblicati, non saranno restituiti. Gli articoli dovranno essere trasmessi possibilmente via e-mail ed essere corredati di immagini appropriate e di qualità adequata.

BOLLETTINO SEMESTRALE

DELL' ASSOCIAZIONE ITALIANA DI CHIMICA TESSILE E COLORISTICA

Presidente: Giuseppe Crovato

Vice-Presidenti: Falco Franco Di Medio

Stefano Romanello

Sede centrale: c/o FAST - Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche

20121 Milano - P.le R. Morandi, 2

per comunicare con AICTC



segreteria@aictc.org

sito internet

www.aictc.org

pag. 23

Redazione: 13900 BIELLA - Via Fratelli Rosselli, 150/D - c/o Tipografia Maula s.n.c. Comitato di Redazione: Elena Ruffino, Giorgio Gilardi, Gianluca Migliavacca e Mauro

Rossetti in collaborazione con i Presidenti di Sezione

Direttore responsabile: Antonio Mauro

Fotocomposizione e stampa: Tipografia Maula s.n.c. - 13900 BIELLA

Via Fratelli Rosselli, 150/D - Tel./Fax 015 23155; e-mail: tipografiamaula@gmail.com

Quota annuale di associazione AICTC: € 30,00

Editoriale

Storie di fibre

R. Filippini Fantoni

Coraggio e professione

A. Mauro	pag	3
AICTC Nazionale Gaetano Di Modica E. Barni	pag	4
Sezione Piemonte Biella: due anni ricchi di iniziative	pag.	5
Sezione Lombardia Ovest Busto: la forza dei progetti	pag.	6
Sezione Lombardia Est Le iniziative nascono a tavola	pag.	6
Sezione Veneto A Nord est: impegno sportivo, ma non solo	pag.	7
Sezione Centro Italia Da Prato una particolare attenzione alla formazione superiore	pag.	7
Sicurezza dei prodotti Le non conformità dei prodotti tessili rilevate sul mercato Europeo E. Ruffino	pag.	9
Nuove tecniche di trattamento La tecnologia sol - gel: nuove opportunità per la funzionalizzazione dei materiali tessili	200	10
G. Rosace	pag.	13
Analisi di laboratorio Zinco: un semplice metodo analitico per la sua determinazione nelle acque M. Levis	pag.	17

Dalla seta al nylon: storia di una sfida vinta ma con finale tragico

ASSOCIAZIONE ITALIANA DI CHIMICA TESSILE E COLORISTICA 20121 MILANO - P.Ie R. Morandi, 2

Editoriale

Coraggio e professione

Parliamo del coraggio che i professionisti della nobilitazione dimostrano nel continuare il loro mestiere. La crisi economica ha colpito duro e questo è un dato di fatto, ormai, che non merita neppure la citazione. Altrettanto lo è parlare delle molte vittime, illustri o meno, del nostro mondo tessile. Che dire, poi, di quel recente fiorire di avvisi ai naviganti di terre in vista



all'orizzonte, cioè di una fine ormai prossima di questa lunga congiuntura, basata piuttosto su voglia di speranze che su dati provati di una inversione di tendenza a livello mondiale? Casi positivi, certo, non mancano, ma da questi dedurre gli scenari futuri è veramente arduo per chi ogni giorno deve fare i conti di gestione della propria attività, sia essa industriale, commerciale o libero professionale.

La nobilitazione, come attività, non richiama l'attenzione del mondo fascinoso e glamour della moda; piuttosto possiamo dire, con un eufemismo, che sia alquanto discreta. Pur tuttavia, essa sta alla moda come lo spirito al corpo. Sappiamo tutti che una bella stoffa, da cui un bell'abito, non può esistere senza l'opera diligente ed esperta di un tintore o di un finitore. Riflettendo su quanti ancora operano nel settore emergono tre caratteristiche che si compenetrano e che possono spiegare, allo stato attuale, la loro tenuta e gli investimenti ancora in essere. La prima è l'espressione di un atto di amore incondizionato verso un mestiere molto bello. La seconda di caparbietà nel non volere arrendersi di fronte a situazioni che sembrano senza via di uscita. La terza è quella di una forte intelligenza, intesa nel senso più ampio di mix tra capacità tecniche, manageriali e di know how, capace di individuare approcci o soluzioni nuove.

Ebbene, in questo novero di uomini coraggiosi, ci sono anche i soci dell'AICTC che ancora credono nel valore e nella forza innovativa dell'Associazione Italiana di Chimica Tessile e Coloristica e in particolare tutti quegli eletti nei consigli di sezione e in quello nazionale attraverso la loro generosa partecipazione nella ricerca di risposte adeguate. Non sembri una cosa da poco. La crisi ha mietuto vittime e tante, fino a quasi al dimezzamento degli iscritti in poco meno di un decennio. Il necessario turnover, quasi, non esiste più e questo anche a causa di un'inspiegabile (a livello razionale) abolizione dei corsi di scuola superiore per chimici tintori, per altro sostituiti con *nulla*. Eppure si tiene e non solo a livello nazionale, ma anche a livello internazionale con la presenza di due nostri soci rispettivamente nella segreteria internazionale dell'IFATCC e nella commissione referente per la conferenza sulla sostenibilità tessile prevista per l'ITMA del novembre 2015.

Ma si tiene anche nel grande sforzo che localmente singoli soci sostengono, anche se manca ancora un coordinamento generale, nelle attività di promozione della chimica tessile e delle relative tecnologie, ormai possiamo dire da *camice bianco*, presso gli scolari delle scuole elementari e medie, nonché a livello superiore parauniversitario o universitario. Si tiene anche nei due convegni annuali sugli sviluppi del tessile e della nobilitazione che ormai da cinque anni attirano in gran numero e con piena soddisfazione tecnici ed imprenditori tanto da ricevere prime proposte di esportazione di questi stessi convegni. Ma si diceva anche di una certa ostinazione nel non volersi arrendere e della ricerca di soluzioni innovative. Questo numero unico 2014 di A Campione ne è la prova. Una riorganizzazione profonda del lavoro ha reso necessaria la stampa, almeno per questo 2014, di un solo numero. Per contro con il 2014 inizia l'uscita con tutte le pagine a colori della rivista per esaltare l'efficacia della comunicazione e, soprattutto, i contenuti tecnico scientifici.

Antonio Mauro

Gaetano Di Modica

Dal prof. Ermanno Barni, nostro consigliere per tanti anni e già presidente, riceviamo questo sentito ricordo del prof. Gaetano Di Modica

Il professore ci ha lasciato nella notte del 10 luglio 2014, non senza aver celiato secondo un aspetto della Sua personalità che lo ha accompagnato per tutta una vita, lunga quasi 92 anni. Al primario, che gli aveva fatto somministrare una forte dose di sedativo, e che gli aveva chiesto "come si sente?", rispose "male, grazie". Spirava quattro ore dopo.

Il condensato della Sua vita accademica. lo vede Professore Ordinario di Chimica Organica e, successivamente, di Chimica Industriale nell'Università di Torino, dalla quale è uscito nel 1997 con la qualifica di Professore Emerito. Cultore della chimica delle sostanze naturali per un decennio e, a seguire, della chimica dei coloranti organici, dapprima sotto l'aspetto convenzionale della colorazione dei substrati tessili e, ultimamente, sotto quello delle applicazioni innovative e sofisticate. Difficile enumerare i suoi impegni in campo para-accademico: Presidente del Rotary Club di Alba (la Sua casa di campagna è a Scaparoni, periferia di Alba), dove fu antesignano dell'orientamento pre-universitario degli studenti, Direttore di Istituto e di Dipartimento, Socio Nazionale dell'Accademia delle Scienze di Torino, di cui fu Presidente.

Quella della Sua vita nell'ambito dell'Associazione, lo vede Presiden-

te per più mandati e, in particolare, nel 1978, quando, Presidente dell'IFATCC (Internazional Federation of the Associations of Textile Chemists and Colorists), organizzò a Venezia l'epico Congresso Internazionale, con il fattivo supporto dei fratelli Meotti. Erano altri tempi. Insieme con me, diede l'avvio alle sette edizioni del Corso Avanzato di Santa Vittoria d'Alba. Lasciò di fatto, ma non

nello spirito, l'Associazione, con la qualifica di Presidente Onorario a vita.

Difficile riassumere la figura dell'uomo Di Modica. Personalità di grande fascino, dall'attività poliedrica: volo a vela (in primis), sport a tutto campo (scherma, nuoto e nautica, sci, caccia amatoriale), eno-gastronomia (un albese esperto), meteorologia, amore per la storia. Liberale e laico, non ateo.

Il 6 maggio 1996, una Sua telefonata con tono dimesso, mi espresse le Sue preoccupazioni sulla sparizione della figlia Marina, quarantenne, logopedista. Sono stati diciotto anni di tormento, nella mancanza totale,



Il prof. Gaetano Di Modica, nella foto tra i suoi figli, è stato uno dei membri più autorevoli dell'AICTC sia a livello nazionale che internazionale

ancora oggi, di certezze. La magistratura ha espletato il suo ruolo, ma Gaetano Di Modica non ha mai smesso di dichiarare che, quale che fosse l'esito delle sentenze giudiziarie, nessuno gli avrebbe potuto ridare né figlia, né l'habeas corpus, non nel senso della legislazione anglosassone (che riguarda l'imputato), ma nel sacrosanto diritto di un padre profondamente colpito.

Delle tante immagini di repertorio disponibili, ho scelto volutamente quella di Gaetano Di Modica tra i suoi figli, con Marina che quasi esce dall'immagine, presagio della tragedia che, non molto tempo dopo, si sarebbe consumata.

