



Il Chimico Italiano

Periodico di informazione dei Chimici d'Italia

n. 5/6



Ordiniterritoriali

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI BERGAMO

Sez. A

Dott. Giovanni	PARIGI	Presidente
Dott. Francesco	SPINI	Segretario
Dott. Augusto	GALLI	Tesoriere
Dott. Giuliano	ANGELONI	Consigliere
Dott. Arnaldo	BARONI	Consigliere
Dott.ssa Angela	BUSCEMA	Consigliere
Dott.ssa Tiziana	DE MARCO	Consigliere
Dott. Pietro	ARTEMIO NASI	Consigliere
Dott. Battista	NICOLI	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI BRESCIA

Dott. ssa Sandra	REGAZZOLI	Presidente
Dott. Liberale	FORMENTINI	Segretario
Dott.ssa Alessandra	MARINO	Tesoriere
Dott. Luigi	AMBROSI	Consigliere
Dott. Lorenzo	BERNINI	
Dott. Roberto	CAPRETTINI	
	FACCHINI	Consigliere
Dott. Giuseppe	CHIARI	Consigliere
Dott. Daniele	DENTI	Consigliere
Dott. Lorenzo	PEDERSINI	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI CATANIA

Sez. A

Dott. Claudio	TORRISI	Presidente
Dott.ssa Daniela	AITA	Segretario
Dott. Carmelo	PEZZELLA	Tesoriere
Dott.ssa Alessandra	BELVEDERE	Consigliere
Dott. Salvatore	LA DELFA	Consigliere
Dott. Riccardo	MAGGIORE	Consigliere
Dott. Salvatore	SCIRE'	Consigliere
Dott. Pasquale	SPATARO	Consigliere

Sez. B

Dott. Nicola	LENZO	Consigliere
--------------	-------	-------------

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI CREMONA

Dott. Giuseppe	TERMENINI	Presidente
Dott. Paolo	CATELLI	Tesoriere
Dott. Fabio	DENICOLI	Segretario
Dott. Claudio	BACCHINI	Consigliere
Dott. Adriano	ISERNIA	Consigliere
Dott. Giorgio	MAGGI	Consigliere
Dott. Franco	MAZZINI	Consigliere

ORDINE CHIMICI PROVINCIA DI FERRARA

Dott. Luca	SCANAVINI	Presidente
Dott. Adolfo	BUZZONI	Segretario
Dott. Giovanni	LOGALLO	Tesoriere
Dott.ssa Lorenza	MARVELLI	Consigliere
Dott.ssa Violetta	FERRI	Consigliere
Dott.ssa Simona	COPPI	Consigliere
Dott. Giorgio	MERLANTE	Consigliere
Dott. Gilberto	GALANTINI	Consigliere
Dott. Mauro	FILIPPONE	Consigliere

ORDINE CHIMICI PROVINCIA DI FOGGIA

Dott.ssa Clelia	SCARANO	Presidente
Dott. Armando	CENICCOLA	Vicepresidente2
Dott. Francesco Paolo	CAMPO	Tesoriere
Dott.ssa Rita	GAMBINO	Segretario
Dott. Alessandro Gaetano	LORUSSO	Consigliere
Dott. Salvatore	D'AMORE	Consigliere
Dott. Leonardo	LACONCA	Consigliere

ORDINE DEI CHIMICI DELLA SPEZIA

Dott. Fabio	LAZZINI	Presidente
Dott. ssa Barbara	VIVALDI	Segretario

Dott. Carlo	PISTOLESI	Tesoriere
Dott. Valter	BASTON	Consigliere
Dott. Carlo	CLARIOND	Consigliere
Dott. Massimo	FERRI	Consigliere
Dott. ssa Leyla	RIBECHINI	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE MANTOVA

Dott. Giuseppe	RAFFALDINI	Presidente
Dott. Ernesto	SANANIELLO	Segretario
Dott. Oddino	MINARI	Tesoriere
Dott. Giorgio	DALL'AMICO	Consigliere
Dott. Mauro	GRANDI	Consigliere
Dott. Simone	TOSETTI	Consigliere
Dott. Renato	GAETI	Consigliere
Dott. ssa Adele Paola	FABBRETTI	Consigliere
Dott. Michele	FIACCADORI	Consigliere

ORDINE DELLA PROVINCIA DI MATERA

Dott. Gabriele	GIORDANO	Presidente
Dott. Francesco	COLONNA	Vice Presidente
Dott.ssa Rosalia	SCIELZI	Segretario
Dott. Domenico	SCARCELLI	Tesoriere
Dott. Achille	PALMA	Consigliere
Dott. Sandro	BIFULCO	Consigliere
Dott. Mario	DE MICHELE	Consigliere

ORDINE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI MESSINA

Dott. Antonino	ABATEO	Presidente
Dott. Giovanni	TOSCANO	Segretario
Dott. ssa Concetta	CONDURSO	Tesoriere
Dott. Francesco	SALVO	Consigliere
Dott. Silvestro	BONANNO	Consigliere
Dott. Alberto	GALLO	Consigliere
Dott. Giovanni	PATTI	Consigliere
Dott. Rosario	SACCA'	Consigliere
Dott. Giuseppe	RECUPERO	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DI MODENA

Dott. Carlo	ODORICI	Presidente
Dott. Paolo	ZANNINI	Tesoriere
Dott.ssa Anna	BERGONZONI	Segretario
Dott.ssa Cosetta	BELLEI	Consigliere
Dott. Giuseppe	DEL CARLO	Consigliere
Dott.ssa Fabrizia	FORGHIERI	Consigliere
Dott. Celsino	GOVONI	Consigliere
Dott. Giuseppe	SANT'UNIONE	Consigliere
Dott. Maurizio	VITALI	Consigliere

ORDINE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI PARMA

Sez. A

Dott. Iorio	BIANCONI	Presidente
Dott. Corrado	SCHIATTI	Tesoriere
Dott.ssa Beatrice	TEDESCHI	Segretario
Dott. Corrado	BELICCHI	Consigliere
Dott. Nicola	NUCCI	Consigliere
Dott.ssa Federica	TAU	Consigliere
Dott. Claudio	MUCCHINO	Consigliere
Dott.ssa Francesca	GIUFFREDI	Consigliere

Sez. B

Dott.ssa Elisa	CAVAGNI	Consigliere
----------------	---------	-------------

ORDINE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI PAVIA

Dott. Paolo	GERARDO	Presidente
Dott. Gianfranco	NIDASIO	Segretario
Dott. Giovanni	SACCHI	Tesoriere
Dott. Giovanni	ALLEVI	Consigliere
Dott. Angelo	BORUTTI	Consigliere
Dott. Luigino	MAGGI	Consigliere
Dott.ssa Claudia	MENSI	Consigliere
Dott. Valter	ROCCELLI	Consigliere

Dott. Alberto	TIMIDEI	Consigliere
---------------	---------	-------------

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI PIACENZA

Dott. Marino	MANSTRETTA	Presidente
Dott. Gabriele	RIZZI	Segretario
Dott. Attilio	SAGNER	Tesoriere
Dott. Ernastino	PARABOSCHI	Consigliere
Dott.ssa Stefania	RAI	Consigliere
Dott. Elisa	SANTACROCE	Consigliere
Dott. Francesco	GOBBI	Consigliere

ORDINE CHIMICI PROVINCIA DI POTENZA

Sez. A

Dott. Giuseppe	CARELLA	Presidente
Dott. Damiano	DONATO	Tesoriere
Dott. Ambrogio	LAGINESTRA	Segretario
Dott. Rocco	ABRUZZESE	Consigliere
Dott. Rosario Bruno	BOVE	Consigliere
Dott. Vincenzo	DI CROCE	Consigliere
Dott. Raffaele	GIANNESI	Consigliere

ORDINE CHIMICI DELLA PROVINCIA DI RAGUSA

Dott. ssa Carmela	OCCHIPINTI	Presidente
Dott. Emanuele	SPADOLA	Vice Presidente
Dott. Eugenio	POIDOMANI	Segretario
Dott. ssa Lauretta	BIAGIO	Tesoriere
Dott. Adriano	TERNULLO	Consigliere
Dott. Giovanni	LICITRA	Consigliere
Dott. Nicolò	STRACQUADAINI	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

Dott. Paolo	MAGNANI	Presidente
Dott.ssa Paola	PEDRELLI	Segretario
Dott. Enrico	CAPILUPPI	Tesoriere
Dott.ssa Lucia	CALZOLARI	Consigliere
Dott. Giulio	CODELUPPI	Consigliere
Dott. Lamberto	LAMBERTINI	Consigliere
Dott. Flavio	LUSUARDI	Consigliere
Dott.ssa Maria Angela	PELLACANI	Consigliere
Dott. Alberto	PRATISSOLI	Consigliere

ORDINE DEI CHIMICI DELLA PROVINCIA DI TARANTO

Dott. Mario	SCALA	Presidente
Dott. Damiano	CALABRO'	Segretario
Dott. Mario	ORIOLO	Tesoriere
Dott. Alfredo	GALLI	Consigliere
Dott. Nicola	CARDELLICCHIO	Consigliere
Dott. Massimo	SOLITO	Consigliere
Dott. Giovanni	SACCOCCIA	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DI TREVISO

Dott. Tiziano	VENDRAME	Presidente
Dott. Mario	FERMI	Tesoriere
Dott. Denis	DALLA BONA	Segretario
Dott. Paolo	BANDIERA	Consigliere
Dott. Giampaolo	BASSETTO	Consigliere
Dott. Vinicio	CONDOTTA	Consigliere
Dott. Antonio	COVIELLO	Consigliere
Dott. Gabriele	PINTO	Consigliere

ORDINE PROVINCIALE DEI CHIMICI DI VENEZIA

Dott. Giorgio	BOCCATO	Presidente
Dott. Rocco	DI PAOLA	Vice Presidente
Dott. Alberto	BORGHETTI	Tesoriere
Dott. Giuseppe	GASPARRINI	Segretario
Dott. Angelo	BORTOLI	Consigliere
Dott. Giovanni	COCCO	Consigliere

[segue in terza di copertina...]

In copertina: Natura 1989, acrilici su legno, cm 130x70, Luciano Morselli



Spedizione in abb. postale
Art. 2, comma 20/C - legge 662/96
Filiale di Roma

Editore
CONSIGLIO NAZIONALE DEI CHIMICI

Direzione, redazione e amministrazione
P.zza S. Bernardo, 106 - 00187 Roma
Tel. 06.47883819 - Fax 06.47885904
E-mail: cnc@chimici.it
Web: www.chimici.it

Direttore responsabile
ARMANDO ZINGALES

Direttore editoriale
ANTONIO RIBEZZO

Redazione
GIANCARLO GATTI - ELIO RAMBALDI
GIOVANNI ABBATE - CARLO BRESCIANI
ELIO CALABRESE - SERGIO FACCHETTI
FERNANDO MAURIZI
DOMENICO MENCARELLI - FRANCO TAU

"Gli articoli e le note firmate esprimono soltanto l'opinione dell'Autore e non impegnano il Consiglio Nazionale dei Chimici né il Comitato di Redazione (CdR). L'accettazione per la stampa dei contributi originali di interesse scientifico e professionale nel campo della chimica è subordinato all'approvazione del CdR, previa revisione di tre Referee, scelti dal CdR tra gli esperti del settore. Quanto pubblicato nel Bollettino raccoglie gli atti ufficiali del Consiglio Nazionale dei Chimici".

Coordinamento editoriale e stampa
Just in Time - Tel. 06.88522032

Autorizzazione del Tribunale di Roma
n.0032 del 18 gennaio 1990



ASSOCIATO ALL'USPI
UNIONE STAMPA
PERIODICA ITALIANA

sommario n. 5/6

» EDITORIALE

- A proposito di prodotti geneticamente modificati **2**

» DAL C.N.C.

- Il nuovo Consiglio Nazionale dei Chimici per il quinquennio 2005-2010 **3**
- Rinnovo degli organi dell'Epap **3**

» DAGLI ISCRITTI

- Intervista al dr. D'Ottavio **4**
- Bufotenina: psicoattività e presenza in natura **6**
- I coefficienti additivi per vetri e fritte ceramiche (1° parte) **8**
- La individuazione di Isopropyl thioXanthone, (ITX) in campioni di latte **13**
- Organismo e nutrienti: l'importanza della qualità per il benessere **16**
- Il giorno 12 novembre 2005 è prematuramente mancato a Roma il Professor Carlo Dell'Erba **18**
- Reverse Engineering: questo sconosciuto **20**
- Fiori, foglie e bacche. Indicatori dal laboratorio della natura **22**
- Chimica verde **23**
- Il benzene e le polveri sottili: i nostri nemici della vita urbana **24**
- Quale chimica nella scuola secondaria di 2° grado? **26**

» RECENSIONI

- Ho letto per voi **28**

» NOTIZIE DALL'EUROPA

30

A proposito di prodotti geneticamente modificati

di ANTONIO RIBEZZO

Numerose volte mi sono trovato a rispondere a quanti, fra colleghi ma soprattutto interlocutori incontrati in convegni ed incontri, chiedevano quale fosse il mio pensiero sui c.d. o.g.m., ovvero se l'origine organica o biologica di un alimento fosse decisamente migliore per l'uomo.

Ho sempre espresso a tale proposito una chiara posizione sull'argomento poiché non occorre essere, a mio parere, schierati per l'una o l'altra parte, ma occorre conoscere per comprendere gli sviluppi della ricerca e le sue potenzialità.

Se dovessi schierarmi mi sarebbe facile chiudere l'argomento citando semplicemente il noto Prof. Veronesi quando asserisce che "le aflotossine sono il cancerogeno più potente esistente in natura. Si sviluppano nel mais colpito da un insetto: la piramide mentre il mais ogm ne risulta 15 volte meno colpito".

Ma tant'è.

Già dal 1974, un gruppo di ricercatori del Cnen, oggi Enea, creò una mutazione genetica del grano duro esponendolo alle radiazioni gamma prodotte da un reattore nucleare. Il grano, originariamente prodotto solo in Puglia per ragioni climatiche, è ora coltivato in tutta l'Italia e da esso deriva circa il 90% della pasta venduta sul nostro territorio.

Non sono stati rilevati danni derivanti dal consumo su larga scala di tali mutanti in quasi trenta anni d'uso della farina.

Tutto ciò senza l'uso di pesticidi la cui mancanza nei prodotti c.d. biologici rappresentano un vanto per i produttori e mass-media mentre non è così per gli ogm.

A volte basta la logica.

Infatti da circa 12 mila anni, data di nascita dell'agricoltura, gli uomini sono intervenuti sulle piante modificandole più o meno consapevolmente. L'orzo, la patata, il mais, la pesca, ecc. sono stati prodotti scegliendo e mescolando i semi di piante selvatiche al fine di operare una selezione volta alla coltivazione di frutti commestibili.

La rivoluzione generata dalla biologia molecolare ha aperto la strada alla manipolazione genetica di piante, e microrganismi, mediante l'utilizzazione del DNA ricombinante. Le moderne biotecnologie ci hanno così consentito, modificando le piante in modo mirato ed efficiente, di produrre cotone, soia e mais resistenti ai parassiti attraverso tecniche di trasferimento di geni.

L'aumentata disponibilità di cibi soprattutto per i Paesi in via di sviluppo unita ad una minore erosione e deforestazione dei terreni, oltre che un decrescente impiego di concimi chimici rappresentano una realtà.

In tal modo, infatti, le nuove colture geneticamente modificate garantiscono una produttività maggiore con uso minore di acqua ed in meno spazio.

Parallelamente si sta sviluppando anche la possibilità di un diverso tipo di disinquinamento ambientale mediante l'uso di batteri e piante in grado di "assorbire" i rifiuti. Ma anche cibi migliorati nel gusto e nella durata oltre che nel valore nutritivo.

Sono cosciente che questo discorso può far storcere il naso a molti, ma noi chimici abbiamo sempre ritenuto che scienza e progresso vanno sempre di pari passo e che non basta chiudere gli occhi o far finta di ciò che è evidente.

E vieppiù.

Esistono in commercio circa un migliaio di farmaci, ed oltre quattrocento medicine in via di sviluppo, nati proprio grazie alla ricerca "biotech". Forse non è a tutti noto che il pomodoro transgenico, prodotto in America dall'Università dell'Arizona, può contrastare le forme di dissenteria che ogni anno uccidono nel mondo circa due milioni di persone, in prevalenza bambini.

E' recente poi la notizia divulgata dal Prof. Francesco Sala ordinario di Botanica e Biotecnologia delle piante dell'Università di Milano, nonché membro della "Fondazione Umberto Veronesi" per l'Area scienza ed Alimentazione, secondo il quale il basilico "giovane" contiene una sostanza cancerogena, diversamente dal basilico di altezza maggiore.

Alla scoperta si è arrivati per caso nel 1999 al Centro di Biotecnologie di Genova studiando la bontà del pesto doc.

I ricercatori hanno individuato il metil-eugenolo quale responsabile dell'aumento della possibilità di sviluppare un tumore se si utilizza il basilico giovane in luogo di quello di età più avanzata; e ciò perché - dice il Prof. Sala - il metil-eugenolo ha la funzione di proteggere la pianta giovane dagli insetti e batteri, mentre nella pianta più anziana è presente l'eugenolo la cui innocuità è dovuta alla perdita del gruppo metilico originariamente presente nella molecola della pianta giovane.

Come spesso accade nelle innovazioni tecnologiche, una parte della pubblica opinione reagisce con scetticismo mostrando timore e sospetti verso la novità rappresentata dai prodotti geneticamente modificati.

E' facile infatti cadere nel sospetto quando non si è a conoscenza dei principi e degli strumenti scientifici che sottendono allo sviluppo degli ogm. Certamente la non conoscenza e la contrapposizione commerciale con prodotti tipici può rappresentare una facile presa sull'opinione pubblica, ma non sugli addetti ai lavori. Noi chimici che coltiviamo il pregio della non-cerchezza sino a prova contraria, che amiamo ragionare per assurdo per confermare una tesi, che continuiamo nella ricerca fino a riscontri oggettivi, dobbiamo riflettere e consapevolmente contribuire sia allo sviluppo scientifico che venire incontro alle esigenze dell'umanità.

Il nuovo Consiglio Nazionale dei Chimici per il quinquennio 2005 – 2010

Il nuovo Consiglio Nazionale dei Chimici per il quinquennio 2005 – 2010 risulta così composto:

Daniela BIANCARDI (sezione B)

Dott. Carlo BRESCIANI

Dott. Elio CALABRESE

Dott. Sergio CARNINI

Dott. Antonio DE PACE

Prof. Sergio FACCHETTI

Dott. Fernando MAURIZI

Dott. Domenico MENCARELLI

Dott. Tomaso MUNARI

Dott.ssa Carmela OCCHIPINTI

Dott. Giuseppe RICCIO

Dott. Antonio RIBEZZO

Dott. Luca SCANAVINI

Dott. Franco TAU

Prof. Armando ZINGALES

Si è proceduto all'assegnazione delle cariche come segue:

Presidente: prof. Armando Zingales

Vice Presidente: dott. Franco Tau

Segretario: dott. Fernando Maurizi

Rinnovo organi dell'Epap

Si è concluso lo scrutinio delle elezioni per il rinnovo degli organi statutari dell'EPAP. Per i Chimici risultano eletti (in ordine di voti di preferenza):

Consiglio di Indirizzo Generale

Giuseppe Geda

Pierpaolo Orlandi

Antonio Ribezzo

Bruno Catara

Carlo Odorici

Giuseppe Moras

Consiglio di Amministrazione

Sandro Sandrini

Comitato dei Delegati

Antonio Ribezzo

Carlo Odorici

Giuseppe Moras

NOVITÀ «

cravatta e foulard in seta con la tavola periodica degli elementi

Sono disponibili le cravatte e i foulards con la tavola periodica degli elementi.

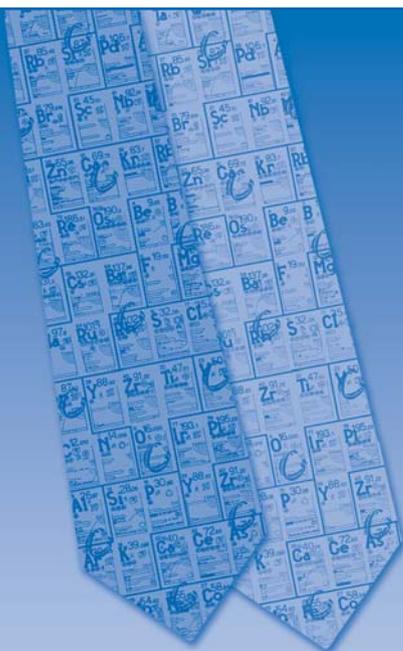
Per effettuare gli ordini inviare un'e-mail a: cnc@chimici.it

Il costo è di 15,00 Euro cad. + spese di spedizione.

Colori disponibili, pubblicati sul sito www.chimici.it:

• Cravatta: grigio perla, avorio, bordeaux e blu

• Foulard: avorio e terra di Siena



Intervista al dr. D'Ottavio

di FABRIZIO FIDECARO

Il dottor Dario D'Ottavio è una vera e propria istituzione nella lotta alle sostanze proibite. Chimico all'ospedale San Camillo di Roma, Coordinatore del CNC per la lotta al doping, ha fatto parte, fra l'altro, della commissione antidoping del Ministero della Salute. È stato lui ad istruire la bellezza di 183 carabinieri per il famoso blitz al Giro d'Italia 2001, dal quale la credibilità del ciclismo uscì con le ossa rotte. Da lui ci siamo fatti spiegare alcuni aspetti di queste pratiche purtroppo sempre più diffuse nel mondo dello sport.

Dottore, fino a qualche tempo fa si diceva che il doping fosse poco applicabile al tennis: oggi, però, specie quello su terra rossa è fondato sulla corsa e sulla resistenza.

Le cose sono mutate?

“Mi rifaccio a quanto ho sentito dire di recente in tv: il tennis è cambiato, prima la tecnica era l'aspetto prevalente, attualmente è la preparazione atletica ad avere la maggiore importanza e su questa il doping ha una grossa influenza. È doveroso ricordare, per avere una visione globale del fenomeno, che il doping non viene praticato soltanto all'atto della gara, ipotesi questa del tutto aleatoria in quanto l'atleta sa bene di poter risultare poi positivo ai controlli. La maggior parte del doping si pratica durante la fase di allenamento, per sopportare maggiori carichi di lavoro, aumentare la muscolatura e la capacità di resistenza. Inoltre bisogna categoricamente precisare che se un atleta risulta negativo ai test antidoping non si ha la certezza che non abbia effettuato pratiche di doping.”

Che tipo di doping può essere attuato da chi pratica il tennis?

“Contrariamente a quanto si pensi, entrambi i tipi classici, ossia quello per

umentare la resistenza e quello per aumentare la potenza. Riguardo il primo caso, la pratica del doping si effettua in quanto il recupero dipende dalla massa eritrocitaria: più globuli rossi ci sono, più resistenza si ha. Per questo è molto diffuso nel mezzofondo, nella maratona, nel ciclismo.

Anche nel tennis, però, il recuperare più in fretta è un vantaggio non indifferente dal punto di vista della prestazione. Quando un giocatore si trova in uno stato ipossico (debito di Ossigeno) per uno scambio molto accelerato, se ha una grossa massa eritrocitaria l'ossigeno circola più rapidamente e la sensazione di fatica scompare in tempi più brevi. Non aiuta solo al quinto set, ma anche prima. Relativamente alla potenza, gli anabolizzanti aumentano la massa muscolare e la forza, ma presentano il difetto di poter essere rilevati. Invece l'ormone della crescita (GH) che scompare in appena otto minuti e non si riesce a determinare, presumo sia una delle sostanze più utilizzate. Alle Olimpiadi di Atene hanno presentato un nuovo metodo per rilevarlo, ma, c'era da aspettarselo, non è stato trovato nessun caso positivo”.

