

EDITRICE LA SCUOLA

NUOVA SECONDARIA

8

aprile 2013
anno XXX

IL NUOVO
APPRENDISTATO ALLA
PROVA DEI FATTI

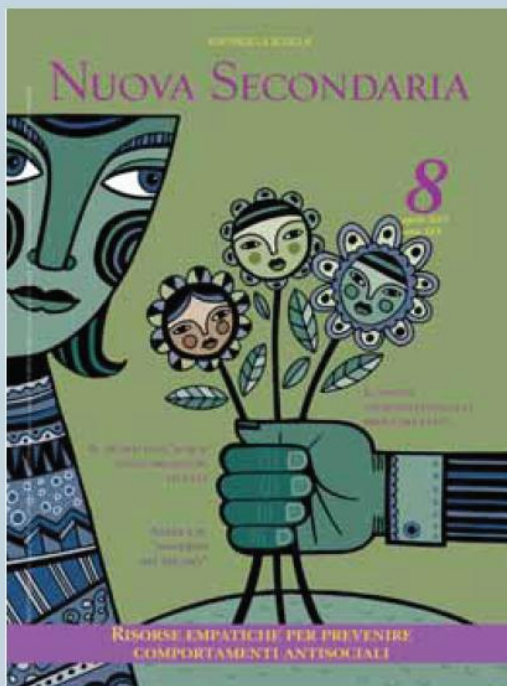
IL RUOLO DELL'ACQUA
NEGLI ORGANISMI
VIVENTI

ATENE E IL
"GOVERNO
DEI TECNICI"

RISORSE EMPATICHE PER PREVENIRE
COMPORTAMENTI ANTISOCIALI

tassa riscossa - JSSN 1828-4582

POSTE ITALIANE s.p.a. Sped. in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/04 n. 46) art. 1, comma 1 - DCB BRESCIA Editrice La Scuola 25121 Brescia - Expédition en abonnement postal taxe



Mensile di cultura, orientamenti educativi, problemi didattico-istituzionali per le Scuole del secondo ciclo di istruzione e di formazione
Fondatore e direttore emerito: Evandro Agazzi
Anno XXX - ISSN 1828-4582

Direzione, Redazione e Amministrazione: EDITRICE LA SCUOLA, Via Gramsci, 26, 25121 Brescia - fax 030.2993.299 - Tel. centr. 030.2993.1 - Sito Internet: www.lascuola.it - Direttore responsabile: Giuseppe Bertagna - Autorizzazione del Tribunale di Brescia n. 7 del 25-2-83 - Poste Italiane S.p.A. - Sped. in A.P.-D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/04 n. 46) art. 1, comma 1 - DCB Brescia - Editrice La Scuola - 25121 Brescia - Stampa Vincenzo Bona 1777 Spa, Torino - Ufficio marketing: Editrice La Scuola, Via Gramsci 26, - 25121 Brescia - tel. 030 2993.290 - fax 030 2993.299 - e-mail: pubblicita@lascuola.it - Ufficio Abbonamenti : tel. 030 2993.286 (con operatore dal lunedì al venerdì negli orari 8,30-12,30 e 13,30-17,30; con segreteria telefonica in altri giorni e orari) - fax 030 2993.299 - e-mail: abbonamenti@lascuola.it.

Abbonamento annuo 2012-2013: Italia: □ 69,00 - Europa e Bacino mediterraneo: □ 114,00 - Paesi extraeuropei: □ 138,00 - Il presente fascicolo □ 7,00. Conto corrente postale n.11353257 (N.B. riportare nella causale il riferimento Cliente). L'editore si riserva di rendere disponibili i fascicoli arretrati della rivista in formato PDF. I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm), sono riservati per tutti i Paesi. Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, commi 4 e 5 della legge 22 aprile 1941 n. 633. Le riproduzioni effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO, corso di Porta Romana n. 108, Milano 20122, e-mail segreteria@aidro.org e sito web www.aidro.org.

