

---

## Iscrizione 40

Data:	26-10-2012
Email:	francesca.deganello@cnr.it
Titolo:	DAI RIFIUTI URBANI IL RISANAMENTO AMBIENTALE
Abstract:	Sostanze Bio-Organiche (BOS) provenienti da rifiuti urbani sono efficacemente sfruttate per ottenere materiali nanostrutturati porosi ad alta area superficiale attraverso processi di sintesi innovativi. Questi nuovi materiali vengono impiegati come foto-catalizzatori eterogenei per l'abbattimento di inquinanti nelle acque reflue. Analoghe metodologie di sintesi possono facilmente essere applicate anche nel campo delle energie rinnovabili, aprendo così nuove strade allo sviluppo eco-sostenibile.
Descrizione:	consapevolezza dei danni provocati all'ambiente da uno sviluppo industriale incontrollato, hanno spinto la comunità scientifica e industriale ad adottare un approccio allo sviluppo tecnologico più ecocompatibile ed ecosostenibile. Sostenibilità vuol dire usare delle risorse ecocompatibili che siano sempre disponibili e a basso costo; rendere maggiormente efficienti tutti i processi industriali in modo da ridurre inutili sprechi o massimizzare la produzione in termini di tempo, rendimento e costi; sfruttare la tecnologia o il materiale prodotto per rimediare ai danni già causati all'ambiente e/o per contenere eventuali danni futuri. In particolare, lo sviluppo di catalizzatori e processi catalitici a basso impatto ambientale ha un ruolo rilevante nei processi industriali ecosostenibili, soprattutto se i catalizzatori vengono prodotti a partire da risorse ecocompatibili. E questo è proprio il caso del nostro progetto di ricerca, in collaborazione con il gruppo del prof. Montoneri dell'Università di Torino, che si propone di utilizzare Sostanze Bio-Organiche (BOS) ricavate dal trattamento di rifiuti urbani per la sintesi di foto-catalizzatori eterogenei attivi nell'abbattimento di inquinanti organici presenti delle acque reflue. Le BOS si ottengono tramite processi di biodegradazione aerobica dei rifiuti urbani umidi e verdi, seguiti da ulteriori trattamenti della biomassa solida residua. Il progetto si articola su due vie parallele di sintesi per l'ottenimento di tali materiali, Una via utilizza metodi di sintesi basati sull'autocombustione per la preparazione di foto-catalizzatori eterogenei a struttura tipo-perovskite ( $\text{LaFeO}_3$ ), in cui le BOS fungono da combustibili ad alto potere riducente, templanti microstrutturali e chelanti metallici. La combustione in soluzione è un metodo di sintesi molto semplice, versatile ed economico, basato sulla chimica dei propellenti e sulla chimica sol-gel, secondo cui un combustibile reagisce in pochi secondi con un ossidante in presenza dei cationi metallici, che, dopo la combustione, costituiranno il materiale finale, L'altro approccio sintetico sfrutta le stesse proprietà foto-catalitiche delle BOS per l'ottenimento di materiali ibridi organici-inorganici. Studi in corso dimostrano, infatti, che le BOS agiscono, esse stesse, come foto-catalizzatori mostrando buoni risultati in fase omogenea nell'abbattimento di inquinanti come etilarsancio (colorante), naftalene solfonati e cresoli in soluzioni acquose. L'obiettivo è, però, quello di rendere il catalizzatore eterogeneo, sì da poterlo separare più facilmente e riciclare, abbattendo sia i costi che l'inquinamento ambientale. A tale scopo, l'approccio sintetico perseguito prevede la sintesi di materiali biocompatibili come le silici nanostrutturate amorfe e mesoporose (SBA, HMS) ad alta area superficiale sulle quali, tramite processi di grafting vengono supportate le stesse BOS. Recenti risultati molto promettenti hanno dimostrato l'elevata efficacia di questi materiali ibridi organici-inorganici nell'abbattimento dell'inquinante p-cresolo. Inoltre, grazie alle loro proprietà tensioattive, le BOS stesse possono essere usate come templanti strutturali nella sintesi delle silici nanostrutturate, entrando a far parte del processo di sintesi del supporto. Durante l'esperienza LIGHT 2012 sono state illustrate al pubblico le diverse fasi coinvolte nella produzione di materiali nanostrutturati biocompatibili a partire dalle BOS derivate dai rifiuti urbani. I concetti chimico-fisici che stanno alla base di tali trasformazioni sono stati spiegati in modo semplice e divertente con l'ausilio di esperimenti interattivi, video e poster.