Quali sono altri generi di doping?

“L'uso di sostanze stimolanti, come anfetamine, ecstasy, cocaina, eccetera. Ma sono un'arma a doppio taglio: per poter avere effetto devono essere prese immediatamente prima della gara, quindi, se è previsto un controllo, si risulta positivi.

Nei periodi di allenamento e pre-gara, però, possono essere utilizzate per aumentare i carichi di lavoro.

L'organismo si adatta a carichi di stress nettamente superiori a quelli che riuscirebbe a sopportare in condizioni normali. Da segnalare inoltre l'aumento delle riserve di zucchero: un atleta può pure disporre di molto ossigeno, ma, se

non ha nulla da bruciare, gli serve a poco. Quindi, magari si carica con una dieta a base di carboidrati, poi assume insulina, un ormone somministrato ai diabetici, che aumenta le riserve di glicogeno, uno zucchero pronto per essere utilizzato. L'insulina, fra l'altro, non si trova ai test”.

Il doping ha contribuito a cambiare di molto le figure degli sportivi di spicco...

“Confrontando il fisico degli atleti degli anni Sessanta con quelli attuali, in alcuni casi rimango scettico e perplesso. Mi chiedo se le metodiche d'allenamento moderne siano sufficienti a giustificare la diversità di conformazione fisica. L'evidente abuso di sostanze anabolizzanti ha determinato l'istituzione dei controlli anti-doping ai Giochi Olimpici di Tokyo 1964. Prima lo sport era sostanzialmente pulito, se si escludono alcune anfetamine, come la simpamina, sostanza di cui uno dei più grandi campioni del ciclismo ammise l'utilizzo.

A convincermi poco sono anche le tante “meteore”, che appaiono e poi rapidamente scompaiono dai grandi palcoscenici, spesso per “incidenti”. Ad esempio, si rompono i tendini e questo può essere in stretta relazione con un grosso uso e consumo di anabolizzanti: la massa muscolare aumenta a tal punto che il tendine, di consistenza sempre uguale e meno elastico, non riesce più a sostenerne le sollecitazioni”.

Negli ultimi tempi molti giocatori argentini sono risultati positivi ai controlli. C'è anche un caso Puerta, ancora tutto da dimostrare (l'accusa è giunta, finora, solo dalle pagine del quotidiano L'Equipe) ma particolarmente doloroso perché riguarda, oltre che un giocatore già squalificato per doping, uno dei due finalisti del Roland Garros. Su Puerta, ha scritto

L'Equipe, sarebbero state scoperte tracce di etilefrina, sostanza normalmente usata nei casi di ipotensione. Di che si tratta?

“L'etilefrina è uno stimolante. Per avere effetto si deve assumere prima della gara. A certi livelli i giocatori penso siano seguiti da uno staff medico di prim'ordine, mi sembra strana un'assunzione volontaria, comunque da ingenui, visto che dopo c'è il controllo e la sostanza viene ovviamente rilevata”.

Lo stesso Puerta, a Vina del Mar, nel febbraio 2003, era stato squalificato per clenbuterolo.

“È un anabolizzante. Negli Stati Uniti lo utilizzano per aumentare la massa magra, quindi i muscoli, delle mucche. Viene chiamato agente modellante, visto che limita anche l'aumento di massa grassa”.

A Canas, lo scorso febbraio ad Acapulco, è stato invece trovato in corpo un diuretico, l'idroclorotiazide (HCT).

“Il doping da diuretici può servire per due motivi. Il primo, ma non è questo il caso del tennis, per rientrare nelle categorie di peso, ad esempio nella boxe o nel canottaggio. Il secondo, per mascherare l'assunzione di sostanze vietate: alcuni diuretici impediscono di rilevare la presenza di anfetamine, ma la totalità espleta una sorta di “lavaggio”, diminuendo la densità delle urine per cui, se sottoposte ad analisi, la concentrazione delle sostanze proibite è talmente bassa che gli strumenti non riescono a rilevarla”.

Il doppista Mariano Hood avrebbe invece utilizzato finasteride, un farmaco contro la caduta dei capelli.

“La finasteride, oltre a prevenire questo problema, in termini semplicistici si può affermare che agisce indirettamente sul testosterone ed inibisce la degradazione di alcuni ormoni steroidei o precursori degli stessi. Tra l'altro è ipotizzabile che espleti un effetto mascherante”.

Cosa fare, dunque, per combattere al meglio la battaglia contro il doping?

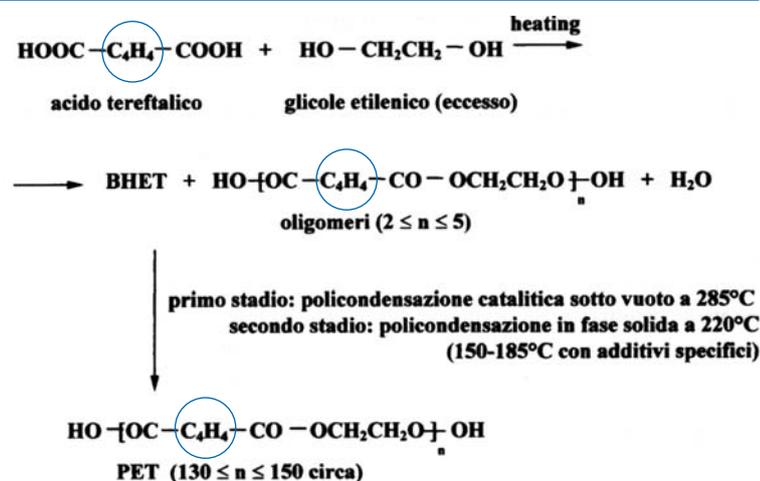
“Prima di tutto occorrono maggiori controlli e strategie diverse da quelle attualmente utilizzate, ovviamente non esplicitabili in questa intervista, è mia opinione comunque che nel tennis i controlli siano più blandi rispetto ad altri sport.

È chiaro che l'ottimizzazione della lotta al doping è un compito che spetta alla federazione, alla CVD ed alle Organizzazioni Internazionali (CIO, WADA). Bisogna poi ricordare che il doping non è costituito solo dall'uso di sostanze vietate ma, dal punto di vista morale, anche da usi eccessivi di quelle legali, come il ferro, le vitamine, la creatina etc. Ovviamente il problema va visto ed affrontato non soltanto dal punto di vista sportivo, che a mio avviso forse rappresenta il problema minore, ma in termini di tutela della salute degli atleti (in particolare dei giovani).

L'abuso di queste sostanze, può produrre effetti devastanti per l'organismo”.

Errata corrige della rivista Il Chimico Italiano n. 3/4 2005

Fig. 1 Uno schema di produzione del PET. I coefficienti stechiometrici sono omessi



Segnaliamo i seguenti errori di stampa, a pag. 14 della rivista in oggetto:

- 1) Figura 1:
 - a) riga 2: HOOC - C6H6 - COOH;
 - b) riga 4: HO - (- OC - C6H6 - CO - OCH2CH2O -)n - OH;
 - c) riga 9: HO - (- OC - C6H6 - CO - OCH2CH2O -)n - OH;

2) colonna 2, riga 6: "metallici, come Sb2O3 ed altri sali di".

Ringrazio per l'attenzione e saluto cordialmente, f.to Donatella Dainese (Ordine Provinciale dei Chimici di Modena).

Bufotenina: psicoattività e presenza in natura

di GIANLUCA TORO¹

Riassunto: Secondo recenti indagini, la bufotenina ha mostrato effetti psicoattivi quando assunta per via orale, sublinguale, intranasale, polmonare e intrarettale. Il composto è presente in differenti piante, funghi, animali e anche nell'uomo. Nell'ultimo caso, sembrerebbe che la bufotenina (insieme ad altre triptamine metilate) sia coinvolta nel processo di produzione dei sogni, tramite un'azione concomitante con, -carboline endogene in qualità di composti MAO-inibitori

Parole chiave: Triptamine, Bufotenina, -carboline, Enzimi MAO

Extended abstract: According to recent investigations, bufotenine has showed psychoactive effects when taken orally, sublingually, intranasally, pulmonarily and intrarectally. The compound is present in different plants, mushrooms, animals and also in man.

In the latter case, it would seem that bufotenine (along with other methylated tryptamines) is involved in the process of dreams production, by means of a concomitant action with endogenous, -carbolines as MAO-inhibitors compounds.

Key words: Tryptamines, Bufotenine, -carbolines, MAO enzymes

La bufotenina è un composto indolico identificato chimicamente come 5-I-drossi-N,N-dimetiltriptamina (5-Hydroxy-N,N-dimethyltryptamine, CAS Registry Number [487-93-4]). Isolata per la prima volta nel 1920 da H. Handovsky come componente minore del veleno del rospo *Bufo vulgaris* (HANDOVSKY H., 1920), ha mostrato una notevole stabilità chimica, essendo stata rilevata in campioni di polveri da fiuto risalenti a 1200 anni fa e in semi di specie di *Anadenanthera* appartenenti a collezioni del XIX secolo (OTT J., 1996). Fino a tempi relativamente recenti, la psicoattività della bufotenina non era ancora ben definita (AA.VV., 1995; OTT J., 1996; SHULGIN A.T. & SHULGIN A., 1997); le ricerche degli anni '50, '60 e '80 con bufotenina assunta per via endovenosa, intramuscolare e intranasale a diversi dosaggi hanno permesso di classificare diversamente il composto come "non psicoattivo", "psicotomimetico", "allucinogeno".

In differenti sperimentazioni non avrebbe avuto attività orale e anche l'assunzione del composto puro come prodotto da fiuto non avrebbe generato effetti psicoattivi ma solo febbre, arrossamento, lacrimazione, tachicardia e tachipnea.

Non sarebbe stata attiva se somministrata come spray nasale, mentre per

via endovenosa avrebbe avuto una tossicità alta caratterizzata da problemi cardiopolmonari, ma con una certa attività paragonabile a quella di N,N-Dimetiltriptamina (N,N-Dimethyltryptamine, CAS Registry Number [61-50-7]) e di 5-Metossi-N,N-dimetiltriptamina (5-Methoxy-N,N-dimethyltryptamine, CAS Registry Number [1019-45-0]). Per via intramuscolare avrebbe dato effetti visionari, però non confermati, con percezione di giochi di colori, luci e forme geometriche.

Sarebbe psicoattiva se impiegata in combinazione con una, -carbolina, la quale renderebbe possibile l'esplicarsi dell'effetto della bufotenina, impedendone l'inattivazione da parte di specifici enzimi presenti nel nostro sistema gastrointestinale. Potrebbe essere attiva anche nel caso in cui fosse iniettata direttamente nel cervello o nel fluido cerebrospinale o se si formasse direttamente nel cervello in prossimità del sito di azione; probabilmente, la bufotenina è trasformata nel nostro organismo in 5-Metossi-N,N-dimetiltriptamina.

Altri resoconti sono quelli relativi a esperimenti effettuati con polveri da fiuto a base di *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina* e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil* (specie vegetali contenenti bufotenina), con senso di depersonalizzazione, mistero e coscienza del numi-

noso, visione di sinuosi modelli arabescati multicolori (a occhi chiusi e sopra superfici) e di motivi artistici precolombiani messicani e peruviani (OTT J., 2001). Recentemente, J. Ott (OTT J., 2001) ha eseguito una serie di "saggi psiconautici" personali con bufotenina, riproducendo l'impiego di polveri da fiuto in contesti sciamanici. In particolare, la bufotenina sarebbe l'unico alcaloide significativo presente nei semi maturi delle due specie di *Anadenanthera* sopra citate.

Non essendo virtualmente disponibili dati farmacologici sull'attività della bufotenina assunta per via intranasale o sublinguale, gli esperimenti di Ott hanno previsto l'assunzione di bufotenina appunto per via intranasale e sublinguale, oltre che per via orale, intrarettale e come vapore inalato. E' risultato che la bufotenina sarebbe psicoattiva per tutte le vie di somministrazione sperimentate, secondo certi dosaggi.

Diversi studi chimico-analitici hanno permesso di individuare la bufotenina in vegetali, funghi e animali, uomo compreso.

Nel regno vegetale, la presenza (in quantità più o meno rilevanti) è stata riportata per le seguenti specie (RÄTSCHE, 1998): *Anadenanthera colubrina*, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Anadenanthera peregrina*, *Anadenan-*

¹ Ordine dei Chimici di Piemonte e Valle D'Aosta

thera peregrina var. *falcata*, *Anadenanthera peregrina* var. *peregrina*, *Arundo donax*, *Banisteriopsis rusbyana*, *Desmodium pulchellum*, *Lespedeza bicolor*, *Mucuna pruriens*, *Osteophleum platyspermum*, *Phalaris aquatica*, *Phalaris arundinacea*, *Phalaris tuberosa*, *Phragmites australis*, *Piptadenia excelsa*, *Urtica pilulifera*.

Soffermandoci in particolare sulle specie di *Anadenanthera*, queste sono state impiegate (e lo sono ancora attualmente) per la preparazione di polveri da fiuto psicoattive, note (a seconda delle zone) come *cohoba*, *yopo*, *vilca* (*huiulca*), *cebil*.

Testimonianze archeologiche dimostrano che l'uso di queste polveri è piuttosto antico e che era diffuso in aree come Argentina, Brasile, Cile, Colombia, Costa Rica, Haiti, Perù, Porto Rico, Repubblica Dominicana; in particolare, in diverse sepolture nel deserto nord-cileno di S. Pedro de Atacama sono stati portati alla luce reperti risalenti a più di 1000 anni prima di Cristo, rappresentati da borse contenenti oggetti lavorati quali tavolette su cui porre il preparato psicoattivo e tubi per inalare, oltre a campioni di polveri e semi di *Anadenanthera*.

Nel regno dei funghi, la bufotenina è stata individuata nelle seguenti specie di *Amanita*: *A. citrina*, *A. porphyria* e *A. tomentella*; anche per *A. muscaria* e *A. pantherina* fu riportata la presenza di bufotenina, ma si tratta probabilmente di un dato analitico errato dovuto a contaminazione con carpofori di *A. citrina* (FESTI F. & BIANCHI A., 1991; OTT J., 1996). *A. citrina* e *A. porphyria* sono specie normalmente considerate innocue o commestibili ma anche probabilmente allucinogene. Nonostante che le concentrazioni di bufotenina presenti siano piuttosto basse per ipotizzare un effetto psicoattivo, esso potrebbe ipoteticamente manifestarsi ingerendo queste specie in combinazione con un MAO-inibitore, inalando o fumando il mate-

riale secco polverizzato (SAMORINI G., 1993). D'altra parte, in *A. muscaria* è stata identificata una α -carbolina; secondo Ott (OTT J., 1996) si potrebbe ipotizzare la sua presenza anche in altre specie di *Amanita*, il che (in concentrazione opportuna) potrebbe rendere attive per ingestione le triptamine eventualmente contenute.

Nel regno animale, le secrezioni di alcune specie di rospo (*Bufo* spp.) hanno mostrato contenere bufotenina. Tali specie sono: *B. alvarius*, *B. americanus*, *B. arenarum*, *B. bufo*, *B. calamita*, *B. chilensis*, *B. crucifer*, *B. formosus*, *B. fowleri*, *B. paracnemis*, *B. viridis*, *B. vulgaris* e sembrerebbe anche *B. marinus* (RÄTSCH C. & MÜLLER-EBELING C., 2003).

Il rospo ebbe un ruolo importante nella stregoneria europea, soprattutto come ingrediente dei preparati delle streghe quali unguenti, pozioni e polveri, in cui la bufotenina avrebbe potuto essere uno dei componenti attivi.

La bufotenina sarebbe stata individuata anche nell'urina e nel sangue umano; la sua presenza non è comunque certa, essendo stata a più riprese confermata e negata (CALLAWAY J.C. et alii, 1994). Uno dei primi studi sulla biosintesi di queste triptamine risale alla metà degli anni '50, quando fu proposto che la bufotenina si formasse a partire dal neurotrasmettitore serotonina (BUMPUS F.M. & PAGE L.H., 1955). Rispetto al significato della presenza di bufotenina (e altre triptamine), già a partire dai primi anni '50 furono proposte come causa di malattie mentali, per esempio la schizofrenia (CALLAWAY J.C. et alii, 1994); in realtà, questi composti sarebbero stati riscontrati sia in pazienti psicotici che in persone non affette da disturbi mentali, per cui potrebbero avere un ruolo più generale nel funzionamento del nostro cervello.

Nell'uomo è stata anche individuata una α -carbolina nota come pinolina (CALLAWAY J.C. et alii, 1994). Gli alcaloidi α -carbolinici non sarebbero allucinogeni

di per sé; in realtà, si avrebbe un effetto psicoattivo se le α -carboline fossero combinate con triptamine. Su questa base, J. C. Callaway (CALLAWAY J.C., 1988) ha proposto che i fenomeni visuali ed emozionali del sogno possano essere interpretati secondo questo meccanismo d'azione. In estrema sintesi, durante il sogno la concentrazione delle α -carboline aumenterebbe, favorendo l'azione delle triptamine.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1995, *Rospi psichedelici*, Nautilus, Torino
- CALLAWAY J.C., 1988, "A proposed mechanism for the visions of dream sleep", *Med. Hyp.*, 26: 119-124
- CALLAWAY J.C. ET AL., 1994, "Endogenous β -carbolines and other indole alkaloids in mammals", *Integration*, 5: 1-14
- CASTILLO J., 1997, "Piaroa", in: PROVEDA J.M. (Ed.), *Chamanismo: El Arte Natural de Curar*, Ediciones Tema de hoy, Madrid
- FESTI F. & A. BIANCHI, 1991, "*Amanita muscaria*. Myco-pharmacological outline and personal experiences", *Psych. Mon. and Ess.*, 5: 209-250
- HANDOVSKY H., 1920, "Ein Alkaloid in Gifte von *Bufo vulgaris*", *Arch. für Exper. Path. und Pharm.*, 86: 138-158
- OTT J., 1996, *Pharmacothoeon: Entheogenic Drugs, Their Plant Sources and History*, Natural Products Co., Kennewick, WA
- OTT J., 2001, "Pharmaño-po-Psychonautics: Human Intranasal, Sublingual, Intrarectal, Pulmonary and Oral Pharmacology of Bufotenine", *J. of Psych. Drugs*, 33: 273-281
- PAGÉS LARRAYA F., 1959, "La cultura del paricà", *Acta Neur. Arg.*, 5: 375-383
- RÄTSCH C., 1996, "Eine Erfahrung mit dem Mataco-Schnupfpulver Haraj", *Jahr. für Ethnomed. und Bewußt.*, 5: 59-65
- RÄTSCH C., 1998, *Enzyklopädie der psychoaktiven Pflanzen*, AT-Verlag, Aarau
- RÄTSCH C. & C. MÜLLER-EBELING, 2003, *Lexicon der Liebesmittel*, AT-Verlag, Aarau
- SAMORINI G., 1993, "Funghi allucinogeni italiani", *Ann. Mus. Civ. Rovereto*, Suppl. Vol. 8 (1992)
- SHULGIN A.T. & A. SHULGIN, 1997, *THIKAL*, Transform Press, Berkeley, CA

I coefficienti additivi per vetri e fritte ceramiche

1° parte

di LUIGI COCCONI²

Riassunto: negli anni dal 1894 al 1984 si sono studiati dei coefficienti da collegare ai componenti di vetri e fritte ceramiche. Tramite il loro uso si possono ricavare i valori numerici di alcune proprietà chimico-fisiche e meccaniche. I calcoli teorici hanno portato spesso a risultati assai vicini a quelli rilevati sperimentalmente con le adatte apparecchiature. Seguendo il percorso inverso, si sono ottenute da questi fattori- grazie al ricorso ad equazioni- formulazioni di fritte o vetri con certe caratteristiche desiderate.

Da quasi vent'anni tali studi sono passati un po' in oblio. E' auspicabile- a livello vetrerie e produttori di fritte- una ripresa in esame di essi, anche perché gli attuali elaboratori di dati consentono semplificazioni di calcoli laboriosi. Viene qui presentato un riassunto dei lavori di vari autori sui fattori per il calcolo additivo, con le classificazioni più note e quelle ritenute ottimali.

» Introduzione

In una relazione svolta ad un convegno del febbraio 2004 sulle materie prime (1), il dr. M. Paganelli (2) ha trattato di metodi per il loro controllo; ha inoltre accennato ai sistemi di calcolo in uso anni fa (in base a fattori additivi, attribuiti ai vari ossidi che compongono le fritte), sistemi aventi a suo parere una precisione spesso più che sufficiente, talora anche rilevante. Paganelli, per ricordare i calcoli con i coefficienti additivi, ha citato il nome degli autori più famosi, i precursori di tale studi, cioè Winkelmann e Schott (3). Nelle biblioteche dei centri ceramici più importanti è possibile reperire il testo originale dei lavori successivi, pubblicati nel secolo ventesimo, ad esempio quelli di English e Turner (6-9), Mayer ed Havas (11), Hall (5); proprio quest'ultimo, a detta di Munier (20) e Parmelee (17), ha presentato i fattori più credibili e convenienti.

Da circa vent'anni però tali studi e calcoli sono andati nel dimenticatoio.

E' vero che per le più moderne tipologie (monocottura da pavimenti e porosa e grès porcellanato) si usa oggi, nelle applicazioni ad umido, una quantità di smalto molto minore di quella che si usava in bicottura (sia lenta che rapida); ed è vero che le fritte occupano un ridotto spazio nello smalto, contenendo questo argille e materie prime varie; ma è pur vero che l'avvento di sofisticati elaboratori di dati consente oggi di rendere facili anche calcoli assai laboriosi.

» Proprietà di vetri e fritte calcola additivamente

Con il calcolo additivo si sono ricavate queste proprietà, per vetri e fritte ceramiche:

1) viscosità; 2) tensione superficiale; 3) densità; 4) coefficiente lineare di dilatazione (o cubico di espansione) termica; 5) modulo di elasticità; 6) calore specifico; 7) resistenza alla trazione; 8) resistenza alla frantumazione; 9) resistenza alla compressione. Esse dipendono dalla composizione chimica di vetro o frittta. In pratica sono stati trovati dei fattori numerici, con i quali i singoli ossidi componenti vetro o frittta contribuiscono al valore della proprietà chimico-fisica o meccanica stessa.

La sommatoria dei prodotti: (percentuale ossido x fattore relativo) dà il valore teorico di alcune proprietà o aiuta -se immesso in certe formule matematiche- a ricavarne altre. A parte densità e calore specifico, per cui la differenza tra teorico e sperimentale può essere anche del $\pm 5\%$, per gli altri parametri a volte si sono avute tra teorico e sperimentale concordanze rilevanti.

» Ricerca di formulazione opportuna a partire dai coefficienti additivi

Uno studio russo (4) ha trattato a fondo il procedimento inverso a quello (appena enunciato) di ricerca dei valori delle proprietà di fritte e vetri. Cioè si è posto il compito di ottenere

una frittta con proprietà prefissate: temperatura di fusione di 1250 °C, coefficiente lineare di dilatazione termica (tra 20 e 500°C) di 6 MK⁻¹, ossia 6 megakelvin alla meno uno, ossia 6.10⁻⁶ °C⁻¹, tensione superficiale alla T detta di 360 dine/cm, modulo di elasticità di 7800 kg/cm².

