



### Un gel "antisommossa"

La Marina degli Stati Uniti sta rifornendosi di una sostanza che, diluita con acqua, forma un gel che rende le superfici così sdruciolevoli da impedire alla gente di reggersi e ai veicoli di circolare. Questo gel funziona sulla pietra, sull'asfalto, sul cemento, sul legno e persino sull'erba, è ecologicamente compatibile e ottenibile commercialmente a un costo accettabile. Esso agisce sia sulle superfici lisce sia su quelle rugose ed è utilizzabile a temperature esterne tra -3 e 40 °C e il suo effetto dura almeno 12 ore. Un distributore portatile può coprire sino a 200 m<sup>2</sup> di terreno e un distributore su ruote sino a 10 mila m<sup>2</sup>. Questo gel potrebbe essere usato come barriera tattica nelle proteste e rivolte popolari o simili.

K.M. Reese, *Chem. Eng. News*, 29 agosto 2002, 56.

### Agente alchilante che negli animali combatte il cancro al fegato

Il cancro al fegato è tra le più comuni e gravi forme di tumore e il suo trattamento chemioterapico ha serie implicazioni svantaggiose. Si è ora trovato che l'acido 3-bromopiruvico, semplice agente alchilante inibitore della produzione di adenosintrifosfato (ATP), agisce positivamente e ne impedisce la metastasi ai polmoni, quando venga direttamente iniettato sul tumore stesso. Inoltre questo composto non agisce sui tessuti sani del fegato degli animali trattati. Si ritiene che l'effetto inibitorio di questo agente antitumorale sull'ATP sia dovuto al fatto che, nelle cellule tumorali, viene bloccata la fornitura di energia.

P.L. Pedersen *et al.*, *Cancer Res.*, 2002, **62**, 3909.

### Piante con funghi sulle radici che attaccano l'apatite

Le piogge acide provocano l'impovertimento di calcio nel suolo delle foreste e danneggiano le piante che hanno bisogno di assorbire questo elemento dal terreno. Generalmente il calcio biodisponibile proviene dalla deposizione atmosferica e dalla lenta decomposizione di silicati minerali.

Ora è stato osservato che un certo numero di piante può procacciarsi il calcio direttamente dal minerale apatite, un fosfato di calcio spesso presente nei terreni, ma estremamente stabile ed insolubile. Un fungo simbiotico, che vive nelle radici di queste piante, produce infatti dei filamenti, capaci di estrarre il calcio dall'apatite, e ciò spiega perché alcuni tipi di piante siano meno sensibili di altre alle piogge acide.

J.D. Blum, *Nature*, 2002, **417**, 729.

### Ibridi molecolari di fullerene e di ferrocene

Sono stati ottenuti due composti che si possono considerare formati dalla fusione di una molecola di fullerene C<sub>60</sub> (o C<sub>70</sub>) con una molecola di ferrocene. Mediante mutilazione di fullerene C<sub>60</sub> si ottiene, con rendimenti del 95%, il pentametilfullerene C<sub>60</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>H, nel quale i gruppi metilici sono legati a 5 atomi di carbonio sp<sup>3</sup> contigui, della gabbia fullerenica, a for-

mare un pentagono che offre un intorno elettronico adatto per lo ione metallico. Quando il pentametilfullerene viene riscaldato con [FeCp(CO)<sub>2</sub>] esso dà luogo, con rendimenti di oltre il 50%, al composto "misto" C<sub>60</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>FeC<sub>6</sub>H<sub>5</sub> di estrema stabilità, che, come il ferrocene, può essere ossidato reversibilmente e, a differenza del ferrocene, anche reversibilmente ridotto. Partendo da fullerene C<sub>70</sub> trimetilato C<sub>70</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>H, ha luogo una sintesi analoga, ma con rendimenti minimi.

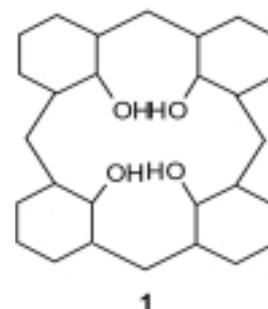
Per queste vie si potranno ottenere altri "fulleroferroceni" e si spera di riuscire a raggiungere strutture metalloceniche con le terminazioni emisferiche di nanotubi di carbonio.