Per eventuali omissioni delle fonti iconografiche, l'editore si dichiara a disposizione degli aventi diritto.
Sito della rivista <http://nuovasecondaria.lascuolaconvoi.it>

DIRETTORE

Giuseppe Bertagna - *Università di Bergamo*

COMITATO DIRETTIVO

Cinzia Susanna Bearzot - *Università Cattolica, Milano*

Edoardo Bressan - *Università di Macerata*

Alfredo Canavero - *Università Statale, Milano*

Giorgio Chiosso - *Università di Torino*

Luciano Corradini - *Università Roma Tre*

Lodovico Galleni - *Università di Pisa*

Pietro Gibellini - *Università Ca' Foscari, Venezia*

Giovanni Gobber - *Università Cattolica, Milano*

Angelo Maffeis - *Facoltà Teologica dell'Italia Settentrionale, Milano*

Mario Marchi - *Università Cattolica, Brescia*

Luciano Pazzaglia - *Università Cattolica, Milano*

Giovanni Maria Prosperi - *Università Statale, Milano*

Pier Cesare Rivoltella - *Università Cattolica, Milano*

Stefano Zamagni - *Università di Bologna*

Redazione

Redazione

Luigi Tonoli, Lucia Degiovanni, Annalisa Ballini
(redazionens@lascuola.it)

Collaboratori redazionali

Andrea Potestio, Don Fabio Togni

Curatela Settore Scientifico

Marina Dalè, Pietro Marchese (ns-red@lascuola.it)

Impaginazione

Fabio Paris Editions

Segreteria di Redazione

Annalisa Ballini (ns@lascuola.it)

Supporto tecnico area web

helpdesk@lascuola.it

Progetto grafico: Fabio Paris Editions

su un'idea originale di



(Laura Stefanutti, Tea Pinoni, Sonia Brambilla)

Coordinamento: Prof. Claudio Gobbi

CONSIGLIO PER LA VALUTAZIONE SCIENTIFICA DEGLI ARTICOLI

Coordinatori del Consiglio:

Luigi Caimi e Carla Xodo

Francesco Abbona
Mineralogia, Università di Torino

Giuseppe Acone
Pedagogia, Università di Salerno

Emanuela Andreoni Fontecedro
*Lingua e letteratura latina,
Università di Roma Tre*

Dario Antiseri
Filosofia della scienza, Collegio S. Carlo, Modena

Gabriele Archetti
Storia Medioevale, Università Cattolica, Milano

Andrea Balbo
Latino, Università degli studi di Torino

Giorgio Barberi Squarotti
Letteratura italiana, Università di Torino

Raffaella Bertazzoli
Letterature comparate, Università di Verona

Fernando Bertolini
Istituzioni di Analisi Superiore, Università di Parma

Gianfranco Bettetini
*Teoria e tecniche delle comunicazioni,
Università Cattolica, Milano*

Maria Bocci
Storia contemporanea, Università Cattolica, Milano

Cristina Bosisio
Glottodidattica, Università Cattolica, Milano

Marco Buzzoni
*Logica e filosofia della scienza,
Università di Macerata*

Luigi Caimi
Biochimica e biologia molecolare, Università di Brescia

Luisa Camaiora
Linguistica inglese, Università Cattolica, Milano

Renato Camodeca
Economia aziendale, Università di Brescia

Franco Cardini
Storia medievale, ISU, Università di Firenze

Maria Bianca Cita Sironi
Geologia, Università di Milano

Michele Corsi
Pedagogia, Università di Macerata

Vincenzo Costa
Filosofia teoretica, Università di Campobasso

Giovannella Cresci
Storia romana, Università di Venezia

Luigi D'Alonzo
*Pedagogia speciale,
Università Cattolica, Milano*

Cecilia De Carli
*Storia dell'arte contemporanea,
Università Cattolica, Milano*

Bernard D'Espagnat
Fisica, Università di Parigi

Vincenzo Fano
Logica e filosofia della scienza, Università di Urbino

Ruggero Ferro
Logica matematica, Università di Verona

Saverio Forestiero
Biologia, Università Tor Vergata, Roma

Arrigo Frisiani
Calcolatori elettronici, Università di Genova

Alessandro Ghisalberti
Filosofia teoretica, Università Cattolica, Milano

Valeria Giannantonio
Letteratura italiana, Università di Chieti - Pescara

Massimo Giuliani
Pensiero ebraico, Università di Trento

Adriana Gnudi
Matematica generale, Università di Bergamo

Giuseppe Langella
*Letteratura italiana contemporanea,
Università Cattolica, Milano*