La composizione vetrosa che ha portato a questa frittta da rivestimento esente da boro (che sperimentalmente si è visto fondeva a 1250°C esatti), è risultata essere:

SiO₂ = 57,1 % ; ZrO₂ (in frittta) = 7,0; Al₂O₃ = 11,9; CaO = 10,0; ZnO = 3,6; MgO = 4,2; Na₂O = 4,7; Sr O = 1,5.

Secondo il Parmelee (17), la legge additiva è un logico mezzo, da usarsi entro certi limiti, non dimenticando che risultano dati approssimativi e che l'effetto specifico apportato da un ossido è influenzato da quantità e tipo degli altri ossidi presenti.

A tal proposito Gelhoff e Thomas (13) hanno chiamato le costanti (da moltiplicare per le percentuali degli ossidi presenti) "non costanti", variando esse non solo con la quantità di ossido presente nella frittta ceramica o vetro, ma anche con quantità e specie degli altri ossidi presenti.

» Presentazione delle proprietà di vetri e di fritte; loro importanza

VISCOSITA'

Tra le proprietà di vetri e fritte è quella che riveste il maggior interesse tecnologico, avendo un ruolo essenziale

² Ordine dei Chimici di Modena

nella formazione ed esistenza dello stato vetroso.

E' per definizione la forza che si oppone allo scorrimento relativo di superfici adiacenti di un fluido (η). La si chiama anche "attrito interno". Il suo inverso ($1/\eta$) è detto fluidità.

Il poise (P) è l'unità di viscosità dinamica nel sistema C.G.S.; un fluido ha viscosità di 1 poise quando la forza richiesta per mantenere una velocità relativa di 1 cm/sec tra due piani paralleli che distano tra di loro di 1 cm è di 1 dine/cm² (o dina/cm²). Unità arcinota e molto usata è il centipoise, pari alla centesima parte del poise. Quale forza di taglio/gradiente di velocità, il poise corrisponde ad 1 decipascal x secondo (1 dPa . sec ovvero 1 dPa/sec⁻¹).

Per le sostanze cristalline si può definire con esattezza il punto di fusione, o un'altra temperatura eventualmente corrispondente ad una trasformazione della struttura cristallina (ad esempio la trasformazione da quarzo- α a quarzo- β , a 573°C, da questo a tridimite- β , a 867°C, da questa a cristobalite- β , a 1470°C, ecc.), per il vetro questo non è possibile. Si possono però definire alcuni "punti" ai quali corrisponde un dato valore della viscosità. Vediamoli. Il vetro ha la stessa viscosità a questi punti:

- il punto di affondamento ($\eta = 10^4$ poises);
- il punto di rammollimento secondo Littleton ($\eta = 10^{7,6}$ poises); qui il vetro "comincia a perdere la sua forma per il peso";
- l'annealing point ($\eta = 10^{13}$ poises), punto superiore di ricottura; le tensioni interne sono eliminate in 15' qui);
- il punto di aggregazione o trasformazione dilatometrica ($\eta = 10^{13,3}$ poises), punto di confine tra le fasi "viscosa" e "solida" del vetro;
- lo strain point o lower annealing point ($\eta = 10^{14,5}$ poises), punto inferiore di ricottura (le tensioni interne sono rimosse in 4').

Al di sotto di questo punto un vetro può essere raffreddato rapidamente senza introdurre in esso significative tensioni interne.

Ad ognuno di questi punti (con relative precise viscosità) possono corrispondere valori di temperatura diversi tra di loro anche di centinaia di gradi (a seconda della composizione dei vari tipi di vetro). Tra di essi il più importante è il punto di trasformazione, al quale corri-

sponde un fenomeno fisico reale, un cambiamento di varie proprietà fisiche.

TENSIONE SUPERFICIALE

La superficie libera di un liquido (superficie di separazione tra liquido e gas o tra due fasi liquide) è soggetta ad uno stato di tensione e tende a contrarsi nell'area più piccola possibile, a causa di un sistema di forze esistenti nello strato superficiale; le gocce di pioggia assumono forma sferica, le bolle di sapone e l'olio che si spande in acqua sono fenomeni ben noti. Gli spigoli vivi con cui termina una bacchetta di vetro sotto l'azione del calore si arrotondano. Il liquido assume, a parità di superficie, il minor volume possibile, in conseguenza della sua struttura: le molecole all'interno sono circondate da altre molecole ed attratte uniformemente in tutte le direzioni, su quelle in superficie agisce una forza di attrazione verso l'interno. La tensione superficiale σ di un liquido è la metà del rapporto tra la forza che impedisce alla "lamina", alla "membrana" superficiale, di contrarsi e la lunghezza di essa (metà poiché nella lamina si hanno 2 superfici di separazione).

La tensione superficiale è indipendente dall'estensione della lamina, ma dipende dalla natura delle due fasi a contatto, dalla temperatura, da contaminazioni della superficie ad opera di impurezze estranee. L'unità, in dine/cm, è la forza che agisce lungo i bordi di un taglio di lunghezza 1 cm, praticato nella lamina liquida (forza tangente alla superficie e perpendicolare al taglio), la forza che cerca di tenere uniti i due bordi della lamina.

In genere in un vetro σ cala al crescere della temperatura T.

Come ci ha insegnato lo Jouenne (18) σ influenza molto la brillantezza degli smalti (fritte opache macinate con caolino). Uno smalto semimatt (macinato 5 ore) diviene lucido se lo si macina 20 ore. La macinazione di uno smalto cresce σ e dà maggior lucidità.

Assieme alla viscosità, la tensione superficiale ha grande influenza sulle piastrelle ceramiche smaltate. Agisce: sulla maturazione dello smalto, sulla ampiezza dell'intervallo di cottura di esso, sulla devetrificazione, sulla omogeneità o meno della fusione di due fritte accoppiate in uno smalto, sulla opacizzazione,

sullo "strato intermedio" tra supporto e smalto, sulle proprietà dello smalto (durezza, brillantezza già nominata, rugosità, difetti quali ritiri, crespature, arricciamenti, pelle d'uovo), sulla possibilità per le bolle di gas originarsi in cottura di ingrandirsi, di passare oltre lo strato di smalto, di cicatrizzarsi o lasciare crateri, sulla presenza di tensioni interne. Vediamo in particolare alcuni effetti.

a) Una bassa tensione superficiale favorisce l'ingrandimento delle bolle dei gas svolti in cottura (così come fa notoriamente con le bolle di sapone). Una alta σ quindi impedisce l'ingrandirsi delle bolle, ma d'altronde impedisce che le bolle scoppiate si richiudano e permette così la formazione del cratere. Verso la fine della seconda guerra mondiale, si producevano smalti con fritte senza boro e senza piombo, in quanto le materie prime che li contenevano scarseggiavano. Le fritte, adatte alle cotture di allora, avevano σ di 310-340 dine/cm (contro le 250-270 degli smalti al boro e le 180-190 degli smalti al boro e piombo).

Il cratere formato dallo scoppio di una bolla non si richiudeva e nei crateri si formavano punti neri;

b) un'alta tensione superficiale dello smalto attenua la visibilità della "pelle d'uovo", agendo come una pellicola tesa, che si oppone alla formazione di piccoli crateri nel raffreddamento;

c) un'alta tensione superficiale dello smalto lo rende poco bagnante; il contatto con il biscotto diviene allora meno intimo, il che nuoce alla formazione dello "strato intermedio"; minore sarà l'attacco sui refrattari;

d) un'alta tensione superficiale dello smalto produce ritiri (e - a parte il loro utilizzo per fini estetico/artistici - ciò non è bene);

e) Dietzel (14) ha notato che differenze di tensione superficiale influenzano molto l'opacizzazione con TiO₂. Smalti aborici per lamiera sciolgono il TiO₂ molto più dei borici; nonostante ciò, opacizzano meglio, perché - per l'alta tensione superficiale - bagnano difficilmente le particelle di biossido di titanio e le sciolgono solo molto lentamente;

f) durante la fusione dello smalto o vetro, la formazione di composti a debole σ favorisce la bagnatura di componenti non ancora attaccati e ne guadagnano fusione ed omogeneizzazione;

g) la σ gioca infine un ruolo molto

importante nella fusione di una miscela di due fritte.

Una miscela con 25% di vetro o fritta di debole σ e 75% di altro vetro o fritta con più alta σ giunge in fusione ad una omogeneità maggiore di una miscela con 75% di vetro o fritta di debole σ e 25% dell'altra fritta. Nella tecnica vetraria si trovano vari esempi di questo.

Aggiunte a mulino (es. di piccole quantità di borace o ossido o nitrato di bismuto) si è visto che davano calo della tensione superficiale e scomparsa di punti neri (cosa che non succedeva se la stessa quantità di borace veniva aggiunta in frittaggio).

La tensione superficiale dello smalto aumenta con l'aumentare della temperatura di fusione di esso (forse per la volatilizzazione di composti). Smalti iperfusi portano a punti neri e bagnano male il supporto. Come modificare la σ , in conclusione?

a) Il macinare troppo dà aumento di σ , calo di bagnabilità, ritiri dello smalto; quindi la macinazione non vuole troppo spinta.

b) La σ può essere modificata all'uopo, servendosi dei coefficienti additivi di Dietzel (li vedremo più avanti); può essere calata sciogliendo piccole quantità di componenti, ad esempio solfati.

DENSITA'

Si suole oggi parlare indifferentemente di peso specifico o di densità (meglio massa volumetrica) assoluti o relativi, come fossero la stessa cosa, perché per uno stesso corpo sono misurati solitamente dallo stesso numero, senza far caso inoltre se c'è o meno l'unità di misura. Ciò è inesatto. Ma negli stabilimenti è divenuta prassi comune ritenere quasi sinonimi. Possiamo dare queste definizioni:

peso specifico assoluto: peso dell'unità di volume di un corpo, ovvero peso volumetrico di un corpo, ovvero rapporto tra peso e volume di un corpo; è una grandezza dimensionale, la si esprime con una unità;

peso specifico relativo: rapporto tra peso di un corpo e peso di un eguale volume del corpo di riferimento (è una grandezza adimensionale, un numero puro, naturalmente, poiché è il rapporto tra due grandezze omogenee).

Nel 1964 la XII CGPM (Conférence Générale des Poids et Mesures) a

Sèvres ha stabilito (ed il SI ha accettato) che: $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$. (Prima era accettata questa definizione: $1 \text{ ml} = 1,000027 \text{ cm}^3$, ossia $1 \text{ L} = 1,000027 \text{ dm}^3$, come ci ricorda il Glasstone (26); (ml = unità fuori dal SI, ma ammessa a tempo indeterminato);

densità assoluta o massa specifica assoluta (per alcuni solo "massa specifica") = massa dell'unità di volume di un corpo, ovvero massa volumetrica di un corpo, ovvero rapporto tra massa e volume di un corpo; poiché la massa è indipendente dal luogo geografico (sulla terra o nello spazio cosmico), la densità, a parità di temperatura e volume, non cambia da luogo a luogo (27); il peso di un corpo, a differenza della massa, è una grandezza variabile da luogo a luogo del pianeta, a seconda della forza di gravità e dipende poi dalla densità del mezzo in cui si fa la misura (in genere l'aria);

densità relativa (per alcuni solo "densità") = rapporto tra massa di un corpo e massa di un eguale volume del corpo di riferimento (è una grandezza adimensionale, un numero puro);

peso specifico di un corpo: densità del corpo \times accelerazione di gravità.

Il termine "massa volumica", indicato su pregevoli testi di alcuni fisici in luogo di massa volumetrica, sarebbe accettabile, ma ci sembra meno corretto "come italiano" (non è riportato dai dizionari). Naturalmente densità assoluta e relativa (o "massa specifica" e "densità") coincidono numericamente, se lo stesso numero misura sia il volume che la massa dell'acqua (corpo di riferimento, in genere); ciò è vero se la T di misura è 4°C. In genere, ad ogni aumento di 1°C di temperatura, la densità dell'acqua a temperatura ambiente cala dello 0,03%. Con bilancia classica a (2 o) 1 piattello, con pesetti e cavalierini, sia corpo da pesare che pesi sottostanno in eguale misura alla forza di gravità (diverso sarebbe se si pesasse con una pesa a molla), per cui la variabilità del peso con la forza di gravità la si può eliminare. Per densità normale si intende quella di una sostanza a 0°C e 760 Torr. (N.d.r.: attenzione: parlando di peso specifico o densità, così come parlando di viscosità, va sempre indicata la temperatura del corpo soggetto a misura, ad esempio un liquido; il non farlo è un grave errore, spesso commesso da

molti. La pressione non importa indicarla, per i corpi solidi e liquidi, se non si discosta troppo da quella atmosferica; del resto fluttuazioni di essa incidono solo sulla sesta o settima cifra decimale; per l'acqua ad esempio (28) un incremento di pressione di 1 atm. - unità abolita e sostituita dal pascal - porta ad un aumento della densità dello 0,005%, cioè di cinque unità nella quinta decimale; è importante indicare la pressione per i gas).

Ma che cosa sono massa e peso? La massa è grandezza fondamentale (mentre il peso è grandezza derivata), nei sistemi CGS, MKS, Internazionale (SI); ha per unità il kilogrammo (e nel M. K. S.; il grammo nel C.G.S.) (34)(35)(36)(37)(38). Il peso è la forza d'attrazione che il pianeta (sul quale si è) esercita sul corpo. L'accelerazione di gravità (g) è uguale per ogni corpo (Galileo, dalla Torre di Pisa; Newton, con moneta e piuma in un cilindro di vetro senza aria), ma varia con la latitudine, per l'attrazione dovuta alla massa terrestre e la forza centrifuga dovuta alla rotazione terrestre. Al livello del mare ed ai poli (ove la forza centrifuga è nulla) g è $9,833 \text{ m/sec}^2$, all'equatore è $9,78$. Se interessa, sulla luna è $1,62$ (un sesto), proprio la media tra $9,833$ e $9,78$ dà quel valore $9,8065$, riportato nel sistema gravitazionale e dai comitati internazionali. Il newton è l'unità di misura della forza e del peso nel SI. Un uomo di peso 80 kg pesa in media $784,5 \text{ N}$. Se è vero che la massa la si misura misurando il peso, che è in proporzione ad essa (tramite g), si continua ad usare l'unità di misura di massa come unità di misura di peso; se chiedessimo ai negozianti 12 N di mele, 3 N di prosciutto, ci guarderebbero allibiti. L'unità cosiddetta "peso litro" (P_L) non fa parte del sistema internazionale delle unità di misura, né di altri sistemi precedenti, ma è propria del gergo corrente del comprensorio ceramico emiliano - romagnolo. La si intende anche come "massa litro", senza curarsi della differenza tra peso e massa dovuta all'accelerazione di gravità ($g = \text{peso}/\text{massa}$).

Si ottiene il peso litro (P_L) misurando $g/100 \text{ cm}^3$ a $19-21^\circ\text{C}$ (con picnometro, riempiendo questo e ruotando il tappo, come il ceramista sa fare, lavandolo esternamente ed asciugandolo, pesandolo e detraendo poi la tara, indi moltiplicando per 10 il valore ottenuto,

per passare da $g/100\text{ cm}^3$ a g/L). L'uso del densimetro lo sconsigliamo, perché - come ha detto il Parmelee - porta ad errori anche del $\pm 5-10\%$.

La massa volumetrica di un vetro o di una fritta ceramica è funzione stretta della composizione chimica di vetro o fritta. La maggior parte degli studi effettuati sulla densità o massa volumetrica dei vetri è stata eseguita a temperatura ambiente; pochi sono stati quelli sulla densità ad alte temperature (ciò è da imputare alle difficoltà incontrate nel realizzare un'apparecchiatura per alta temperatura). Si è potuto rilevare nel corso degli studi che la fase vetrosa ha un volume maggiore del 5-10% di quello della fase cristallina corrispondente.

A parte picnometro e bilancia idrostatica, a temperatura ambiente si è ricorsi al metodo del "Sink-float".

Si tratta di questo: vetro a densità nota e campioni di vetro a densità ignota vengono immessi in una miscela di liquidi organici di densità un po' maggiore (pentacloroetano, ioduro di metilene); si aumenta quindi la temperatura del liquido, con diminuzione della densità, fino a discesa dei pezzetti di vetro nel liquido. Una formula opportuna mette in relazione la variazione della densità di liquido con la variazione di temperatura. Ad alte temperature si è fatto uso di una apparecchiatura con crogiuoli di grafite immersi in bagno di stagno fuso (29).

COEFFICIENTE LINEARE DI DILATAZIONE TERMICA; COEFFICIENTE CUBICO DI ESPANSIONE TERMICA

La variazione in lunghezza per unità di lunghezza e di temperatura è importante per un vetro; è definita coefficiente di dilatazione lineare (unità: MK^{-1}); spesso è di maggior interesse il coefficiente cubico, riferito all'espansione nelle tre dimensioni dello spazio, cioè al volume. Lo si può ritenere con buona approssimazione tre volte maggiore di quello lineare, che ci viene fornito dai più comuni apparecchi di misura. Un vetro è tanto più resistente agli sbalzi di temperatura, quanto minore sarà il suo coefficiente di dilatazione (vedi vetri Pyrex). Due vetri, o un vetro ed un metallo, saldati per fusione, per evitare che abbiano forti tensioni al punto di saldatura, devono avere un coefficiente di dilatazione quasi uguale.

Non ci dilunghiamo più di tanto sul tema "coefficiente di dilatazione in ceramica", perché ci sarebbero da riempire interi volumi; rimandiamo al Munier (20) ed al Cizeron (30), tanto per citare autori tra i più noti nel campo. Essi hanno trattato di vetri, fritte, sistema supporto/smalto, cavillo ad uscita forno e tardivo. Meno che meno accenneremo alla scoperta del sottoscritto (settembre 1986) a proposito dell'eliminazione del cavillo per una tipologia di materiale ceramico in vigore negli anni cinquanta-ottanta (la terraglia tenera o pasta bianca, materiale dismesso con l'avvento della cottura rapida e della monocottura).

MODULO DI ELASTICITA' (DI YOUNG)

Questa proprietà meccanica interessa il vetro, più che le fritte ceramiche, come vedremo.

Un corpo viene definito elastico quando, al cessare di una forza che tende a deformarlo, ritorna alle sue dimensioni primitive; perché sia valida questa definizione, bisogna che il carico non sia eccessivo, che non agisca per un tempo molto lungo e che la temperatura non sia molto elevata. Tre zone principali caratterizzano il diagramma carico/deformazione per sollecitazione a trazione: nella prima le deformazioni sono proporzionali alle forze che lo sollecitano (legge di Hooke), nella seconda le deformazioni procedono per via elastica, senza seguire la legge di Hooke; nella terza il materiale non si comporta più elasticamente e si deforma plasticamente fino a rottura. Ora per i materiali fragili come il vetro, le zone sono solo due: quella di proporzionalità e quella di elasticità (oltre la quale il vetro si rompe). Manca "la plasticità a freddo", per il vetro. Il modulo di Young esprime l'elasticità di un corpo; è direttamente proporzionale al peso (P) che esercita la trazione sul provino di vetro ed alla lunghezza (l_0) del provino prima della sollecitazione, inversamente proporzionale alla sezione (S_0) ed all'allungamento per elasticità (Δ). E' la forza che teoricamente potrebbe raddoppiare la lunghezza di un corpo filiforme avente una sezione trasversale unitaria. L'inverso è il coefficiente di allungamento. Utile all'accordo dilatometrico tra supporto e smalto è una certa elasticità della vernice; a parità di modulo di elasticità del

biscotto, la tensione di compressione o di trazione che si sviluppa tra supporto e smalto (20) sarà tanto minore, quanto minore è il modulo di elasticità dello smalto. Dall'esame di valori numerici e parametri vari si è stabilito questo rapporto: lo scarto di temperatura tra smalto e biscotto nella cottura dà nei casi più sfavorevoli della pratica industriale tensioni anche 6 volte più elevate che nei casi normalmente favorevoli all'accordo; lo scarto dei coefficienti di dilatazione anche 5 volte; la variazione del rapporto tra gli spessori di smalto e biscotto anche 0,8 volte; solo 0,14 volte è l'influenza del modulo di elasticità dello smalto (e 0,17 di quello del biscotto).

Se ne deduce che l'importanza del modulo di elasticità sul cavillo, ad esempio, è assai minore di quella del coefficiente di dilatazione e di quella dello scarto di temperatura tra smalto e supporto. Si misurava E in Kg/mm^2 (ma ora N ha sostituito Kg). Studiando, su provini di vetro, allungamenti per trazione o per flessione, Gelhoff e Thomas hanno trovato che sostituendo Na_2O o K_2O a SiO_2 l'elasticità cala, sostituendo Na_2O a K_2O essa cresce leggermente. I moduli di elasticità vanno in genere tra 5500 e 10000 (vecchie unità) Kg/mm^2 , come ha trovato Hall studiando 12 vetri e 118 fritte; Rieke, per smalti per faenza cotti tra 920 e 1240°C, ha trovato valori tra 5700 e 6800; il Bureau of Standards dell'U.S. Dept. of Commerce di Washington valori tra 4500 e 9700.

Il PbO cala E (ricordare gli innumerevoli vantaggi derivanti dal suo utilizzo nelle fritte, a fronte solo del problema saturismo da tenere sotto controllo (32).

CALORE SPECIFICO

Qualifica un vetro, una fritta, anche se l'importanza di esso per l'industria delle piastrelle è limitata. E' la quantità di calore necessaria per alzare di 1°C la temperatura di 1 g di un corpo.

Dipende da natura del corpo, sue condizioni fisiche, temperatura ($C = Cal/g \cdot ^\circ C$). La discordanza tra valore sperimentale e teorico (da calcolo additivo) può ammontare al $\pm 5\%$.

RESISTENZA ALLA TRAZIONE

Essa pure, al pari del coefficiente di dilatazione termica, del modulo di elasticità, dello spessore, del materiale cristallino all'interfaccia supporto/smalto,

influenza l'accordo dilatometrico.

La resistenza a trazione di un provino di vetro è data dal rapporto tra il carico minimo applicato a rottura e la sua sezione ($R=P/S$).

Un corpo è soggetto a trazione, quando la risultante delle forze esterne che lo sollecita tende ad allungarlo. Il vetro, al contrario della maggior parte dei materiali soggetti a questo tipo di sollecitazione, non passa attraverso un campo di deformazioni permanenti, prima di rompersi, ma ha una rottura repentina appena passato il limite elastico. Per questo si dice che il vetro è fragile. La misura è piuttosto delicata, perché vanno evitate sollecitazioni parassitarie durante essa e perché a parità di composizione alcuni fattori intervengono in gioco ad influenzarla (il mezzo circostante, la presenza di fessure submicroscopiche, la durata di applicazione del carico, la temperatura, le dimensioni del provino).

RESISTENZA ALLA FRANTUMAZIONE

Importante più per un vetro che per una frittina ceramica.

RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE

Un corpo si dice soggetto a compressione, quando la risultante delle forze esterne che lo sollecitano ha una direzione tendente ad accorciarlo. Questa proprietà (espressa in vecchie unità kg/mm^2) ha valori elevati nei vetri ed è di scarso interesse. Durante l'esecuzione della prova, il vetro, fragile, una volta superato il limite di elasticità non si sfalda, ma si polverizza.

La si misura con i comuni apparecchi da laboratorio (presse idrauliche).

Gelhoff e Thomas (13) hanno usato piastrelle quadrate di vetro, tagliate da lastre di vetro ribruciate, controllando a che punto le piastrelle si rompevano, con un colpo secco, in minuti frammenti. Hanno trovato questa influenza degli ossidi (decescente):

$\text{Al}_2\text{O}_3 > \text{SiO}_2, \text{MgO}, \text{ZnO} > \text{B}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{BaO}, \text{CaO}, \text{PbO} > \text{Na}_2\text{O} > \text{K}_2\text{O}$.

