

## ANNALAURA SEGRE

**I**l 25 aprile 2008 si è spenta a Roma la prof. Annalaura Segre, scienziata riconosciuta internazionalmente per i suoi studi innovativi effettuati utilizzando la Risonanza Magnetica Nucleare.

Annalaura è nata a Novara nel 1938. Si è laureata in Fisica nel 1962 presso l'Università di Milano e nel 1971 ha conseguito la Libera Docenza in Spettroscopia Molecolare. Dal 1989 è stata Dirigente di Ricerca del CNR di Roma, inizialmente nell'Istituto di Strutturistica Chimica e poi dal 2000 presso l'Istituto di Metodologie Chimiche. Dal 2001 al 2006 è stata professore a contratto nella Facoltà di Farmacia dell'Università di Roma "La Sapienza".

Ha iniziato le sue ricerche nell'ampia tematica della macromolecole sotto la guida del premio Nobel Prof. Giulio Natta. Ha sempre lavorato nell'ambito delle applicazioni della Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) alla chimica macromolecolare contribuendo in modo rilevante alla conoscenza del meccanismo di polimerizzazione delle poliolefine.

Ha ricevuto numerosi riconoscimenti in Italia e all'estero, come la medaglia d'oro del Gruppo Italiano Discussione Risonanze Magnetiche della Società Chimica Italiana e il premio Sapio per la ricerca italiana - NMR senior. È stata spesso invitata a tenere conferenze ai convegni di chimica macromolecolare dell'American Chemical Society. Negli ultimi anni ha esteso il lavoro di ricerca anche alla Chimica degli Alimenti partecipando a progetti europei e nazionali riguardanti l'analisi NMR di prodotti alimentari dal punto di vista della tracciabilità e della sicurezza.

Ha avuto l'idea e ha contribuito alla realizzazione di uno strumento NMR unidirezionale specifico per analisi in situ non invasive di materiali porosi di interesse per i beni culturali. La ricerca nel campo del monitoraggio e della conservazione del patrimonio culturale è stato infatti un altro fra i suoi tanti interessi.

È stata autrice di oltre 350 pubblicazioni su riviste internazionali e nazionali.

Chi ha lavorato con lei ricorda la sua vitalità, la sua curiosità scientifica, le sue idee innovative, la sua presenza costante ed il suo impegno.

Sicuramente Annalaura lavorando si è sempre divertita. Anche quando era sovraccarica degli impegni tipici del suo ruolo dirigenziale riusciva ad impegnarsi in prima persona nella

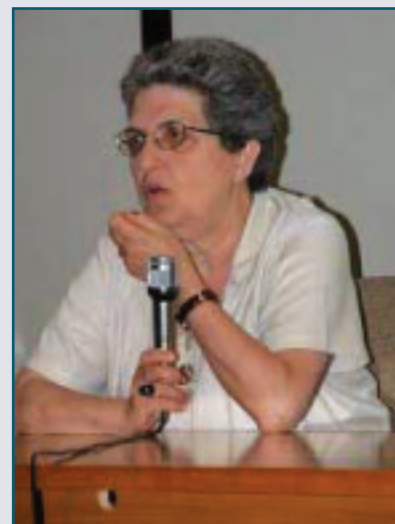
ricerca, a dare risposte e a stimolarci per trovare noi stessi delle risposte. Diceva sempre che si lavora tanto per quei pochi minuti di divertimento e di vera soddisfazione.

Ha fondato un gruppo di ricerca nel campo delle Risonanze Magnetiche trasmettendo il suo sapere ed il suo entusiasmo ai suoi allievi, sia a quelli che sono rimasti nel gruppo, sia a quelli che hanno successivamente trovato spazio in altre realtà lavorative, sempre e per tutti rimanendo un punto di riferimento. Annalaura ci ha insegnato tanto, nella ricerca così come nella vita.

Ci ha insegnato che la vera ricchezza di un uomo è nella sua capacità di avere nuove idee e nel suo sapere perché solo questo è ciò che nessuno gli può togliere. Così l'esule, il perseguitato, colui che ha perso tutto e parte senza valigia perché non ha più nulla, può trovare nelle sue idee e nel suo sapere le risorse necessarie per cominciare sempre e ovunque una nuova vita. Chi ha avuto il privilegio di conoscerla lo sa bene, Annalaura ha avuto una volontà di ferro e sempre una grande lucidità di pensiero e di azione.