Giulio Lanzavecchia
Biologia, Università dell'Insubria

Erwin Laszlo
Teoria dei sistemi, Università di New York

Giuseppe Leonelli
Letteratura italiana, Università Roma Tre

Carlo Lottieri
Filosofia del diritto, Università di Siena

Gian Enrico Manzoni
Latino, Università Cattolica, Brescia

Emilio Manzotti
Linguistica italiana, Università di Ginevra

Alfredo Marzocchi
Matematica, Università Cattolica, Brescia

Vittorio Mathieu
Filosofia morale, Università di Torino

Fabio Minazzi
Filosofia teoretica, Università dell'Insubria

Alessandro Minelli
Zoologia, Università di Padova

Enrico Minelli
Economia politica, Università di Brescia

Luisa Montecucco
Filosofia, Università di Genova

Moreno Morani
Glottologia, Università di Genova

Gianfranco Morra
Sociologia della conoscenza, Università di Bologna

Maria Teresa Moscato
Pedagogia, Università di Bologna

Alessandro Musesti
Matematica, Università Cattolica, Brescia

Seyyed Hossein Nasr
*Filosofia della scienza,
Università di Philadelphia*

Concepción Naval
Teoria dell'educazione, Università di Navarra

Salvatore Silvano Nigro
IULM

Maria Pia Pattoni
Università Cattolica, Brescia

Massimo Pauri
*Fisica teorica, Modelli matematici,
Università di Parma*

Jerzy Pelc
Semiotica, Università di Varsavia

Silvia Pianta
Geometria, Università Cattolica, Brescia

Fabio Pierangeli
*Letteratura italiana,
Università di Roma Tor Vergata*

Pierluigi Pizzamiglio
*Storia della scienza,
Università Cattolica, Brescia*

Simonetta Polenghi
*Storia della pedagogia,
Università Cattolica, Milano*

Luisa Prandi
Storia greca, Università di Verona

Erasmus Recami
Fisica, Università di Bergamo

Enrico Reggiani
Letteratura inglese, Università Cattolica, Milano

Filippo Rossi
Patologia generale, Università di Verona

Giuseppe Sermonti
Genetica, Università di Perugia

Ledo Stefanini
Fisica, Università di Mantova

Ferdinando Tagliavini
Storia della musica, Università di Friburgo

Guido Tartara
*Teoria dei sistemi di comunicazione,
Università di Milano*

Filippo Tempia
Neurofisiologia, Università di Torino

Marco Claudio Traini
*Fisica nucleare e subnucleare,
Università di Trento*

Piero Ugliengo
Chimica, Università di Torino

Lourdes Velazquez
*Bioetica e Filosofia del Messico,
Universidad Anáhuac, North Mexico*

Marisa Verna
*Lingua e letteratura francese,
Università Cattolica, Milano*

Claudia Villa
Letteratura italiana, Università di Bergamo

Giovanni Villani
Chimica, CNR, Pisa

Carla Xodo
Pedagogia, Università di Padova

Pierantonio Zanghi
Fisica, Università di Genova

Gli articoli della Rivista sono sottoposti a referee doppio cieco (double blind). La documentazione rimane agli atti.
Per consulenze più specifiche i coordinatori potranno avvalersi anche di professori non inseriti in questo elenco.

Un laboratorio scolastico di CHIMICA per l'ARTE

Tradizioni, scienze, tecnologie

Giorgio Maggi

Un percorso attraverso la storia della Chimica che evolve, si differenzia, ritorna alle antiche origini dell'episteme nella città dei costruttori dei *liuti ad arco* e delle *segrete vernici*. Un approccio dunque a divergenti stimoli cognitivi in cui l'insegnante del nuovo IIS immagina il suggestivo paradosso della scienza raccontata attraverso l'arte, la storia o forse anche viceversa in un contesto espositivo-museale a carattere didattico. Antiche formulazioni vernicianti reinterpretate dalla chimica teorica ripropongono il fascino di lontane alchimie e la necessità di nuovi strumenti di comunicazione didattica. Un originale museo del laboratorio e delle tecnologie chimiche nasce all'IIS *Torriani* di Cremona. Lo scopo è individuare e valorizzare sinergie tra ingredienti teorici e tecnologici con spunti epistemologici tratti anche dalla tradizione artigianale cremonese.

Non c'è sapere vero che non passi attraverso l'esperienza del reale... non c'è scienza possibile di niente se prima non c'è l'esperienza personale di qualcosa. E tanto più è ricca l'esperienza quanto più può essere coltivata la scienza
(Giuseppe Bertagna, "Nuova Secondaria" 8 - 15 aprile 2011).

Una storia dimenticata di ricette

L'interesse per ricette e formulazioni di vernici cosiddette *miste* risale a Plinio e Dioscoride ed è ripresa dal lombardo Teo-

filo nell'XI sec. e da Leonardo da Vinci che usano resine miste ad oli, alcoli ed essenze

Sappi che facendo bollire olio di lino di seme in modo che vi s'appicchi dentro il fuoco, gittandovi su il vino vermiglio, se ne levano fiamme grandissime di diversi colori e dura il fiammeggiare quanto dura il vino.