Ermanno Barni

Biella: due anni ricchi di iniziative

Attività 2013

- 3 aprile: Stand alla "Fiera del lavoro" di Biella (con altri 100 espositori)
- 23 aprile: Conferenza "Sostanze pericolose e richieste del mercato: la soluzione e il Made In". Relatore Mauro Rossetti direttore dell'Associazione Tessile e Salute
- 23 maggio: Conferenza "Il colore: realtà o illusione?" Relatore professor Pier Giorgio Albertazzi già docente di Analisi Chimica presso I.T.I.S. Q. Sella e formatore didattico
- 21 giugno: Assemblea di sezione e cena sociale
- 10 luglio: Conferenza "Novità nei trattamenti in capo di articoli lanieri". Relatori Massimo Minnelli, Alessio Cianti, Roberto Tamaro della Kem Color
- 11 settembre: "L'entusiasmo di 150 giovanissimi chimici-tessili di domani: Il progetto Valle Mosso". Relatori: Giuseppe Tallia, Sindaco di Valle Mosso, e Mauro Rossetti, Presidente di A.I.C.T.C. - Sezione Piemonte (vedere sotto)
- 13 ottobre: Partecipazione con desk dell'Associazione alla "Festa della lana" di Ternengo con dimostrazioni tintoriali "ardite"
- 23 ottobre: "I finissaggi del benessere". Tavola rotonda moderata da Mauro Rossetti
- 14 novembre: Conferenza "La nuova stampante tessile Sure Press TP 30160 guida ai processi e ai prodotti chimici per ottenere il massimo dalla stampa digitale". Relatore Ugo Zaroli della For.Tex.
- 23 novembre: Organizzazione del Consiglio Nazionale e tradizionale annuale "Bagna cauda"

Progetto Valle Mosso

Attività di docenza e promozione della cultura tessile tecnico scientifica agli allievi delle scuole medie e delle quinte elementari con la collaborazione del Comune e dell'Istituto Comprensivo di Valle Mosso. Sintesi del progetto:

- vari incontri con responsabili del Municipio e delle Scuole
- incontro con Associazione Nazionale Commercio Laniero
- definizione della didattica e del calendario
- 30 lezioni da 2 ore ciascuna: colore, tintura, tessitura
- coinvolti 150 allievi, docenti, amministrazione comunale: tutti entusiasti



Progetto Vallemosso. Nella foto, ripresa da "Il Biellese del 19 aprile 2013, gli alunni della 2a B della media di Vallemosso con la preside Patrizia Defabiani e l'insegnante Franca Ramella. A fianco, da sinistra, tre dei soci AICTC della sezione di Biella che hanno curato le lezioni: Philippe Rey, Marco Piana e Mauro Rossetti

Attività 2014

- 5 febbraio: Conferenza "La politica sulla sostenibilità di Radici Group". Relatore Filippo Servalli di Radici Group
- 15 aprile: "Incontro su finissaggi con nanotecnologie e trattamento al plasma" a cura del CNR-ISMAC di Biella
- maggio: Presentazione dei due testi curati e scritti da Ennio Oioli sulla seta e sul finissaggio
- 23 ottobre: Conferenza su "Accoppiatura di membrane e tessuti". Relatore Aldo Ciarleglio di Novaresin
- dicembre: Riavvio dei rapporti con Scuole e Comuni dell'area biellese per una nuova edizione del progetto formativo tipo Vallemosso con la collaborazione dell'Unione Industriale Biellese

Busto: la forza dei progetti



La locandina del Convegno Nazionale AICTC organizzato dalla sezione di Busto Arsizio

Tanto il 2013 quanto il 2014 sono stati caratterizzati da una serie di impegni sia di carattere locale che nazionale ideati ed organizzati dai consiglieri della sezione che si sono incontrati con cadenza mensile presso il laboratorio di analisi tessili LT del socio Ezio Molinari. Come sempre, a conclusione di entrambi gli anni, una "pizzata" è stata l'occasione per gli auguri di rito.

Di seguito la sequenza delle conferenze organizzate:

23-11-12: "Enzimi su lana e PES". Relatore Giuliano Freddi di Innovhub-Div. Seta

6-6-13: "Detox e logica dello sviluppo sostenibile". Relatore Aurelio Tessaro

15 e 16-11-13: Convegno Nazionale "Tex2020: il tessile da sostenere rispettoso della salute e dell'ambiente"

28-2-14: "Origine dei fluorurati e attuale stato delle conoscenze". Relatore Mario Dubbini della FTR

14-3-14: "Fluorocarboniche dopo la campagna di Greenpeace". Relatore Aurelio Tessaro

11-4-14: "Durable water repellency textile technologies". Relatore Sergio Taruselli di HEIQ AG

Sezione Lombardia Est

Le iniziative nascono a tavola



Nella foto un momento conviviale, di solito annuale, durante il quale i soci definiscono gli impegni della Sezione per l'anno in corso

Ecco l'elenco delle attività di Bergamo:

febbraio 2013: cena sociale con degustazione presso il ristorante Assonica

maggio 2013: organizzazione presso la Facoltà di Ingegneria sede di Dalmine del Convegno Nazionale "Il tessile

da realizzare: tecnico e funzionalizzato"

febbraio 2014: ospitato il consiglio nazionale AICTC presso la sede della Confindustria Bergamo

marzo 2014: cena sociale presso il ristorante Garlini

ottobre 2014: organizzazione presso la Facoltà di Ingegneria sede di Dalmine del Convegno Nazionale "I poliesteri:

sostenibilità e utilizzi tecnici"

A Nord est: impegno sportivo, ma non solo





Nelle due foto il piacere di stare insieme dei soci, "sparpagliati" in luoghi diversi del Veneto, sia sui campi innevati che durante le riunioni conviviali di Consiglio presso l'Unione Industriali di Vicenza

Sezione Centro Italia

Da Prato una particolare attenzione alla formazione superiore



Nell'immagine il manifesto per la seconda edizione di Re-dye

Nel corso del 2014 è stata varata a Prato la seconda edizione del Corso post diploma per la formazione professionale di chimici tintori Re-dye 2, il cui titolo è originato da un gioco di parole tra l'inglese dye, tingere, e il vernacolo pratese ri-dai, darsi da fare. Re-dye2, ancora una volta, è destinato a diplomati o laureati, anche se non chimici, che desiderano acquisire elementi fondamentali in chimica tintoria. Il corso è stato organizzato da AICTC di Prato in collaborazione con gli Ex Allievi dell'ITIS Tullio Buzzi con il sostegno economico dell'Unione Industriale di Prato e altri organismi locali e quello operativo dello stesso Istituto Buzzi con la messa a disposizione di docenti, aule e laboratorio di tintoria. Al corso hanno aderito 15 allievi di cui cinque donne. Di questi due laureati e 13 diplomati. Ore di lezione: 120 di teoria, 80 di laboratorio e 240 di stage. Docenti i professori Piero Crescini, Lorenzo Ciano, Stefano Zanobetti e Fiorenzo Gei.

Oltre quanto sopra, il consiglio di sezione si è riunito una volta al mese presso la locale sede dell'Unione Industriale Pratese per organizzare le annuali gare di ski tra soci e amici; le due cene sociali, una prima delle vacanze estive e l'altra per gli auguri natalizi; la distribuzione dei Quaderni agli allievi del quarto e quinto anno dell'Istituto Buzzi nonché agli stessi soci.







Via F.lli Rosselli, 50/52 20025 - Legnano (MI) Tel. +39 +331 576777 Fax +39 +331 576750 E-mail: info@nearchimica.it







Noseda srl - Via Briantea, 3 - 22038 Tavernerio - COMO (Italia)
Telefono / Phone: +39-031-360.360 - Fax: +39-031-427.020
Web site www.noseda1893.it - Mail: noseda@noseda1893.it

Le non conformità dei prodotti tessili rilevate sul mercato Europeo

Elena Ruffino*

In questi ultimi tempi è molto cresciuta l'attenzione sulla sicurezza dei prodotti tessili, soprattutto per quanto riguarda l'impiego di sostanze dannose per la salute dei consumatori. In Europa la principale fonte di informazioni riguardanti le non conformità dei prodotti rilevate sul mercato è il RAPEX (Rapid Alert System for Non-Food Dangerous Products), sistema di alert che facilita il rapido scambio di informazioni tra gli Stati membri e la Commissione Europea sulle misure prese per eliminare o prevenire l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze dannose per la salute e per la sicurezza dei consumatori (con l'eccezione dei prodotti alimentari, farmaceutici e medici). Le informazioni sono aggiornate settimanalmente ed è sufficiente collegarsi al sito per approfondire quali prodotti, quali rischi e quali misure sono state prese nel Paese in cui il prodotto è stato controllato.

Le segnalazioni di RAPEX

Da una prima analisi dei dati relativi all'ultimo anno (figura 1) si vede come il tessile-abbigliamento sia la categoria in cui è stato rilevato il maggior numero di prodotti non conformi, seguito dai giocattoli e dai prodotti elettrici. Inoltre il trend sembra in crescita se si confronta il dato del 2014 con quelli corrispondenti deali anni precedenti. Il significativo aumento è dovuto all'incremento dei controlli delle autorità nazionali sui prodotti per bambini, in particolare per il lancio delle azioni di sorveglianza su "cords and drawstrings" (corde e stringhe) che ha visto la partecipazione di nove Stati Membri. Un ulteriore fattore è stato l'adozione della Commission Decision 2009/251/EC riguardante il dimetilfumarato (DMF) e la sua introduzione nelle sostanze regolamentate dal REACH. Questa sostanza, particolarmente allergenica, è impiegata nel trattamento antimuffa di scarpe, di alcuni prodotti tessili e di altri per arredamento.

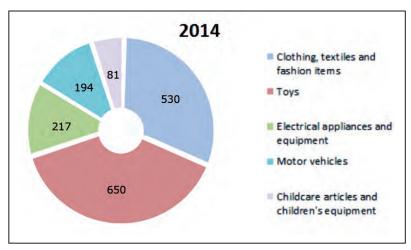


Fig. 1 - Numero di articoli non conformi segnalati da RAPEX

Da dove arrivano questi prodotti? Come si può notare nella figura 2, più della metà dei prodotti non conformi proviene dalla Cina. Il dato non sorprende, occorre tuttavia anche tenere conto della quantità dei prodotti importati da quel Paese che può far aumentare la probabilità che questi non rispettino la regolamentazione europea. Altri due dati sono sicuramente critici: il fatto che dell'11% dei prodotti non conformi

non si conosca la provenienza e il 17% di provenienza EU.

Quali sono i tipi di rischi rilevati? La figura 3 mostra come il 26% dei rischi riguardi la possibilità di farsi male utilizzando il prodotto, il 25% l'impiego di sostanze chimiche pericolose per la salute e/o l'ambiente e il 9% il rischio legato a cordini e stringhe impiegati nei prodotti per bambini.