Sicuramente nessuno ha mai potuto condizionare neppure in minima parte le sue idee, i suoi comportamenti e le non sempre facili scelte della sua vita. Ci ha insegnato a non sprecare il tempo nel lavoro e nella vita.

Tutto questo e tanto altro ha trasmesso alle persone che negli anni hanno lavorato con lei.



*I suoi allievi*

# BEPPE SIRONI

## chimico industriale

**C**i ha lasciato all'inizio di quest'anno Giuseppe Sironi, un chimico eccezionale, col quale ho avuto l'occasione di lavorare per vent'anni nello stesso centro di ricerche - l'Istituto Guido Donegani di Novara - ed anche di affrontare assieme vari progetti di ricerca, pur con compiti e approcci diversi, per via sia della nostra formazione ma, ancor più, per la concezione che avevamo non tanto della ricerca, ma piuttosto del substrato scientifico alla sua base. Lui era infatti un "solare" chimico industriale, preparatissimo e pertanto sicuro di poter ottenere i risultati che le conoscenze di chimica gli consentivano, e che regolarmente riuscì a ottenere lungo la sua vita attiva; io un fisico teorico, che a quei tempi cominciava ad operare come chimico fisico, senza certezze che non fossero state rigorosamente "testate", come accadde fin dalla prima volta che avemmo l'occasione di fare qualcosa assieme.

Lo vidi per la prima volta nel 1954 quando era stato appena assunto al Donegani da Umberto Colombo, ma ci ritrovammo nel 1955, al mio ritorno da un mio lungo soggiorno in Francia; io mi occupavo di chimica fisica e lui - tra varie altre cose - del problema della migrazione del petrolio e della formazione dei giacimenti relativi. Questa fu l'occasione per discutere di un problema di lavoro e fummo subito amici.

Proprio poco prima di rientrare in Italia avevo ascoltato a Parigi una conferenza sull'origine del petrolio nella quale l'oratore aveva ricordato che Dmitri Mendeleev aveva dimostrato che la termodinamica (energia libera) escludeva che questo prodotto potesse formarsi da sostanze organiche, mentre esistevano condizioni favorevolissime perché potesse aver origine dal carbonato di calcio. Lo raccontai a Umberto Colombo, presente il suo collaboratore Sironi, ed essi mi dissero che si trattava di illusioni di teorici perché il petrolio noto, e quello che loro stavano studiando, era indubbiamente d'origine organica, come si poteva verificare facendone l'analisi chimica. Pochi giorni dopo Beppe Sironi mi disse: "Cicci, se vuoi essere davvero utile trova che la termodinamica dimostra che può formarsi petrolio organico, perché una teoria non può mai contraddire i fatti". Ero stato punto sul vivo, ancor più perché quanto m'aveva detto Sironi era proprio quello che anch'io pensavo della scienza e della teoria - e che penso e scrivo ancor oggi. Fui fortunato, perché la presenza di Giacomo Fauser

nell'Istituto mi fece ricordare che l'ammoniaca tende (termodinamicamente) a scindersi in idrogeno e azoto piuttosto che formarsi, ma che si riesce a convertire questi elementi in ammoniaca se si sottrae continuamente quest'ultima dalla reazione. È vero che nel caso dell'ammoniaca l'equilibrio non è così spostato verso la decomposizione e che le condizioni di reazione (temperatura e pressione) la rendono assai rapida e favorevole, ma il petrolio non si deve formare in nanosecondi e trova rocce ove la migrazione è un processo relativamente rapido. Insomma tutti e tre rimanemmo soddisfatti di questa soluzione anche se, probabilmente, un po' troppo semplicistica.