L'olio di lino e di noce rappresentano un prodotto tipicamente padano sino all'800. Una miscela d'oli ed essenze preparata nel 1600 espressamente per artisti era denominata *olio di Delft* e sarà ripresa dal Baldinucci nel 1680 che nel suo *Vocabolario* definisce la vernice come «un composto d'olio d'abeto e di sasso e di noce bollito in ...tremantina di Venezia e mastico con acquavite; serve per dar sopra le pitture...». Cennini detta: «...mettivi per ciascuna libra d'olio un'oncia di vernice liquida (sandracca o mastice in alcool), che sia bella e chiara...». Principi e sovrani come Alfonso I d'Este (1476-1534), Rodolfo II d'Asburgo (1552-1612), Cosimo III, Granduca di Toscana, che fornì a Stradivari le resine per produrre la vernice del Quartetto Mediceo, e il nipote Leopoldo II («*molte vernici et oli cotti*») manifestano, al pari dei fiamminghi, interesse alle varie mesticanze resinose simbolo di completamento alchemico. De Mayerne nel XVII sec. cita la «*vray vernix des luths et violes*» proponendo una formula a base d'olio e carabè. Nel 1867, Grivel in *Vernis des anciens Luthiers d'Italie* indica in «*deux ou trois couches de ce mélange*

(*compose... d'huile de lin*) *suffisent pour vernir un instrument*».

La pratica sfida la teoria che vuole che prodotti filmogeni di natura e polarità diversa (oli ed alcool) possano essere incompatibili tra loro, mentre la sensibilità dell'Artifex, utilizzando paradossalmente e consapevolmente la loro differenza, richiama alle ermetiche regole della «congiunzione ed unione dei contrari».

Sacconi, famoso liutaio e studioso, utilizza una vernice a base alcolica composta di resine e cere, rattivata «con tampone imbevuto con olio di oliva o di noce» mentre Tissandier propone una formulazione con ingredienti quali «*rèsine laque blanchie, huile de noix, alcool e en ne mettant qu'une couche très mince... sur la table, les éclisses...*».

E. Mailand nel 1859 riproduce una formula estratta dal *libro dei colori* (sec. XV) e riportata dal Bonanni.

L'antica formulazione recita così «*Tolli gomma de gineparo le doi parte et olio de semi de lino e fa bulire insiem cum foco temperato... e guarda che... non... viria negra e brutta...*» «*dissolvant la sandaracque en poudre dans l'esprit de vin... on y met l'huile de lin et l'esprit de vin s'étant évaporé... cuits ensemble au soleil... ou a feu doux...*». Mailand propone la stessa ricetta «*sans risquer de la brûler*» dissolvendo in alcool sandracca ed eventuali coloranti ed accorpando la vernice all'olio in bagno maria facilitando la distillazione

dell'alcool che bolle a temperatura più bassa di oli essenziali e trigliceridi. La preparazione è nota già da Alexis Piemontais che, in *Secrets des Arts* (1550), impasta mastice e sandracca ad olio di lino e «*esprit de vin*» e cuoce sino ad incorporazione avvenuta. Il ricorso alla formula di Stradivari proposta da Cozio di Salabue, lo studioso che ne raccolse il carteggio, è d'obbligo, quasi un tormentone tra i liutai per capire i termini sintetici di una preparazione: «...ho ricevuto la seguente ricetta ... e che sia quella dell'Antonio Stradivari. ... gomma lacca once quattro; sandracca once due; mastice in lacrime once due; sangue di drago ...; zafferano mezza dramma; una pinta di spirito rettificato. E dopo la soluzione fatta al fuoco vi si incorporano once quattro di trementina di Venezia e poi si cola il tutto con un panno lino piuttosto raro ma fine di filato». In una successiva nota il carteggio continua ... «un'onza e meza di goma lacha ... tre quarti in tutto di mastice e sandracca e spirito (di vino) una libra. Una libra d'oglio di noce, farlo cozzere e meter dentro, fino a che ha perso la schiuma, le medesime gome, ... Questa vernice è vera di Stradivari sincera e sicura» (Il 26 Settembre 1728 un allievo del maestro così riferisce «Ho provato a fare con vostro modo, ha momenti se ne iva la bottega de fuoco»).