BIBLIOGRAFIA

- 1) "Le materie prime di qualità per piastrelle con un elevato valore aggiunto" - Convegno a cura di Faenza Editrice, Auditorium Assopiastrelle, Sassuolo, 12.02.04;
- 2) M.Paganelli - Expert System Solutions s.r.l.-Modena - "Recenti sviluppi nelle tecniche ottiche senza contatto per il controllo delle materie prime e dei semilavorati" - relazione tenuta al convegno indicato in (1);
- 3) A.Winkelmann ed O.Schott - Am.Physik Chem., 51, (1969), 9, 32-3; - Hovestadt, Jena Jena glass and its scientific and industrial applications;
- 4) G.V.Kukulief e G.E.Sctiefan - Sstieklo i Kieramika, 26, (1969), 9, 32-3;
- 5) F.P.Hall - "Influence of chemical composition on the physical properties of glazes" - J.Am.Cer.Soc. 13, (1930), 182-199;
- 6) S.English - "Effect of composition on viscosity of glass" - J.Soc.GlassTech. 8, (1924), pagg. 205 e sgg.;
- 7) S.English e W. E. S. Turner - "Relationship between chemical composition and the thermal expansion of glasses" - J. Am. Cer. Soc. 10, (1927), 8, pagg. 551-560;
- 8) Stessi autori - "Thermal expansion of magnesia containing glass" - J.Soc.Glass Tech., 4, (1920), pagg.115 e sgg.;
- 9) Stessi autori - J.Soc.GlassTech., 13, (1929), pagg.760 e sgg.; Z, (1923), pagg. 155 e sgg.;
- 10) E.Zschimmer - "The calculation of glass constants on the basis of nt investigations" - J.Soc.Glass Tech., 12, (1928), [45], 82-118;
- 11) Mayer e Havas - "Coefficient of expansion of enamels and their chemical composition" - Sprechsaal, 42, (1909), pagg.497 e sgg.; id., 44, (1911), pagg.188 e sgg.; 207 e sgg.; 220 e sgg.;
- 12) A.Danzin - "Formula for approximate calculation of the expansion of silicate glasses" - Compt.Rend. 228, (1949), 7, 561-3;
- 13) G.Gehloff e M.Thomas - "The influence of the composition on the physical properties of glasses" - Z.Tech.Physik Z, (1926), [3], pagg.105 e sgg.; 6, (1925), pagg. 333 e sgg.;
- 14) A.Dietzel - "Praktische Bedeutung und Berechnung der Oberflächenspannung von Gläsern und Emails" - Sprechsaal, 75, (1942), 9-10; id., 62, (1929), 506, 524, 534, 562, 584, 603, 614, 637-8;
- 15) Manuale SACMI "Dalla tecnologia alle macchine, ai forni per la piastrella" - 2 voll., (1986), Tab. tecniche;
- 16) F. e S.Singer - "Industrial Ceramics", Chapman and Hall, (1963), (1978)
- 17) C.W. Parmelee e C.G.Harman - "Ceramic glazes" - Cahners Publ.Co., Inc., (1948); terza ediz. (1973); quarta ediz. (1976);
- 18) C.A.Jouenne - "Traité des céramiques et matériaux minéraux" - Ed.Septima, Paris, (1980);
- 19) W.Lehnhäuser - "Glasuren und ihre Farben" - W.Knapp Verlag, Dusseldorf, (1966);
- 20) P.Munier - «Technologies des faiences» - Ed. Gauthier- Villars, (1957);
- 21) Staz. Sperim. del Vetro- Murano VE - Bollettini degli anni 1950-1970, alle voci: "Controlli chimici e fisici del vetro"; "Proprietà fisiche e meccaniche del vetro";
- 22) W.James ed A.N.Norris - "Some physical properties of glazes" - Trans. Brit. Cer. Soc. 55, (1956), 10, 601-630;
- 23) P.Brémont - Bull. Soc. Franç. Cer. 11, (1961), pagg. 4; Trans. 3rd Int. Cer. Congr., (1952), pagg. 41;
- 24) A.E.Badger, C.W.Parmelee ed A.E.Williams - "Surface tension of various molten glasses" - J. Am. Cer. Soc. 20, (1937), pagg. 235 e sgg.;
- 25) R.Rieke ed E.Kunstmann- Ber. Deut. Ker. Ges. 10, (1929), 189-229;
- R.Rieke- Ber.Tech.Ab.Ker. 5, (1915), 8-15;
- 26) S.Glasstone - "Tratado de química-física", Ed.Aguilar, Madrid, (1953);
- 27) F.W.Küster ed A.Thiel - "Logaritmi e tabelle" - Ed.Hoepli, Milano, (nel 1959 la sesta ediz.italiana);
- 28) G.Moris Chiorboli - "Esercitazioni di chimica-fisica" - Univ.di Bologna, (1958), Istituto Chimico G.Ciamician;
- 29) A.L.Day, R.B.Sosman, J.C.Hostetter - Am. Journ. Sci., (1914), pagg.37 e sgg.;
- 30) G.Cizeron - "Analyse dilatométrique du comportement thermique des argiles" - L'Industrie Céramique 795, (1985), 6, 405-410; stesso A., Cer. Informazione 136, (1977), nov., 616-624 e dic., 669-683; stesso A., manuale "Dilatometria", edito da Barletta App.Sci. (2 parti);
- 31) S.Glasstone (Univ. dell' Oklahoma) - "Thermodynamics for chemists"; in spagnolo "Termodinamica para químicos" - Ed.Aguilar, Madrid, (1958);
- 32) F.Ambri - "Con il piombo si fa l'arcobaleno" - CER, (1977), nov. e dic., 2 parti;
- 33) S.Kumar - "Thermal expansion and composition of glass" - Glastechnische Berichte - numero speciale per il 5° Congresso Internazionale del Vetro, Monaco di Baviera, (1959);
- 34) G. Pistone e collaboratori - Il Petrarchino n° 54, marzo 1992 - Petra Ind. Minerals - Firenze / Maranello;
- 35) Michelangelo Fazio - "Dizionario e manuale delle unità di misura- SI, MKSA, CGS & Co." - Ed.Zanichelli, Bologna, (1995), terza edizione, 232 pagg.;
- 36) Anthos Bray (Politecnico di Torino) - "Un metro, un kilo, un litro" - articolo pubblicato sul quotidiano "La Stampa" di merc. 07.04.99, alla rubrica "Scienza e Scuola";
- 37) Anita Calcatelli - "Il sistema internazionale di unità di misura" - IMG (Istituto di Metrologia G.Colonnetti), C.N.R., Torino, (1994);
- 38) Rivista "Panorama", n° 136 del 07.01.90.

La individuazione di Isopropyl thioXanthone, (ITX) in campioni di latte

Il ruolo del Chimico a difesa della salute della collettività

di DOMENICO MENCARELLI

Mi incontro in Ascoli Piceno, presso la sede del Dipartimento della ARPAM, con il Collega Dr. Ernesto Corradetti, responsabile del Servizio Acque e Gruppo Alimenti del Dipartimento stesso. Ernesto è un vecchio

esposto ed indifeso, come per l'appunto i neonati e la primissima infanzia. Questo incontro, e l'intervista che ne è seguita, assume pertanto un ruolo preparatorio ed introduttivo del predetto Convegno. E' presente pertanto all'in-

ne sinergizzanti, quali:etil p-dimetil ammino benzoato (EDAB) o ottil-p-dimetil ammino benzoato (ODAB). Esso viene tipicamente impiegato, con i prodotti sopra menzionati, in concentrazioni 0,25 -1,5%. Gli inchiostri utiliz-

Figura 1

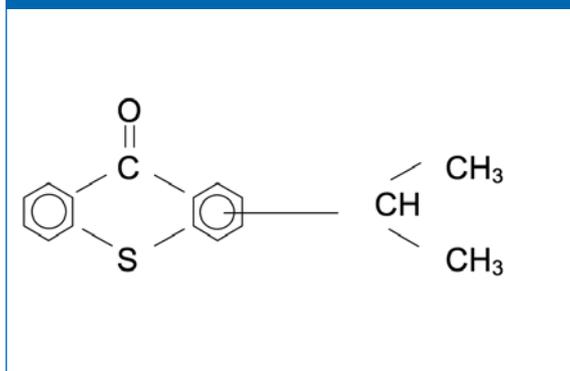
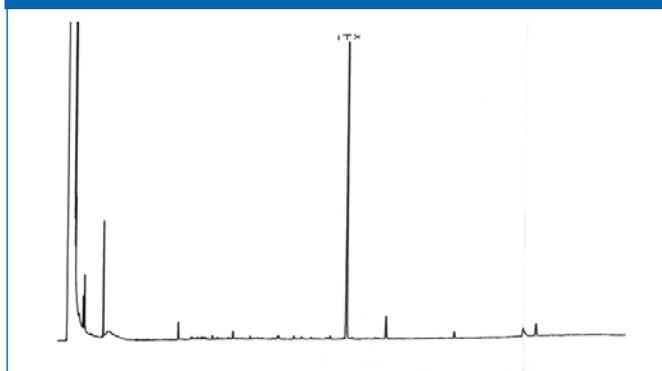


Figura 2



amico che condivise, a suo tempo, la responsabilità di componente del Consiglio dell'Ordine regionale delle Marche. E' mia intenzione parlare della sua attività ed in particolare delle sue recenti ricerche a carico di una particolare molecola, ITX, rinvenuta in alcuni campioni di latte per neonati e prima infanzia, di recente balzate agli onori della cronaca. L'Ordine regionale Marche, d'intesa con l'ARPAM, con il patrocinio del C.N.C., degli Igienisti Chimici, e dei competenti Ministeri, intende infatti organizzare, per la prima decade di Aprile, proprio in Ascoli Piceno, ovviamente per motivi geopolitici, un Convegno che, prendendo lo spunto da queste ricerche, enfatizzi il ruolo del Chimico a difesa della salute pubblica, in particolare delle fasce più

contro, con una fattiva collaborazione, il Dr. De Rosa F., nella duplice veste di riconfermato Presidente del Consiglio Regionale Chimici, e di Direttore Tecnico-Scientifico ARPA Marche.

Il prodotto di cui si argomenta, a cui Stampa e TV hanno dedicato ampio spazio, è un composto, I.T.X., come miscela delle due forme isomere 2 e 4, rispettivamente con N°CAS:5495-84-1 e 83846-86-0, formula: C16H14OS. e formula di struttura come riportato in figura 1.

E' una polvere cristallina, di colore giallo, compatibile con poliesteri insaturi ed acrilati, che viene impiegata come fotoiniziatore di inchiostri, chiari e pigmentati, trattabili agli U.V., di adesivi etc., di norma aggiunta anche di ammi-

zati per la colorazione, decorazione e stampa di confezioni alimentari, specie in tetrapak e simili, possono pertanto contenere il fotoiniziatore sopra descritto

Il Dr. Corradetti, per soddisfare la mia domanda d'apertura, introduce i primi risultati già conseguiti ed i probabili meccanismi di contaminazione ipotizzati. Apprendo che la molecola è stata evidenziata, in campioni di latte, in concentrazione media di circa 200 ug/l (range:65 - 380), con maggiore incidenza dell'isomero 2, come da tracciato G.C. che si riporta in figura 2.

Ma è anche stata rinvenuta sulle relative confezioni in cartone, riportanti scritte ed immagini prodotte con inchiostro. In pratica, dopo la stampa, la confezione originale viene sottoposta, per un deter-

minato periodo, ad irradiazione con U.V. per promuovere un rapido essiccamento dell'inchiostro. Evidentemente non sempre questo processo essiccativo, con conseguente polimerizzazione, si completa, probabilmente anche perché i tempi di esposizione non sono sempre sufficientemente congrui.

Ne consegue che il fotoinziatore, come peraltro accertato analiticamente, rimane libero nell'inchiostro essiccato e polimerizzato, e nella successiva fase di avvolgimento del foglio di cartone nella bobinatrice la parte esterna inchiostrata viene in contatto con il lato interno, che ne risulta contaminato per un trasferimento ascrivibile ad adsorbimento da contatto, che pregiudica il contenitore già prima del suo riempimento, al punto da generare nel tempo un passaggio di ITX dalla parete all'alimento introdotto (latte).

Il Dr. Corradetti insiste su questo aspetto di trasferimento di una contaminazione indotta dall'operazione di inchiostatura e sottolinea nel contempo che non si tratta di contaminazione interessante esclusivamente campioni di latte. Risulta infatti, a Colleghi di altri laboratori, presenza della molecola individuata sia in soluzione acquosa che idroalcolica (succhi di frutta e vino). Ne consegue che, ancorché più spiccatamente solubile nel latte come atteso, per la presenza, seppure contenuta, di grassi, l'ITX risulta solubile in alcool e perfino in acqua, come peraltro desumibile dalla sua configurazione strutturale.

Il Dr. Corradetti, stante l'accertata presenza sulla confezione, azzarda comunque, oltre al mero contatto fisico, altri meccanismi di trasferimento ipotizzabili, quali una migrazione, per capillarità e diffusione, dalla parete esterna agli strati interni. Infatti ove la sua concentrazione è bassa nel cartone da confezione, essa è bassa nel latte: si calcola un trasferimento di circa il 50%. Ciò fa pensare ad un difetto di polimerizzazione all'origine, in fase di produzione, come sopra accennato.

Ovviamente si tratta di ipotesi, in corso di verifica.

Viene in mente, alla curiosità di chi scrive, sapere se si è trattato di scoperta del tutto casuale, o non piuttosto di ricerca ben pianificata, con un programma definito negli obiettivi.

Corradetti informa che il controllo su

latte per infanzia era stato programmato dalla Regione Marche, d'intesa con ARPA, per la ricerca degli IPA. D'altro canto la determinazione degli IPA negli oli vegetali, validata nel 1990 dall'ISS, e che può essere impiegata per la loro ricerca negli alimenti, sia di origine animale che vegetale, è la stessa per l'ITX. Ne consegue che in fase di ricerca si è avuta l'amara sorpresa di rinvenire altra molecola indesiderata. Si è applicata una procedura analitica, (che si riporta alla fine dell'articolo), che presenta il vantaggio di visualizzare alcune caratteristiche degli analiti, come il colore nel caso del colorante Rosso Sudan o la fluorescenza nel caso di ITX o IPA.

E' possibile eseguire la determinazione anche per cromatografia liquido-liquido (HPLC).

Questo evento ha dunque spinto i Chimici ARPA verso la messa a punto di una procedura originale per il dosaggio quantitativo della molecola: Essa è posta a disposizione non solo dei Colleghi Italiani, ma anche Europei (pubblicata sul sito Internet).

Pertanto, sulla base di questo successo in fase di verifica analitica, bisogna convenire al riguardo che le tecniche HCCP, anche se ottime, non possono esimersi dal rigoroso controllo strumentale, come peculiare funzione del Chimico. Va anche detto, in conclusione di queste note, che ITX non è compreso nell'elenco degli additivi per contenitori destinati a contenere alimenti per consumo umano (Decreto n.123 del 28 Marzo 2003 che riporta anche i limiti). Ovviamente vale il principio che una sostanza, pur non presente nell'elenco, possa anche essere usata per imballaggi. Ma è certo comunque che non deve essere rilevabile negli alimenti con le metodiche più avanzate.

Una mia riflessione: come finirà questa vicenda? Magari anche con un luogo a procedere. Più avanti forse sapremo che non sussistevano condizioni di rischio tali da giustificare il ritiro immediato. Potrebbe anche accadere, ovviamente nel campo delle ipotesi più azzardate, di essere tacciati di allarmismo. Ma l'esperienza ha comunque chiaramente mostrato su quali fragili basi si sostenga l'apparato delle procedure di sicurezza comunitarie, oltreché una confusione dei ruoli. Si faccia dunque tesoro di questa vicenda per defi-

nire gli opportuni correttivi all'attuale sistema di controllo alimentare, per un servizio più affidabile. In ogni caso l'esperienza maturata ci permette di individuare la figura del Chimico come insostituibile presenza nei laboratori di controllo merceologico, sia per assicurare la protezione dai rischi ambientali e sanitari, che per ragioni più squisitamente economiche, legate alla protezione dei nostri mercati dalle merci, talora prodotte con insufficiente rispetto delle nostre regole.

Contaminazione del latte destinato all'alimentazione umana (prima infanzia) da Isopropyl ThioXantone (ITX) - confezione "tetra pak" da 500 ml.

» Procedura analitica

La procedura analitica adottata per la determinazione di ITX nel latte è la stessa impiegata per la determinazione degli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) negli oli vegetali, validata nel 1990 dall'Istituto Superiore di Sanità.

Può essere impiegata per determinare IPA negli alimenti in generale, sia di origine vegetale che animale:

» Estrazione

- 20 ml di latte vengono trasferiti in imbutto separatore da 250 ml e addizionati di 0,2 grammi di ossalato di potassio e di 20 ml di etanolo 95°;
- si estrae con 50 ml di etere etilico - etere di petrolio (1:1) raccogliendo la fase organica superiore dopo stratificazione;
- si ripete l'estrazione con 50 ml di etere etilico e etere di petrolio.

Per l'estrazione del prodotto "latte Mio Cereali" è necessario raddoppiare la quantità di solventi per evitare problemi di emulsione.

Per l'estrazione di altri prodotti diversi dal latte è possibile utilizzare i comuni solventi (cloruro di metilene, ecc..) ed

aggiungere, se necessario, cloruro di sodio (una punta di spatola) per risolvere problemi di emulsione.

» Purificazione

- le soluzioni eteree riunite si filtrano su letto di solfato di sodio anidro (circa 3 grammi) e si evapora fino a consistenza oleosa (circa 1 ml) tramite evaporatore rotante ($t < 40^{\circ}\text{C}$; $p < 60\text{ mm Hg}$);
- si trasferisce il residuo in imbuto separatore da 100 ml insieme con 30 ml di pentano e 15 ml di DiMetilSolfossido (DMSO), (il residuo etereo viene trasferito totalmente dal palloncino all'imbuto separatore lavando il primo con alcuni ml di pentano e successivamente di DMSO, mantenendo i volumi finali rispettivamente di 30 e 15 ml), si estrae per agitazione e si lascia stratificare il DMSO nella parte inferiore;
- si ripete l'estrazione due volte con porzioni di 10 ml ciascuna di DMSO;
- alle soluzioni di DMSO riunite (circa 35 ml) in imbuto separatore da 250 ml, vengono addizionati 70 ml di acqua distillata e si estrae tre volte con 50 ml di cicloesano ogni volta;
- le soluzioni cicloesaniche riunite (circa 150 ml) vengono lavate con 100 ml di acqua distillata, quindi disidratata-

te filtrandole su letto di sodio solfato anidro (circa 10 grammi) e portate a circa un ml con evaporatore rotante (40°C , 60 mm Hg);

- si trasferisce in fiala da circa 4 ml insieme alle porzioni di lavaggio (due da un ml) di metilene cloruro e si evapora a circa 100 ul;
- si semina su lastra di gel di silice senza indicatore di fluorescenza, 0,5 mm, eluente esano toluene 50:50, corsa 12 cm; una macchia fluorescente di colore celeste intenso alla luce di wood ($R_f 0,3$) indica la presenza nel campione in esame di ITX;
- si gratta la porzione di silice corrispondente alla macchia celeste e con una spatola di acciaio si frantuma finemente su foglio di carta;
- si trasferisce la silice su un tubo con setto di vetro sinterizzato G3 e si eluisce con porzioni di un ml di cloruro di metilene fino ad ottenere circa 3 ml di eluato;
- si evapora cautamente sotto flusso di azoto e si riprende con 0,1 ml di cicloesano.

» Determinazione strumentale

- per quantificare la sostanza si ricorre all'analisi strumentale gas cromato-

grafica, utilizzando la sostanza di riferimento standard – miscela di isomeri 2 e 4- fornita dalla ditta Sigma Aldrich Srl Via Gallarate, 154 (Mi); codice prodotto: 406317 – 25 g.

Condizioni operative gas cromatografiche:

colonna silice fusa, fase legata SPB1-100% dimetil polisilossano, 30 metri, spessore film 1 μm , diametro interno 0,32 mm.

Programma termico:

	25°/min		10°/min	
80°C	→	180°C	→	300°C
1'		0'		12'

- iniezione 1 μl , splitless 1'; -rivelatore FID 300°C.

Il recupero di ITX con tale procedura analitica è superiore all'80%.

E' possibile eseguire la determinazione anche per cromatografia liquido-liquido (HPLC).

*Il Responsabile del Servizio Acque e Gruppo Alimenti
Dr. Ernesto Corradetti*

La redazione de Il Chimico Italiano

Periodico di informazione dei Chimici d'Italia

invita i propri lettori ad inviare contributi scritti di argomenti tecnico-scientifico o di attualità per la professione.

Le norme per la pubblicazione si trovano sul sito www.chimici.it nella rubrica "La rivista on-line"

REDAZIONE:

P.zza S. Bernardo, 106 - 00187 Roma - Tel. 06.47883819 - Fax 06.47885904 - e-mail: cnc@chimici.it

Organismo e nutrienti: l'importanza della qualità per il benessere

di DOMENICO MENCARELLI

Ricevo dal Prof. G. Caramia, Primario Emerito di Pediatria e Neonatologia, Azienda Ospedaliera Materno-Infantile "G. Salesi" – Ancona, l'articolo che segue. Caramia è un caro amico che da sempre ama ascoltare anche il giudizio della nostra Categoria nel proporre diete e consigli in ambito nutrizionale per neonati e prima infanzia. Ritengo pertanto interessante e doveroso proporre l'articolo, arricchito di alcune mie considerazioni e note di carattere chimico, alla riflessione dei Colleghi, ritenendo i Chimici, anche alla luce di eventi recenti, giustamente enfatizzati dai media, autentici protagonisti in prima linea per il controllo di una alimentazione, sana e di qualità, finalizzata a garantire il benessere fisico. D'altro canto, anche in altra parte del giornale ho l'opportunità di ribadire questo assunto, attraverso l'intervista al collega Dr. Corradetti, volta ad evidenziare il successo delle sue ricerche.