^{*}General manager Softlines & Hardlines INTERTEK ITALIA Spa, Scandicci (FI)

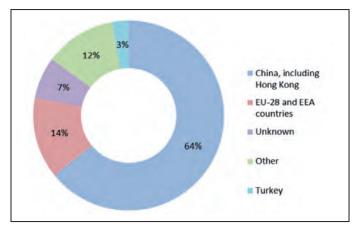


Fig. 2 - Paesi di provenienza dei prodotti non conformi

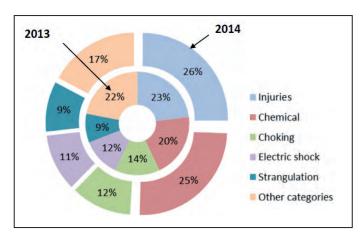


Fig. 3 - Percentuali di rischi derivanti dall'uso di prodotti non conformi

Se si analizzano nel dettaglio le non conformità legate al rischio chimico per la categoria tessileabbigliamento (figura 4), emerge come quasi la metà sono dovute alla presenza di cromo VI su prodotti di pelle e pelletteria.

Per il tessile, il dato preoccupante è la percentuale di prodotti giudicati non conformi a causa della presenza di coloranti azoici.

Nel periodo 2011-2014 le principali sostanze non conformi rilevate sono: cromo VI, nitrobenzene e ammine aromatiche. Anche i dispositivi di protezione individuale non sono immuni da non conformità di tipo chimico.

Per completare il discorso, di seguito sono riportati alcuni esempi di prodotti non conformi (fon-

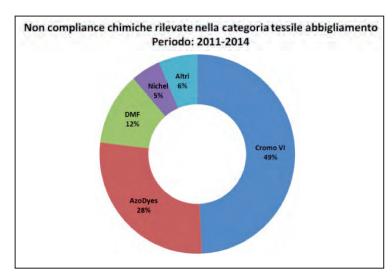


Fig. 4 - Non conformità per rischio chimico in articoli per tessile abbigliamento

te: RAPEX: http://ec.europa. eu/consumers/safety/rapex/index_en.htm). Dalla descrizione del prodotto è stato eliminato il nome del produttore e del brand che lo distribuisce, ma è importante sottolineare come nel RAPEX questi sono visibili a tutti.

Esempi di prodotti per abbigliamento non conformi

Paese	Prodotto	Non conformità	Azioni
Germany	Category: Protective equipment Product: Work gloves Description: Black fabric work gloves with elastic cuffs; palm area and fingers with protective/rubber covering, cuffs with yellow hemming. Size 9. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risk because the yellow stitching on the cuffs of the gloves contains azo dyes releasing 138 mg/kg of 4-aminoazobenzene. The product does not comply with the REACH Regulation and the Personal Protective Equipment directive.	Voluntary measures: Voluntary recall by the importer.

Paese	Prodotto	Non conformità	Azioni		
Spain	Category: Protective equipment Product: Protective boots Description: Protective boots, category II S1P. Leather toes and insole. Black leather with two-tone grey and black sole, grey and black laces. The product package is a cardboard box indicating the importer's details, the barcode and the model. Country of origin: China	The product poses a chemical risk because it contains 4.2 mg/kg of chromium (VI) in the leather upper. The product			
Germany	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Men's leather shoes Description: Mens' black shoe, 8 eyelets. Faint leather smell. Brownish-red lining in instep; Country of origin: Switzerland	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market			
France	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Children's hat Description: Children's hat in dark brown colour. Year of manufacture: 2012. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risk because it contains azo dyes releasing the aromatic amine benzidine (47 mg/ kg). The product does not comply with the REACH Regulation.	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market Recall of the product from end users Destruction of the product		
Germany	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Ladies' shoes Description: Black pumps, with a black, rough plastic upper and brass-coloured studs on the front. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risk because the leather of the insole contains up to 87.3 mg/ kg of Chromium (VI). Chromium (VI) is classified as sensitising and may trigger allergic reactions.	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market		
Germany	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Leather bracelet Description: Leather bracelet, dark brown, with 2 press-studs and 3 metal decorative items, approx. size 23 x 2,4 x 0.3 cm. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risk because it contains up to 126 mg/ kg of Chromium VI. Chromium VI is classified as sensitising and may trigger allergic reactions.	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market		

Paese	Prodotto	Non conformità	Azioni	
Germany	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Men's shoes Description: Shoes with a blue and white upper, lining and insole in brown leather and a blue segmented sole. Country of origin: Italy	Chemical The product poses a chemical risk because it contains up to 15.3 mg/ kg of Chromium VI. Chromium VI is classified as sensitising and may trigger allergic reactions.	Compulsory measures: Destruction of the product	
Spain	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Women's footwear Description: Women's sandals, fabric upper and synthetic sole. Description of packaging: - bears a label showing the importer's details and the model. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risk because it contains 0.144 mg/ kg pentachlorophenol (PCP), exceeding the permitted level of 0.05 mg/ kg laid down in the national standard UNE 59950.	Compulsory measures: Import rejected at border	
France	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Bag Description: Multicoloured holdall bag bearing printed USA flag. Country of origin: China	Chemical The product poses a chemical risks because it contains banned azocolourants. The product releases 45 mg/kg of 4-methyl-m- phenylendiamine, which exceeds the limit level of 30 mg/kg. The product does not comply with the REACH regulation.	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market, Recall of the product from end users, Destruction of the product	
Bulgaria	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Bed linen set Description: Bed linen set consisting of three parts – a pillow case, a sheet and a duvet cover, with various patterns – motorcycles, cars, princesses and others. Country of origin: Turkey	Chemical The product poses a chemical risk because it contains up to 29.0 mg/ kg of formaldehyde. The product does not comply with the national standard. Compulsory measures: Ban on the marketing of the product	Compulsory measures: Ban on the marketing of the product	
Germany	Category: Clothing, textiles and fashion items Product: Ladies' shoes Description: Ladies' shoes in grey colour. Country of origin: Unknown	Chemical The product poses a chemical risk due to the presence of 6.2 mg/kg of dimethylfumarate (DMF) in the insole of the product. Dimethylfumarate is a substance which is strongly sensitising on contact with the skin, and consumer products containing dimethylfumarate are banned according to the REACH Regulation.	Voluntary measures: Withdrawal of the product from the market Compulsory measures: Recall of the product from end users	

La tecnologia sol - gel: nuove opportunità per la funzionalizzazione dei materiali tessili

Giuseppe Rosace*

I materiali tessili sono substrati costantemente presenti nella quotidianità dell'uomo. Da migliaia di anni i vestiti sono, infatti, impiegati sia per proteggerci dalle intemperie che come rappresentazione di appartenenza sociale o religiosa. D'altra parte i materiali tessili offrono una serie di vantaggi che li rendono indispensabili per diverse applicazioni. Sono flessibili e leggeri. Mostrano una certa permeabilità all'aria, ai vapori e ai liquidi. Presentano buone proprietà meccaniche con un peso relativamente basso. In molti casi, quindi, l'utilizzo di questi materiali offre soluzioni favorevoli sia in termini di prezzo che di prestazioni. Sebbene l'impiego nell'abbigliamento abbia radici remote e rappresenti ancora la maggior parte della produzione tessile, negli ultimi anni si sta osservando l'evoluzione di una serie di applicazioni in settori non propriamente convenzionali, raccolte sotto la definizione di "tessili tecnici". Gli stessi fanno della funzionalità e della rispondenza a un quadro di riferimento scientifico e tecnico (prove, standard, certificazione) il loro punto di forza con potenzialità estremamente estese rispetto ai tessuti tradizionali per i quali la valutazioni tattile, estetica e visiva è condizione prioritaria. Le modalità per conferire tali funzionalità sono quindi da qualche tempo un importante argomento di ricerca scientifica.

Funzionalizzazione delle superfici

Molti modi possono essere utilizzati per apportare proprietà specifiche e funzionali ad un materiale tessile. Tra questi, vi sono l'uso di nuove fibre e la modifica della struttura tessile o chimica o fisica della superficie dei substrati. Lo sviluppo di nuove fibre o la variazione della struttura polimerica delle fibre tradizionali portano a effetti rilevanti. Tuttavia le performance e i costi sono spesso incompatibili con le funzionalizzazioni desiderate o con applicazioni di massa. L'applicazione del sol-gel può essere, invece, effettuata con tecniche comunemente utilizzate nell'industria tessile.

Più flessibili e modulabili sono i trattamenti di nobilitazione mediante sostanze chimiche in grado di apportare proprietà specifiche mediante trattamenti che oggi costituiscono ampia parte delle lavorazioni di finissaggio. Queste tecnologie mostrano, spesso, gravi inconvenienti e limitazioni per un ampio utilizzo di prodotti chimici (principi attivi, catalizzatori, ausiliari) differenti per tipo di processo, ad impatto ambientale non basso o addirittura alto, e non sempre compatibili reciprocamente.

Al contempo, il rapporto tra quantità applicata e prestazione raggiunta è alto, mentre l'invasività dell'azione chimica interviene negativamente sulle proprietà fisiche e tattili del substrato (resistenze meccaniche, grado di polimerizzazione del substrato, mano, ecc.).

Nell'ambito dei diversi approcci scientifici innovativi utili alla funzionalizzazione delle superfici, la tecnica del sol-gel permette di realizzare dei materiali le cui proprietà chimiche, fisiche e meccaniche possono essere modulate a livello molecolare per ottenere prodotti con caratteristiche di composizione, microstruttura e porosità mirate.

Per esempio, secondo le tecniche tradizionali, per fabbricare il vetro si riscalda una miscela di polveri fino a fusione, tipicamente tra 1300 e 1500°C in funzione della composizio-

^{*}Docente presso il Dipartimento di Ingegneria e Scienze Applicate, Università di Bergamo. Segretario IFATCC

ne della miscela stessa. Viceversa, la tecnica del sol-gel può ugualmente condurre alla produzione di vetro, ma attraverso una serie di reazioni di polimerizzazione che si svolgono a temperature al di sotto dei 100°C. Inoltre, poiché le reazioni si realizzano esattamente nelle stesse condizioni di "chimica dolce" in cui avvengono numerosissime reazioni della chimica organica, la tecnica ha reso possibile lo sviluppo di un intero nuovo ambito di ricerca come quello dei materiali compositi ibridi organico-inorganici.