La chimica rilegge gli antichi ricettari

L'artista può dunque preparare una vernice dissolvendo le resine (ad es. in alcool) che poi farà maturare, bollire in eccesso rispetto all'olio di lino, evaporare sino ad esaurimento del solvente. In tale ambiente avvengono una serie di reazioni tra oli, alcoli, coloranti e resine favorite da ambiente acido o basico e così sintetizzabili:

1) temporanee **colorazioni** di resine (in ambiente acido colofonia, elemi, balsami producono colorazioni rosse al pari della gomma gotta in ambiente ba-

sico), e coloranti e pigmenti a base di garanza e di tornasole, estratto tintoriale da laccamuffa o dal girasole;

- 2) **transesterificazione** dei trigliceridi con riduzione della temperatura d'evaporazione degli esteri prodotti, e **interesterificazione** tra acidi ed esteri contenuti nella resina;
- 3) parziale **saponificazione** con la formazione di saponi metallici (oleati e resinati) punto o poco polari e dunque facilmente solubili in oli ed essenze;
- 4) **decarbossilazione** degli acidi ad acidi monobasici ed idrocarburi;
- 5) **isomerizzazione e idroperossidazione** delle catene acide;
- 6) iniziale **polimerizzazione** ossidativa e catalizzata da presenza di pinene nelle resine.

La successiva evaporazione dell'alcool (solvente di resine e coloranti) presente in eccesso nell'olio, si accompagna al lento passaggio del colorante dalla soluzione alcolica polare all'estere. Il riscaldamento della miscela contribuisce ad una prepolimerizzazione ossidativa con un evidente ispessimento e aumento del valore del numero di perossidi; inoltre si verifica l'esterificazione della resina che è prevalentemente costituita da acidi monocarbossilici come acido pimarico $C_{20}H_{30}O_2$ presente in resine come trementine e sandracca (Dupont, Silbermann, Balotine e Romanova hanno dimostrato la reazione che può essere catalizzata in ambiente

acido). La dissoluzione di resina in olio, sia che avvenga per lenta sostituzione del solvente alcolico sia che si produca per aggiunte d'olio alla resina fusa, porta ad una diminuzione del numero d'acidità (l'acidità rallenta il processo di polimerizzazione) ed aumento del numero di saponificazione (indice di presenza di esteri) e del numero di iodio (indice di una maggiore siccatività) sino al raggiungimento di una maggiore plasticità dovuta a equilibrio tra le fasi "dispersa e disperdente" resina/olio/solvente con scambi reattivi tra gli acidi grassi dei gliceridi e degli acidi resinici. Si evidenzia una maggior velocità di scorrimento della vernice accompagnata ad un diverso comportamento tisstotropico. La reazione tra alcool ed estere (olio) è detta transesterificazione e avviene per sostituzione del gruppo glicerico con l'etilico, l'estere etilico che ne risulta avrà migliori caratteristiche qualitative. Il meccanismo dell'alcoolisi avviene per sostituzione nucleofila e s'illustra con uno dei meccanismi proposti (Fig. 1).

Per portare la reazione ad esaurimento si aggiunge $R''OH$ (alcool) in notevole eccesso e come indicato precedentemente questo si rimuove per distillazione. Un esempio è la reazione di trigliceridi alla presenza di etanolo in eccesso con formazione di esteri etilici (Fig. 2).

Il riscaldamento d'oli, dalla semplice esposizione al sole (sol lione del Cennini, sole di riverbero del Bonanni) sino alla

Figura 1

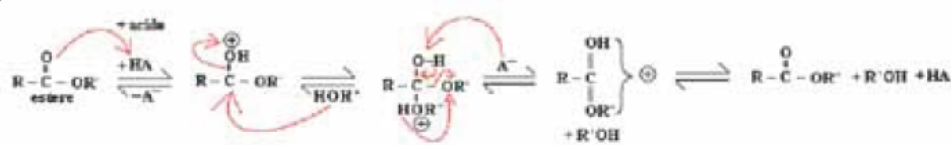
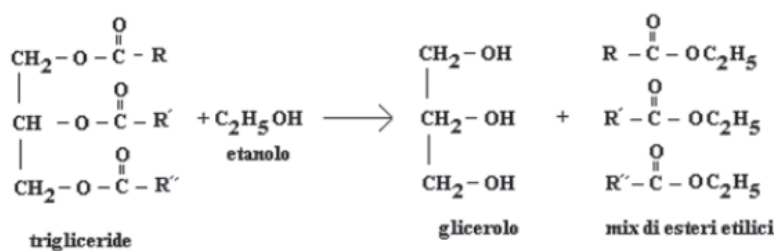


Figura 2





Museo della chimica dedicato al prof. Mario Maggi.