In ambito nutrizionale i valori sottesi alla ritualità alimentare, al suo carattere gioioso e liberatorio, rappresentano, soprattutto per gli studiosi italiani, un fattore aggiunto al desiderio di conoscere le infinite cose ancora ignote. Accanto a tali motivi, anche altri più squisitamente culturali supportano tale desiderio. Basti pensare nel merito ad Ippocrate (460-377a.C.) ed alla sua affermazione "la salute richiede la conoscenza del potere dei cibi naturali o elaborati", ed ancora alla Scuola Salernitana (X°-XIII°sec) che sosteneva che "il medico del cibo osservare deve, quanto e qual sia, di che sostanza e quando debba prendersi". Si interessò della problematica Leonardo da Vinci (1452-1519) quando ricordava che "la vita dell'omo si fa delle cose mangiate" e in tempi più recenti Feuerbach L. (1804-1872), il filosofo tedesco che disquisiva circa l'importanza etica e politica degli alimenti ed affermava che "i cibi si trasformano in sangue e il sangue in cuore e cervello, in materia di pensieri e di sentimenti. L'alimento umano è il fondamento della cultura e del sentimento: l'uomo è ciò che mangia (Man ist was man ist)". Queste affermazioni pongono l'accento più sugli aspetti qualitativi che quantitativi. In realtà da quando l'uomo è comparso sulla terra ha dovuto affrontare due problemi essenziali per la sua sopravvivenza: provvedere a procurarsi il cibo, evitando quelli dannosi, e difendersi dagli eventi naturali che possono ripercuotersi sulla sua vita. Il dramma della ricerca e della lotta per

il cibo ha così coinvolto prepotentemente l'uomo. Il cibo è stato causa di carestie, guerre, pestilenze, molto spesso legate all'inquinamento dei vari alimenti e di enormi sofferenze, condizionandone la vita e l'evoluzione, la pace ed il progresso civile (1). Dal 1750 ad oggi le migliorate condizioni economiche, abitative, igieniche, lavorative, sanitarie, ma soprattutto la maggiore disponibilità e la migliore qualità di cibo, hanno determinato, nel mondo occidentale più evoluto, un allungamento della vita media passata dai circa 40 anni del 1750 ai 58 del 1850 fino agli attuali 79-84 anni (2). Infatti la disponibilità di mais, patate, pomodori ecc., importati dall'America Centrale, e il maggior consumo di frumento, hanno determinato un drastico e repentino miglioramento dello stato di nutrizione e, di conseguenza, delle condizioni di salute favorendo fra l'altro, in maniera determinante, un incremento della fertilità e natalità. Infatti la segale e l'orzo, un tempo molto usati, erano stati, a differenza del frumento, molto più soggetti agli attacchi di vari tipi di funghi che, oltre ad essere responsabili di varie patologie, sono produttori di micotossine che, a loro volta, danno luogo ad una immuno soppressione grave. Questa, unitamente alla azione debilitante dovuta alla malnutrizione da carenza di cibo, avrebbe sensibilmente contribuito alla elevata mortalità infantile in corso di varie carestie dei secoli passati (3). Proprio per limitare tale contaminazione da muffe, che si concentrano sulla

parte esterna della cariossida del frumento, ed ottenere un alimento più sicuro, considerata la sua fondamentale importanza nella nutrizione delle popolazioni europee, furono eliminate le crusche e si produsse così la farina e il pane "bianco", meno ricco di fibre e di nutrienti importanti, ma più sano (3). In tal modo vi è stato un obbligo per una scelta di qualità. Per tanti secoli, e fino a non molti decenni fa, in ogni parte del mondo l'impegno principale era quello di produrre quantità sempre maggiori di nutrienti. La necessità di soddisfare le richieste e le esigenze di tutti poneva in secondo piano il problema della qualità degli alimenti, problema spesso nemmeno avvertito (4). Da qualche decennio peraltro la carenza di alimenti non rappresenta più un problema vitale in gran parte dell'Europa e delle nazioni più industrializzate e si è assistito alla rivoluzione più straordinaria della storia dell'umanità: la produzione e disponibilità di quantità di cibo più che abbondante per tutti, riducendo rivalità, lotte, guerre. Di contro la contemporanea evoluzione dei mezzi di comunicazione e il migliorato livello culturale, se ha favorito la diffusa conoscenza delle caratteristiche dei vari alimenti, dei loro contenuti e degli importanti aspetti nutraceutici, ha anche evidenziato i potenziali aspetti dannosi, per la presenza di molteplici sostanze, a volte aggiunte ad insaputa del consumatore, che svolgono un ruolo negativo sulla salute dell'uomo. Viene alla mente l'ironico contenuto del famoso papiro egiziano dell'VIII sec. a. C. che

afferma "un quarto del cibo che assumiamo serve per vivere, il rimanente serve per far vivere i medici".

Per tale motivo si è diffusa la sensazione che il progresso scientifico, pur foriero di disponibilità di alimenti tale da soddisfare i bisogni primari di tutti, non ne assicura in ugual misura la qualità intrinseca. Si pensi alle sostanze aggiunte agli alimenti, potenzialmente dannose, agli "additivi", ai patogeni responsabili di gravi malattie come l'Encefalopatia Spongiforme Bovina (BSE), agli organismi geneticamente modificati (OGM) ecc. Tutto ha contribuito a creare, per motivi più o meno razionali e scientifici, disagio e sfiducia verso le organizzazioni scientifiche e la scienza stessa (5-7). Si tratta di problema importante al punto che sempre più frequentemente si assiste al ritorno a prodotti e sistemi alimentari di un tempo dimenticando le malattie e le pestilenze del passato: genuinità non è sempre sinonimo di qualità.

Da numerosi studi, sia pur relativamente recenti, è emersa inoltre l'importanza del corretto apporto alimentare in epoche sensibili su tutto l'arco della vita. È stato così introdotto il concetto del "programming", in base al quale stimoli o danni nutrizionali in "periodi-finestre" sensibili, quali il periodo fetale, il periodo neonatale e la prima infanzia, possono dare effetti dopo anni a strutture o funzioni: interagendo con il patrimonio genetico i nutrienti "programmano" e condizionano il destino neuropsichico e la "salute biologica" fin dalla prima infanzia. L'assunzione di determinati alimenti, da parte della madre in gravidanza e del lattante poi, programmerebbe non solo la qualità del suo sviluppo fisico e cognitivo, ma anche turbe del comportamento, quali ipercinesie ed aggressività infantile (8,9). Infatti se il patrimonio genetico fornisce i codici, alcuni nutrienti possono favorire oppure ostacolare l'espressione fenotipica di alcuni geni, favorire i danni ossidativi endogeni ed esogeni e quindi invecchiamento, processi degenerativi, aterosclerotici, cancerogenici ecc. per la carenza di antiossidanti, mentre un corretto equilibrio degli AGE e dei PUFA condizionano il metabolismo delle membrane di ogni singola cellula (10,11). In quest'ottica l'interazione fra organismo ed alimenti assume i connotati di un'esposizione, a lungo termine, a principi attivi che, quasi come medicamenti naturali, possono interferire

con l'espressione del patrimonio genetico, favorendo o prevenendo difetti congeniti, danni ossidativi, disturbi della risposta infiammatoria e immunitaria, patologie cronico-degenerative, l'obesità, l'ipertensione, il diabete, il Parkinson, l'Alzheimer, varie forme di neoplasie ecc., determinando così le patologie o la salute, il benessere e l'equilibrio psicofisico dell'individuo nelle diverse fasi della sua esistenza. (11-14) Il concetto di "programmazione nutrizionale" apre evidentemente nuovi orizzonti alla ricerca. In tale evoluzione soprattutto la componente lipidica, in particolare l'acido linoleico, capostipite della serie omega-6, è notevolmente cresciuta discostandosi largamente dalla quota ottimale di 5 a 1 fra acido linoleico omega-6 e acido alfa-linolenico omega-3 proposto dai LARN, raggiungendo anche valori di 50 a 1, con l'ulteriore danno da parte dell'acido linoleico in eccesso di bloccare le delta desaturasi e quindi la sintesi dei derivati dell'acido alfa-linolenico, l'EPA (acido eicosapentaenoico) e del DHA (acido docosaesaenoico), molto importanti per l'uomo. Alcuni Autori hanno anche riportato gli effetti negativi dell'eccessivo consumo di alcuni lipidi, in particolare degli omega-6, e si sarebbe evidenziata una stretta correlazione fra depressione-patologia cardiovascolare ed elevati livelli plasmatici di acido linoleico, acido arachidonico, acido palmitico, tanto da essere predittivi e diagnostici dei diversi stadi della depressione; per cui sono stati proposti vari tentativi per ridurre tali squilibri (15,16).

Proprio alla luce di queste ultime ricerche sussistono fondati motivi che fanno prediligere, sia per l'uomo che per gli animali da carne, (importante fonte nutritiva), alimenti con scarso contenuto di omega-6, in quanto la qualità del cibo di questi ultimi, in particolare il contenuto in lipidi, influenza di conseguenza quella dei prodotti zootecnici che finiscono sulle nostre tavole e condizionano la nostra salute. Proprio nella continua ricerca volta a produrre delle varietà di sementi sempre più sane per l'alimentazione animale, già da alcuni anni è stata resa disponibile una varietà di mais che, rispetto alla maggioranza di quelle in commercio, contiene percentualmente una maggior quota di fibra, proteine, acido oleico e monoinsaturi ed una minor quantità proprio di acido linoleico ed acidi grassi polinsaturi, i cui danni sono

stati sopra paventati.

Da quanto sopra esposto appare pertanto utile rivolgere un sommesso invito a quanti si interessano agli aspetti salutistici dell'alimentazione, tra cui i Chimici in prima linea, affinché valutino, con sempre maggior attenzione, tutto ciò che può essere utile per mettere a disposizione dei consumatori prodotti alimentari di qualità, che possano "programmare" la salute dell'uomo fin dai primi mesi di vita.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Montanari M.: Alimentazione contadina nell'Alto Medioevo. Napoli 1979.
- 2 - Montanari M.: Alimentazione e cultura nel Medioevo. Roma-Bari 1988.
- 3 - Cardini F.: Alimentazione e storia. Atti: Gli archivi per la storia dell'alimentazione. Archivi di stato. Ministero Beni Culturali e Ambientali 1995; 25-39.
- 4 - Marinelli P.: Forum : Agricoltura e qualità della vita. Firenze 16 Ottobre 2000.
- 5 - Asero R. Food additive-induced chronic pruritus: further evidence. Clin Exp Dermatol. 2005; 30: 719-20.
- 6 - Hla T. Immunology. Dietary factors and immunological consequences. Science. 2005;309: 1682-83.
- 7 - Safar JG, Geschwind MD, Deering C, et al. Diagnosis of human prion disease. Proc Natl Acad Sci 2005;102:3501-6.
- 8 - Richardson AJ, Puri BK. A randomized double-blind, placebo-controlled study of the effects of supplementation with highly unsaturated fatty acids on ADHD-related symptoms in children with specific learning difficulties. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry. 2002;26:233-9.
- 9 - Lucas A. Long-term programming effects of early nutrition - implications for the pre-term infant. J Perinatol. 2005;25 Suppl 2:S2-6.
- 10 - Caramia G, Cocchi M, Frega N. Recenti progressi in nutrizione. Progress In Nutrition 2000; 2: 25-40
- 11 - Levi RS, Sanderson IR. Dietary regulation of gene expression. Curr Opin Gastroenterol. 2004; 20:139-42.
- 12 - Milner JA. Molecular targets for bioactive food components. J Nutr. 2004; 134:2492S-2498S.
- 13 - Schley PD, Jijon HB, Robinson LE, et al. Mechanisms of omega-3 fatty acid-induced growth inhibition in MDA-MB-231 human breast cancer cells. Breast Cancer Res Treat. 2005;92:187-95.
- 14 - Young G, Conquer J. Omega-3 fatty acids and neuropsychiatric disorders. Reprod Nutr Dev. 2005;45:1-28
- 15 - Menendez JA, Lupu R, Colomer R. Exogenous supplementation with omega-3 polyunsaturated fatty acid docosahexaenoic acid (DHA; 22:6n-3) synergistically enhances taxane cytotoxicity and downregulates Her-2/neu (c-erbB-2) oncogene expression in human breast cancer cells. Eur J Cancer Prev. 2005;14:263-70.
- 16 - Cocchi M, Tonello L, Cappello G, et al. Biochemical Markers in Major Depression as interface between Neuronal Network and Artificial Neural Network. J.Biol.Res. 2005 in press

Il giorno 12 novembre 2005 è prematuramente mancato a Roma il Professor Carlo Dell'Erba

Ordinario di Chimica Organica presso la Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Genova.

Segue un appassionato ricordo del Suo fraterno amico e collega Prof. G. Cevasco

Nato a Bari il 25 luglio 1933, Carlo Dell'Erba si laureò in Chimica presso l'Università di Bari il 28 novembre 1957, con il massimo dei voti, discutendo la tesi "Isomerizzazione di derivati furo-ab₁-diazolici in derivati dell'1-2-3-triazolo (H-2)". Relatore della tesi sperimentale fu il Professor Giuseppe Leandri, che intuì le potenzialità del giovane laureando e lo affiancò ad un altrettanto promettente neolaureato: Domenico Spinelli. Tra il Professor Leandri e questi Suoi Allievi si creò un solidissimo legame, non solo scientifico ma anche e soprattutto affettivo. Nominato Assistente Incaricato alla Cattedra di Chimica Organica dell'Università di Bari il 1° novembre 1958, tenne corsi d'insegnamento di Chimica Organica presso la Facoltà di Scienze e di Agraria dell'Università di Bari.

Nel 1963 si trasferì a Genova al seguito del Professor Leandri; dopo aver conseguito l'abilitazione alla Libera Docenza, nel 1968 vinse il concorso ad Assistente Ordinario presso la Cattedra di Esercitazioni di Chimica Organica e Analisi Organica della Facoltà di Scienze dell'Università di Genova. Il 1° novembre 1976 fu infine nominato Professore Ordinario di Chimica Organica presso la Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Genova.

Continuò a tenere corsi di Chimica Organica fino alla fine dell'anno accademico 2001/2002, quando decise di abbandonare l'insegnamento per dedicarsi esclusivamente alla ricerca. Questa sua scelta fu, almeno in parte, dovuta all'entrata in vigore della rifor-



ma, da lui definita sciagurata, dell'ordinamento degli studi universitari.

Nell'estate del 2001, con la scomparsa dell'adorata moglie, iniziarono gli anni più tristi della vita di Carlo Dell'Erba, caratterizzati da sofferenze sia spirituali che fisiche, solo parzialmente mitigate dai figli, ai quali era molto legato e dai quattro nipotini.

Carlo, nel 2003, decise quindi di trasferirsi a Roma per essere più vicino ad uno dei figli.

Ma, pur collocato a riposo, non poteva rinunciare al suo lavoro e, d'altra parte, erano troppo forti i legami con Genova: stipulò un contratto con l'Ateneo genovese per poter continuare la sua attività di ricerca e portare la sua preziosa esperienza.

Nel tempo purtroppo i suoi viaggi a Genova si diradarono: l'ultima volta che amici e colleghi lo vedono nel Dipartimento è il 16 dicembre 2004, nella tri-

stissima occasione della commemorazione di Marino Novi.

Il suo primo articolo a stampa, dal titolo "Ricerche nella serie tiofenica. Nota 1. Reagibilità con reattivi nucleofili di alogeno-nitro-tiofeni", venne pubblicato nel 1960 sugli Annali di Chimica. Nel settore della chimica dei composti eterociclici ha dunque preso l'avvio l'attività di ricerca che ha indagato, da un punto di vista qualitativo e poi anche cinetico, la reazione di sostituzione nucleofila nelle serie tiofenica, selenofenica e furanica, contribuendo tra l'altro anche a chiarire il grado di "aromaticità" dei diversi eterocicli pentatomici investigati. Il suo interesse per la chimica del tiofene è rimasto sempre vivo come testimoniano alcune sue più recenti pubblicazioni. Un altro campo d'indagine è costituito dalla chimica dei biarili, sia omociclici che eterociclici; in tale ambito le ricerche effettuate hanno permesso di accrescere le allora incomplete conoscenze sulla trasmissione degli effetti elettronici dei sostituenti. In seguito lo studio del comportamento di nitroderivati aromatici omo- ed etero-ciclici con basi ha messo in luce che opportuni derivati tiofenici, a differenza degli analoghi derivati benzenici, danno luogo ad interessanti reazioni "non convenzionali" di cine-sostituzione o di tele-sostituzione. L'interesse si è poi rivolto allo studio dei meccanismi delle reazioni a trasferimento di elettroni, settore nel quale gli studi di Carlo Dell'Erba hanno consentito non solo di far luce su vari aspetti meccanicistici, ma hanno dimostrato

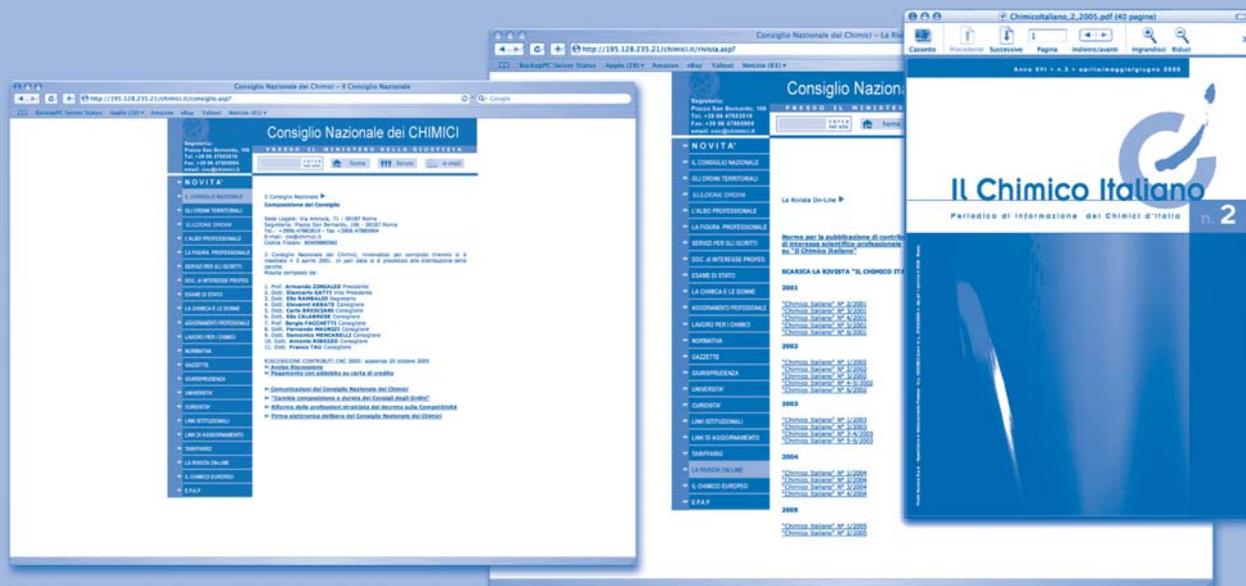
come la reazione SRN1 possa rappresentare la via per interessanti applicazioni sintetiche. Le reazioni di tetrafluoroborati di arendiazonio con nucleofili in solventi dipolari aprotici, reazioni a trasferimento di elettroni, sono state da lui elegantemente utilizzate per la sintesi, in condizioni blande e con alte rese, di derivati aromatici polisostituiti. Numerosi studi condotti mediante tecniche di spettroscopia NMR (sia al protone che al carbonio) hanno poi permesso di esaminare la distribuzione della densità elettronica e la natura degli effetti di risonanza dei sostituenti sia in anioni (addotti di Meisenheimer) che in derivati aromatici omo ed eterociclici. Più recentemente si era interessato alla reazione di apertura d'anello del 3,4-dinitrotiofene, reazione che porta, in presenza di ammine secondarie, ad un nitrobutadiene. Da questo diene è stato possibile sintetizzare una vastissima serie di building blocks estremamente interessanti e versatili, alcuni dei quali sembrano costituire potenziali farmaci antitumorali. E' attualmente in corso un'indagine, condotta in collaborazione con ricercatori dell'IST di

Genova, da cui emerge una significativa attività di questi composti contro alcune linee cellulari tumorali. Negli ultimi anni si era anche dedicato allo studio ed alla sintesi di nuovi polimeri di interesse applicativo nel campo dei dispositivi optoelettronici ed aveva anche iniziato ad esplorare la chimica dei fullereni. Altrettanto notevole la sua attività organizzativa. Fu Direttore dell'Istituto di Chimica Organica dell'Università di Genova. Presidente del Corso di Laurea in Chimica nel periodo 1989-1992, seppe gestire con grande responsabilità un momento assai delicato a causa del passaggio al nuovo ordinamento semestrale dei corsi di laurea. Socio di numerose associazioni scientifiche, fra cui la Società Chimica Italiana, l'American Chemical Society, la Royal Society of Chemistry e l'Accademia Ligure di Scienze e Lettere, fu coordinatore di numerosi progetti MURST, FIRB e PRIN e responsabile di progetti di ricerca del CNR. Si occupò anche dei controlli nell'ambito della bonifica del sito dell'azienda chimica ACNA spa.

Volle fortemente l'istituzione del nuovo Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale dell'Università di Genova, cui afferirono, oltre all'Istituto di Chimica Organica, anche l'Istituto di Chimica Fisica, l'Istituto di Chimica Generale ed Inorganica e l'Istituto di Chimica Industriale. Eletto Direttore nel 1996 e successivamente riconfermato anche per il triennio 1999-2002, fu proprio grazie alle sue grandi capacità e al suo rigore morale ed intellettuale che la nuova struttura riuscì realmente a concretizzarsi e a decollare. Il Professor Carlo Dell'Erba lascia un ricordo indelebile in tutti quelli che l'hanno conosciuto: fu un uomo dotato di elevate qualità umane e culturali e di uno spiccato senso di responsabilità verso persone ed istituzioni, un Maestro esemplare di serietà e rigore scientifico. Ora si è allontanato. Pare di vederlo camminare con il suo passo lento, una mano in tasca e la testa un po' incassata tra le spalle, per raggiungere la moglie Nietta e, finalmente, la serenità. A noi restano il rimpianto di non averlo più accanto ed i mille ricordi di una vita in comune.

consultate il sito www.chimici.it

- NOTIZIE DELL'ULTIM'ORA • LETTERE AL DIRETTORE • RIVISTA ON-LINE
- ARGOMENTI DI CARATTERE GENERALE, SCIENTIFICO E ATTUALE



Reverse Engineering: questo sconosciuto

di DIEGO CELOTTO³

» Cos'è

Sempre più frequentemente negli ultimi anni si sono presentate sul Mercato nuove tecnologie, non immediatamente identificabili dal grande pubblico, ma che hanno comportato un notevole impatto sullo sviluppo di nuovi Prodotti. È il caso, per esempio, della "Rapid Prototyping", nata poco più di 10 anni fa negli USA, e del "Rapid Tooling", la lavorazione ad alta velocità.

Il "Reverse Engineering" si inserisce in questa famiglia di nuove tecnologie che, a partire dal modello originale di un Prodotto, consentono, attraverso fasi analitiche e di acquisizione digitale, di risalire alla sua descrizione matematica, riducendo in modo drastico il tempo impiegato per la sua realizzazione.

I nuovi Prodotti, infatti, contraddistinti da un ciclo di vita sempre più breve, per competere sul Mercato globale devono essere caratterizzati da un alto "valore aggiunto". E gli elementi principali di differenziazione di un Prodotto, a parità di materie prime, sono la rapidità di evoluzione del progetto (con riduzione dei tempi di R&D) e il controllo qualità delle diverse fasi produttive.

Il termine Reverse Engineering ha avuto origine nel Settore informatico, "predetto" nel 1953 in un racconto di Arthur C. Clarke (Paycheck), quando i programmatori hanno dovuto temere non più i semplici "pirati della copia", che armati di masterizzatori e cd-rom duplicavano illegalmente il software, ma un nemico ben più insidioso, il "reverse engineer", uno "specialista" in grado di manipolare, analizzare e riprodurre un software (in alcuni casi, con risultati superiori all'originale), avvalendosi di strumenti di base quali: debugger, disassemblatori e decompilatori, e di altri moduli complementari, come:

decrypter, unpacker ed editori esadecimali, per bypassare alcuni sistemi di protezione inseriti nel codice eseguibile dalle case produttrici, e per casi diversi comprendenti il "security auditing", l'aggiornamento di restrizioni d'accesso (spesso presenti in prodotti di elettronica di consumo), e la personalizzazione di sistemi "embedded".

» Aspetti legali

Il Reverse Engineering viene effettuato, comunemente, per evitare di violare i diritti d'autore sulla funzionalità desiderata, e può venire usato anche per cercare di eludere un brevetto, sebbene i brevetti si applicano alle funzionalità, e non a loro specifiche implementazioni. Per la tutela civile della segretezza industriale, l'art. 2598 del Codice Civile, al 3° comma, pone le basi per l'individuazione del comportamento di "concorrenza sleale":

"Ferme restando le disposizioni che concernono la tutela dei segni distintivi e dei diritti di brevetto, compie atti di concorrenza sleale chiunque ... si vale direttamente o indirettamente di ogni altro mezzo non conforme ai principi della correttezza professionale e idoneo a danneggiare l'altra Azienda..."