Sebbene i primi studi sulla tecnica risalgano alla metà dell'Ottocento, è nel 1930 che Berger e Geffcken, dell'azienda tedesca Schott, trovarono il modo di realizzare un rivestimento di ossido di silicio su un supporto di vetro a partire da un alcossido. Bisogna però attendere la seconda metà del XX Secolo per assistere a una crescita importante dell'interesse verso questo metodo preparativo, spinta in parte anche dalla ricerca di tecniche adatte alla sintesi di materiali micro e nanoporosi e nanostrutturati.

Fasi del processo sol-gel

Da un punto di vista chimico-fisico, il processo sol-gel consente la produzione di una soluzione (sol) partendo da un idoneo precursore. Questa, una volta condensata, forma una matrice di particelle discrete o di polimeri reticolati (gel o network). In particolare, nei trattamenti dei materiali tessili, il processo sol-gel può essere suddiviso in tre fasi:

- 1. Realizzazione del sol tramite
- 2. Processo di deposizione del sol sul substrato

3. Condensazione e reticolazione del film depositato

Il trattamento parte da precursori metallorganici o inorganici (a base di silicio, titanio, zirconio, alluminio, ecc.) in soluzione che, reagendo con l'acqua (idrolisi) e con successiva condensazione, formano soluzioni (sol) di nanoparticelle di oligomeri e polimeri di ossido metallico.

Il sol può quindi essere definito come una sospensione colloidale di particelle solide in un liquido, nella quale la fase dispersa è così piccola (da 1 fino a 1.000 nm) da garantire la trascurabilità delle forze gravitazionali e da considerare forze di corto raggio, come quelle di Van der Waals, le uniche dominanti.

Dal sol si passa successivamente alla fase di crescita con formazione di aggregati fino a diventare un gel nel momento in cui si collegano tra loro per formare una struttura unica con reticolo tridimensionale.

Controllando e indirizzando opportunamente questa fase di gelificazione si possono ottenere strutture estremamente particolari e differenziate.

Applicazione sul substrato tessile

Ad incrementare l'interesse scientifico e industriale verso questa tecnica di funzionalizzazione interviene il vantaggio legato all'applicazione del finissaggio sul substrato tessile. Infatti, contrariamente a quanto previsto per altre tipologie di trattamenti innovativi (come per esempio il plasma), l'applicazione del sol può essere realizzata con tecniche comunemente utilizzate nell'industria tessile (impregnazione a foulard,

esaurimento, spray), con un successivo, tradizionale, trattamento termico per favorire il processo di reticolazione.

Questi processi generano matrici tridimensionali di ossidi metallici che presentano proprietà legate al metallo selezionato e che possono essere modificate o integrate con componenti organiche, portando a rivestimenti che presentano numerose funzionalità.

La presenza di componenti organiche permette di allargare lo spettro dei materiali accessibili, di modificare le proprietà meccaniche e morfologiche, di contribuire all'incremento delle proprietà chimiche o fisiche, oppure modificare la reattività chimica o biochimica.

Tali modifiche possono avere luogo utilizzando precursori che siano già oggi forniti di funzionalità organiche, oppure addizionando componenti organiche direttamente al sol in modo che esse realizzino legami covalenti con gli ossidi metallici.

Sarà così possibile realizzare una reticolazione del tutto inorganica oppure un network in cui i gruppi organici siano parte integrante del film depositato.

Questi materiali assumono un notevole interesse perché possono presentare funzionalità diverse e innovative in funzione dell'additivo utilizzato. Se, per esempio, la molecola organica impiegata presenta caratteristiche antimicrobiche, anche il sol, il film e di conseguenza il materiale trattato potrebbero avere proprietà antimicrobiche. In questo modo risultano evidenti le potenzialità di un approccio di questo tipo. Una sintesi delle caratteristiche ottenibili utilizzando substrati tessili è riportata in tabella 1.

Tessili	Superficiali	Ottiche	(bio)Attive	Altre	
Rigidità Mano Permeabilità	Idroficità Idro Oleorepellenza Resistenza abrasione Selfcleaning Proprietà barriera	Colore Effetti fotocromici Assorbimento UV	Biocidi Rilascio controllato Immobilizzazione molecole Biologiche (es.enzimi)	Resistenza calore Conducibilità Sensoristica	

Tab. 1 - Proprietà dei rivestimenti sol-gel di substrati tessili

I materiali ibridi si suddividono in due categorie principali: quelli nanocompositi e quelli molecolari.

Nell'ibrido nanocomposito, la componente organica è inglobata all'interno della matrice inorganica. In questo caso, tra la matrice e l'additivo organico, si instaurano delle interazioni fisiche di tipo debole, tra cui ponti di idrogeno e Van der Waals.

Nell'ibrido molecolare, invece, la componente organica reagisce mediante legami di tipo covalente alla matrice inorganica risultando, quindi, legata mediante legami di tipo forte. In questo caso, sono impiegati precursori contenenti un sostituente. Il precursore è in grado di formare il network inorganico, mentre il gruppo

sostituente R rimane legato chimicamente alla matrice di silice in modo stabile.

Cambiando il gruppo R, il rivestimento di nanosol può essere ampiamente modificato conferendo proprietà variabili in funzioni delle caratteristiche dello stesso. Una esemplificazione è data dalla figura 1.







Fig. 1 - Da sinistra a destra: cotone non trattato; cotone trattato 1; cotone trattato 2

Nell'ibrido nanocomposito la modificazione può essere realizzata mediante l'immobilizzazione di additivi tramite interazioni fisiche (nanocompositi).

Possono essere impiegati metalli inorganici colloidali, pigmenti, polimeri organici e biomolecole. L'immobilizzazione può verificarsi con l'aggiunta di sostanze prima o dopo l'idrolisi dei precursori.

L'immobilizzazione degli additivi all'interno della matrice inorganica è definita dalla letteratura scientifica efficiente e controllabile poiché sembrerebbe possibile controllare le caratteristiche dei rivestimenti agendo sulla composizione, sulla struttura della matrice e sulla presenza di agenti chimici per formare pori.

L'additivazione all'interno dei sols di molecole organiche atte a formare materiali ibridi offre un potenziale illimitato per lo sviluppo e l'applicazione di rivestimenti ceramici per la funzionalizzazione di tessuti, settore nel quale si sta osservando un crescente interesse scientifico e applicativo.

Eventuali approfondimenti tematici sono disponibili visitando il sito web dell'Associazione Italiana di Chimica Tessile e Coloristica (www. aictc.org).

Bibliografia

1- B. Malthig, T. Textor, Nanosol and textiles, World Scientific Publishing Co. Pte. Itd. (2008)

2 - G. Brancatelli, C. Colleoni, M.R. Massafra, G. Rosace, Effect of hybrid phosphorus-doped silica thin films produced by sol-gel method on the thermal behavior of cotton fabrics, Polymer degradation and stability, 96 (2011) 483-490

3 - C. Colleoni, I. Donelli, G. Freddi, E. Guido, V. Migani, G. Rosace, A

novel sol-gel multilayer approach for cotton fabric finishing by tetraethoxysilane precursor, Surface & Coating Technology, 2013

4 - J. Alongi, G. Malucelli, State of the art and perspectives on sol-gel derived hybrid architectures for flame retardancy of textiles, Journal of Materials Chemistry, 22 (2012) 21805-21809

5 - C. Colleoni, M.R. Massafra, G. Rosace, Photocatalytic properties and optical characterization of cotton fabric coated via sol-gel with non-crystalline TiO2 modified with poly(ethylene glycol), Surface & Coating Technology 207 (2012) 79-88 6 - G. Rosace, R. Canton, C. Colleoni, Plasma enhanced Cvd of sioxCyHz thin film on different textile fabrics: influence of exposure time on the abrasion resistance and mechanical properties, Applied Surface Science, 256 (2010) 2509–2516

(Questo articolo è stato ripreso dalla rivista Technofashion del dicembre 2013. Si ringraziano la Testata e l'Autore per la cortese collaborazione e disponibilità)

ACHITEX

ARCHROMA

BELLINI

BIGAGLI

BOZZETTO GROUP

BTC Specialty Chemical Distribution

C.B.A.

CENTRO TESSILE SERICO

COMETA

COMING

COTEX

C. SANDRONI & C.

EXTRANO

LA FONTE

NEARCHIMICA

NOSEDA

PROCHIMICA

REGGIANI MACCHINE

R.S. - RICERCHE E SERVIZI

ZETAESSETI

Per essere sempre aggiornato sugli avvenimenti e le novità

www.aictc.org

il sito dell'Associazione!

Zinco: un semplice metodo analitico per la sua determinazione nelle acque

Marco Levis*

Tra i valori limite che devono essere rispettati per le acque reflue vi è quello dello zinco che è di 0,5 mg/l per lo scarico in acque superficiali e di 1 mg/l per gli scarichi in rete fognaria.

L'industria tessile, in particolare tintorie e finissaggi, non hanno generalmente grossi problemi con i limiti posti per i metalli. Spesso l'attenzione è focalizzata verso il cromo che era, ed in parte lo è ancora, utilizzato con alcuni coloranti molto solidi. Tuttavia in alcuni casi anche lo zinco può dar origine a problemi di superamento dei limiti, tanto più gravi in quanto esso fa parte del gruppo di sostanze (D.Lgs 152/2006 all. 5 tab. 5) per le quali le regioni o i gestori di fognature non possono adottare limiti meno restrittivi.

In tintoria, lo zinco è contenuto in alcuni coloranti, soprattutto cationici, e nell'idrosolfito stabile ad alta temperatura. In finissaggio, invece, è contenuto in alcuni catalizzatori per resine reattive. Lo zinco, inoltre, può essere contenuto già nelle acque di falda.

Premessa

Per la determinazione della concentrazione dello zinco nelle acque, il metodo preferibile e più agevole è quello per spettrometria di assorbimento atomico con atomizzazione in fiamma (F-AAS), normato anche da APAT-IRSA-CNR (Manuale 29, metodo 3320).

Il problema nasce però dal fatto che praticamente nessuna tintoria o finissaggio dispone di uno spettrofotometro AAS. Quando, nel 1979, IRSA pubblicò la prima serie di metodi analitici per le acque reflue (Quaderno 11), era previsto anche un metodo colorimetrico che utilizzava lo Zincon (sale bisodico del 2-carbossi-2'-idrossi-5'-solfo-formazil-benzene).

Questo metodo alternativo, eseguibile anche in laboratori privi di AAS, era già stato eliminato pochi anni più tardi con la riedizione dei metodi (Quaderno 100, metodo 3230).