Tipologia attività:	esperimento
Destinatari:	Le attività svolte sono state dirette ad un pubblico variegato, sia di età che di formazione professionale. Durante la fascia pomeridiana il pubblico era più che altro composto da famiglie con bimbi; invece, durante la serata la presenza di ragazzi, studenti universitari e adulti era più intensa. La curiosità coinvolgeva tutte le fasce di età. I bimbi erano più affascinati dalle varie soluzioni colorate, dai magnetini e dagli esperimenti fatti con l'utilizzo di materiale a loro noto (mele,spugne, sabbia). Molti adulti fuori dal campo scientifico erano curiosi di conoscere l'utile destino dei rifiuti. Molte domande specifiche ci sono arrivate da adulti esperti in campo scientifico e da studenti universitari di materie scientifiche. Anche qualche signore in pensione è venuto a vedere e partecipare al nostro stand, stupito dei grandi progressi che ultimamente ha fatto la scienza.
Orari:	Tutte le attività possono essere svolte senza vincoli di orario.
Persone:	Le persone coinvolte in questa attività sono due ricercatrici dell'ISMN-CNR, Maria Luisa Testa e Francesca Deganello. Mossa dalla passione per questo progetto, ha anche collaborato, in via non ufficiale, la studentessa Carla Calabrese, che aveva precedentemente svolto presso l'ISMN un tirocinio sull'argomento.
Valutazione:	La valutazione dell'evento e dell'impatto che ha avuto sul pubblico è stata, a nostro parere, notevole. Il tema dei rifiuti è sicuramente attuale per la nostra nazione, ma lo è ancora di più per la nostra città, Palermo. In occasione dell'Anteprima Light 2012, infatti, la reazione del sindaco di Palermo alle nostre domande su modalità e tempi di attuazione della raccolta differenziata a Palermo è stata positiva. Il sindaco e l'assessore si sono mostrati decisamente contenti di "riempirci di rifiuti" e di ascoltare le soluzioni proposte da noi a questo fastidioso problema (vedi supporto grafico alla valutazione). La raccolta differenziata e il successivo riciclo sono concetti che attirano interesse da parte di tutti, anche dei più piccoli. Infatti, la sensibilità dei bimbi alle problematiche ambientali è notevolmente piu' elevata di qualche anno fa. Le soluzioni al riciclo proposte in questo progetto hanno un valore aggiunto in quanto il prodotto del riciclo viene efficacemente utilizzato per il risanamento delle acque reflue. Infine, l'estendibilità delle procedure di sintesi ad altri materiali e altre applicazioni importanti, come quella delle energie rinnovabili, fa di questo progetto un prezioso strumento per attuare una sviluppo tecnologico ecosostenibile.La chimica, inoltre, come molte altre materie scientifiche, è una scienza " invisibile" che parla di atomi, molecole, elettroni, legami, nanometri e simili. Però la chimica ha grandi effetti su ciò che tutti sono in grado di percepire. Secondo la nostra opinione il modo migliore per veicolare efficacemente i concetti scientifici ad un pubblico inesperto è quello di colmare il "gap" fra il visibile e l'invisibile, facendo "vedere" in grande qualcosa di analogo a quello che avviene in piccolo. delle Grazie alle attività svolte e delle spiegazioni apportate il pubblico ha potuto apprezzare la grande potenzialità di tale progetto per il miglioramento della vita di tutti i giorni e dell'ambiente nel quale viviamo.
Finanziamento:	altro
Partner:	Questa ricerca è in collaborazione con l'Università di Torino (prof. G. Magnacca, A. Bianco-Prevot e V. Montoneri). Le unità di ricerca coinvolte nel progetto hanno entrambe una vasta esperienza nella preparazione e caratterizzazione di materiali porosi così come nella catalisi ambientale. In piu',le competenze e la formazione dei partecipanti al progetto sono varie e complementari e questo permette un approccio combinato alla risoluzione dei problemi scientifici e tecnologici che si devono necessariamente superare per ottenere risultati concreti da questo ambizioso e complesso. progetto. L'intensa cooperazione fra le due unità e l'entusiasmo dei ricercatori coinvolti sono i veri pilastri di questo progetto, che è già riuscito a coinvolgere studenti di tirocinio e di laurea, sia a Palermo che a Torino. Un'intensa collaborazione fra i partner coinvolti si sta concretizzando in tesi di laurea in co-tutorato Torino-Palermo e diverse pubblicazioni scientifiche in corso di preparazione.
Attività:	Sebbene il CNR, al contrario dell'Università, non preveda, per i suoi ricercatori, mansioni di insegnamento, ma solo di ricerca scientifica, il gruppo dell'ISMN-CNR di Palermo svolge costantemente attività di divulgazione scientifica nell'ambito della Settimana della Cultura Scientifica (MIUR) o di analoghi progetti come Palermo Scienza, organizzato dall'Università degli Studi di Palermo. La ricerca sul risanamento