Ma questa storia non finisce qui e il caso ha voluto che si chiudesse solo qualche mese fa, ancora con Sironi. La crisi petrolifera mi fece ripensare, molti anni dopo, agli idrocarburi; mi interessai in particolare degli idrati di metano, finché mi capitò tra le mani, qualche anno fa, un articolo sulla possibilità della genesi di enormi quantità di metano inorganico, mentre l'estate dell'anno scorso mi scrisse l'amico Roberto Vacca per dirmi che da Mendeleev a tanti studiosi, soprattutto russi (ma anche americani), era un fiorire di studi sul petrolio inorganico. Mi convinsi che la cosa era seria e ne parlai con Beppe Sironi quando lo incontrai a Roma, nella metà d'ottobre, all'Accademia dei Lincei, per la commemorazione di Umberto Colombo. Sironi rimase entusiasta e decidemmo di ripensare al problema. Ma Beppe ci ha lasciati, la mia preparazione - oltre all'età - è insufficiente per pensare a un problema che la vasta cultura di chimico che "sa e fa tutto", come era Beppe, avrebbe potuto se non altro cominciare a sfangare. Chissà se in Italia c'è qualche giovane che se la sente di affrontare il problema!

Beppe Sironi era non solo un grande chimico, ma molto di più, perché aveva, e voglio ribadirlo, una profonda e rigorosa conoscenza della sua scienza (penso che continuasse ad aggiornarsi puntigliosamente, anche se non gliel'ho mai chiesto), perché lavorava con le sue mani in laboratorio, perché conosceva e usava gli



# IN RICORDO DI

strumenti più avanzati di analisi e di studio, perché gli erano perfettamente famigliari impianti e macchine, almeno quanto a un ingegnere. I grandi progetti di chimica industriale che sono stati portati avanti dall'Istituto Donegani si debbono certamente alla genialità strategica e alla visione internazionale di Colombo, hanno avuto bisogno dell'ottima preparazione complessiva di chi vi lavorava, ingegneri, chimici, tecnici, operai, ma probabilmente non si sarebbe riusciti a portarli avanti altrettanto bene e in tempi così brevi senza la capacità organizzativa di conoscenze le più diverse, la tenacia, la forza di lavoro, la prontezza e il rigore di Beppe Sironi. Rigore qui significa che le cose andavano fatte senza approssimazioni dato che si doveva realizzare la soluzione più valida, visto che essa era concepibile, e nel tempo più breve.

Tra questi progetti voglio ora ricordare quelli delle pirite e del biossido di titanio pigmentario - che ho presentato parlando di Umberto Colombo - ma che qui vorrei piuttosto vedere da un'angolazione che mette in risalto le caratteristiche e le doti di Sironi.

Nella seconda metà degli anni '50 la scoperta e lo sfruttamento nel mondo di nuovi e agevoli giacimenti di zolfo aveva reso antieconomico l'ottenimento dell'acido solforico da pirite, mettendo in crisi, in Italia, le miniere della Maremma. Colombo e il suo gruppo - coordinato da Sironi - riusci-

rirono a realizzare un processo innovativo che ribaltava la concezione tradizionale di considerare la pirite un minerale di zolfo, per farla diventare uno di ferro con l'ottenimento di ossido di ferro in pellet, un minerale siderurgico ottimale, lasciando lo zolfo come sottoprodotto. La reazione esotermica consentì inoltre di sfruttare il calore del processo per alimentare una centrale elettrica. I problemi tecnici e scientifici da superare furono notevoli, in relazione alle temperature e ai tempi di reazione, alla dimensione di cristalli e di granuli, ed alla permeabilità delle pellet, alla loro movimentazione e a una quantità incredibile di altri aspetti che forse a un chimico - quali quelli sofisticati che puntano a capirne la struttura e a sintetizzare una molecola complessa - possono apparire banali; tuttavia realizzare un processo come quello della pirite è molto difficile - coi suoi problemi di macchine, di impianti, di termodinamica, di economia e, ovviamente di chimica, oltre a molti altri - tanto che allora ci si sono provati in molti in Europa ad affrontarlo e tutti hanno fallito, salvo Colombo e Sironi.

Il caso del biossido di titanio è anche più esemplare, un pigmento bianco per il quale la Dupont aveva realizzato un processo esclusivo di ottenimento da rutilo minerale trattato con cloro, che offriva