Il motivo, oltre che quello di una minore attendibilità rispetto al metodo per assorbimento atomico, risiede nel fatto che tra i reattivi necessari c'è il potassio cianuro, prodotto di nota velenosità ed il cui uso è soggetto a norme che ne rendono praticamente impossibile l'utilizzo in un normale laboratorio.

Nel corso degli anni sono comparse numerose proposte di metodi alternativi, quasi sempre colorimetrici, presentati prevalentemente da istituti di ricerca universitari.

La maggior parte di essi presenta svantaggi quali un'alta complessità,

^{*}Già chimico tintore presso aziende di nobilitazione, ora consulente

la necessità di reattivi che devono essere prima sintetizzati, un eccesso di interferenze da parte di altri elementi, una scarsa sensibilità. Nello sperimentarli, ne sono stati trovati persino di fasulli, che non portavano ai risultati promessi.

Tra di essi, però, ne è stato individuato uno (proposto da J. Krystek, J. Kobytecka e B. Ptaszyriskl della Technical University di Łódz, pubblicato nel 1993 con il titolo "Spectrophotometric Determination of Zinc with 1-(2-Pyridylazo)-2-naphthol and Cetyltrimethylammonium Bromide in Insulin" (e già citato in precedenza in metodi diversi da altri autori) che unisce un'estrema semplicità di realizzazione a una sufficiente sensibilità.

Nato per la determinazione dello zinco nell'insulina, viene qui proposto, dopo un'attenta verifica delle condizioni operative e delle variazioni apportate al procedimento, in una versione idonea per le acque reflue o di falda.

Per problemi di solubilità del complesso colorato, il metodo non è invece applicabile per la determinazione dello zinco all'interno di prodotti industriali salini (ad esempio, nei sali utilizzati per la flocculazione quali il policloruro di alluminio).

Caratteristiche del metodo

Il metodo utilizza l'1-(2-piridilazo)-2-naftolo (di qui in avanti indicato solamente con l'acronimo PAN) che, con lo zinco, forma complessi colorati in rosso porpora in ambiente pressoché neutro. Il complesso, scarsamente solubile in acqua, viene solubilizzato e stabilizzato dalla presenza di un tensioattivo cationico, il bromuro di cetiltrimetilammonio. La formazione del complesso è quasi istantanea ed è poi sufficientemente stabile.

Il PAN mostra, alla concentrazione utilizzata nel metodo, una netta colorazione gialla. Il colore formato per complessazione dello zinco ha invece una colorazione porpora caratterizzata da due picchi di assorbanza a 521 e a 554 nm. Il primo picco, oltre ad essere più debole, è ancora influenzato dall'assorbanza del PAN e quindi è conveniente operare con il secondo. Dato il colore di fondo del PAN, è necessario utilizzare sempre una prova in bianco per la determinazione dello zero e per il rilevamento corretto dei valori di assorbanza.

L'intensità del colore del complesso può essere letta con uno spettrofotometro in grado di leggere alla lunghezza d'onda di 554 nm. Apparecchi di questo genere sono abbastanza diffusi ed economici.

La concentrazione può essere ricavata dal confronto con una curva di taratura precedentemente realizzata con soluzioni a concentrazione nota di zinco. In modo più approssimativo, se non si dispone di uno strumento adeguato, si può operare per comparazione con una scala colorimetrica.

Vedere figure 1 e 2.

Durante la sperimentazione del metodo, sono state rilevate le seguenti caratteristiche:

- il limite di rilevabilità può essere stabilito in 0,1 mg/l di zinco. Al di sotto di questo valore la ripetibilità è insufficiente
- il limite massimo di quantificazione è di 3 mg/l di zinco. Fino a questa concentrazione la risposta è lineare
- l'intervallo di lavoro ottimale è compreso tra 0,1 e 1 mg/l. In questo campo di concentrazioni la stabilità del complesso colorato (come costanza nel tempo della solubilità e dei valori di assorbanza) raggiunge le 24 ore. Con l'aumento della concentrazione

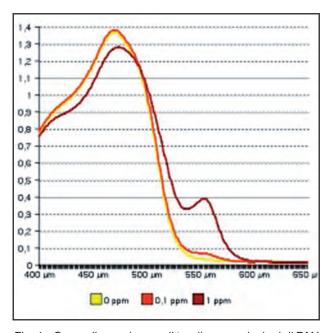


Fig. 1 - Curva di assorbanza di tre diverse soluzioni di PAN con 0, 0,1 e 1 mg/l di Zn

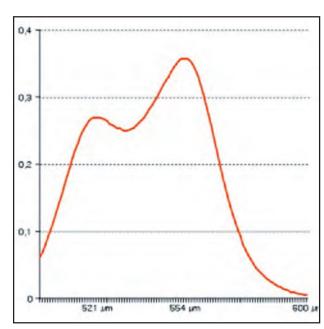


Fig. 2 - Curva di assorbanza del complesso colorato formato da PAN e Zn, ottenuta utilizzando la prova in bianco come riferimento

di zinco, nonostante la curva di assorbanza resti lineare fino a 3 mg/l, si ha una progressiva diminuzione della stabilità che scende fino a circa mezz'ora

- la ripetibilità dei dati ottenuti, alla concentrazione di 1 mg/l di zinco, è stata stimata con una deviazione standard < 3 %. Il dato si riferisce alla ripetibilità intermedia, con prove ripetute in un tempo relativamente lungo (40 gg), con soluzioni preparate in tempi diversi e sullo stesso standard
- la riproducibilità, ossia il confronto della prova ripetuta da laboratori diversi, non è ancora stata valutata
- il metodo si presenta sufficientemente robusto. Variazioni di ± 15 % nel dosaggio dei reagenti e variazioni di tempi di esecuzione dell'analisi all'interno della giornata lavorativa non influenzano la bontà dei risultati (se si opera con concentrazioni ≤ 1 mg/l di Zn)
- la selettività del metodo non è eccelsa. Come la maggior parte dei reattivi che producono formazione di complessi colorati con i metalli, anche il PAN subisce interferenze da parte di alcuni metalli.

Nella tabella 1 sono riportate alcune delle variazioni riscontrate. Si noti che nelle prove di selettività sono state utilizzate concentrazione di metalli aggiuntivi relativamente alte, superiori a quelle che sono i limiti di legge per le acque reflue.

Dato che il metodo è proposto per analisi svolte nell'industria tessile, dove i metalli non sono generalmente presenti in alte concentrazioni, si ritiene che possa essere adottato senza problemi significativi

infine, anche se è un parametro che non viene mai preso in considerazione nelle prove di validazione dei metodi analitici, la determinazione dello zinco con questo metodo è molto economica

Esecuzione del metodo

Attrezzatura

- spettrofotometro a cuvette in grado di leggere alla lunghezza d'onda di 554 nm
- cuvette monouso con cammino ottico 10 mm
- matracci tarati da 25, 100 e 1.000
 ml
- pipette di vetro a bolla da 1, 2 e 10 ml
- pipette di vetro graduate da 1 ml o a stantuffo regolabile con puntali monouso. Come detto precedentemente, se non è presente uno spettrofotometro, è possibile eseguire una determinazione più approssimativa mediante comparazione visiva

Reattivi

acqua

Tutta l'acqua utilizzata nella determinazione dello zinco con il presente metodo deve essere distillata o almeno demineralizzata

soluzione standard di zinco 1 mg/l

Si può preparare con qualunque sale di zinco o partendo dall'ossido e solubilizzandolo con acido cloridrico. La concentrazione del metallo deve essere di 1 mg/l. Ad esempio, può essere preparata come segue:

si pesano g 0,4398 di solfato di zinco eptaidrato (m.m. 287,54) e li si sciolgono in acqua, portando a volume a 100 ml in matraccio tarato; si preleva 1 ml (pipetta a bolla) e si trasferisce in un matraccio da 1.000 ml, portando poi a volume con acqua.

Volendo determinare concentrazioni superiori a 1 mg/l di zinco, sarà necessario preparare anche delle soluzioni standard più concentrate. In questo caso, bisogna considerare quanto detto nelle caratteristiche del metodo

soluzione tampone a pH 7-7,5
 Deve essere realizzata con misce-

la di fosfati. Per comodità, è stata usata la stessa soluzione che veniva impiegata per la distillazione dell'ammoniaca con il metodo IRSA quad. 100 (pH 7,4).

Si sciolgono g 14,3 di fosfato monopotassico anidro (KH2PO4) e g 68,8 di fosfato bipotassico anidro (K2HPO4) in acqua e si porta a volume a 1 litro

 soluzione di 1-(2-piridilazo)-2naftolo (PAN)

Sisciolgono g 0,1 di 1-(2-piridilazo)-2-naftolo in 100 ml di metanolo. La soluzione, conservata in bottglia di vetro scura, è stabile per alcuni mesi.

Nel caso esistessero problemi nel reperire l'alcool metilico (il laboratorio deve avere l'autorizzazione UTIF da parte dell'Agenzia delle Dogane), è possibile utilizzare in alternativa l'alcool etilico purché di grado analitico

 soluzione di cetiltrimetilammonio bromuro (CTMAB)

Si sciolgono g 0,2 di CTMAB in 100 ml di acqua.

Il tensioattivo cationico CTMAB non si scioglie veramente, ma fornisce piuttosto un'emulsione che, a riposo, tende a sedimentare. Nonostante questo aspetto, rimane utilizzabile per almeno un mese.

Si deve però avere l'accortezza di agitare bene l'emulsione prima di ogni prelievo. Nel periodo estivo, con temperature >25°C, il CT-MAB è perfettamente solubile.

Preparazione della curva di taratura

In una serie di matracci tarati da 25 ml, si pongono in successione: 2 ml di soluzione tampone cadauno; 10 ml di soluzione CTMAB; 0,5 ml di soluzione di PAN.

Si agita vigorosamente per disciogliere il leggero precipitato che talvolta si forma (si ricorda che il PAN non è solubile in acqua, ma viene solubilizzato dal CTMAB).

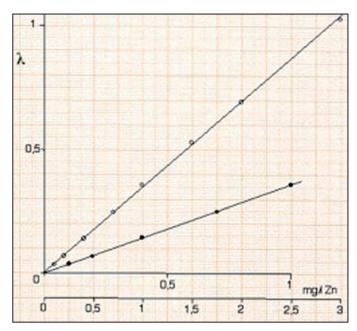


Fig. 3 - Curva di taratura

Si aggiungono poi, rispettivamente, 0, 1, 2, 4, 7 e 10 ml di soluzione standard di zinco che forniranno il valore di assorbanza del colore formato alla concentrazione di 0, 0,1, 0,2, 0,4, 0,7, 1,0 mg/l di zinco. Si porta a volume con acqua.