E. Nakamura *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.*, 2002, **124**, 9354.

### Il calixarene trattiene fortemente particolari molecole

Il calix-4-arene (1), il più semplice membro della famiglia di composti macrociclici a forma di cono, allo stato cristallino è in grado di trattenere vari tipi di molecole gassose sino a temperature relativamente elevate. Così il composto con il metano (p.e. -160 °C) è stabile sino a +160 °C e quello con il tetrafluoruro di carbonio (p.e. -120 °C) sino a 240 °C. La struttura molecolare del calix-4-arene, ottenuto per sublimazione, allo stato cristallino e determinato roentgenograficamente, indica che 3 molecole del composto si raggruppano formando,

mediante forze di van der Waals, sfere che danno luogo ad un impacchettamento esagonale compatto, in cui sono presenti spazi vuoti di 150 Å<sup>3</sup>. In questi vuoti interstiziali trovano posto le molecole ospiti senza alcuna alterazione della struttura originale. Ciò spiega la stabilità termica di questi composti di occlusione: la sostanza occlusa non ha modo di uscire e non reca alcun disturbo alla fase solida. Considerando che le sfere trimere di calix-4-arene non sono perfette si spera di ottenere dei calix-4-areni modificati che possano dare la possibilità di un'occlusione selettiva per gas particolari.



J.L. Atwood *et al.*, *Science*, 2002, **296**, 2367.

### Sfere bimetalliche con struttura simile alle uova

Nello spazio, in assenza di gravità, due metalli immiscibili allo stato liquido, e fatti solidificare in sferette, danno luogo ad una struttura in cui al centro sta un metallo e all'esterno l'altro.

Questa stessa struttura è stata ora ottenuta in laboratorio facendo fondere due metalli immiscibili per induzione ad alta frequenza, e atomizzandoli con azoto, in modo da ottenere sferette di 30-250 nm. Il metallo presente in quantità maggiore (per esempio ferro) sta all'esterno, come l'albumine in un uovo, l'altro (per esempio rame) all'interno come il tuorlo. Talvolta il metallo più leggero dà luogo a un sottile strato periferico, come il guscio nell'uovo. Per sferette così costituite sono previste varie applicazioni sia meccaniche sia elettroniche.

R. Kainuma *et al.*, *Chem. Eng. News*, 12 agosto 2002, 30.

## Tappeti di batteri negli antichi oceani

Sul fondo del Mar Morto, presso sorgenti di metano, è stato osservato un tappeto batterico ricoprente banchi di calcare. Questo tappeto, dello spessore di una decina di centimetri, risulta stabilizzato da una struttura porosa di carbonato di calcio entro il quale vi sono cavità e canali pieni d'acqua marina e di metano. L'insieme dei batteri, presenti in questo tappeto, usa lo ione solfato per ossidare il metano con un processo anaerobico. Il carbonato di calcio, che si forma per ossidazione del metano, viene in un primo tempo incorporato nella biomassa batterica del tappeto stabilizzandolo, per finire poi, a costituire il banco calcareo. Si ritiene che strutture di questo tipo fossero comuni negli antichi oceani quando nell'atmosfera l'ossigeno era praticamente assente.

W. Michaelis *et al.*, *Science*, 2002, **297**, 1013.

## La nitroglicerina, farmaco per il cuore

La nitroglicerina si usa da oltre 100 anni per trattare l'*angina pectoris* senza che si sappia come essa faccia passare il dolore né perché i pazienti sviluppino una rapida assuefazione ad essa. Di fatto era solo noto che la nitroglicerina agisce provocando un rilassamento dei vasi dei muscoli del cuore, permettendo così un maggiore accesso di sangue ricco di ossigeno. Per circa 30 anni si è cercato invano di trovare l'enzima capace di formare, dalla nitroglicerina, ossido di azoto, che presenta un ruolo critico nel regolare il rilassamento dei vasi sanguigni. Si è ora scoperto che nei mitocondri, è presente un enzima, indicato come aldeide deidrogenasi mitocondriale, che assolve a questa funzione, cioè forma ossido d'azoto dalla nitroglicerina. L'azione di questo enzima tende però ad essere soppressa dopo ripetute dosi di nitroglicerina ed è questa la ragione per cui l'uso ripetuto di questo farmaco porta ad assuefazione. Di più, la nitroglicerina ha un effetto negativo sui mitocondri e finisce per danneggiare le preziose cellule del cuore che dovrebbero proteggerlo.

