



Lei & Scienza

Michela Signoretto

Professoressa ordinaria di Chimica Industriale
e Delegata della Rettore per la ricerca di area scientifica,
Università Ca' Foscari Venezia

e Federica Menegazzo

Professoressa associata in Chimica Industriale,
Università Ca' Foscari Venezia

conversano con

Ilenia Rossetti

Professoressa ordinaria di Impianti e Processi Industriali Chimici,
Università degli Studi di Milano

Ilenia

Lei è laureata sia in Chimica industriale che in Ingegneria chimica, ed è attualmente una docente di Impianti e Processi Industriali Chimici all'Università degli Studi di Milano. Ci racconta brevemente il suo percorso professionale?

Ho deciso di laurearmi in Chimica industriale dopo il liceo scientifico. Avevo studiato chimica al quarto anno e mi pareva di riuscire bene dove i migliori della classe facevano fatica. In quel momento avevo preso in considerazione solo chimica pura, ma poi ho sentito una presentazione illuminante in TV che citava brevemente la chimica industriale. Ho iniziato a informarmi propendendo per l'industriale e alla fine un conoscente molto alla lontana di mia madre mi ha fissato un appuntamento chiarificatore, essendo docente di chimica organica all'Università degli Studi di Milano. «Signorina, la scelta è semplice, da donna vorrà farsi una famiglia e lavorare in un laboratorio comporta meno responsabilità, è più facile chiedere un part time o lasciare l'impiego quando avrà dei figli. Quindi assolutamente deve fare chimica pura». Era fine luglio 1993, il giorno dopo aprivano le iscrizioni e senza più alcun dubbio scelsi chimica industriale. La seconda laurea in Ingegneria Chimica venne dopo, al Politecnico di Milano. Ero già ricercatrice e mi volevo specializzare nell'ambito impiantistico,

perché mi piaceva molto e tra pensionamenti vari stava rimanendo una voragine di competenze in quell'ambito. Tuttavia, non volevo improvvisarmi ciò che non ero, quindi mi sono iscritta part time nel 2005, sospendendo nel 2012 a tre esami dalla laurea, incinta di mio figlio e ormai da qualche anno alle prese con la gestione indipendente del mio laboratorio. Era un po' troppo. Ho ripreso nel 2015, laureandomi nel 2016 per dimostrare a mio figlio che non si lasciano le cose a metà.

La sua ricerca attuale riguarda una tecnologia innovativa per la valorizzazione dell'anidride carbonica (CO₂) mediante energia solare. Quale è la ricetta per il successo di questo processo?

Da qualche anno mi occupo di fotocatalisi e fotosintesi. Lo scopo è sfruttare la radiazione solare per convertire l'anidride carbonica in combustibili e prodotti chimici rigenerati. In ultima analisi è un modo di immagazzinare energia solare in forma chimica. Sono stati fatti passi da gigante sulla formulazione dei materiali, ma il processo è ancora insoddisfacente come rese. La nostra ricetta si basa sullo sviluppo di un fotoreattore innovativo, che opera ad alta pressione e che combina un concentratore solare per massimizzare la resa. Questo si combina allo sviluppo di materiali innovativi, ideati *ab initio* e realizzati in modo da massimizzare l'assorbimento della radiazione solare.

Perché la CO₂ è un pericolo per il nostro pianeta e va abbattuta e chi e che cosa produce tutta questa CO₂ al giorno d'oggi?

Il diossido di carbonio è una molecola stabile. Deriva da tutti i processi di ossidazione e combustione di materiale organico. Ad esempio, si sviluppa dalla produzione di ceramiche e cementi, ma anche di energia elettrica in centrali termoelettriche. Nonostante i notevoli sforzi dei negazionisti, la comunità scientifica è sostanzialmente unanime nel ritenere l'aumento della concentrazione di CO₂ in atmosfera legato all'attività umana. È responsabile insieme ad altri gas serra del riscaldamento globale, con le catastrofiche conseguenze che vediamo. Da qui l'importanza e l'impellenza di trovare metodi ragionevoli almeno per il sequestro di tale gas, meglio ancora per la sua valorizzazione in senso di circolare. Come negli scopi del nostro progetto.

Quali sono dal suo punto di vista le principali sfide e opportunità per quanto riguarda la rimozione di CO₂?

Le principali sfide per la cattura e valorizzazione di CO₂ sono legate tutte all'efficienza e alla sostenibilità economica. Difficoltà di sequestro efficiente sono evidenti, ad esempio, nella cattura diretta dall'aria: è in fase embrionale e non vantaggiosa, vista la concentrazione molto bassa di CO₂ in aria. Meglio, dal punto di vista tecnico, è la cattura dalle cosiddette *point sources*, per esempio cementifici, centrali termiche, dove cioè la concentrazione di CO₂ da processi di combustione è nettamente maggiore (10-20% o più). Tuttavia, in questo caso i metodi di cattura sono un passivo significativo sulla sostenibilità economica del processo. Quindi l'attività di ottimizzazione di processo, riducendo i costi e massimizzando l'efficienza è vitale.

Che cosa si intende per economia circolare nell'ambito chimico/ingegneristico?