Dopo qualche minuto (1-5) si trasferisce il contenuto dei singoli matracci in cuvette con cammino ottico 10 mm e si misura l'assorbanza a 554 nm considerando come bianco la soluzione con 0 mg/l di zinco.

Si riportano su un foglio di carta millimetrata i valori costruendo un grafico cartesiano. In ascissa (x) si pongono le concentrazioni di zinco ed in ordinata (y) i valori di assorbanza (Fig. 3).

Il procedimento, se possibile, può essere memorizzato nello spettrofotometro che così potrà calcolare direttamente il valore dei futuri campioni incogniti.

Determinazione della concentrazione di zinco in un campione

Si opera sostanzialmente allo stesso modo utilizzato per la curva di riferimento.

In un matraccio da 25 ml, si pongono in successione: 2 ml di soluzione tampone; 10 ml di soluzione CT-MAB; 0,5 ml di soluzione di PAN. Si agita vigorosamente per disciogliere l'eventuale leggero precipitato. Si aggiungono poi 10 ml di campione in esame (eventualmente filtrato se torbido) e si porta a volume con acqua.

Dopo pochi minuti si trasferisce un poco della soluzione colorata in una cuvetta e si misura l'assorbanza a 554 nm con una soluzione in bianco come referenza (2 ml tampone + 10 ml CTMAB + 0,5 ml PAN + sola acqua a volume).

Operando con acque reflue di tintoria, è possibile che siano già colorate e che il colore vada ad interferire aumentando l'assorbanza. In questo caso si può ridurre l'inconveniente diluendo un campione di 10 ml di acqua colorata con acqua pulita e portando il volume a 25 ml (in matraccio).

Si trasferisce in una cuvetta e si misura l'assorbanza del colore a 554 nm con un bianco di riferimento costituito da sola acqua pulita. Il valore riscontrato dovrà essere sottratto da quello letto con la prova analitica con PAN.

La concentrazione viene ricavata riportando il valore trovato sulla curva standard e traguardando il valore sull'ascissa. Vedere figura 4 e tabella 1.

Nota operativa: in alcuni casi la vetreria utilizzata che è venuta in contatto con soluzioni contenenti PAN può restare leggermente sporca di colore. Essa è agevolmente pulibile con alcool, sciacquando poi con acqua.

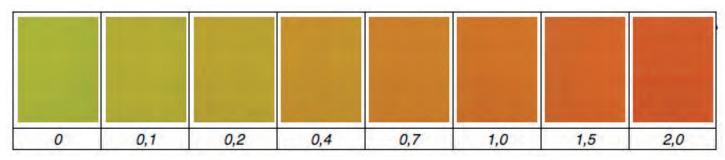


Fig. 4 - Scala delle colorazioni in funzione della concentrazione di Zn espressa in mg/l

Metallo		Limiti di legge		Conc. del			Conc. del			
		Scarico in acque superf.	Scarico in rete fognaria	metallo Valo aggiunto mg/l	Valore	Valore Variaz.	metallo aggiunto mg/l	Valore	Variaz.	Note
Zn ⁺⁺ 1	l mg/l	0,5	1	==	0,357					
	Fe ⁺⁺	2		5	0,744	108 %	1	0,415	16,2 %	Utilizzato solamente come flocculante in impianti chimico-fisici. Presenza improbabile e comunque a basse concentrazioni
	Fe ⁺⁺⁺	2	4	5	0,364	2 %				Il ferro trivalente è più diffuso in quanto può provenire da falde, da corrosione di impianti, da impurezze nei prodotti e dai tessuti.
	Al ⁺⁺⁺	1	2	5	0,320	-10 %				Utilizzato in depurazione acque come flocculante.
1	Cu ⁺⁺	0,1	0,4	5	0,368	3,1 %				Presente in alcuni coloranti e negli UV adsorbers
Zn ⁺⁺ 1 mg/l +	Cr ⁺⁺⁺	2	4	5	0,347	-2,8 %				Presente in alcuni coloranti. Nelle acque di scarico si trova di norma il Cr *** in quanto la forma esavalente,
	Cr ⁶⁺	0,2	0,2	5	0,325	-9 %				estremamente reattiva, va generalmente ad ossidare qualche sostanza terza
	Mn ⁺⁺	2	4	5	0,367	2,8 %				Presente principalmente nelle acque di falda. Non è normalmente contenuto in prodotti chimico-tessili. Può provenire dai tessuti di poliestere greggio.
	Co ⁺⁺	n.d.	n.d.	5	0,893	150 %	1	0,530	48,5 %	Estremamente improbabile. Era un tempo presente in pochissimi coloranti

Tab. 1 - Influenza di vari metalli presenti insieme allo Zn. Nelle prove, campioni vari di acque con concentrazione di Zn pari a 1 mg/l sono stati addizionati di volta in volta con i metalli ed alle concentrazioni riportate in tabella

www.aictc.org
www.aictc.org
www.aictc.org
www.aictc.org
www.aictc.org



LEGAMI CHE CONTANO

PROCHIMICA GROUP:

siamo un gruppo internazionale che crea, produce e commercializza una vasta gamma di prodotti chimici per l'industria. Produciamo ausiliari, pigmenti e coloranti per l'industria tessile, ausiliari per la carta, il cuoio e la plastica, basi per la detergenza e la cosmesi, schiumogeni antincendio sintetici e proteinici.

Tutti i nostri prodotti sono creati in base alle esigenze specifiche dei clienti grazie al costante impegno del nostro reparto ricerca & sviluppo.

Una capillare assistenza post-vendita e una struttura snella e flessibile ci distinguono nel panorama internazionale.

Prochimica Group: abbiamo legami forti coi nostri clienti.

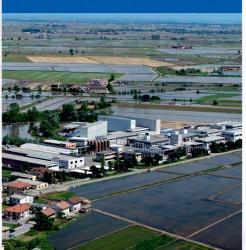
VIA MARCONI, 21 - 28060 San Pietro Mosezzo (NO) - Italy Tel +39.0321.485511 - Fax +39.0321.468704

www.prochimicagroup.com

PROCHIMICA NOVARESE
PROCHIMICA TURCHIA
INFA
PROFOAM
PROFOAM INTERNATIONAL



CHEMISTRY TAILOR-MADE



FIBRE AND TEXTILE AUXILIARIES



ZSCHIMMER & SCHWARZ
ZETA ESSE TI s.r.l.

Dalla seta al nylon: storia di una sfida vinta ma con finale tragico

Roberto Filippini Fantoni*

Premessa

Sono molte le sostanze che hanno fatto la storia del ventesimo secolo e hanno contribuito ai grandi sviluppi di quel lungo periodo. Molte di queste sostanze sono state scoperte per caso sulla strada di ricerche diverse e sono molti i casi di serendipità che potremmo citare nel settore dei prodotti chimici e dei polimeri in particolare. Ma non è esattamente così nella storia del nylon perché, in questo caso, fu la spinta a trovare un'alternativa alla seta la molla che portò ad ottenere quello che fu il primo serio sostituto di quella meravigliosa fibra naturale. Molte delle notizie storiche riportate sono state traslate da internet, altre da un interessante libro divulgativo dal titolo "I bottoni di Napoleone" in cui si parla delle diciassette molecole che hanno cambiato il mondo e il nylon è una di queste.

Sulla via della seta

La storia della seta risale a oltre 4 millenni or sono. La leggenda narra che fu una concubina dell'imperatore cinese dell'epoca ad accorgersi che da un bozzolo caduto nel tè fuoriusciva un filo molto sottile e resistente.

Un'altra leggenda cinese, racconta che la nascita della bachicoltura la si dovrebbe ad un'imperatrice di nome Xi Ling Shi, moglie dell'imperatore Giallo Huangdi; Xi Ling Shi passeggiando notò un bruco, lo sfiorò con un dito e dal bruco spuntò un filo di seta! Man mano che il filo fuoriusciva dal baco, l'imperatrice lo avvolgeva attorno al dito, ricavandone una sensazione di calore. Alla fine vide un piccolo bozzolo, e comprese improvvisamente il legame fra il baco e la seta.

Che sia stata una concubina o

un'imperatrice, risulta chiaro che in questo caso solo l'intuizione femminile poteva trovare l'aggancio tra baco e seta.

Comunque sia avvenuta la scoperta che da un bozzolo si potevano ricavare fili con lunghezze che potevano variare da un minimo di 300 metri fino a quasi 3 chilometri, non è certo leggenda il fatto che l'allevamento del baco da seta nacque in Cina in periodi non molto lontani a due millenni prima di Cristo.

I primi passi furono molto lenti e gli abiti di seta erano considerati preziosissimi tanto da essere riservati solo per la famiglia imperiale e la nobiltà che la circondava.

Solo molti secoli dopo fu permesso anche ai ricchi non nobili – gli unici che potevano permetterselo – di indossare abiti di seta.

Nei secoli successivi la seta fu



Fig. 1 - II baco da seta

ambita anche all'ovest e così si creò molto lentamente, ma inesorabilmente, la famosissima Via della Seta che nel massimo com-

^{*}Dottore in chimica, consulente nel settore della polimerizzazione delle poliammidi e dei polimeri per conceria

mercio est-ovest arrivò a coprire i 10.000 km tra Pechino e Bisanzio, Antiochia e Tiro.



Fig. 2 - Testa del baco da seta

Vicino all'anno zero i carichi di seta cinesi cominciarono ad arrivare in Europa con regolarità, ma la sericoltura restò un segreto appannaggio dei cinesi per ancora molti secoli e il contrabbando delle uova del bombice e dei semi di gelso era punito con la morte.

Narra la leggenda che nel 552 due monaci nestoriani, nascondendo uova e semi di gelso in canne di bambù svuotate, arrivarono a Costantinopoli da cui l'inizio della sericoltura anche in Europa. Leggenda o non leggenda, è chiara l'impossibilità di mantenere troppo a lungo un segreto di tal fatta.

La seta rimase comunque un materiale pregiato e dai costi elevati che solo le classi più abbienti e la nobiltà potevano permettersi.