La ratio della norma non è tanto proteggere il segreto d'impresa come tale, ma solo quando si è in presenza di un comportamento sleale tipizzato (spionaggio industriale, sottrazione di segreti tramite dipendenti dell'Azienda, ecc.) può essere ravvisato un danno, in quanto il possesso di informazioni segrete non impedisce ai concorrenti di sfruttare le stesse, purché in tale sfruttamento non intervengano fattori contrari alla correttezza professionale. In altre parole non è illecito ottenere informazioni segrete di un Prodotto

concorrente attraverso proprie ricerche, effettuando, ad esempio, anche analisi chimico-fisiche, ma lo diviene nel momento in cui tale Prodotto viene riprodotto in modo uguale, o nel momento in cui interferisce con una privativa esistente in capo all'Azienda concorrente, ovvero quando si utilizzano fonti non autorizzate da quest'ultima. Altro utile strumento giuridico di tutela della proprietà industriale è la Legge Invenzioni all'articolo 6 bis: *"Fermo il disposto dell'art. 2598 del Codice Civile, 3° comma, costituisce atto di concorrenza sleale la rivelazione a terzi oppure l'acquisizione o utilizzazione da parte di terzi in modo contrario alla correttezza professionale di informazioni aziendali ivi comprese le informazioni commerciali soggette al legittimo controllo di un concorrente ove tali informazioni siano segrete; abbiano valore economico proprio in virtù dell'essere segrete; siano sottoposte a misure da ritenersi ragionevolmente adeguate a mantenerle segrete. Costituisce altresì concorrenza sleale la rivelazione a terzi oppure l'acquisizione o l'utilizzazione da parte di terzi in modo contrario alla correttezza professionale di dati relativi a prove o di altri dati segreti la cui elaborazione comporti un considerevole impegno, e alla cui presentazione sia subordinata l'autorizzazione dell'immissione in commercio di prodotti chimici, farmaceutici o agricoli implicanti l'uso di nuove sostanze chimiche."* Questo articolo analizza due diverse ipotesi di tutela. La prima si riferisce al comportamento di terzi che, con atti contrari alla correttezza professionale, vengono a conoscenza di informazioni di un'impresa. Perché ciò concretizzi una ipotesi di concorrenza sleale le informazioni:

a) non devono essere generalmente note o facilmente desumibili da parte di un esperto del settore;

³Dirigente Chimico Arpac (Settori Alimenti)

b) abbiano un valore economico e, quindi, siano un bene concorrenziale, in quanto segrete;

c) siano sottoposte a misure adeguate a mantenerle segrete, da parte di coloro che nell'impresa le gestiscono e ne sono responsabili.

La seconda ipotesi di concorrenza sleale si esplica con la rivelazione a terzi, di indagini, prove, collaudi, studi, analisi e altri dati segreti.

E' ragionevole supporre che tra i soggetti incaricati alla segretezza debbano rientrare anche soggetti diversi dal Titolare dell'impresa che sono comunque in possesso di informazioni riservate.

Un ulteriore strumento di tutela civile è quello previsto dall'art. 2105 del Codice Civile in cui si obbliga il dipendente ad essere fedele all'Azienda. Tale disposizione, correlata agli artt. 1175 e 1375 c.c., sancisce a carico del lavoratore il divieto di concorrenza, il divieto di trattare affari per conto proprio o di terzi che siano in concorrenza con gli interessi dell'Azienda.

Secondo alcune posizioni giurisprudenziali l'obbligo di fedeltà è stato ritenuto applicabile in caso di divulgazione illecita, di sfruttamento di dati industriali, di invenzioni brevettabili, di divulgazione di liste della clientela e di obiettivi di ricerca.

L'obbligo di riservatezza posto a carico del lavoratore opera certamente per tutta la durata del rapporto di lavoro, ma anche oltre nei casi e nelle condizioni previste dall'art. 2125 c.c., il quale prevede la stipula di un patto di non concorrenza con il Datore di lavoro, come si accennava sopra. Tale patto però, per essere valido ed opponibile, deve essere redatto per iscritto e deve prevedere un corrispettivo a favore del prestatore di lavoro.

In ogni caso il patto di non concorrenza non può essere, dalla data di fine rapporto di lavoro, di durata superiore ai cinque anni per i dirigenti e di tre anni per gli altri dipendenti.

Esiste anche una tutela penale della violazione del segreto industriale, ed è prevista negli artt. 621, 622 e 623 del Codice Penale, laddove, all'art. 623 si ha la violazione quando si rivela, o si impiega, a proprio o altrui profitto, notizie segrete, apprese in ragione del proprio ufficio o professione o arte, riguardante scoperte,

invenzioni o applicazioni industriali. La condotta si presenta in due modi differenti: la prima si realizza quando l'informazione è comunicata, in qualsiasi modo, al di fuori delle persone autorizzate a conoscerla; la seconda è posta in essere quando le notizie segrete sono usate per fini personali.

» Principi

Senza soffermarci sulle molteplici utilizzazioni nei diversi settori industriali, esaminiamo a grandi linee le principali caratteristiche che il Reverse Engineering deve possedere.

La prima specifica qualità è l'*universalità*. Questa particolare tecnologia deve essere "applicabile" ad ogni tipo di Prodotto appartenente ad una determinata classe (elettronica, meccanica,...) senza per questo risentire dell'Ambiente esterno.

Deve essere poi *accessibile*, intendendo con questo termine non solo la "difficoltà di impiego" ma anche i costi del suo esercizio: a nulla vale un Reverse Engineering le cui spese passive superano il reale beneficio derivante.

E, infine, il più importante attributo: la *riproducibilità*.

L'applicazione del Reverse Engineering al raggiungimento di un prefissato "output" deve essere "non condizionato" dal fattore umano e dai materiali utilizzati.

Solo la contemporaneità di queste prerogative può permettere ad un Prodotto di acquisire "valore aggiunto", con diminuzione dei tempi di realizzazione e riduzione dei costi, privilegiando la propria posizione sul Mercato rispetto ai "competitors".

» Alimenti

"Se è vero che la formula della Coca-Cola è segreta, è anche vero che a nessuna Azienda è stato mai vietato di fare Reverse Engineering sul prodotto fino a produrne di concorrenziali (Pepsi-Cola) o anche di migliori..."

Ma il Reverse Engineering è possibile anche per un Prodotto Alimentare? Prima di rispondere a questa domanda rechiamoci in un qualsiasi Supermercato, Reparto Dolci & Biscotti: assistiamo all'esposizione di una miriade

di Prodotti uguali, differenziati solo dal nome e dal prezzo, con le stesse caratteristiche nutrizionali e di composizione.

Sono tutti derivanti da un'applicazione esasperata del Reverse Engineering o frutto di Ricerche di Mercato e Test di Produzione su "impianti pilota"?

In realtà è difficile dirlo.

Si ipotizza, però, che un considerevole numero di Industrie, perchè prive di fondi o per pianificazioni e logiche Aziendali, effettuano numerosi "tentativi" per realizzare i propri Prodotti con questa tecnologia.

Perchè "tentativi"? Perchè le numerose progettazioni di un Software (fatte principalmente negli USA) in grado di effettuare il Reverse Engineering su un Alimento, hanno comportato finora risultati non sempre apprezzabili. Dovuti principalmente a due fattori: uno di ordine matematico e l'altro strutturale.

La Formulazione di un Prodotto con determinate caratteristiche chimiche finali "dovrebbe" procedere attraverso la risoluzione di un sistema in cui il numero delle variabili (quantità delle materie prime) è superiore a quello delle equazioni, perciò irrisolvibile con i normali metodi algebrici.

Esso è fondato su una visione dinamica dell'evoluzione di un sistema aperto, in cui assumono un ruolo fondamentale le fluttuazioni che possono portare il sistema, una volta raggiunto un "punto di biforcazione", a percorrere uno dei cammini alternativi, ugualmente possibili. E' la cosiddetta "creazione di ordine per fluttuazioni", che permette la formazione di strutture via via più ordinate scaricando all'esterno il crescente disordine complessivo, e convergenti, quindi, verso soluzioni positive.

Se si aggiunge a questa problematica il fatto che la Miscela di Ingredienti iniziale, sottoposta a Processi di cottura, essiccamento, disidratazione, congelamento, ecc., presenta una configurazione chimico-fisica differente da quella del Prodotto finale, si comprenderà come il Reverse Engineering, inteso come "supporto" al Ricercatore di Nuovi Prodotti Alimentari, sia attualmente ancora in uno stato embrionale ma degno di future attenzioni da parte della Comunità Scientifica e Industriale.

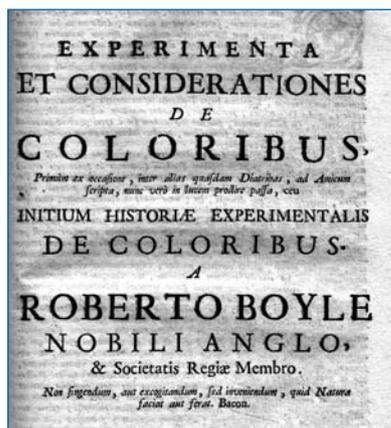
Fiori, foglie e bacche. Indicatori dal laboratorio della natura

di MARCO TADDIA⁴

“Chi canta canzoni a un cuore afflitto è come chi si toglie il vestito in un giorno di freddo e come aceto sulla soda”. Quest’analogia fra un comportamento umano e la reazione tra un acido e un alcali si trova nella Bibbia al cap. 20 del libro dei Proverbi. In altri libri dell’Antico Testamento si parla di latte acido e dell’azione purificatrice di soda e potassa. Ciò dimostra che da tempo immemorabile l’idea di acido, di alcali e di reazione chimica è patrimonio culturale dell’umanità.

Anche oggi non occorre avere dimestichezza con la chimica per riconoscere all’aceto, al succo di limone, al liquido contenuto nelle batterie ed anche alle bibite tipo cola, i caratteri tipici delle sostanze acide. Per gli alimenti è il gusto che agisce da indicatore, in altri casi sono le proprietà aggressive verso i metalli o le pietre. Il carattere alcalino si riconosce in alcuni prodotti di uso domestico come la soda (carbonato di sodio) mediante il tatto, perché questi prodotti sono scivolosi e adatti a rimuovere lo sporco. La chimica si è interessata agli acidi e agli alcali fin dagli esordi. Ha cercato i mezzi capaci di indicarne la presenza e ne ha interpretato il comportamento.

Almeno fino a metà dell’Ottocento, gli indicatori sono stati ricavati dal regno vegetale. Fiori, bacche, foglie e legni fornivano tinture che cambiano colore in presenza di acidi ed alcali e si rivelarono adatte a ricavarne la concentrazione tramite titolazione. Fra i primi ad occuparsi di indicatori vegetali, si ricorda Robert Boyle (1627-1691), il quale osservò che lo sciroppo di violette blu virava al rosso in presenza degli acidi e al verde in presenza degli alcali. Questo indicatore entrò nella pratica di labora-



torio ed è più volte citato anche da Antoine L. Lavoisier (1743-1794).

Tornando a Boyle, egli classificò acidi ed alcali secondo la loro forza, ricorrendo all’infuso di *lignum nephriticum*.

Altri esperimenti fece con il succo di fiordalisi, di ligustro, di more e con i decotti di fiori di melograno e di rosa. Vide che il litmus (tornasole), estratto da particolari licheni, assumeva colorazione rossa in presenza di acidi e blu in presenza di alcali. Del tornasole, detto laccamuffa, si occuparono anche gli Accademici Fiorentini. Boyle impregnò la carta con gli indicatori per facilitarne l’impiego: da qui la famosa carta al tornasole. Poco dopo, il farmacista Nicolas Lémery (1645-1715) introdusse gli indicatori in uno dei primi manuali didattici di chimica. La versione italiana, pubblicata nel 1719, descrive i cambiamenti di colore che una *decozione gagliarda di rose secche* subisce per aggiunte successive di *vitriuolo* (solfato ferroso), spirito di *vitriuolo* (acido solforico diluito) e spirito volatile di sale ammoniac (ammoniaca diluita). Secondo Lémery, cui si deve anche una delle prime teorie sugli acidi, l’aggiunta di spirito di

vitriuolo ripristina un colore ancora più rosso di quello originale perché “distende” le parti delle rose che sono disciolte nel liquido e le rende più visibili. Le tinture indicatrici trovano spazio nel *Traité élémentaire des réactifs* di A. Payen e A. Chevallier del 1822, tradotto in italiano e pubblicato a Venezia nel 1831. Le materie prime per prepararle sono: le bacche di Santa Lucia, frutto del *Cerasus mahaleb* (ciliegio canino), quelle di sambuco, il fernambuco o legno del Brasile, i cavoli rossi, la curcuma, la dalia, la malva, lo spin cervino, le rose e, infine, il tornasole.

Alcune di queste piante sono quasi scomparse o si trovano solo nelle oasi naturalistiche. Per ciascuna il testo riporta il colore assunto in ambiente acido e in ambiente alcalino e, spesso, notizie sulla loro sensibilità. I chimici sono giunti a separare e ad identificare i pigmenti che conferiscono alle tinture vegetali le rispettive proprietà. Sono state riconosciute molecole come le antocianidine, responsabili delle variazioni di colore e spiegate le reazioni implicate nel viraggio. Così la tintura di cavolo rosso non ha più misteri. Il biochimico danese Sørensen propose nel 1909 il simbolo pH per indicare una grandezza idonea a definire il grado di acidità o alcalinità di una soluzione. Nacque una scala convenzionale tuttora in uso. Oggi il simbolo pH è inserito anche nella pubblicità di prodotti per l’igiene personale, le cui prestazioni vengono collegate ad un particolare valore di tale grandezza. La recente indagine che assegna alla chimica il ruolo di materia meno amata dagli studenti italiani fa dubitare che queste informazioni vengano apprezzate da molti consumatori.

⁴Università di Bologna, Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”

Chimica verde

di **LUIGI CAMPANELLA**⁵

Il fondamento della chimica verde è che chi progetta un prodotto chimico di qualsivoglia natura deve considerare gli effetti che dal suo uso si possono avere per l'ambiente e la salute umana. Questo significa cambiare la vecchia impostazione secondo la quale i 2 termini del binomio economia/ambiente sono fra loro incompatibili: o si procede pensando agli interessi dell'uno o dell'altro, non è possibile farlo negli interessi di entrambi.

Oggi giorno le compagnie si accollano costi dell'ordine delle centinaia di milioni di dollari per rimuovere diossine, metalli pesanti, amianto ed altri inquinanti. L'unica soluzione per ridurre drasticamente questi costi sta nella prevenzione: questo è il reale motivo che ha fatto divenire in questi ultimi 10-15 anni la chimica verde un affare da molti milioni di dollari.

Essa consiste sostanzialmente nel ripensare gli schemi di produzione in modo tale da cambiare i nostri stili di vita e di non danneggiare il nostro ecosistema. Molti chimici vi lavorano da anni ma la sede per eccellenza può essere considerata l'Agenzia Ameri-

cana per la Protezione dell'ambiente (EPA) sotto la cui egida sono stati portati avanti programmi di ricerca, di sviluppo e di implementazione di tecnologie chimiche innovative che vogliono prevenire l'inquinamento con metodi scientifici ed economici. Ufficialmente la nascita della chimica verde si fa risalire al 1991.

Da quella data la crescita progressiva che ne è seguita è stata sostenuta dalle nuove conoscenze relative ai materiali pericolosi ed a quelli innocui, dalla crescente abilità dei chimici a manipolare le molecole per creare i composti desiderati, dai costi crescenti derivanti dalle esigenze di smaltire materiali pericolosi. Il programma Chimica Verde di EPA non è regolato e sostanzialmente procede con le partecipazioni volontarie di industrie, accademie, agenzie governative, società scientifiche, organizzazioni commerciali, laboratori nazionali e centri di ricerca per promuovere la prevenzione dell'inquinamento. L'IUPAC e l'OECD sono fra i partners più importanti di EPA in questo programma.

I principi della chimica verde possono essere individuati nella prevenzione di

rifiuti e scarti da smaltire o detossificare, nella produzione di "chemicals", sicuri ed efficaci, nella progettazione di metodi di sintesi meno rischiosi sia per l'uomo che per l'ambiente, nell'impiego di materie prime rinnovabili (prodotti agricoli o scarti di altre produzioni), nell'uso di catalizzatori riutilizzabili più che di reattivi stechiometrici, nell'evitare in un processo chimico il procedere di processi aggiuntivi secondari (che produrranno altre scorie), nella ricerca della massima economia atomica e molecolare (come rapporto fra le moli della materia prima e quelle del prodotto finale), nell'uso di solventi e condizioni sperimentali quanto più sicure possibile, nella ricerca del massimo rendimento energetico (se possibile scegliere reazioni che avvengono a temperature e pressione ambiente), nelle progettazioni di prodotti che possono, alla fine del loro ciclo, essere smaltiti e degradati, senza accumuli ambientali, nel monitoraggio continuo al fine di evitare che si producano prodotti secondari, nel ridurre al minimo il potenziale rischio per incidenti (esplosioni, incendi, sversamenti).

⁵Dipt. di Chimica Università "La Sapienza"

informazione: In Edicola e in Tv

TGP

IL TELEGIORNALE DEI PROFESSIONISTI

DAL LUNEDÌ
AL VENERDÌ **20.10**

IN ONDA SULLE FREQUENZE DI:

RTB RETEBRESCIA
RTB INTERNATIONAL
SKY CANALE 829

arriva in edicola la voce dei...

Professionisti

il giornale dell'Economia della Conoscenza

QUOTIDIANO da martedì 25 Ottobre 2005
quando è uscito il 1° Numero di

Professionisti

L'editore e direttore responsabile è Virgilio Baresi.

Il benzene e le polveri sottili: i nostri nemici della vita urbana

di ENZO BAFARO

Da quando l'uomo ha cominciato a popolare il nostro pianeta, ha causato in maniera sempre crescente con le sue attività, con le sue abitudini e stili di vita la modifica del clima terrestre.

In questo articolo verranno trattate quelle che sono le cause che hanno in qualche modo deturpato quello che è considerato il grande malato (il nostro pianeta) e le possibili soluzioni per un futuro sostenibile. L'atmosfera terrestre, suddivisa nelle varie fasce, è composta da una miscela di gas (N_2 78%, O_2 21%, Ar 1%), CO_2 , gas e vapori, H_2O e polveri.

L'attività antropica che causa inquinamento è dovuta principalmente al traffico veicolare che emette (benzene, CO, IPA polveri fini, NO_2 , SO_2); altre fonti di inquinamento sono gli impianti termici e domestici.

Il benzene, è una sostanza chimica liquida incolore e dal caratteristico odore aromatico. A temperatura ambiente passa dalla fase liquida a quella gassosa. È stato riconosciuto dall'Agenzia Nazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) che questa sostanza ha proprietà cancerogene essendo un cancerogeno di classe 1 e può provocare la leucemia. Il benzene in aria è presente praticamente ovunque, derivando sia da processi naturali (incendi boschivi, emissioni vulcaniche), che artificiali (emissioni indu-

striali, gas di scarico di veicoli a motore). Il benzene viene prodotto dal petrolio. Come utilizzi esso si ritrova nella produzione di plastiche, resine, detersivi, intermedi per l'industria farmaceutica, vernici, collanti, inchiostri, adesivi e prodotti per la pulizia.

Per quanto riguarda il benzene nei carburanti è necessario riformulare il quantitativo per diminuire il livello di esposizione della popolazione.

È noto, che a livello normativo sia nazionale che europeo, solo all'inizio degli anni '90 è stato affrontato il problema. Con il Decreto del 25 novembre 1994 sono stati individuati gli obiettivi di qualità e i rispettivi criteri di monitoraggio per il benzene. Per le aree a maggior rischio di inquinamento sono stati predisposti sistemi permanenti di monitoraggio della concentrazione di tale inquinante.

Con la Legge 413/1997 è stato abbassato il tenore massimo di benzene e di altri aromatici nelle benzine del 1% e 40% rispettivamente. Questa legge ha anticipato di un anno e mezzo la Direttiva 98/70/CE che fissa a partire dal 1 Gennaio 2000 il tenore massimo di benzene e aromatici nelle benzine deve essere di 1% v/v e 42%v/v.

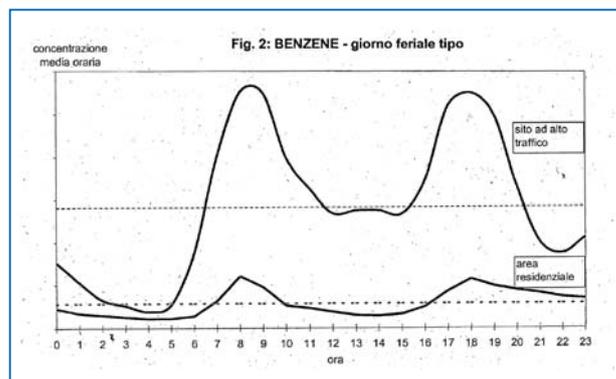
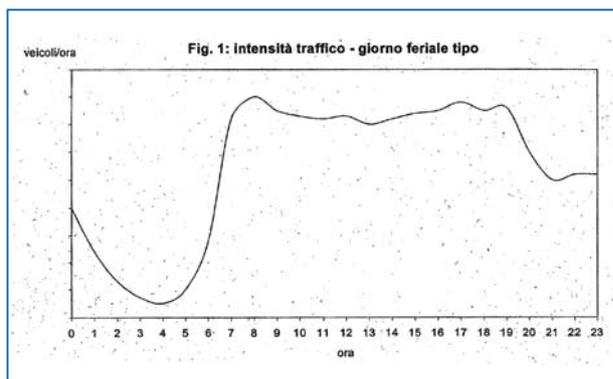
Infine con il Decreto del 2 Aprile 2002 n° 60 è stata recepita la Direttiva

2000/69/CE relativa ai valori limite della qualità dell'aria per il benzene e il monossido di carbonio ed è stato abrogato il DM del 25 Novembre 1994 che fino a tale data aveva stabilito il riferimento normativo. Il valore limite con il nuovo Decreto è di $5 \mu g/m^3$. Tale valore è ridotto il 1 Gennaio 2006, e successivamente, secondo una percentuale annua costante, per raggiungere lo 0% al 1 gennaio 2010.

Altra sorgente di benzene sono i soggetti fumatori, che hanno nel sangue una concentrazione di benzene doppia rispetto a quella dei soggetti non fumatori. Il benzene può avere effetti sul sistema nervoso centrale esso ha un'azione anestetica. Un'elevata esposizione può causare arresto respiratorio. Effetti tossici possono essere causati dall'ingestione di benzene.

Quali rimedi adottare?

Innanzitutto nelle aree urbane per quanto riguarda i veicoli è stato dimostrato che il convertitore catalitico riduce sensibilmente il tenore di benzene nei gas di scarico; riformulare le benzine (contenendole a < 1% e di idrocarburi aromatici < 25%); campagna antifumo; incremento del mezzo pubblico con un rinnovo del parco circolante sia pubblico che privato magari utilizzando combustibili meno inquinanti (Metano, GPL).



Dai grafici di Fig.1 e Fig. 2 si evince quella che è la concentrazione di benzene in funzione del traffico veicolare nelle aree urbane nei giorni feriali.

