

di Maurizio Selva, Pietro Tundo
Università "Ca' Foscari" di Venezia
Consorzio INCA



1° INCA COLLOQUIA

INCA Colloquia si propone come nuova iniziativa del Consorzio Interuniversitario "La Chimica per l'Ambiente" (INCA), dedicata alla promozione delle attività di ricerca di INCA nei settori della Green Chemistry, delle metodologie analitiche avanzate, delle tecniche innovative di bonifica, disinquinamento e monitoraggio ambientale.

L'Unità di ricerca di Marghera dell'INCA ha organizzato, lo scorso maggio, la prima di una serie di 4 conferenze annuali, che tratteranno tematiche inerenti i reagenti ed i prodotti a basso impatto ambientale, i solventi eco-compatibili, i processi chimici sostenibili e l'energia.

Questo 1° INCA Colloquia, intitolato "Green Chemistry at Marghera: Solvents Innovation in Chemical Industry", si è svolto presso la Facoltà di Scienze dell'Università "Ca' Foscari" di Venezia (<http://venus.unive.it/inca/archive/index.php>) e ha permesso ad esperti nazionali ed internazionali di confrontare le proprie esperienze nel campo dei solventi innovativi e del loro utilizzo. Come è noto, l'uso dei solventi è ubiquitario ed ampiamente differenziato sia nel settore

industriale che in quello artigianale, ma anche negli impieghi quotidiani dei singoli cittadini (deodoranti, lacche, hobbistica, bricolage, ecc...). Solo in Italia si utilizzano ogni anno 1 milione di tonnellate di vernici che liberano nell'aria 400 mila tonnellate di solventi in genere dannosi alla salute e all'ambiente, spesso infiammabili. Ed infatti, l'emissione di composti organici volatili (VOC) è considerata come una delle maggiori fonti di inquinamento ambientale. In questo contesto, l'obiettivo da perseguire nell'immediato futuro, è duplice: da un lato, mediante l'introduzione di tecnologie e processi industriali innovativi, prevedere una progressiva diminuzione dei volumi di solventi attualmente in uso e, dall'altro, adottando criteri di prevenzione, sviluppare nuovi solventi eco-com-

patibili, non tossici, di facile recupero o smaltimento. Questo dovrà permettere non solo di proteggere l'ambiente e la salute, ma anche di intensificare il risparmio energetico negli impianti di produzione (il recupero dei solventi è un'operazione ad alto contenuto energetico), e, grazie ad esempio, all'impiego di solventi da fonti rinnovabili vegetali, di diminuire l'impatto ambientale dei derivati del carbonio fossile.

I contenuti dell'evento

Il 1° INCA Colloquia ha visto la partecipazione di sei relatori provenienti sia dal mondo accademico che da quello industriale:

- Cinzia Chiappe, Università di Pisa
- Giorgio Cerichelli, Università dell'Aquila
- Raffaele Mangano, Lechler SpA

- Franco Arrigoni, Kiiian srl
- Rainer Hofer, Cognis Dusseldorf
- Carles Estevez, IUCT Barcelona (SP)

che sono intervenuti offrendo un'estesa panoramica in settori molto diversi, comprendenti i liquidi ionici come solventi d'avanguardia, l'uso di nuovi tensioattivi per la protezione dei materiali lapidei, nuove formulazioni per vernici ed inchiostri, solventi basati su materie prime rinnovabili ed il progetto Solvsafe per lo sviluppo di solventi innovativi dedicati a processi della chimica fine e secondaria. Gli aspetti salienti che sono emersi dai vari contributi, sono di seguito riassunti.

I liquidi ionici

La spinta verso la ricerca di processi industriali più "puliti" ha contribuito ad identificare e classificare i liquidi ionici, sali liquidi a temperatura prossime a quella ambiente, tra i possibili solventi alternativi a ridotto impatto ambientale. Le potenzialità di questi sistemi rimangono largamente da esplorare non solo per lo sviluppo di sintesi organiche o di processi catalitici, ma anche in campi differenti che vanno dall'elettrochimica, alla chimica analitica e ai processi di estrazione. Infatti, accanto a pregi ben riconosciuti quali tensione di vapore trascurabile, elevato potere solvente, elevata stabilità chimica e facile riciclo, i liquidi ionici sono caratterizzati anche da un'ampia finestra elettrochimica, da un'elevata conducibilità e da proprietà chimico-fisiche che possono essere modulate apportando variazioni più o meno consistenti sull'anione e/o sul catione. Nella prospettiva di applicazioni su larga scala, non va comunque tra-

scurato l'aspetto della tossicità: è stato inequivocabilmente dimostrato che alcuni liquidi ionici sono tossici, ma anche questa caratteristica, che dipende essenzialmente dalla struttura del catione, può essere modificata, variando le componenti del liquido ionico. Molti degli studi presentati confermano che le peculiarità dei liquidi ionici come solventi sono spesso identificabili nella diversa natura dell'interazione con il soluto, rispetto ai solventi molecolari.