---

ambientale a partire dai rifiuti urbani è stata già presentata in forma diversa in occasione dell'evento di divulgazione scientifica "Esperienza insegna 2012" organizzato da Palermo Scienza. L'idea è quella di coinvolgere i ragazzi di scuola media per mostrargli come si fanno gli esperimenti e farli partecipare in primo piano alla manifestazione. Abbiamo già preso dei contatti preliminari con un'insegnante di tecnologia di una terza media.

Risultati: L'affluenza del pubblico è stata incessante fin dalle 18 del pomeriggio. Alle 01:40 c'erano ancora visitatori allo stand. Entrambe eravamo impegnate contemporaneamente su due fronti. Gli esperimenti venivano fatti a gruppi di 5-8 persone per volta al fine di poter soddisfare la curiosità del maggior numero di persone. Il pubblico ha molto apprezzato il fatto di riuscire a comprendere facilmente dei concetti apparentemente complessi e astrusi. Gli SSG e SSV sono stati essenziali per coadiuvare il ruolo svolto dagli EI nella trasmissione dei concetti scientifici al pubblico. Negli EI si verificava una forte interazione sinergica fra visitatore e ricercatore, che aveva il doppio vantaggio di permettere al ricercatore di calibrare il livello di informazione divulgata e al visitatore di sentirsi in un contesto familiare in cui tutti possono partecipare senza vergognarsi o temere di sbagliare. Questo tipo di modalità di EI si è rivelata particolarmente utile con i bambini. Il pubblico si è sentito protagonista di qualcosa che di solito vede molto lontano e quasi irraggiungibile. Il pubblico ha certamente mostrato di capire due aspetti fondamentali della ricerca e degli esperimenti scientifici. Il pubblico ha apprezzato la "magia" e l'entusiasmo che li ha contagiati, spingendoli a fare mille domande e a vedere per una volta il mondo da un punto di vista completamente nuovo. Dall'altro lato capisce bene quanto studio, quanta programmazione e quanta creatività ci siano dietro una ricerca scientifica come questa. Le energie spese per presentare in forma divulgativa il nostro progetto sono state sicuramente ripagate in due modi. Da un lato, sapere che tipologie diverse di pubblico hanno dimostrato interesse per il nostro progetto ci incoraggia a proseguire le nostre ricerche; dall'altro, la necessità di semplificazione dei concetti scientifici ci ha naturalmente portato a porci degli interrogativi nuovi con il vantaggio di approfondire le nostre conoscenze sull'argomento.

Allegato (doc, pdf, ecc): 1351257325\_ATTIVITA\_E\_SUPPORTO\_GRAFICO.zip  
Allegato (avi, mpeg, ecc): 1351257325\_SUPPORTO\_VIDEO.zip