Per quanto riguarda le polveri o meglio il particolato atmosferico, esse sono una miscela di particelle a composizione chimica variabile di composti organici e inorganici in fase solida e liquida. Le polveri possono essere inalate nel tratto respiratorio; esse si suddividono in:

- PTS (Particelle totali sospese) con diametro superiore ai 30 micron, vengono trattenute nella parte superiore dell'apparato respiratorio e possono essere espulse con colpi di tosse;
- PM 10 (Particelle con diametro inferiore o uguale a 10 micron) che possono raggiungere il tratto tracheo-bronchiale;
- PM 2,5 (Particelle con diametro inferiore o uguale a 2,5 micron) che possono raggiungere gli alveoli polmonari e qui esplicare la loro azione nociva.

Le principali cause di queste polveri possono essere di natura antropica e naturale. Il fattore di generazione principale è costituito dai processi di combustione:



Le principali sorgenti naturali sono i vulcani, gli incendi boschivi, l'aerosol marino (sali), i pollini e le spore. Le principali sorgenti antropiche sono i processi di combustione (carbone, olii, legno, rifiuti) le industrie quali i cementifici e le fonderie, la combustione di residui agricoli e le emissioni da traffico veicolare (usura gomma, manto stradale, ecc.) Le polveri sottili formano una miscela di migliaia di composti chimici sotto forma gassosa adsorbite sulla superficie della particella.

Per quanto riguarda il traffico stradale è da attribuire la maggior parte di sostanze nocive contenute nelle polve-

ri sottili quali SO₂, CO, NO_x, benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici, metalli pesanti quali Pb, Pt, Pd; Rh questi ultimi metalli rilasciati dalle microfrazioni delle marmitte catalitiche.

I valori limite per il PM 10 sono definiti nel nostro paese dal Decreto 2/04/2002 n° 60 del Ministero dell'Ambiente che recepisce la Direttiva 1999/30/CE concernente i valori limite. Dal 2005 la legislazione italiana dovrà recepire quella europea e rispettare i limiti riportati in tabella:

Materiale Particolato PM 10

Limite annuale per la protezione della salute	24 ore	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte
Limite giornaliera per la protezione della salute	Anno	40 µg/m ³
Piombo	Anno	0,5 µg/m ³

Studi epidemiologici hanno dimostrato in modo inconfutabile quali siano i rischi connessi all'inalazione delle polveri.

Il numero di decessi causati da questo processo connesso a malattie cardiorespiratorie è in continuo aumento. Uno studio condotto in 3 paesi della Comunità Europea ha rilevato che si ha una incidenza di mortalità di 28 decessi ogni 100.000 abitanti a fronte di un'incidenza di 14 decessi ogni 100.000 dovuti a incidenti stradali. Da uno studio condotto dall'OMS nel 2000 su 8 grandi città italiane la cui popolazione complessiva era di 7 milioni di abitanti risultavano 3500 decessi l'anno con un'incidenza di 50 casi su 100.000 abitanti. Questi dati quindi ci devono far riflettere, come una riflessione deve essere fatta sul fatto che la Normativa italiana stabilisce solo limiti per le PM10, mentre per le PM 2,5 si limita a prevedere punti di campionamento, il cui numero e ubicazione devono essere stabilite dal Ministero dell'Ambiente.

Come porre rimedio a tutto ciò? E' inevitabile che negli anni a venire

dovremmo cambiare stili di vita (utilizzando l'auto il meno possibile nei centri urbani, utilizzando mezzi alternativi e soprattutto da un punto di vista tecnologico incentivando combustibili più puliti, nell'attesa che lo sviluppo e le conoscenze scientifiche possano deviare la tendenza di subalternità verso fonti di energia derivanti dal petrolio verso un'energia pulita e rinnovabile come l'idrogeno o quant'altro. A questo punto tocca ai legislatori e ai nostri politici che si devono assumere le proprie responsabilità e si devono rendere consapevoli della gravità e del-

l'urgenza nell'affrontare il problema dell'inquinamento urbano da che rende le nostre città meno vivibili (pensiamo solo ai bambini e agli anziani) Dall'altra parte c'è un protocollo di Kyoto da rispettare a cui l'Italia ha aderito e ci sono le aziende che sono più o meno in contatto con le mure urbane da controllare al fine di far rispettare le Normative vigenti.

BIBLIOGRAFIA

- Appunti di Qualità dell'Aria, inquinamento urbano, emissioni industriali ed impianti termini Dott. D. Grechi ARPAT 13/01/2004
- "A Proposito di Benzene"-ARPAV-Direzione Tecnica Scientifica-Osservatorio Aria a cura di G. Marson, L. Susanetti, A. Benassi. Coordinamento Editoriale P. Giannachi
- NIOSH Manual of Analytical (NMAM)
- <http://www.osha.gov/SLTC/benzene>
- Convegno promosso da Rotary Club Trieste "Inquinamento da micropolveri"- g. Gastone Novelli-Direttore Generale ARPA FVG 28/2/2002
- Polveri di città e salute a cura Sezione Provinciale di Forlì - Cesena 23/12/2003.

Quale Chimica nella Scuola Secondaria di 2° Grado?

di GIUSEPPA MAURO

Il giorno 8 settembre 2005 si è tenuta a Rimini la giornata sulla "Formazione in Chimica nella Scuola e nell'Università", organizzata dal Consiglio Nazionale dei Chimici in occasione del 13° Congresso nazionale. La A.I.C. invitata a tenere un seminario, ha scelto il tema:

"Quale Chimica nella Scuola Secondaria di 2° Grado?" tenuto dalla collega Daniela Santoro

referente della A.I.C. per la regione Toscana e rappresentante della A.I.C. al C.P.O. (Comitato delle Pari Opportunità) del Consiglio Nazionale dei Chimici.

Relativamente a questo tema, più che intrattenermi sui contenuti del programma di Chimica nella scuola secondaria di 2° grado da decenni ripetitivi e poco stimolanti anche nelle ultime formulazioni, o soffermarmi a proporre metodologie e percorsi didattici voglio sottolineare - consapevole di essere ripetitiva - alcuni aspetti che mi sembrano essenziali: lo scarso interesse e apprezzamento che gli alunni della scuola secondaria di 2° grado mostrano per la Chimica la connotazione negativa della Chimica la qualità dell'insegnamento della Chimica.

Punto 1): da anni la A.I.C. sostiene che la risposta va ricercata nella carenza di formazione e di cultura scientifica nelle fasce scolari precedenti dove alla scuola nozionistica che non stimola la creatività e la fantasia degli alunni, *non si sostituisce ancora oggi* la scuola dell'esperienza, della conoscenza costruita mediante l'indagine e la scoperta soggettiva, la scuola in cui si dà valore allo stimolo mentale.

Anche da tale carenza discende lo scarso afflusso dei giovani ai corsi di laurea delle facoltà scientifiche. Matematica, Fisica e Chimica. E non sarà certamente il progetto Lauree Scientifiche così come è progettato a portare soluzione al problema, come ha puntualizzato la A.I.C. in una corrispondenza con il Prof. Ulderico Segre coordinatore per

l'Area di Chimica (cf. *il n.2 anno 2005 del giornale "Il Bollettino"*).

Da anni la A.I.C. evidenzia con insistenza questa condizione e per avviare il cambiamento culturale di questo Paese - con *lavoro volontario* - ha iniziato la sperimentazione:

"Educazione Scientifica nella Scuola dell'Infanzia e Elementare"

e per *sei anni* due docenti (della A.I.C.) hanno lavorato con *gli stessi bambini* dalla scuola dell'Infanzia alla conclusione del ciclo della scuola elementare (oggi primaria).

In questa sperimentazione il concetto scientifico non era raccontato; la sua acquisizione si fondava sul *lavoro attivo* dei bambini e sullo *stimolo delle loro facoltà intellettive*. I bambini erano affascinati dalle conoscenze che *costruivano mediante il loro esperimento, mentre via via acquisivano anche il linguaggio specifico e facevano proprio il processo critico dell'apprendimento*. I bambini scrivevano la loro relazione su ciascuno esperimento, collegavano la loro conoscenza teorica con i dati ottenuti dalla loro indagine e nella classe si apriva il dialogo su tutto ciò che riguardava quell'esperimento.

I risultati ci hanno confortato nella nostra intuizione e ci hanno incoraggiato a continuare la sperimentazione nella scuola secondaria di 1° grado.

Se si stimolano i percorsi mentali e si costruisce il concetto scientifico con gradualità, sequenza logica e accompagnandosi con l'esperimento, l'alunno comprenderà l'importanza che le scienze hanno avuto e hanno per l'umanità, ne valuterà positivamente le conquiste e quindi nel tempo conoscerà positivamente anche la Chimica perché ne avrà compreso il suo enorme contributo culturale e sociale.

Punto 2): i fattori che hanno contribuito e contribuiscono ancora oggi all'atteggiamento di diffidenza nei confronti della Chimica sono diversi e fra questi ricordo:

- il saccheggio subito dall'industria chimica in Italia
- il disinteresse e la miopia da parte dei politici al riguardo
- il disinteresse di tutti coloro che avrebbero dovuto difendere la Chimica
- la qualità dell'insegnamento scientifico e della Chimica in particolare
- la qualità dell'insegnamento universitario soprattutto al primo anno sulla quale la A.I.C. più di una volta ha richiamato l'attenzione dei docenti universitari del dipartimento di Chimica, sottolineando il disagio delle giovani matricole al loro primo confronto con la metodologia di insegnamento - apprendimento e con la scelta dei contenuti. Il risultato spesso si traduce nel cambio di facoltà da parte dei giovani. *La risposta è stata il fare spallucce da parte dei docenti.*

Tale grave e determinante condizione è stata posta in evidenza dalla A.I.C. ai congressi del CNC tenutisi a Padova e a Torino.

Punto 3): relativamente alla qualità dell'insegnamento della Chimica nella scuola secondaria di 2° grado, alla connotazione negativa di cui la Chimica gode a livello di comunicazione sociale, ha contribuito e contribuisce non poco - oltre alle ragioni di cui al punto 2) - la qualità dello insegnamento di questa disciplina. Nei licei tale insegnamento non solo rimane teorico e spesso privo di sequenza logica dei contenuti, ma viene disconosciuta l'attività di laboratorio che è fondamentale per comprendere la Chimica.

Nonostante le numerose proteste e i numerosi ricorsi che la A.I.C. ha fatto in questi anni al TAR, il MIUR insiste nell'affidare tale insegnamento *non a chi possiede il titolo legittimo per insegnare la Chimica e cioè ai docenti della classe A013, ma ai docenti della classe A060 ed altre*. Nonostante lo scarso afflusso dei giovani alle facoltà scientifiche di Mate-

matica; Fisica e Chimica, con caparbieta' illogica il MIUR non dà soluzione al problema che è la priorità da affrontare e la anomalia da eliminare.

Per decenni una freccia all'arco del M.I.U.R. (e anche dell'ex M.P.I.) è stata quella di sostenere che l'insegnamento della Chimica nei licei e in altre scuole non era stato affidato ai docenti Chimici perché questi erano in numero insufficiente.

La A.I.C. ha ripetutamente fatto notare che questo ritornello da molti anni è privo di significato sia per la devastazione che l'industria chimica ha subito in Italia, sia perché la classe A013 include i laureati in: Chimica, Chimica Industriale, Ingegneria Chimica, CTF, Ingegneria dei materiali.

Altra freccia all'arco del M.I.U.R. e di tutti coloro che continuano ad avallare questa condizione è oggi il modello europeo. A parte il fatto che questa anomalia nella nostra scuola esiste - peggiorando - da circa mezzo secolo con i risultati evidenti di cui detto e che tutti conosciamo, non possiamo appellarci alle norme e ai modelli europei quando fa comodo.

La scuola italiana ha molti aspetti positivi che altri Paesi dovrebbero emulare e di cui noi cittadini e docenti di questo Paese dovremmo prendere coscienza, farci portavoce e avere il coraggio di sostenere e valorizzare.

Facciamo comprendere agli altri Paesi per esempio:

che la verifica orale e gli esami orali sono importanti e formativi perchè sono un esercizio dialettico insostituibile e perchè permettono agli alunni di esprimere il loro pensiero, di migliorare la loro espressione linguistica contrariamente a quanto avviene nel caso in cui si mettono soltanto dei segni sugli abusati test. Si evita così di non incorrere nell'errore in cui sono caduti altri Paesi in cui i cittadini non posseggono l'abilità di esprimersi nella loro lingua che la preparazione di base che dà la nostra scuola così come è è migliore della loro che nella nostra scuola si prova ancora (anche se con fatica) a educare gli allievi al ragionamento che non tutti i docenti si affidano alla didattica virtuale tanto decantata e che ancora, per fortuna si valorizza il libro.

Così facendo superiamo il complesso di inferiorità: un male di cui gli italiani

sono afflitti e del quale soprattutto i mezzi di informazione sono colpevoli. *L'incontro di Paesi diversi deve essere fonte di arricchimento culturale e di miglioramento sociale.*

Ciascun Paese prende e dà all'altro ciò di cui rispettivamente manca e possiede.

La nostra scuola deve:

- ammodernarsi - equilibrando per esempio il monte ore delle discipline umanistiche e delle discipline scientifiche
- divenire consapevole che la cultura umanistica e la cultura scientifica formano la Cultura
- stanziare più fondi per la scuola e le sue attrezzature di laboratorio
- stanziare più fondi per la ricerca
- assegnare l'insegnante giusto al posto giusto.

Per operare con unico obiettivo, la A.I.C. propone che si crei una rete europea fra Enti e Associazioni disciplinari interessati alla promozione della cultura scientifica e in particolare della Chimica e alla qualità del suo insegnamento che è carente a livello europeo e non solo.

Nel suo intervento a Rimini (mi si dice) il Prof. U. Segre, pur consapevole degli errori del passato, ha manifestato la volontà politica di creare dei corsi che riquilicassero i biologi (e docenti della classe A060?) all'insegnamento della Chimica, piuttosto che allontanarli dalla cattedre di Chimica per ovvi motivi sindacali.

Questo è un punto di vista che la A.I.C. da anni respinge nelle lettere inviate al Ministro del MIUR, al CNPI e ai sindacati per i due seguenti motivi:

non si può barattare l'apprendimento corretto e qualificato dei saperi - in questo caso la Chimica - con un "motivo sindacale", il che sarebbe dequalificante per la scuola. Purtroppo in Italia i sindacati hanno sostenuto e sostengono con il beneplacito del MIUR (e del fu M:P:I) questa condizione criticata sempre molto negativamente dalla A.I.C. inoltre non si comprende quale sia "il motivo sindacale". Infatti se si opera lo scorporo della Chimica dalla cattedra dei licei non solo non viene meno alcun posto di lavoro, ma aumentano i docenti occupati e al tempo stesso si conferisce qualità alla scuola perchè ciascun laureato insegna la disciplina per la quale si è formato nel suo curriculum di studi universitari.

So bene che in tempi di recessione l'aumento del numero di docenti occupati, non è di certo una soluzione favorita dai governanti, ma la scuola deve costituire la priorità di uno Stato e di un Governo e comunque il problema non è di oggi.

La collega Daniela Santoro a conclusione del suo articolo, scrive: "Omissis... vorrei che ci fosse un momento di confronto sul tema di come impegnarci e dove protendere i nostri sforzi come insegnanti di chimica a seguito della riforma Moratti".

Nella qualità di presidente di questa Associazione rispondo, che la A.I.C. da quando si è costituita nel settembre 1995 ha lottato con forza e con grande coerenza, ha invitato tutti coloro che sono interessati alla qualità dell'insegnamento della Chimica e alla valorizzazione di questa importante Scienza a unirsi e fare fronte comune per vincere la battaglia che non era mai stata fatta e che ha portato ai risultati disastrosi che conosciamo. L'invito è stato ed è sempre ovviamente rivolto anche ai docenti, a ciascuno docente della classe A013 perchè dia sostegno e solidarietà alla A.I.C. visto che questa è l'unica Associazione che per prima ha avuto il coraggio di togliere il coperchio e di denunciare le enormi anomalie della scuola italiana e in particolare quelle relative alla Chimica.

A tali anomalie i colleghi si sono assuefatti per decenni, accettando supinamente quanto veniva loro sottratto con l'assenso della S.C.I., della Federchimica e di altri.

Gli stessi colleghi però protestano quando il loro posto di lavoro viene ad essere messo in discussione o rischia di venire meno e quasi come contrappeso al loro stato decennale di sonnolenza e disinteresse, pensavano che la A.I.C. dovesse dare soluzione al problema in pochi mesi.

La A.I.C. ha sempre affermato che la battaglia sarebbe stata lunga e non facile anche perchè occorre lottare contro il muro di gomma dei Ministri, dei burocrati del MIUR, dell'ex M.P.I. e forse qualcos'altro.

Concludo con un ulteriore invito ai colleghi della classe A013: uniamoci, difendete, la scuola, la Chimica e quindi il vostro lavoro e non vivete chiusi nel vostro splendido guscio e isolamento!

Ho letto per Voi

di FERNANDO MAURIZI

Conosco Adolfo Quintigliano da oltre 30 anni da quando veniva in laboratorio a far analizzare l'acqua da potabilizzare. Lui infatti assemblava impianti di trattamento per la potabilizzazione (filtri, cloratori, ecc...). Quando alcuni giorni or sono mi è arrivato un fax per la presentazione di un

testo tecnico ed ho visto che ne era autore mi sono sentito riportare indietro nel tempo quando cercavo di carpire i segreti tecnici che lui già applicava per rendere potabile l'acqua di pozzo. Sono sufficienti i titoli e il riassunto in quarta di copertina per rendere i contenuti del testo, che ritengo utile anche

per i colleghi chimici specialmente se alle prime "acque".

Per l'acquisto si consiglia di chiedere l'invio a mezzo posta oppure la libreria più vicina scrivendo una e-mail a: adolfo.quintigliano@fastwebnet.it.

Editore Edinew

ADOLFO QUINTIGLIANO

Trattamento delle acque primarie • Costruzione impianti – installazione e manutenzione • Acque per centrali termiche e torri evaporative • Piscine • Manuale tecnico pratico ad uso dei Costruttori d'Impianti • Installatori • Manutentori

il costo: solo 20 Euro

Talvolta vado per "mercatini" alla ricerca di tutto e di più. Ultimamente mi è capitato in un cumulo di libri venduti a pezzo a pochi centesimi questo che vi vado a descrivere.

Edizione Il Bersaglio

Fabrizio De Santis "Il Chimico" stampato nel 1959

Vallecchi Editore

Riporto quanto stampato in seconda di copertina :

"un libro sul chimico, che non sia un manuale, un vademecum tecnico o un saggio di costume, è un'impresa nuovissima per l'editoria italiana. Il metodo dell'inchiesta giornalistica s'è rivelato il più idoneo a delineare un profilo colorito e vivo del chimico nell'Italia contemporanea. La penna di un giornalista attento e garbato, come Fabrizio De Santis, che da molti anni ormai collabora con articoli di varia natura al Corriere della Sera, ha conferito a questo ritratto vivacità, obiettività e rigore. L'autore ci accompagna nell'interno dei laboratori e delle fabbriche,

che, in mezzo ai giovani dell'Università e dell'industria, nello studio del Premio Nobel e nella stanza del più umile fra gli analisti. La scena si popola così di una piccola folla di personaggi, che raccontano la loro vita, espongono i loro problemi, rivelano le prospettive del loro lavoro e il senso intimo della ricerca scientifica, illuminandone gli aspetti drammatici e i momenti felici. Ne risulta un racconto interessante, e perfino divertente ; un'opera comunque utile al professionista cui non dispiacerà di riconoscervisi, indispensabile al giovane che intenda intraprendere la carriera del chimico e alla sua famiglia, attraente per il profano, il quale sia curioso di quei problemi e di

quei fatti che sono alla radice del vertiginoso progresso scientifico e tecnico del nostro tempo".

Leggendolo ho trovato cose già annose ma nello stesso tempo per me ancora attuali. Ad esempio alcuni colleghi quali Gianferrara, Dinelli con i quali ho avuto contatti quando mi sono iscritto all'Ordine dei Chimici di Roma e Giorgio Militello che ha collaborato con lo stesso ordine fino a qualche anno fa e che ormai in pensione saluto cordialmente. Insomma il Chimico è un libretto dalla lettura scorrevole che mi ha fatto ripercorrere la storia della Chimica nel periodo dal 1940 al 1960.

Le comunicazioni a seguito riportate nella rubrica "Notizie dall'Europa" sono tratte dagli ultimi numeri di "CORDIS", bollettino dell'Ufficio delle Pubblicazioni Ufficiali delle Comunità Europee.

» Commission publishes proposals for FP7 Specific Programmes

The European Commission has outlined its detailed plans for implementing the Seventh Framework Programme (FP7) with the publication on 21 September of the proposed Specific Programmes.

Specific Programmes have been produced for each of the four main pillars of FP7 - Cooperation, Ideas, People and Capacities - as well as for the Commission's in-house research facilities, the Joint Research Centre (JRC). The documents will be discussed with the European Parliament, before a final decision is taken by the Council.

Science and Research Commissioner Janez Potocnik welcomed the publication of the Specific Programmes, saying: 'Europe needs a solid framework for its research from 2007. Our proposal is designed to deliver what Europe needs for its future.'

He continued: 'What is important now is to allocate sufficient funds to allow this project to achieve its objective of greater competitiveness for Europe and a better quality of life for its citizens. The Commission will take all steps it can to make sure we are ready to implement the programmes once the legislative process has been completed.'

The documents outline the broad approach to be taken under each pillar of FP7. The Specific Programme for the Cooperation pillar, for example, sets out the nine thematic areas where the EU will support collaborative research, including the new 'socio-economic sciences and the humanities' and 'security and space' priorities. The document describes each of the nine thematic areas in terms of their overall objective, the approach to implementation, and foreseen activity areas, including certain large-scale initiatives.

Under the Ideas pillar, meanwhile, the Commission sets out the main features of the proposed new EU mechanism to support fundamental research. While

the Commission assumes overall responsibility for implementing the Specific Programme in this area, in practice this will be achieved through the European Research Council (ERC), consisting of a Scientific Council of researchers, engineers and scholars. The Scientific Council will take responsibility for establishing the work programme of the ERC and defining the methods of peer review and proposal evaluation, while the Commission will act as the guarantor of the ERC's autonomy and integrity.

The Capacities pillar is described in the Specific Programme as 'a combination of continuation of [...] actions in previous framework programmes and in addition important novelties'. Novel elements of the programme include a strategic approach to supporting the construction of new research infrastructures, and actions to increase the research potential of the EU's 'convergence' and outermost regions.

As well as providing more details of the planned activities under each individual pillar of FP7, the Specific Programmes also identify a number of priority issues that cut across the Cooperation, People and Capacities programmes. These include international cooperation, the contribution of research to EU policy, and the inclusion of societal considerations in all Specific Programmes.

Another major cross-cutting issue is supporting the participation of small and medium sized enterprises (SMEs). In addition to SME specific actions under the Capacities programme, the documents state that 'SME research interests are included throughout the Cooperation programme [...] the activities of the People programme have a special emphasis on the involvement of SMEs; and SMEs will also be able to participate in the Ideas programme.'

Simplification and streamlined management methods are further issues that will have an impact across the various programmes of FP7. Most of the detailed measures that the Commission will propose will be presented in the rules for participation and dissemination, notably efforts to significantly reduce red tape and sim-

plify funding schemes and reporting requirements. Within the Specific Programmes themselves, however, proposed improvements include the externalisation of administrative tasks to an executive agency, a clearer presentation of evaluation criteria, and more clearly presented work programmes that will, for example, highlight topics of particular interest to SMEs.