Per un paio di millenni la stoffa di

seta rimase uno dei tessuti più pregiati e nessuno riuscì a produrre un tessuto tanto bello quanto delicato: ci vollero Staudinger e la sua teoria delle "grandi molecole" per poter arrivare a qualcosa di simile alla seta. Ma andiamo con ordine ¹.

La struttura della seta

La seta, come molte fibre di origine naturale, è una proteina. La fortuna di questa macromolecola proteica sta nel fatto che i gruppi sostituenti R della molecola degli amminoacidi che la costituiscono sono gruppi piccoli. Si deve considerare poi che più dell'80% della seta è costituita dal ripetersi della serie glicina-serinaglicina-alanina-glicina-alanina. Nei tre amminoacidi costituenti la serie, i gruppi R sono idrogeno, metile e idrossimetile, ossia i più piccoli fra tutti i ventidue amminoacidi naturali. Questo fatto dà alla seta la riconosciuta morbidezza.

La presenza dei legami a idrogeno porta, per buona parte del complesso macromolecolare, a una struttura di congiunzione tra le varie macromolecole. Questa e le piccole dimensioni dei sostituenti laterali spiegano le proprietà fisiche della seta che ne fanno un materiale unico nel suo genere: resistenza a trazione, scorrevolezza, lucentezza, sfavillio. Aggiungiamo poi che il 15-20% degli amminoacidi che non rientrano nei

tre già citati contengono gruppi laterali polari che possono facilmente interagire con coloranti naturali o artificiali. Si può capire come questa fibra possa essere tinta molto facilmente con effetti colore strabilianti. In definitiva possiamo dire che l'accoppiamento delle strutture maggioritarie ordinate alternate con strutture più complesse produce una così grande varietà di proprietà positive da rendere la bellezza di questa fibra inequagliabile ¹.

I tentativi di imitarla: i polimeri artificiali

Quando la chimica fece passi da gigante - e ci riferiamo soprattutto alla seconda metà del diciannovesimo e al primo quarto del ventesimo secolo - i tentativi per produrre fibre simili alla seta furono numerosi.

Per citare il tentativo più serio, che dette il la poi ai successivi, possiamo dire che intorno al 1880 tale Hilaire de Chardonnet, allievo di Pasteur all'Università, si ricordò di aver accompagnato il professore a Lione per una ricerca su una malattia del baco da seta. Occupandosi di questo argomento aveva speso molto tempo ad osservare come il baco filava la seta 1.

Casualmente, un giorno che stava lavorando in camera oscura per sviluppare delle foto, si accorse che da una goccia di soluzione di collodio, caduta accidentalmente sul tavolo, riusciva a "tirare" fili abbastanza sottili. Da lì a tentare di estrudere tale soluzione dai fori di una filiera artigianale il passo fu oltre che breve anche una logica conseguenza: produsse quindi i primi fili che costituirono anche il primo tentativo di imitazione della filatura della seta: la "seta di Chardonnet" appunto!

Ottimo tessuto, resistente e brillante ma con un difettino non da poco: il collodio è nitrato di cellulosa ed è di un'infiammabilità spaventosa! Capitò così, ineluttabilmente, che le gentildonne dell'epoca che cominciarono ad usare il tessuto prodotto con tale "seta artificiale" si trovarono una sgradita sorpresa. Bastava la



Fig. 3 - Allevamento dimostrativo del baco da seta con filatura e tessitura

cenere di un sigaro per produrre un lampo simultaneo e il completo incenerimento dell'abito: delle sorti delle gentildonne le cronache non dicono. Ad essere ottimisti possiamo dire che si presero un bello spavento!

Al completo fallimento seguirono vari tentativi per utilizzare cellulose meno nitrate fino ad arrivare alla "viscosa" trovando adatti solventi della cellulosa con cui si ottenevano viscosissime soluzioni filabili.

Dalla scoperta nel 1901 in Inghilterra alla produzione industriale di dieci anni dopo fino al completo sviluppo degli anni '30 la viscosa divenne la "seta artificiale" per antonomasia tanto che prima della seconda guerra mondiale la produzione mondiale era vicina alle 150 tonnellate annue 1.

I polimeri sintetici e le intuizioni di Carothers

Cambiamo scenario e dai polimeri artificiali passiamo a quelli sintetici che alla fine degli Anni Venti avevano già un loro mercato nel settore dei polimeri.



Fig. 4 - Carothers mostra un nuovo polimero

In quegli anni era in corso una diatriba tra i sostenitori della teoria che i polimeri fossero agglomerati di molecole e i seguaci del famoso chimico tedesco Staudinger che sosteneva trattarsi di grandi molecole. Costui vide riconosciuta la propria intuizione con il premio Nobel solo assai più tardi nel 1953 a dimostrazione che certe teorie sono dure da scalzare, soprattutto se le nuove sono molto

all'avanguardia. Un'eclatante dimostrazione di ciò fu, anni prima, Einstein al quale il premio Nobel venne assegnato non per la Teoria della Relatività, per quei tempi troppo rivoluzionaria, bensì per i suoi studi fondamentali sulla fotoelettricità.

Quindi il mondo degli studiosi dei polimeri si stava dividendo in due scuole di pensiero. Tra i sostenitori delle idee di Staudinger c'era un certo Wallace Hume Carothers, un giovanissimo chimico organico della Harvard University².

Costui era uno di quei genietti che nascono di tanto in tanto e che coniugano alla loro genialità quel pizzico di pazzia che non guasta a meno che, come in questo caso, non porti a una fine tragica ³.

I suoi studi primari furono economici, ma poi si convertì alla chimica - e già questo è un esempio di versatilità - dimostrando le proprie grandi capacità tanto da diventare, non ancora laureato, capo del dipartimento di chimica e non sembri cosa da poco ⁴!

Ricevette master e PhD all'Università dell'Illinois e poi l'insegnamento a Harward nel 1924 - a soli 28 anni - dove cominciò a studiare le strutture dei polimeri ⁵.

Quattro anni dopo la DuPont gli offrì un posto come ricercatore capo di un gruppo che si occupava di ricerche fondamentali, cosa inusuale per le industrie di allora.

All'inizio rifiutò l'offerta, anche se molto vantaggiosa in termini economici, spiegando tale scelta in questo modo: "io soffro spesso di depressione e questo può costituire un problema più serio da voi che non qui dove lavoro ora".

Un alto dirigente della DuPont andò ad Harward per cercare di convincerlo e ci riuscì ^{6, 7, 8, 12}.

Nel gennaio 1928 iniziò quindi il primo lavoro che aveva lo scopo di ottenere polimeri con peso molecolare maggiore del massimo sino allora di 4200, ottenuto da Emil Fischer. Impresa non facile, che lo portò a scoraggiarsi visto che il risultato non era stato ottenuto nemmeno dopo due anni. Poi un suo assistente isolò il cloroprene durante ricerche sulla chimica della polimerizzazione dell'acetilene e si accorse che il prodotto polimerizzava producendo un materiale similgomma.



Fig. 5 - Carothers in laboratorio

Era nata la prima gomma sintetica: il neoprene! Altri ricercatori del team di Carothers studiarono la policondensazione di acidi e glicoli per ottenere il poliestere e riuscirono in breve tempo a raggiungere un peso molecolare di 12000: riuscirono a filarlo e a stirarlo per ottenere una fibra. La prima fibra sintetica! Sfortunatamente tali fibre in acqua calda ritornavano a condensarsi in masse appiccicose.

Ai successi che man mano il gruppo otteneva faceva da contraltare la depressione di Carothers che aumentava vieppiù d'intensità. Cominciò a viaggiare con pastiglie di cianuro poste in un contenitore appeso alla catena dell'orologio. Odiava preparare conferenze, cosa che lo rendeva estremamente nervoso e che lo costringeva ad assumere alcolici. Questo fu il campanello d'allarme di quanto di tragico sarebbe poi avvenuto 9, 10, 11, 12.

Il successo della poliammide e la depressione del suo inventore

Dopo i poliesteri si dedicò alle poliammidi e in breve tempo ne polimerizzò un numero impressionante - più di cento tipi di differenti poliammidi - tra le quali i responsabili della DuPont scelsero la poliammide 66 nonostante l'alto punto di fusione. Sembrava, infatti, quella con le qualità migliori (alta velocità di cristallizzazione e alta percentuale di parte cristallina). Eravamo nel 1934. Nel 1935 fu prodotta mezza oncia di questo prodotto.

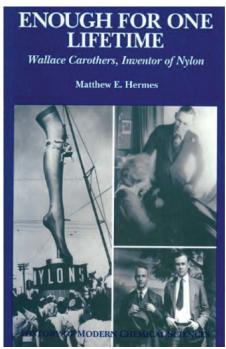


Fig. 6 - La copertina del libro di Hermes che racconta la vita di Carothers e dalla quale sono tratti molti degli aneddoti di questo articolo

In quegli anni si unì al gruppo il venticinquenne Paul Flory che appoggiò Carothers nello studio della cinetiche di poliaddizione e di policondensazione. Flory è stato uno del "padri" della chimica macromolecolare tanto da meritarsi il Nobel nel 1974. Come si può intuire, si trattava di un gruppo di ricerca con i fiocchi dal quale scaturirono scoperte di primaria importanza.

Nel corso questo periodo di fruttuosa ricerca Carothers sparì e nessuno sapeva dove si fosse cacciato. Fu trovato in un ospedale psichiatrico di Baltimora dove si era recato per un consulto relativo alla propria galoppante depressione e dove era stato prontamente internato ¹³.

Dopo questo fatto, la DuPont gli affiancò un altro ricercatore esperto per il progetto poliammide 66 mentre per lo sviluppo industriale lavorarono dozzine di chimici e di ingegneri. Nel febbraio del '36 sposò Helen Sweetman che in DuPont lavorava alla preparazione dei brevetti.

Poco dopo fu eletto Membro dell'Accademia di Scienze, un onore che nessun chimico proveniente dall'industria aveva fino allora ricevuto.

Ciò nonostante la sua depressione peggiorava tanto da impedirgli di lavorare e fu ricoverato per un mese in un altro istituto di Filadelfia e poi destinato per due settimane nelle Alpi Tirolesi insieme ad alcuni amici. Mentre questi ultimi tornarono negli States, lui volle rimanere solo tra quelle montagne e non mandò notizie a nessuno, nemmeno alla moglie.