La protezione dei materiali lapidei

Il problema dei graffiti affligge la nostra società sin dai tempi antichi, ma ha avuto un sorprendente incremento a partire dagli anni Settanta, quando nelle grandi realtà urbane statunitensi, i giovani iniziarono a 'marcare il loro territorio' colorando con vernici spray ogni genere di costruzione, di veicolo pubblico (treni, bus), ecc. Di lì, l'espansione in Europa e negli altri continenti. Le attuali tecniche di pulizia dei graffiti sono prin-

cipalmente di tipo abrasivo-meccanico e chimico. Le prime, benché molto efficaci, sono poco adatte ai materiali lapidei poiché ne comportano il consumo delle superfici; le seconde (chimiche), altrettanto valide, producono emissioni in ambiente di enormi quantità di solventi leggeri spesso alogenati, altamente tossici. Si comprende come lo studio di nuove tecnologie di pulizia e protezione dei beni culturali, soprattutto nel nostro Paese, sia quanto mai appropriato. In questo ambito, grande potenzialità è offerta dall'impiego combinato di tensioattivi neutri in soluzioni acquose di ossidanti forti che permettono buona degradazione delle resine polimeriche presenti nelle vernici, con relativo trascinamento e rimozione dei pigmenti in esse presenti. Ciò senza che, parallelamente, vi sia diffusione del colore all'interno della pietra. Ulteriore vantaggio del metodo è la semplicità di applicazione che avviene mediante spugnatura del materiale da pulire, e successivo lavaggio con acqua di rete.



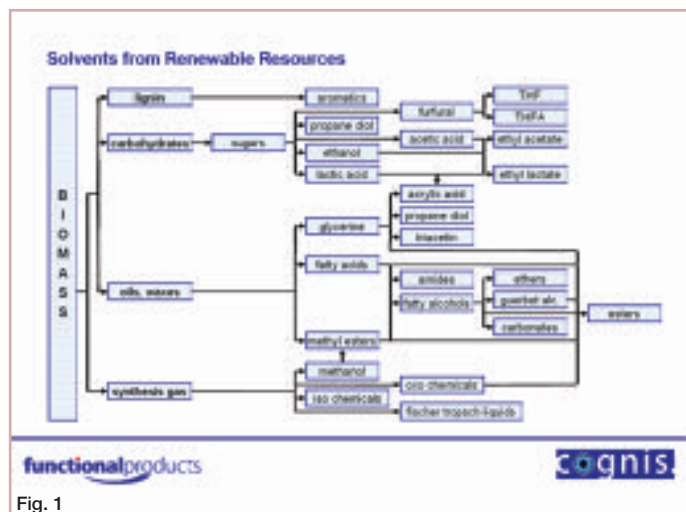


Fig. 1

Nuove formulazioni per vernici ed inchiostri

Nei prodotti vernicianti, la funzione del solvente (più spesso una miscela di solventi) è quella di assistere il processo di essiccazione e filmazione della vernice sul supporto nella cosiddetta fase di appassimento, durante la quale la fase solvente evapora in atmosfera. Attualmente, negli importanti mercati della carrozzeria e carrozzeria industriale, i prodotti "environment-friendly" (a basso contenuto di VOC) sono sostanzialmente costituiti da sistemi "alto-solido" (contenenti solventi ad alto potere di solvatazione) e da sistemi all'acqua (includenti solventi a bassa tensione di vapore con funzioni di coalescente) che andranno a sostituire nei prossimi anni i tradizionali prodotti al solvente ancor oggi in uso. In questo ambito, va ricordato che dal 1° gennaio 2007, diventeranno vincolanti i limiti imposti dalla direttiva comunitaria 2004/42/EC per le vernici nella carrozzeria di autoriparazione, che prevedono un abbattimento del carico di VOC fino al 65-70%. Perseguire questo non facile obiettivo richiede l'identificazione di solventi di

nuova generazione con elevate prestazioni e bassi impatti per l'ambiente e la salute. Agli inchiostri liquidi per stampa appartengono prodotti ad essiccazione fisica contenenti solventi il cui ruolo è molteplice: rendere omogeneo il sistema, ridurre la viscosità,

"pulire" e "bagnare" la superficie del substrato da stampare, agire da veicolo ed agente livellante. Poiché le caratteristiche tipo di un inchiostro serigrafico al solvente sono un contenuto secco tra il 35 ed il 55%, una viscosità tra 5.000 e 10.000 mPa·s ed una velocità d'essiccazione tra i 10 e i 15 secondi a 40-50 °C, le famiglie di solventi impiegati includono esteri, esteri di glicoleteri, glicoleteri, chetoni e alcoli ad alto punto d'ebollizione (140-230 °C) e densità prossime a 1 g/cm³.

Solventi basati su materie prime rinnovabili

Il consumo complessivo di solventi nel mondo, è stimato crescere di circa 2,3% p.a. nel 2007 per raggiungere 20 Mio t/a. E la situazione è particolarmente gravosa per il settore industriale delle vernici che, da solo, copre circa il 46% di tutti i solventi organici impiegati. È evidente che volumi così ragguardevoli sono associati a

severi problemi di impatto sull'ambiente e la salute ed impongono la ricerca di soluzioni ecologicamente accettabili. Il requisito di sostenibilità porta quindi allo sviluppo di solventi *green* che includono a buon diritto, composti derivanti da fonti rinnovabili. Alcuni esempi sono riportati in Fig. 1.

Il progetto Solvsafe

Solvsafe (<http://www.solvsafe.com>) è un progetto integrato finanziato per il periodo 2005-2008, nell'ambito del VI FP della Unione Europea, ed orientato allo sviluppo di solventi innovativi destinati ai settori della produzione di *active pharmaceutical ingredients* (APIs), di biodiesel, di prodotti per l'agricoltura, e delle vernici. Il progetto include competenze di tipo industriale (ben 15 piccole e medie imprese localizzate in diversi Paesi europei, sono coinvolte) ed accademico, tra le quali il Consorzio INCA. Mediante la progettazione e l'applicazione di nuovi solventi, le principali linee di azioni di Solvsafe sono finalizzate alla riduzione del numero e della quantità di solventi nocivi oggi impiegati, alla diminuzione sia delle emissioni di VOC che di CO₂ in atmosfera, e ad un significativo aumento nell'impiego di solventi da fonti rinnovabili.