vera e propria cottura, induce il crearsi di ponti d'ossigeno tra le insaturazioni dell'acido linolenico e una reticolazione per polimerizzazione radicalica (calore e luce alla presenza d'opportuni catalizzatori metallici sono indispensabili alla reazione, la presenza di essenza di trementina aumenta ulteriormente l'effetto catalitico). Eccessivo riscaldamento e invecchiamento comportano processi ossidativi, d'isomerizzazione, acidificazione, con aumento della polarità delle molecole, formazione di gruppi acidi e aldeidi (indice d'irrancidimento), ossidazione enzimatica (dovute a muffe e batteri). Successivamente può aversi un lento degrado ad acido azelaico ed ossalico favorito dalla presenza di decompositori organici. Una sequenza dunque di modificazioni chi-

miche la cui analisi può permettere la riscoperta di antiche metodiche ma anche caratterizzare la qualità del prodotto primario, inducendo l'utilizzatore a mettere in atto tecniche diverse d'estrazione, controllo, preparazione e confezionamento legate ad uniformità e costanza di parametri di controllo chimico fisico e strumentale. I ragazzi dell'IIS hanno contribuito collaborando con i laboratori della multinazionale Croda, la collezione di strumenti musicali Mario Maggi, preparando specifiche tesi d'esame e predisponendo schede didattiche dedicate al laboratorio d'analisi e alla collezione del museo d'Istituto.

La chimica e la sua didattica si raccontano all'iis "torriani" in un museo dinamico. In opportune sale, affiancate da aule ca-

pianti, l'IIS racconta i Saperi attraverso le esperienze didattiche dei suoi più illustri insegnanti, gli strumenti di laboratorio, le contaminazioni tra filosofia, musica e scienze in un continuum didattico che ha la presunzione di potersi continuamente rinnovare attraverso i bisogni e le esperienze dei propri studenti. Dai lontani laboratori di grafica, verniciatura, acustica, classificazione, si riconosce l'evoluzione di una didattica sempre più specialistica sino ai nuovi traguardi di software sperimentale e di chimica e fisica strumentale. Il messaggio della Dirigente dell'IIS a colleghi e studenti è esplicito.

«In concomitanza con l'anno internazionale della Chimica, l'I.I.S. Janello Torriani di Cremona ha realizzato un Museo storico – didattico degli strumenti scientifici. L'esposizione permanente comprende le sezioni di: biologia e Scienze naturali, Chimica, Elettronica, Fisica, Informatica., Meccanica. Le schede didattiche degli strumenti scientifici in mostra illustrano, dalla prima metà del secolo scorso, le tappe fondamentali della ricerca scientifica e lo stretto legame tra scienza e tecnica. Dal prossimo anno scolastico, sono possibili visite guidate al Museo Torriani, con percorsi didattici differenziati, per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado. Nell'ambito degli spazi museali sono state attrezzate due aule didattiche, possono quindi essere ospitate due classi contemporaneamente. Le visite si possono prenotare telefonando all'Ufficio Tecnico dell'Istituto (0372 28380). Poiché dal prossimo anno accademico il mio impegno professionale sarà presso il Centro studi di Storia della Scienza Carlo Viganò dell'Università Cattolica di Brescia, colgo l'occasione per un saluto personale a tutti colleghi.»

(Cremona, 9/06/11 Il Dirigente scolastico dott.ssa Maria Paola Negri)

Con altrettanto entusiasmo, l'offerta didattica continuerà con la nuova dirigente dott/ssa Roberta Mozzi.

Giorgio Maggi
IIS "Janello Torriani", Cremona

BIBLIOGRAFIA

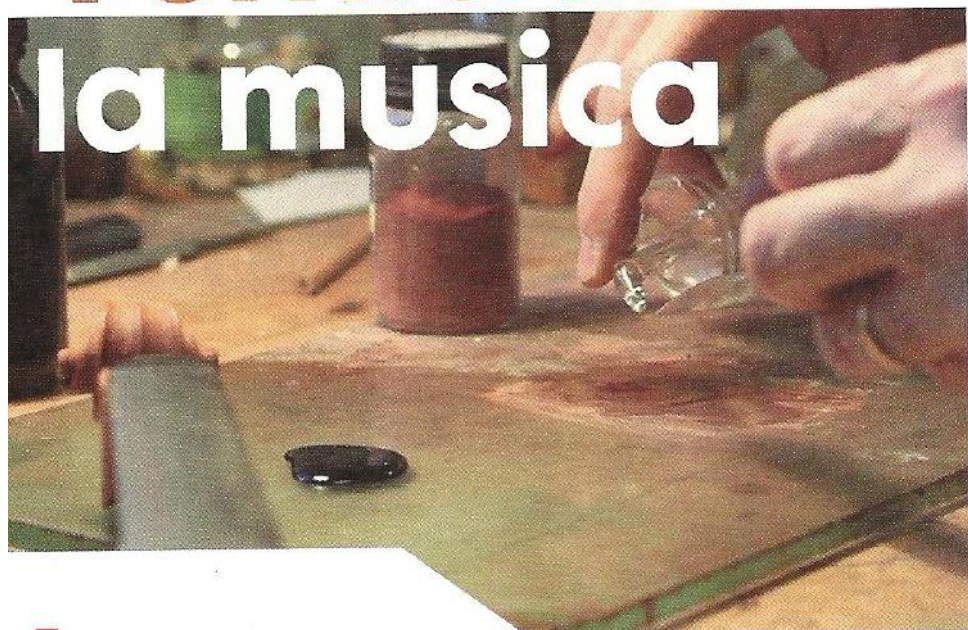
Maria Paola Negri, *Il laboratorio didattico come supporto alla professionalità docente*, in AA.VV., *Documentazione e didattica della Storia*, Provincia di Cremona 2003, pp. 5-12.