M. Burke, *Chemistry in Britain*, settembre 2002, 18.

## Farmaci dalle piante

La produzione di prodotti farmaceutici, di vaccini e di anticorpi a partire da piante, trattate con l'ingegneria genetica, è molto promettente. L'attuale produzione attraverso cellule di mammifero è molto costosa.

Per dare un'idea, la messa in produzione di un nuovo anticorpo richiede un investimento di almeno 100 mila euro e un tempo di 3-4 anni. Lo stesso anticorpo può essere prodotto dal mais in quantità cinque volte maggiore, con un investimento iniziale di soli 10 mila euro. Altri vantaggi sono che le piante non possono diventare sorgente di batteri patogeni per i mammiferi e che l'isolamento del farmaco richiede tecniche molto più semplici di quelle usate nella produzione da cellule di mammifero. Molti disturbi infiammatori, cardiovascolari, del sistema nervoso centrale ed infettivi potrebbero essere trattati con anticorpi se questi potessero essere prodotti a bassi costi. Inoltre se si dovessero curare le malattie

croniche con anticorpi, se ne richiederebbe una produzione ben maggiore di quella attuale. Di fronte a questi vantaggi vi è però un problema che va trattato molto seriamente. Se, come avviene, si utilizzano vegetali che contribuiscono alla dieta dell'uomo e degli animali, come il mais, e se questi vegetali trattati con ingegneria genetica non sono mantenuti assolutamente separati da quelli normali della stessa specie, essi possono "infettare" per impollinazione incrociata il mais normale ed entrare così negli alimenti.

È bensì vero che il cibarsi di anticorpi monoclonali o di vaccini da somministrarsi per iniezione, non dovrebbe essere rischioso, in quanto queste sostanze vengono digerite senza entrare nel flusso sanguigno. Vi sono però altre sostanze, producibili dai vegetali con ingegneria genetica, che agiscono per via orale, come per esempio gli ormoni che controllano le nascite, e, se questi ultimi entrassero nei cibi, ne conseguirebbe un vero e proprio disastro. Basterebbe un errore di un produttore per trovare nella polenta - essendo il mais il vegetale di gran lunga più impiegato a questo scopo - qualche farmaco con gli effetti più strani e pericolosi. È quindi evidente che prima di procedere alla produzione di sostanze ad azione farmacologica si debbano prendere le più strette precauzioni ad evitare ogni possibile incidente di questo tipo.

B. Hileman, *Chem. Eng. News*, 12 agosto 2002, 22.

## Progressi nella terapia per assorbimento neutronico

È stato ottenuto un composto in cui due gabbie carboraniche sono legate tra loro da un diestere fosforico oligomero: ad una di queste gabbie è attaccata una tetrafenilporfirina, che rende la molecola selettivamente capace di legarsi alle cellule tumorali. Questo composto dovrebbe essere utile per la terapia dei tumori mediante cattura neutronica da parte del boro, che utilizza la reazione nucleare:  $^{10}_5\text{B} + n = ^4_2\text{He} + ^7_3\text{Li}^*$ . Le specie  $^4_2\text{He} + ^7_3\text{Li}^*$  (prodotte in forma eccitata) distruggono le cellule tumorali. Questa terapia, che appare specialmente promettente per trattare i tumori maligni del cervello, potrà così trovare un maggiore sviluppo, in quanto sembra che un buon numero di questi carborani tetrafenilporfirinici non siano tossici e siano ben tollerati, ma per esserne certi si dovrà attendere l'esito di dati preclinici e clinici.

M.G.H. Vicente *et al.*, *Chem. Commun.*, 1784, 2002.

## Finalmente ottenuto lo ione "sililio"

Gli ioni sililio, di formula  $[\text{SiR}_3]^+$ , dove R rappresenta un alchile od un arile, formalmente analoghi ai carbocationi, non erano sinora mai stati osservati, in quanto tutti i cationi di questo tipo sinora preparati manifestano qualche legame con il solvente, o con il controanione. È stato ora finalmente ottenuto allo stato solido il catione tris(2,4,6-trimetilfenil)sililio, come sale di un anione carboranico. L'analisi strutturale roentgenografica ha infatti dimostrato che, in questo composto, il catione è del tutto indipendente dal suo intorno.

C.A. Reed *et al.*, *Science*, 2002, **297**, 825.