The financial figures included in proposed Specific Programmes relate to the Commission's original proposals for the FP7 budget, adjusted for inflation over the seven year period (2007-2013), which aimed at roughly doubling the amount spent by the EU on research compared with FP6. The foreseen budget of the Cooperation programme is 44.43 billion euro - roughly 60 per cent of the total FP7 budget.

Mindful that an agreement by Member States to double the EU research budget is still far from secured, the Commission published a memo alongside the Specific Programmes highlighting what its proposals could mean for Europe. The Commission estimates that implementing its proposals would lead to the creation of 220,000 new research posts, the signature of 20,000 research contracts under FP7, and the involvement of over 200,000 participants in the programme.

The Specific Programme proposals will be available the following web address:
<http://www.cordis.lu/fp7>
http://europa.eu.int/comm/research/future/index_en.cfm

» Potocnik calls on Member States to implement researchers' Charter and Code

Science and Research Commissioner Janez Potocnik has told a conference on the European Charter and Code for Researchers that the immediate success of the two initiatives depends on the readiness of Member States and national research bodies to take them forward. The European Charter for Researchers and the Code of Conduct for their

recruitment were published by the Commission in March 2005. Both documents are designed to improve the working conditions and careers of scientists in Europe, and thus contribute to the objective of raising the number of qualified researchers working in the EU.

Speaking at the event organised by the UK Presidency in London on 8 September, Commissioner Potocnik said: '[[I]f we are to develop growth and competitiveness, we need to invest more in education and training and in research and development, as well as innovation. One essential prerequisite is to have more well-trained researchers in the European Union. Without this, Europe will not be able to secure and expand its role in science, technology and innovation.'

While more researchers are educated in Europe than in the US and Japan, Mr Potocnik pointed out that there are only 6 researchers for every 1000 members of the workforce in Europe, compared with 9 in the US and 10 in Japan. This is because there is a tendency for trained researchers in Europe to move either abroad or into a business environment to pursue more attractive career opportunities, he said.

To address this situation, as well as raising Europe's research investment and enhancing public recognition of researchers' contribution to society, the Commission believes that conditions must be created within the EU which encourage researchers to remain in Europe, or to return after having gained experience abroad. It was in this context that the Charter and Code were published earlier in the year.

'These documents constitute another important target in our joint efforts towards developing and implementing an integrated European strategy for human resources in science and research,' explained Mr Potocnik. 'The Charter and the Code will give individual researchers the same rights and obligations wherever they may work throughout the EU. I am certain that if researchers are provided with a fair professional environment, it will create a more creative and better atmosphere for them and, consequently, enhance their research performance.'

He continued: '[F]or now it is the next step that is crucial: the application of

the Charter and the Code. This does not and cannot solely depend on the Commission. It depends on the readiness and commitment of the Member States, the funding bodies, the research organisations and researchers themselves to carry this strategy forward.

'I therefore call upon all of you - as representatives of governments, higher education institutions, the business sector, the funding councils and research organisations - to make full use of the Charter and the Code and to transpose them into your own national, sectoral or institutional contexts,' concluded Mr Potocnik. 'I hope that this conference will represent a milestone for implementing these instruments and for pursuing our joint efforts to create a real European labour market for researchers in Europe.'

» Project to build bridges between Russian and European innovation

Organisations involved in European innovation and looking for Russian partners, as well as Russian innovation players wishing to take part in the EU's research and innovation activities, will soon have a virtual meeting place that aims to support greater collaboration.

A European-funded project called TechBrid (Technical Bridge between Russian and European Online Infrastructures for Innovations) is currently working to establish "technical bridges" between European and Russian online infrastructures in support of innovation. These include online information resources and online services.

The project has its origins in a national initiative to build a digital information space for innovation actors called the Russian Online Infrastructure for Innovations (ROII). A number of Russian organisations and projects are currently involved in the construction of ROII, including the Russian Network Infrastructure for Innovations, known as the SININ project. SININ is an associated project providing TechBrid with information on Russian innovation.

TechBrid aims to integrate the ROII into

EU online innovation support services and develop an English language version of the online workplace. This will allow EU innovation players to use all SININ services to find Russian partners and vice versa.

The final information system will apply an "online work-bench" design. It will allow the innovation actors themselves to create, update and delete material and documents in the online information space, and use the existing material created by others. A personal information agent set up with individual user preferences will automatically monitor the incoming information and notify the user by e-mail.

The project started on 1 January 2005 and will last for 12 months. It is coordinated by Professor Sergei Parinov, Head of Department at the Institute of Economics and Industrial Engineering of the Information on the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IEIE SB RAS). Technical experience and tools from another running project, SOCIONET, will also be employed in TechBrid to bridge different types of EU and Russia online resources and services.

TechBrid aims to facilitate the interaction between EU and Russian innovation players and promote technology transfer and exchange of best practice between them. It will make its services, including a partner search facility, available for SMEs and large firms, public and private research centres, institutes and laboratories as well as individual researchers and entrepreneurs from Russia, the EU and the Associated Countries. TechBrid will also raise awareness among Russian scientists about EU research and development programmes in which they can take part. The project hopes that its example and technical results will encourage other organisations to integrate their services and resources into a unified online infrastructure so that the innovation actors can, quickly find relevant information, partners and potential end-users.

For more information on TechBrid please consult 'Find a Project' on the CORDIS FP6 service:

For more information on the Russian Network Infrastructure for Innovations (SININ): http://sinin.nsc.ru/startpage_eng.htm

For more information on the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (IEIE SB RAS): <http://www.nira.go.jp/ice/nwdtt/dat/1185.html>

» Commission announces support for 89 environmental innovation projects

The European Commission is to provide funding for 89 environmental innovation projects across the EU under its LIFE-Environment programme, which aims to demonstrate new methods for dealing with environmental problems. The projects are led by 'beneficiaries' in 17 EU countries, and represent a total investment of 220 million euro, of which the EU will provide 71 million euro. The 89 successful initiatives were selected from among 534 proposals received from a wide range of public and private organisations.

Environment Commissioner Stavros Dimas said: 'LIFE-Environment supports the development of ever more efficient and innovative technologies to tackle environmental issues. These innovations also contribute to achieving the EU's competitiveness and growth goals.'

In terms of the number of projects selected and EU funding allocated, waste management initiatives lead the way with 31 projects receiving a total of 27 million euro. Next are initiatives aimed at reducing the environmental impact of economic activities, with 17 million euro being allocated to 22 projects, while 14 million euro will be used to fund 17 projects dealing with sustainable management of surface and ground water. The other thematic areas within the programme are sustainable land-use development and planning and reduction of the environmental impacts of products and services.

Examples of the types of initiative being supported include a water management project in Belgium, where best practice management guidelines for the safe use of pesticides will be implemented to protect surface and ground-water from pollution. In Denmark, meanwhile, in an attempt to mitigate the environmental impacts of economic activities, the commercial, safety and ecological benefits of a prototype refrigeration system for supermarkets will be demonstrated. The system uses carbon dioxide as the refrigerant.

In Estonia, another project aimed at minimising the environmental impacts of economic activities will demonstrate how pig manure can be fully processed using a new technology in order to produce energy and secondary raw materials (water and fertiliser). In the UK, meanwhile, a water management initiative will showcase a new processing technology by which formaldehyde, used in the manufacture of glues and wood products among other things, is converted into non-toxic sugars. The target is a 100 per cent reduction in formaldehyde in effluent flowing into the UK's Severn Estuary.

LIFE is the instrument through which the EU funds environmental and nature conservation projects throughout the EU and beyond. The LIFE-Environment programme, which finances innovative pilot and demonstration projects, is one of three thematic components under the LIFE programme, the other two being LIFE Nature and LIFE Third Countries.

The current LIFE programme (LIFE III) runs until the end of 2006. The Commission has proposed a new programme (LIFE +) to run from 2007 to 2013 with a budget of 2.19 billion euro, and the proposals are currently under discussion in the Council of Ministers and the European Parliament.

For further information, please consult the following web address:

<http://europa.eu.int/comm/environment/life/life/environment.htm>

» European scientists prove new link between stem cells and tumours

Scientists at the European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Heidelberg and the Institute of Biomedical Research of the Parc Científic de Barcelona (IRB-PCB) have now added key evidence to claims that some types of cancer originate with defects in stem cells. In a study, reported this week in the on-line edition of *Nature Genetics*, they show that if key molecules aren't placed in the right locations within stem cells before they divide, deadly tumours can result.

Cells in the very early embryo are inter-

changeable and undergo rapid division. Soon, however, they begin differentiating into more specific types, finally becoming specialized cells like neurons, blood, or muscle. As they differentiate, they should stop dividing and usually become an integral part of specific tissues. Some tumour cells are more like stem cells, in the sense that they are identical, they divide quickly and, in the worst case, can metastasise - spreading throughout the body and implanting themselves in new tissues.

As specialised cells may die naturally through age or injuries, the body keeps stocks of stem cells on hand to generate replacements. Usually the stem cell divides into two types: one that is just like the parent, which will be kept to maintain the stock, and another that differentiates. This is what happens with neuroblasts: cell division creates one large neuroblast and a smaller cell that can become part of a nerve. This process is controlled by events that happen prior to division: the parent cell becomes asymmetrical and collects a set of special molecules, including Prospero and other proteins, in the area that will become the specialised cell.

'This asymmetry provides the new cell with molecules it needs to launch new genetic programs that tell it what to become,' says Cayetano González, whose group began the project at EMBL and has continued the work as they moved to the IRB-PCB. 'The current study investigates what happens when the process of localising these molecules is disturbed.'

Whether Prospero and its partners get to the right place depends on the activity of specific genes in the stem cell. Emmanuel Caussinus, an EMBL PhD student from González's group and co-author of the article, succeed in creating neuroblasts in which these genes were disrupted. 'We no longer had normal neuroblasts and daughter cells capable of becoming part of a nerve,' Caussinus says. 'Instead, we had a tumour.' When these altered cells were transplanted into flies, the results were swift and dramatic. The tissue containing the altered cells grew to 100 times its initial size; cells invaded other tissues, and death followed. According to Caussinus, the growing tumour became 'immortal', and cells could be re-transplanted into new

hosts for years, generation after generation, with similar effects.

The study proves that specific genes in stem cells - those which control the fates of daughter cells - are crucial. If such genes are disrupted, the new cells may no longer be able to control their reproduction, and this could lead to cancer. 'It puts the focus on the events that create asymmetrical collections of molecules inside stem cells,' Dr González says. 'This suggests new lines of investigation into the relationship between stem cells and tumours in other model organisms and humans.'

To download the abstract of the Nature Genetics article, please visit the following website:
<http://www.nature.com/ng/index.html>

» Commission outlines first integrated strategy for research and innovation

The Commission adopted a new Action Plan on 12 October, setting out for the first time a fully integrated approach to EU research and innovation policies, in line with the updated Lisbon partnership for growth and jobs.

The Commission's motivation for producing the Action Plan is the 'worrying' stagnation of research and development (R&D) intensity in Europe, particularly within the private sector. The actions proposed in the document are therefore specifically designed to improve the conditions for business investment in R&D and innovation.

Launching the Action Plan, Commission Vice-President with responsibility for Enterprise and Industry, Günter Verheugen, said: 'Despite past promises, R&D investment is stagnating in Europe, particularly on the business side. We need to face facts: there are too few innovative firms in Europe, and the willingness to create new firms is still too low. The Commission is firmly resolved to improve the situation [...] and for the first time this Action Plan sets out what both the EU and the Member States can do to improve research and innovation.'

'New initiatives in the Action Plan include a revised State Aid policy to support research and innovation, tax incentives for firms to invest more in innovative areas, creating an attractive single market for researchers, Structural, Cohesion and regional funding more focussed towards research and innovation, and financial instruments to support research within small and medium sized enterprises,' he added.

Mr Verheugen underlined the responsibility on national governments to address this challenge by adding: '[T]he best strategy is not worth much if Member States do not chip in the money to realise it. Every cent which goes into innovation and research is a cent invested in jobs, growth and hence our future.' The Action Plan will work alongside the National Reform Programmes currently being prepared by EU Member States, which the Commission has insisted should place a priority on innovation.

The integrated strategy outlines 19 separate actions structured around four themes: research and innovation (R&I) at the heart of EU policies, R&I at the heart of EU funding, R&I at the heart of business, and improved R&I policies. Some of the actions build on previous EU activities, but many are new initiatives.

In order to put R&I at the heart of EU policy, the Action Plan proposes establishing a dialogue with stakeholders to identify regulatory barriers to research and innovation. This will be supported by improved analysis of innovation policy and practice provided by the Commission's new Europe INNOVA initiative. The EU will also promote the use of public procurement to stimulate research and innovation, and define EU guidelines on the optimal use of R&D tax credits. For their part, the Member States are encouraged to implement Community legislation and initiatives in a way that will best promote research and innovation in their national contexts.

Logically, the Commission aims to place R&I at the heart of EU funding by reorienting its largest funding instruments towards the promotion such activities. In turn, the Member States are invited to adopt the Commission's

proposals on the Cohesion and Structural funds, and take full advantage of the opportunities offered by the rural development fund to boost R&I. The onus will also be on national governments to put in practice Commission plans to mobilise national and regional research and innovation programmes, with the support of Community schemes to foster transnational cooperation.

The Action Plan outlines a number of initiatives to embed R&I practices at the heart of business, for example through guidelines to improve collaboration between public research and industry, the creation of innovation poles and industrial clusters, the provision of R&I support services to businesses, and the promotion of good innovation practices. Again EU countries are urged to implement future EU recommendations in this area, making full use of the available Community funding instruments.

Finally, to improve R&I governance in Europe, the Commission will monitor and support national policy developments through the Lisbon partnership for Growth and Jobs, whilst also developing new policy analysis instruments and supporting policy learning platforms and transnational policy cooperation. The Member States should take advantage of the opportunities offered by these EU level initiatives, and report on their own policy developments through their National Reform Programmes.

'The Action Plan outlines what we should be doing at EU and Member States level, and how best to monitor these activities,' said Science and Research Commissioner Janez Potocnik, who presented the document alongside Vice-President Verheugen. 'Investing in knowledge is the best way for Europe to be competitive on the global stage and maintain its quality of life. Our proposals will help to get Europe back on the right track.'

For further information, please consult the following web addresses:
<http://europa.eu.int/invest-in-research/>
<http://www.cordis.lu/innovation/en/home.html>
http://europa.eu.int/comm/enterprise/innovation/index_en.htm

Ordiniterritoriali

Dott. Gianni	FORMENTON	Consigliere
Dott. Luigi	MAROLI	Consigliere
Dott. Francesco	RICCI	Consigliere

ORDINE DELLA PROVINCIA DI VERONA

Dott. Francesco	PAVANELLO	Presidente
Dott. Giovanni	FACCINI	Segretario
Dott. Paolo	BENDAZZOLI	Tesoriere
Dott. Mario	DAL GRANDE	Consigliere
Dott.ssa Roberta	DANZI	Consigliere
Dott. Lino	MAZZI	Consigliere
Dott. Mirko	PELLEGRINI	Consigliere
Dott. Marco	SPIAZZI	Consigliere
Dott. Pierluigi	TEZZA	Consigliere

ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI DI BOLOGNA E RAVENNA

Dott. ssa. Gabriella	MORTERA	Presidente
Dott. ssa. Costanza	BALTRATI	Segretario
Dott. Francesco	CHIARAVALLE	Tesoriere
Dott. Ivano	BATTAGLIA	Consigliere
Dott. Enrico	BATTOCOLO	Consigliere
Dott. ssa. Cristina	CAVALLINI	Consigliere
Dott. Bruno	MARCHESINI	Consigliere
Dott. Giovanni	NESPOLI	Consigliere
Dott. ssa. Stefania	PILAN	Consigliere

ORDINE INTERPROVINCIALE DI LECCE E BRINDISI

Dott. Salvatore	LAPENNA	Presidente
Dott.ssa Ameriga	FANGLIULO	Segretario
Dott. Giovanni	ROMA	Tesoriere
Dott. Franco	MAZZOTTA	Consigliere
Dott. Filippo	STURDA'	Consigliere
Dott. Pierto	TEDESCO	Consigliere
Dott. Cesare	PIRO	Consigliere
Dott. Diego	FAVALE	Consigliere
Dott. Guido	MAGLIO	Consigliere

ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI DI CAGLIARI

Sez. A

Dott. Pierluigi	CABONI	Presidente
Dott. ssa Carla	MANCOSU	Segretario
Dott. Gianluca	POMA	Tesoriere
Dott. Gianluca	VARGIU	Consigliere
Dott. Francesco	SPISSU	Consigliere
Dott. Efisio Antonio	SCANO	Consigliere
Dott.ssa Emanuela	LOCCI	Consigliere
Dott. Paolo	PITZALIS	Consigliere

Sez. B

Dott. Michele	SALIS	Consigliere
---------------	-------	-------------

ORDINE INTERPROVINCIALE DI GORIZIA E PORDENONE E UDINE

Dott. Giuseppe	MORAS	Presidente
Dott. Carlo	PIANI	Segretario
Dott. Luicio	DELL'ANNA	Tesoriere
Dott. Riccardo	CITTARO	Consigliere
Dott. Enio	DE CORTE	Consigliere
Dott.ssa Maria Teresa	FERUGLIO	Consigliere
Dott. Ivan	MARTINUZZI	Consigliere
Dott. Paolo	PLOSSI	Consigliere
Dott. Alessandro	RUSCONI	Consigliere

ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI DELLA LIGURIA

Dott. Teresio	VALENTE	Presidente
Dott. Benedetto	CANUTI	Segretario
Dott. Mario	LO GIUDICE	Tesoriere

Dott. Marco	LISCIOOTTO	Consigliere
Dott.ssa Maria Pia	VERDONA	Consigliere
Dott. Franco	ANGELONI	Consigliere
Dott.ssa Patrizia	MONTENOVI	Consigliere
Dott. Roberto	COSTANZO	Consigliere
Dott. Ivan	TORTAROLO	Consigliere

ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI DELLA LOMBARDIA

Sez. A

Dott. Sergio	CARNINI	Presidente
Dott. Maurizio	CARRERA	Segretario
Dott. Carlo	MERONI	Consigliere
Dott. Renato	SOMA	Consigliere
Dott. Fulvio	ANZANI	Consigliere
Dott. Enrico	BOERI	Consigliere
Dott.ssa Giuliana	MIGLIERINI	Consigliere
Dott. Aldo	CAVALLARO	Consigliere
Dott. Emiliano	MIRIANI	Consigliere
Dott. Christian	MALACRIDA	Consigliere

Sez. B

Dott. Giuseppe	SPADAVECCHIA	Tesoriere
----------------	--------------	-----------

ORDINE INTERPROVINCIALE DEI CHIMICI DELLA SICILIA

Sez. A

Dott. Eugenio	COTTONE	Presidente
Dott.ssa Maria Grazia	CICERO	Tesoriere
Dott. Marco	CATALANO	Segretario
Dott. Alfredo	LIBERATORE	Consigliere
Dott. Mario	GOTTUSO	Consigliere
Dott. Lucio	MONTE	Consigliere
Dott.ssa Francesca	INTRAVAIA	Consigliere
Dott. Marco	FIORINO	Consigliere

Sez. B

Dott. Filippo	PASSARO	Consigliere
---------------	---------	-------------

ORDINE REGIONALE DEI CHIMICI DELLA CALABRIA

Sez. A

Dott. Giuseppe	PANZERA	Presidente
Dott. Vincenza	MODAFFERI	Segretario
Dott. Saverio	FESTA	Tesoriere
Dott. Giuseppe	POSTORINO	Consigliere
Dott. Beniamino	MAZZA	Consigliere
Dott. Francesco	PAVONE	Consigliere
Dott. Carmela	GANGEMI	Consigliere
Dott. Giovanni	SPINA	Consigliere

Sez. A

Dott.ssa Rosina	ZOLLI	Consigliere
-----------------	-------	-------------

ORDINE REGIONALE DELLA CAMPANIA

Dott. Luigi	ROMANO	Presidente
Dott. Giuseppe	RICCIO	Segretario
Dott. Marco	TRIFUOGGI	Tesoriere
Dott. Giovanni	BARONE	Consigliere
Dott. Corrado	DELLI BOVI	Consigliere
Dott. Salvatore	GERMANO	Consigliere
Dott. Giovanni	IMPERATO	Consigliere
Dott. Ciro	PICCIOLI	Consigliere
Dott. Dario	TUCCILLO	Consigliere
Dott. Lorenzo	VETERE	Consigliere

ORDINE REGIONALE DELLE MARCHE

Sez. A

Dott. Ferdinando	DE ROSA	Presidente
Dott.ssa Chiara	FIORUCCI	Segretario
Riccardo	SINIGALLIA	Tesoriere
Dott. Luigi	BOLOGNINI	Consigliere

Dott. ssa Eva	LATTANZI	Consigliere
Dott. ssa Giuseppa	MARIOTTI	Consigliere
Dott. ssa Paola	RANZUGLIA	Consigliere

Sez. B

Dott. Ugo	BARTOLUCCI	Consigliere
-----------	------------	-------------

ORDINE REGIONALE DEI CHIMICI DELLA TOSCANA

Sez. A

Dott. Lario	AGATI	Presidente
Dott. Valter	BALLANTINI	Segretario
Dott. Elio	CHIARI	Tesoriere
Dott. Elio	COCCHI	Consigliere
Dott. Andrea	D'ELIA	Consigliere
Dott. Fleido	MARTELLINI	Consigliere
Dott. Marco	MAZZONI	Consigliere
Dott. Alessandro	MONTIGIANI	Consigliere
Dott. Pierfrancesco	PONZUOLI	Consigliere
Dott. Gian Luca	SERAVALLI	Consigliere

Sez. B

Dott. Simone	NINCI	Consigliere
--------------	-------	-------------

ORDINE DEI CHIMICI DEL TRENTINO ALTO ADIGE

Dott. Aldo	PERUZZINI	Presidente
Dott. Sergio	CASAGRANDE	Segretario
Dott. Federico	PECORARO	Tesoriere
Dott. Paolo	ANDREATTA	Consigliere
Dott. Gabriele	ANSALONI	Consigliere
Dott. Rita	COSENTINO	Consigliere
Dott. Gianumberto	GIURIN	Consigliere
Dott. Massimo	PAOLAZZI	Consigliere
Dott. Werner	TIRLER	Consigliere

ORDINE INTERREGIONALE DEL LAZIO

Prof. Luigi	CAMPANELLA	Presidente
Dott. Luciano	GINESTRONI	Segretario
Dott. ssa Raffaella	VALENTI	Tesoriere
Dott. Fernando	MAURIZI	Consigliere
Dott. Silvero	FIORAVANTI	Consigliere
Dott. ssa Patrizia	VERDUCHI	Consigliere
Dott.ssa Marina	ICOVI	Consigliere
Dott. Fabrizio	MARTINELLI	Consigliere
Dott. Marco	DI LUIGI	Consigliere
Dott. Giuseppe	ATTIOLI	Consigliere
Prof. Maurizio	SPOLITI	Consigliere

ORDINE INTERREGIONALE DEI CHIMICI DEL PIEMONTE

Sez. A

Dott. Giuseppe	GEDA	Presidente
Dott.ssa Piera	CASALE	Segretario
Dott. Arnaldo	GIZZARELLI	Tesoriere
Dott. Antonio	CAROPRESO	Consigliere
Dott.ssa Maria Gavina	COGHE	Consigliere
Dott. Franco	MARLETTI	Consigliere
Prof. Giorgio	OSTACOLI	Consigliere
Dott. Vittorio	PICH	Consigliere
Dott. Roberto	RAMPONE	Consigliere
Prof. Vincenzo	ZELANO	Consigliere

Sez. B

Dott. Raffaele	PUNTURIERO	Consigliere
----------------	------------	-------------



www.chimici.it