RIFERIMENTI WEB

http://www.chimici.it/cnc/fileadmin/rivista/2006/Chimico_Italiano-2-2006.pdf

<http://www.collezionemaggi.altervista.org>

Verniciare la musica



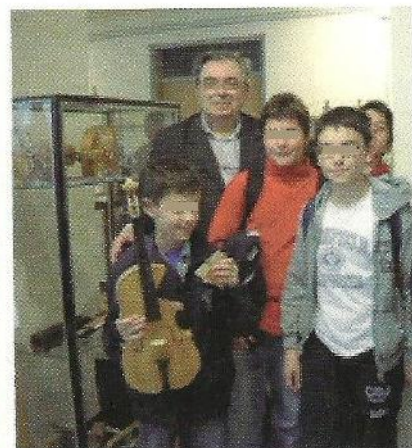
Una storia antica a cui l'ITIS 'Torriani' di Cremona ha dedicato un Museo che raccoglie il lavoro del Prof. Mario Maggi nella scuola di Liuteria della città. Il figlio Giorgio, chimico e docente dell'Istituto: "Fondamentale classificare secondo scienza le caratteristiche degli strumenti"

“Credo che rispondere sì o no alla domanda se la vernice influisca o meno sull'acustica di uno strumento, farebbe infuriare il buon Antonio (...Stradivari) che presumo non si fece mai una domanda simile”. A parlare è il Prof. Giorgio Maggi, docente di Chimica organica e Laboratorio all'ITIS 'Torriani' di Cremona, dove, nel 2011, si è inaugurato il Museo della Chimica e del Violino di cui una sezione è interamente dedicata al lavoro di suo padre, Prof. Mario Maggi, nella scuola di Liuteria della città.

“Recenti indagini – continua – hanno spiegato l'influenza di una vernice su una tavola armonica, soprattutto se messa in relazione a dati oggettivi relativi a densità, spessore, modulo di elasticità e influenza su supporto anisotropo come una tavola di legno lungo le sue fibre e perpendicolarmente ad esse. Ma studi di questo tipo hanno portato a conclusioni contrastanti”.

Esistono vari tipi di vernice a seconda dello strumento?

“Non mi risultano tipi diversi se per strumento s'intende il prodotto liutario; gli strumenti ad arco sono verniciati con sovrapposizioni molto leggere lungo la fibra ed a base di resine cristalline poco coprenti con l'uso soprattutto del pennello. Altri strumenti musicali come il pianoforte sono verniciati con metodiche diverse, si usano vernici tradizionali, a cera, stese a tampone, ma anche resine sintetiche e coloranti spesso date direttamente sul legno. Una tecnica mista



è usata nelle arpe, mentre formulazioni specifiche con colorazioni ambrate sono studiate per riproduzioni di strumenti storici rinascimentali”.

Nella storia la composizione delle vernici è rimasta invariata?

“Al contrario, è una storia lunghissima tutta da raccontare che parte dagli esperimenti di mummificazione degli egizi che lavorano oli, resine e natron, per arrivare alle gomme studiate da Plinio, ed ancora alle delicate formulazioni dei bizantini a base di albume o ai forti medium ricavati dagli oli del tuorlo d'uovo, sino alla preparazione di oli siccativi ben conosciuti dai fiamminghi, per arrivare all'avvento della nuova tecnologia della distillazione frazionata che produrrà buona acquavite per la dissoluzione di trementine e fitoresine orientali. Si data alla metà del seicento l'introdu-

zione di resine con derivazione animale per merito dei gesuiti: la gommalacca indiana sostituisce lentamente le delicate formulazioni a base di sandracca e trementina per le migliori caratteristiche di uso, e resistenza”.

Che tipo di intervento si deve prevedere su uno strumento musicale ridotto in cattive condizioni?