L'economia circolare è il futuro. Finalmente sarebbe bello pensare a processi produttivi che utilizzino materie prime rigenerate o già utilizzate in processi precedenti.

Questo consentirebbe di massimizzare la sostenibilità, oltre a limitare scarti e rifiuti e a rendere più democratico l'accesso alle risorse. La sfida più grande è garantire che questi processi, che il più delle volte sono tecnicamente fattibili, diventino sufficientemente efficienti e sostenibili anche dal punto di vista economico. Questa è la sfida dall'ingegnerizzazione che deve rendere appunto realmente realizzabili e sostenibili non solo dal punto di vista ambientale, ma anche da quello economico questi processi innovativi.

Come spiegherebbe la sostenibilità a un bambino?

La sostenibilità è rispetto, quindi è un atto dovuto: per il nostro pianeta che è l'unica casa che abbiamo, per le generazioni future nonché per chi, in questo momento, vive in situazioni più disagiate. Sostenibilità è la chiave per mantenere un giusto livello di benessere, pur con qualche sacrificio. Vuol dire rinunciare a qualche aspetto della vita a cui siamo abituati, l'abbondanza e la totale reperibilità di tutto ciò che vogliamo, a un basso costo, per avere un impatto minore sul pianeta. Sostenibilità è un concetto che va però quantificato e analizzato con strumenti scientifici.

Con le sue competenze di scienziata nell'ambito della sostenibilità, ci consiglia delle azioni concrete che ciascuno di noi potrebbe attuare per essere più sostenibile nella quotidianità?

Fare una lista delle dieci abitudini di vita e consumo e chiedersi per ciascuna di esse quale







sia una possibile alternativa a minor impatto, praticabile senza uno sforzo sovrumano (che porterebbe presto alla rinuncia della buona pratica). Ad esempio, una riduzione del volume di imballaggi, una modifica delle abitudini di mobilità ecc. sono piccoli gesti di ciascuno, che diventano un grande impatto nella massa.

L'11 febbraio è la Giornata internazionale istituita dall'ONU per le donne e le ragazze nella scienza. Lo scopo è incentivare un accesso paritario delle donne alla scienza, e superare gli ostacoli per avere una piena parità di opportunità nella carriera scientifica. Le sembra un problema ormai superato?

Non è per nulla superato e non lo sarà a lungo. Prima di tutto, oltre all'accesso, occorre una politica sociale che garantisca alle donne una tutela e un appoggio per conciliare l'impegno che le donne hanno nel sostenere la società stessa. Non solo grazie alla maternità, per le donne che liberamente la scelgono, ma anche nel ruolo che spesso è relegato alla componente femminile della famiglia di cura e gestione degli anziani. Questo deve essere conciliato con la legittima aspirazione a potersi garantire un avvenire se

possibile soddisfacente, o quantomeno sufficiente per mantenere sé stesse e la prole senza dover dipendere da altri. Solo attraverso il lavoro, e un lavoro tutelato, le donne possono raggiungere la necessaria emancipazione. Non è una novità, lo scriveva Engels a fine Ottocento... Non ci siamo ancora.

I cosiddetti *green jobs* sono in rapida espansione, ma la questione della rappresentanza femminile in questi settori è ancora problematica. Che prospettive intravede?

Credo che siano una delle leve per ridurre il gap occupazionale tra uomini e donne. Per forza di cose le aziende sono chiamate ad assumere nuove figure professionali, parallelamente si chiede di favorire l'ingresso di giovani e donne. Le due richieste vanno in convergenza, quindi credo che, se tornassi una giovane donna nel dilemma della scelta su cosa fare da grande, riconfermerei le mie decisioni, scegliendo un futuro in ambito tecnico-scientifico e specializzandomi sui temi della sostenibilità.



Ilenia Rossetti

Nasce nel 1974, si laurea con lode in Chimica industriale nel 1998 presso l'Università di Milano, dove consegue anche il dottorato di ricerca nel 2001, e consegue una seconda laurea in Ingegneria chimica presso il Politecnico di Milano nel 2016. Attualmente è Professoressa ordinaria di Impianti Chimici presso l'Università di Milano, dirige il laboratorio analisi del Dipartimento di Chimica, ed è membro di varie commissioni organizzative. È PI di vari progetti con revisione tra pari. È consulente per varie aziende e per enti di valutazione, svolgendo regolarmente l'attività di valutatrice di progetti ed enti di ricerca per tante agenzie internazionali. È editor o guest editor di varie riviste internazionali con impact factor. L'attività di ricerca include la progettazione, simulazione e ottimizzazione di processi chimici, lo sviluppo di processi catalitici e fotocatalitici eterogenei, nonché la valutazione economica di processi chimici. È stata premiata con la Medaglia Chiusoli nel 2016, conferita dalla Divisione di Chimica Industriale e dal Gruppo Interdivisionale di Catalisi della Società Chimica Italiana a uno scienziato italiano di età massima 45 anni, operante nei centri di ricerca sia accademici che industriali, che abbia portato contributi di particolare rilievo scientifico, innovativo o applicativo, nel settore della catalisi e alcune delle tesi di laurea e dottorato svolte sotto la sua tutela hanno ricevuto inoltre vari premi nazionali e internazionali.