Nel settembre dello stesso anno riapparve, senza che nessuno lo sapesse, seduto alla propria scrivania della DuPont. Ma non lavorò più ai progetti e si limitò a saltuarie visite. Nel gennaio del '37 morì di polmonite la sorella cui era molto legato

La depressione e la voglia di suicidarsi divennero ancora più grandi. Tra i molti pensieri che lo spingevano al suicidio c'era quello costante sull'inadeguatezza del proprio lavoro di chimico e sulla scarsità di successi ottenuti. Se questa "inadeguatezza" portasse al suicidio i ricercatori dei tempi nostri, pochi sarebbero i "sopravvissuti".

Sulla propria scrivania teneva una lista dei più famosi chimici che suicidatisi e prima dell'atto inconsulto ci aggiunse il proprio: era il 28 aprile del 1937. Il giorno dopo nella propria camera di hotel sciolse nel succo di limone le pastiglie di cianuro che teneva sempre con sè: usò le proprie conoscenze chimiche per accelerare la morte in quanto sapeva bene che una soluzione acida avrebbe accelerato l'effetto del veleno 14.

Lo sviluppo del Nylon

Le poliammidi lineari, come è la poliammide 66, hanno una struttura base delle catene macromolecolari che permette un facile allineamento di tali catene durante la cristallizzazione. L'allineamento si attua con formazione del chain-folding nella parte cristallina. Questo allineamento è riproducibile durante lo stiro con formazione di legami a idrogeno tra

le catene della parte amorfa che vanno via via orientandosi nella direzione di stiro.

La grande differenza con la seta è la distanza tra i gruppi ammidici in quanto le proteine della seta, essendo poliammidi originate da aminoacidi, presentano un legame ammidico ogni due atomi di carbonio. Per la poliammide, invece, gli atomi di carbonio tra un legame ammidico ed il successivo sono mediamente sei. Ma la flessibilità della parte metilenica permette comunque alla poliammide 66 di generare un alto numero di legami a idrogeno sia in fase di cristallizzazione sia in fase di stiro.

Altra differenza sostanziale è data dal fatto che la seta è una poliammide di tipo AB, in cui i gruppi CO e NH si susseguono lungo la catena, mentre la PA66 è una poliammide di tipo AABB, dove due gruppi CO seguono due gruppi NH.

Comunque sia, la scelta della poliammide 66 si dimostrò, anche per quel pizzico di fortuna che ci vuole quando si devono fare scelte di questo genere, ottimale.

Quindi, la poliammide 66 fu proprio



Fig. 7 - Un esempio di pubblicità del nylon subito dopo la guerra. Molto osé per quei tempi

il polimero sintetico che si mostrò, meglio di altri, come il miglior sostituto della seta. Di questo i responsabili della DuPont si accorsero subito e il marketing lavorò al meglio per aprire possibilità di sviluppo di mercato inimmaginabili. Usci con il nome commerciale di Nylon e tale acronimo si usa ancor oggi per intendere le poliammidi in generale. Ma di questo parleremo più avanti.

La prima applicazione fu per le setole degli spazzolini da denti e il mercato li ebbe a disposizione nel 1938. L'anno successivo furono le calze da donna a farla da padrone e il 66 si dimostrò ideale per tale applicazione e ancor oggi a settant'anni di distanza continua ad esserlo. Uno delle più azzeccate espressioni sfruttate nella campagna pubblicitaria delle calze fu la seguente: "strong as steel and delicate as a spider's web". E al di là dell'enfasi il confronto con le calze di seta rendeva questa frase abbastanza veritiera.

Nel '40 si vendettero 64 milioni di paia di calze. Poi furono le necessità della guerra a sfruttarne le proprietà. Tele di nylon per il rinforzo di pneumatici, tela per i paracaduti, palloni meteorologici e tanto altro.

Oggi il nylon 66 è usato in moltissimi settori e solo il nylon 6 lo supera in termini di tonnellaggio.

Si sarebbe ricreduto Carothers se avesse potuto assistere a questa rapida escalation?

È difficile dirlo perché a volte quelli che soffrono di depressione non riescono a reagire nemmeno davanti alle più ottimistiche situazioni della propria vita.

L'origine dell'acronimo Nylon

Per finire quattro parole sull'origine di questo acronimo.

La versione più gettonata per anni si collegava alla possibilità che il Nylon aveva dato di affrancarsi dalla dipendenza dal Giappone per la seta proprio quando gli eventi bellici stavano rendendo assai difficile i rapporti tra USA e il paese del Sol Levante. Secondo quella che si sarebbe poi

rivelata una leggenda metropolitana, Nylon stava per "Now You've Lost, Old Nippon".

Prima di questa versione ve ne fu un'altra che indicava come NY-LON le iniziali delle due città dove il prodotto sarebbe stato lanciato nel '39, cosa per altro vera solo per New York dato che Londra non aveva giocato alcun ruolo determinante.

In realtà quando si trattò di decidere il nome di questa nuova mirabolante fibra le proposte arrivarono a bizzeffe: se ne contarono più di 400!

Una tra quelle più macchinose che si valutò fu "Duparooh" contrazione di "DuPont Pulls A Rabbit Out Of Hat"; sicuramente, per i successi di mercato che ebbe la DuPont, il nylon fu realmente il classico coniglio che un prestigiatore tira fuori dal proprio cilindro. Ma se questo orrendo nome fosse stato usato il successo forse lo avrebbe avuto lo stesso, ma certamente non così rapidamente.

La versione più accreditabile per la storia di questo acronimo sembrerebbe essere, benché alquanto macchinosa, la seguente: partendo da NO-RUN, che significa nessuna smagliatura, e leggendolo al contrario si arriva a NURON, che si trasformò poi in NULON e infine, con una definitiva modifica, in NYLON.

Pare più una storia di refusi tipografici che la definizione di un acronimo, ma così raccontano varie storie di cui non resta che prenderne nota per raccontarla.15

Conclusioni

Tra i tentativi di trafugare i segreti della seta, le vampate incendiarie delle sete artificiali, la depressione e il conseguente suicidio nel tentativo di arrivare alle fibre sintetiche, un pizzico di fortuna, grandi talenti e molta lungimiranza, abbiamo percorso un cammino di oltre 4000 anni in poche pagine. Avremmo potuto raccontare molti più aneddoti, ma ci rendiamo conto che già abbiamo abusato della pazienza del lettore. Non ci resta che

sperare di non averlo annoiato troppo e interessato quel tanto che basta per essere gratificati dello sforzo fatto per documentarci e scrivere.

Bibliografia

- Penny Le Couteur e Jay Burreson, *I bottoni di Napoleone*, pagg. 112-129, Edizioni TEA, Milano, Ottobre 2008, R
- Hermes, Matthew, Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, Chemical Heritage Foundation, 1996, ISBN 0-8412-3331-4
- Burton, Holman, Lazonby, Pilling & Waddington, Chemical Storylines, Heinemann Educational Publishers, 2000. ISBN 0-435-63119-5
- 4. Zumdahl, Susan and Steven, *Chemistry*, New York, NY: Houghton Mifflin Company, 2007.
- 5. Adams, Roger (1940) A Biography, in High Polymers: A Series of Monographs on the Chemistry, Physics and Technology of High Polymeric Substances Vol.1 Collected Papers of W.H. Carothers on High Polymeric Substances, New York, NY: Interscience Publishers, Inc. XVIII
- Smith, Hounshell (1985), "Wallace H. Carothers and Fundamental Research at Du Pont.", Science 229 (4712): 436– 442, 1985 Aug 2, doi:10.1126/science.229.4712.436, PMID 17738664
- 7. Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 83
- 8. Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 86
- 9. Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 140
- Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 135
- 11.Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 144
- 12.Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 157
- 13.Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 197
- 14.Hermes, Matthew. Enough for One Lifetime, Wallace Carothers the Inventor of Nylon, pg. 291. con citazioni prese dal Wilmington Morning News e dal New York Time del 30 Aprile 1937
- 15.Ofelio Fusco, *AIM Magazine*-, Vol. 56 Maggio-Agosto 2002 Macrotrivial pg. 34

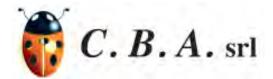


RAPPRESENTANZE

Bigagli rappresentanze snc Via Milano, 27 – 59013 Montemurlo (PO) Tel. +39.0574.463.200 – Fax +39.0574.690.648 segreteria@bigaglisas.com



BTC Speciality Chemical Distribution spa - BASF Italia Via Marconato, 8 - 28011 Cesano Maderno (MB) Tel. +39 0362 512704 - Fax +39 0362 512549 www.btc-europe.com/it/ - pietro.piacentini@btc-europe.com



C.B.A. srl Via Roma, 5 - 22071 Cadorago (CO) Tel. +39.031.904.604



C. Sandroni & C. srl Via G. Caboto, 2 - 21052 Busto Arsizio (VA) Tel. 0331 633298 - Fax 0331 322476 www.sandroni.it - info@sandroni.it



Centro Tessile Serico scpa Via Castelnuovo, 3 - 22100 Como Tel. +39 031 3312102 - Fax +39 031 3312180 www. textilecomo.com - mailbox@textilecomo.com



CO MI
NG FOREIGN
LANGUAGE
CONSULTANT

Daniela Maccolini TEFL Director COMING Via B. Croce, 5 - 59100 Prato Tel. +39.0574.446.363 Fax +39.0574.442.037 www.coming.org - coming@coming.org



Cotex srl Via Roma, 47 - 13855 Valdengo (BI) Tel. +39 015 881670 r.a. - Fax +39 015 881692 cotex@unodinoicom.it





Extrano srl Via Fiumicino, 25 - 33082 Azzano Decimo (PN) Tel. +039 0434 640877 www.extrano.it - info@extrano.it



La Fonte s.p.a. Via O. Vannucchi, 8 - 59100 Prato Tel. +39 0574 590625 - Fax +39 0574 574359 www.fonte.it - info@fonte.it



R.S. - Ricerche e Servizi s.r.l. Via A. Volta, 42 - 50041 Calenzano (FI) Tel. +39 055 8826628 - Fax +39 055 8826628 www.riser.it - email: riser@riser.it

A world of solutions



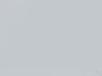
























High Tech energy saving dyeing plants



www.lorisbellini.com

Loris Bellini srl

Via XI Febbraio, 26 - 20021 Bollate (MI) Tel. +39 02 3330871 - Fax +39 02 3501665