un tipo di prodotto più pregiato, più economico, quasi privo di scarti, il quale minacciava di far fuori concorrenti americani ed europei, tra i quali Montedison. Colombo e Sironi affrontarono il problema, all'Istituto Donegani, con una ricerca di notevoli dimensioni (costò molti miliardi di allora) che richiese di affrontare e risolvere aspetti chimici di base, di svolgere indagini sofisticate delle reazioni sul fronte della fiamma e sui complessi meccanismi di reazione, di sviluppare nuovi metodi d'analisi, e d'ideare e gestire un sofisticato impianto pilota. Si riuscì a pervenire a un processo diverso, e per vari aspetti migliore di quello Dupont, definendo tutte le caratteristiche per realizzare un impianto industriale; un processo non inquinante, a ciclo chiuso, che partiva dalla clorurazione del biossido minerale per ottenere quello pigmentario con recupero del cloro. La società americana New Jersey Zinc chiese di contribuire economicamente alla ricerca pagandone la metà, e quando si trattò di pas-

sare all'impiego dei risultati realizzò l'impianto che funzionò perfettamente. Montedison invece, che doveva sostituire i suoi vecchi impianti di produzione del pigmento ormai obsoleti, non volle correre i rischi di una tecnologia completamente nuova e decise di acquisire quella via solfato della Titan Gesellschaft, nonostante tutti i tentativi di dissuasione da parte di Umberto e degli uomini della ricerca, tentativi tra l'altro basati anche sui

prevedibili rischi ambientali dei rifiuti di fabbricazione; le conseguenze ben note furono Scarlino e i "fanghi rossi".

Chimicamente  $TiO_2$  è una molecola apparentemente semplice; un po' meno se si pensa che - nei suoi cristalli - una modesta percentuale di atomi di titanio non è tetravalente, che vi sono vacanze di atomi metallici ma anche di ossigeno e che queste caratteristiche influenzano sia le reazioni (struttura chimica del biossido, dimensione e granulometria delle particelle) sia la tonalità del bianco. Una reazione di fiamma va controllata puntualmente quasi al milionesimo di secondo, il riciclo influenza drammaticamente dimensioni, granulometria, chimica delle particelle, dipende dalle dimensioni e dalla forma del reattore, e occorre conoscere perfettamente ogni aspetto così da poter "scalare" l'impianto pilota sino alle dimensioni di quello industriale. Questo spiega perché i diversi che cercarono nel mondo di ottenere il pigmento di titanio via cloro fallirono e al Donegani - in primo luogo per merito di Sironi - invece ci si riuscì. Il problema di come smaltire i fanghi rossi - un intruglio acido, sporco e contenente ossidi di ferro - divenne presto un tema da affrontare. Ce ne occupammo in tanti, ma soprattutto Sironi che comin-



ciò col trovare il modo di ottenere un ottimo ossido ferrico. Con quest'ossido io mi misi a studiare la preparazione di pigmenti e soprattutto degli aghi magnetici di  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (maghemite) per i nastri di registrazione audio, ma soprattutto per le memorie dei "computer": i nostri nastri risultarono i migliori del mondo, ma Montedison - ancora una volta - si rifiutò d'entrare nel "business". Sironi continuò invece la ricerca sui pigmenti ottenendo risultati sbalorditivi, se si pensa alla materia prima dalla quale partiva, ossia i fanghi rossi; ma proprio questi si rivelarono un "asset", perché nelle mani del mago Sironi divennero una materia prima flessibile in grado di consentire di modulare come si voleva gli ossidi e le loro proprietà di colore. La notizia di questi prodotti arrivò alla Bayer - che aveva sostanzialmente il monopolio di quel tipo di pigmenti - che si dichiarò disposta a dividere il mercato, ognuno prendendo quella porzione ove era più bravo. Puntualmente Montedison rifiutò di occuparsi di un settore nuovo di attività.

A questo riguardo si impone un breve discorso a cavallo tra economia, libero mercato ed etica; non si trattava - a mio modo di vedere - di un accordo "vergognoso" tra imprese! Come alcuni ritenevano, a scapito degli utenti! I pigmenti di ferro sono numerosissimi e la loro varietà può accrescersi quanto si vuole; il loro valore economico è modesto, l'importante è farli così da soddisfare i clienti nelle loro svariate esigenze; una concorrenza spietata non avrebbe dato benefici a nessuno, tanto meno agli utenti.