“Uno strumento antico deve essere preservato nei suoi valori storici contingenti, mentre può essere riprodotto alla perfezione. Il cosiddetto “restauro conservativo” può avere diversi sinonimi e interpretazioni: Mario riteneva che il buon chimico sa quanto sia importante individuare le caratteristiche e classificarle secondo scienza, prevenire il degrado e nel contempo predisporre l'oggetto all'analisi allo studio ed alla sua riproduzione”.

The Chemistry and Violin-making departments at the Torriani Museum

The museum as a research laboratory

Nowadays one of the hardest challenges in the planning of a new museum having a cultural meaning is to devise a methodological approach. The planners have to consider both the specific scientific research and the current ways in which culture is spread and approached. The "theme of culture", once again relevant in society and politics, can be an incentive to creativity and the exchange of knowledge in art, literature and science. The main purpose of a museum is to highlight local historical traditions, as recently suggested by European documents meant for the creation of a network of cultural identities. Art, music, science and technology, all important means of communication, can become fundamental vehicles for the integration of the future of the International Community. The planning of a museum as a research laboratory starts by analysing how hard it is to match historical events with the autobiographic going by of time. Against a fragmented and weak memory a correct approach to the history of Art, Music, Science and Technology can help fix the logical and interpretative coordinates of events. If a museum regains its original purpose then it is possible to plan multidisciplinary routes which favour culture as the expression of the dialogue, exchange and contact among peoples and civilizations. The items arranged in the museum are unique as to their identity and location but the museum offers different ways to reach them and link them, as if the visitors were reading a hypertext. Therefore a visit to the museum gives the opportunity of learning and enjoying an outlook on reality, it excites curiosity and helps develop a historical awareness, the very key to a critical understanding of the present.

A historical-educational museum of scientific instruments

In line with M. Bloch's idea about the need of 'a wider and more human history' the Janello Torriani Secondary School set up a museum as a teaching laboratory devoted to the history of scientific instruments. The permanent exhibition has different sections: Biology and Natural Science, Chemistry, Electronics, Physics, Informatics, Information Science and Technology, Mechanics. After three years' work the opening of the museum took place in the Chemistry International Year. The explanations of the scientific instruments on display show the milestones of scientific research and the close link between science and technology. According to contemporary epistemology the historical approach has created a new critical study of scientific instruments. New ways of observing and measuring became decisive for the formulation and verification of scientific theories, thanks to the experimental method started in the Renaissance and the invention of new instruments such as the telescope, the microscope, the thermometer and the barometer. Throughout the scientific revolution instruments became part of the very scientific theories with cognitive function, sometimes they helped and supported the knowledge through the senses but other times they represented a disagreement thus becoming a disturber, as in the case of the controversy between Newton and Hook on the theory of colours and the working of the prism. During the 19th and the 20th centuries instruments were used more and more and they revolutionized communications, transport, lighting and the treatment of diseases.

The Torriani Museum, planned as a research laboratory for the teaching and learning of scientific subjects, excites intellectual curiosity and a critical attitude in the students, that is a positive approach.

The Torriani Museum offers guided visits with different routes as well as two multimedia rooms for pupils of primary and secondary schools.

Chemistry for violin making

In the Torriani Museum the chemistry section displays objects and instruments used by Mario Maggi, a music teacher and instrumentalist. The objects on display are tuning devices, harmonium and accordion reeds, accessories for accordions, tools for covering piano strings, covered or simple piano strings with different sizes, a monochord, a metallic plate tuned in A, organ pipes, an old fan for organs, shapes and scrolls of violins, a bag with special tools used for repairing and tuning musical instruments. This area based on the notes of Maggi's lessons underlines the links between the achievements in scientific researches into chemical substances and the improvements of violin-making. Through the studies of acoustics, varnishing, graphics, reproduction and classification of musical instruments the students follow a chronological arrangement: from the tradition of the craftsman in his workshop to the use of new techniques. Among the objects on display 'the sectioned violin' has a teaching purpose. It has been made in a simple way to show the inside position of the bass bar and of the soundpost. Two strings can be made to vibrate in order to experiment the different sound when the body of the violin is open or closed. Maggi used this model to introduce fundamental steps in the making of a violin.

The Torriani Museum has already been awarded two important prizes. The National Association of Chemists gave the prize "La Chimica Siamo Noi" to the section of scientific instruments. The section of stringed instruments won the first prize of the International Competition "Il Filo di Arianna" announced by the Ministry of Education, University and Research for having highlighted outstanding artistic experiences and made the cultural identities of a territory renowned at a European level.

translated by M. e G. Fornara