Voglio ancora raccontare un caso di "staffetta" con Sironi. Un mio giovane collaboratore aveva trovato un modo innovativo per ottenere fibre di vetro ed io ero interessato soprattutto a sviluppare quelle ottiche, delle quali si prospettava un potenziale futuro straordinario - che si è regolarmente verificato. Colombo propose a Sironi di portare avanti, sino alla produzione industriale, quelle per il rinforzo delle materie plastiche e venne costituita la società Vitrofil, consociata di Montedison, per produrre fibre di vetro adatte ai compositi con materie plastiche, della quale, dal 1977 al 1982, egli fu Amministratore Delegato. Le difficoltà che dovette superare - tecniche, organizzative, gestionali, ma soprattutto per vincere i freni che gli venivano dalla stessa casa madre, restia ad avventurarsi in un'attività nuova che non fosse parte della chimica dei fertilizzanti o della petrolchimica delle materie plastiche - furono enormi, e ne discutevamo quando ci trovavamo assieme a pranzo, assai spesso, in piazza del Duomo a Milano. Ma Sironi era un "duro", ci sapeva fare e, con quella impresa, dimostrò anche d'essere, da vero chimico industriale, anche un "manager" e un imprenditore.

Poi le circostanze ci hanno diviso, ma quando ci incontravamo, a Roma, a Milano, a Novara erano discussioni, quasi sempre di lavoro e proiettate al nuovo e al futuro.

Ritengo che Sironi sia stato il maggior chimico industriale italiano

che ha operato nella seconda metà del secolo scorso, e che ha potuto affrontare e condurre delle attività che oggi sarebbero impossibili nel nostro paese: i grandi processi, i grandi progetti, le visioni integrate, cioè la chimica "in grande" - e non tanto la grande chimica - che infatti non c'è più. Si tratta tra l'altro di attività che richiedono, per essere condotte, doti eccezionali, tra le quali anche una sbalorditiva resistenza fisica, oltre che sapere e cultura, doti tutte che hanno caratterizzato Beppe Sironi.

Era nato in una famiglia contadina a Guastalla, nella bassa emiliana, nel 1929 e si era laureato in chimica industriale a Bologna nel 1954; nel 1969 aveva conseguito la Libera Docenza in Chimica Applicata e dal 1966 al 1977 ha insegnato Chimica Industriale all'Università di Genova. La sua carriera di lavoro è stata quella del ricercatore in un grande centro di ricerca chimica industriale: l'Istituto "Guido Donegani" di Novara della Montecatini e poi Montedison, carriera che egli ha percorso sino a diventarne direttore. Passato il Donegani a Enichimica, è stato prima Direttore Centrale per la Ricerca e Sviluppo, poi Amministratore Delegato di Eniricerche e in seguito Presidente dell'Istituto Donegani SpA.

Per tutti arriva l'età della pensione, ma Sironi non era il tipo che mette i remi a terra; ha continuato ad essere attivo. Dal 1993 al 2001 è stato Presidente del Comitato Sviluppo e Innovazione di Federchimica; si è occupato dell'AIRI (Associazione Italiana per la Ricerca Industriale), ha operato nella Società Chimica Italiana e in particolare nella sezione Lombarda, nella FAST (Federazione delle Associazioni Scientifiche e Tecniche) della quale è stato presidente, e in un notevole numero di altre istituzioni.

Dopo aver portato avanti in prima persona tanti progetti di chimica industriale alcuni dei quali tra i più grandi e complessi mai affrontati in Italia, e alcuni dei quali ho ricordato, le sue attività sono state meno dirette e più strategiche: energia, catalisi, scienza dei colloidi, celle a combustibile, a riprova da un lato della versatilità e della grande cultura chimica dell'uomo, ma dall'altro dell'interesse per le cose nuove, per la ricerca, per l'innovazione, ossia per la realizzazione concreta delle idee.

Lungo la sua vita lavorativa ha avuto l'occasione di viaggiare un po' in tutto il mondo, di conoscere studiosi, esperti, imprenditori di alto livello coi quali ha lavorato e discusso, dai quali ha appreso e ai quali ha insegnato. Ha al suo attivo una cinquantina di pubblicazioni tecnico-scientifiche ed oltre 60 brevetti, molti di notevole peso. Ha tenuto, oltre all'insegnamento universitario, lezioni e conferenze, è stato membro di società scientifiche e culturali.

Ha lavorato sino all'ultimo giorno. Un uomo eccezionale che ha ben rappresentato il paese e che è stato d'esempio a tanti, colleghi e giovani, che hanno imparato da lui il mestiere di chimico.

*Giuseppe Lanzavecchia*