



UNIVERSITÄT  
BERN

PD Dr. Piero Macchi  
*Laboratory of Chemical Crystallography*  
Department of Chemistry and Biochemistry, University of Bern  
Freiestrasse 3, CH 3012 Bern, Switzerland  
Tel. +41 (0)31 631 4281; fax +41 (0)31 631 3996; e-mail: [piero.macchi@dcb.unibe.ch](mailto:piero.macchi@dcb.unibe.ch)  
<http://www.chemcryst.unibe.ch/>

Dott. Carlo Mealli  
Presidente Associazione  
Italiana di Cristallografia

Caro Carlo

La cristallografia, intesa come scienza, sta morendo.

Mi dispiace iniziare una missiva con un sì triste annuncio, ma non credo la notizia ti giunga poi tanto inattesa.

Vorrei solo spendere qualche parola per analizzare i segnali che portano a quella conclusione, nella speranza che discutere le cause possa produrre reazioni utili ad invertire un processo, purtroppo già molto avanzato. Sottopongo a te la questione in quanto presidente dell'associazione italiana di cristallografia, sebbene sia ben conscio che i problemi legati alla cristallografia non siano affatto *italiani* e che la delicata situazione della ricerca scientifica in Italia sia solo un problema aggiuntivo, non quello fondamentale.

Dunque quali sono i segnali di questa crisi?

Cominciamo da come il mondo scientifico percepisce la cristallografia. Da tempo, chimici, fisici, biologi e geologi vedono la cristallografia solo come un utile insieme di tecniche, sostanzialmente analitiche, da poter gestire a piacimento. Questa concezione ha prodotto negli ultimi anni una progressiva diminuzione delle posizioni accademiche dedicate a ricerca in ambito cristallografico. Lasciamo perdere l'Italia con i concorsi singhiozzanti da anni. In generale, sono state create poche posizioni di *ricerca* in ambito cristallografico (mentre sono aumentate quelle *tecniche*). Molti posti non sono stati rimpiazzati e ancora più grave molti non lo saranno nel prossimo futuro (quando il numero di cristallografi in procinto di pensione è molto elevato).

Si può dedurre l'anomalia, anche analizzando le statistiche dei posti di dottorato offerti (per esempio sfogliando il sito internet della IUCr). La maggior parte sono posizioni aperte presso grandi centri di ricerca, per lo più nelle strutture che ospitano anelli di sincrotrone oppure stazioni di diffrazione da neutroni. Nulla da obiettare sulla ricerca condotta nelle grandi strutture, spesso di alta qualità, ma il trasferimento del sapere è altra cosa e le strutture accademiche sono il luogo deputato ad esso. Se la cristallografia scompare dalle università, il rischio di una discontinuità nella conoscenza scientifica è molto elevato. Non riesco ad esprimere meglio il concetto se non prendendo a prestito due participi dall'inglese: *educated* e *trained*. Il primo si addice all'accademia, il secondo alla ricerca applicata. Nei prossimi anni avremo una generazione di cristallografi "well trained" (nel senso che sapranno usare molto bene tecniche e macchinari) ma poco "educated" (perché avranno giocato a sacrificio l'educazione). E di conseguenza anche le grandi strutture di ricerca perderanno parte di quella forza che oggi consente loro di svolgere ricerca di alto livello. In molti casi i dottorati sono gestiti in collaborazione tra una struttura di ricerca ed una accademica, ma se la cristallografia scompare dalla seconda è ben difficile che possa sopravvivere a lungo nella prima.

Un esempio della percezione della cristallografia all'esterno. Durante l'ultima scuola di Erice, cui mi è capitato di partecipare, sono stati presentati alcuni vantaggi di una recente stazione di sincrotrone. Curiosamente veniva citato anche il "direct access of non experts to crystallographic information". Strano, perché secondo me i "non esperti" hanno accesso a qualunque informazione cristallografica collaborando con un cristallografo (oppure studiando la cristallografia di persona) e poco importa dove lavori il cristallografo. Anzi, se il cristallografo lavora presso un centro di ricerca avanzato, sembra strano che uno riesca ad avere facile accesso a informazione tendenzialmente più complessa. Invece è certamente vero che i "non esperti" trovano più semplice e redditizio collaborare con chi *deve* destinare parte del proprio tempo al lavoro conto terzi. Insomma non sono né le capacità umane, né le potenzialità tecnologiche a dar ragione a quella frase, ma la moderna organizzazione del mondo della ricerca ("politica scientifica").

Un'altra osservazione: i diffrattometri costano poco. So che può sembrare un'eresia. So bene quanto sia difficile reperire il danaro per comperare un nuovo strumento. Tuttavia, se uno

confronta strumentazioni “simili” in altri ambiti scientifici, capirà meglio cosa intendo. Alcune delle industrie che producono diffrattometri sono oggi parte di società più grandi, che operano nella produzione e vendita di molti strumenti per caratterizzazione chimica e fisica. E’ quindi più facile fare qualche confronto perché, a parità di politiche industriali, si vedono immediatamente le differenze. Uno spettrometro di massa o di risonanza magnetica nucleare di alte prestazioni costa almeno il doppio (e anche più) di un diffrattometro, pur prodotto da una medesima azienda o gruppo. Certo di mezzo c’è una tecnologia intrinsecamente più sofisticata, tuttavia molto del costo è dovuto al collocamento sul mercato dei prodotti, e solo in parte allo sviluppo dedicato dalle aziende. Costi maggiori significano un mercato più ampio (quindi più ricco) che richiede maggiori sforzi propagandistici. I quattrini sono, volenti o nolenti, la base fondamentale con la quale possiamo svolgere attività di ricerca. Se la cristallografia costa poco, vuole anche dire che poco è l’interesse generale. In fondo anche lo sviluppo tecnologico dei diffrattometri è arenato da almeno una decina di anni.

Quanto sostengo stride con periodici proclami celebrativi votati all’ottimismo e all’onnipotenza, tanto da ricordare un’ingloriosa frase di Lord Kelvin. Anche la nostra associazione ha sfoggiato entusiasmo per l’ennesimo Nobel alla cristallografia nel 2009. Peccato che la maggior parte dei premiati siano di fatto solo utilizzatori della cristallografia e il Nobel l’abbiano vinto per scoperte di interesse biochimico e non certo cristallografico. Con questo non voglio dire che il tuo messaggio di elogio non andasse scritto, ma credo le fotografie vadano prese da più angolazioni per rendere meglio la visuale. Non so se quei premi facciano bene o male alla cristallografia e non so se celebrarli convenga. Mi è capitato di assistere alla conferenza di Roger Kornberg (Nobel 2006) a Salt Lake City nel 2007. L’impressione che ebbi, pur in presenza di uno scienziato di altissimo livello, era quella di un tributo del premiato ai tecnici cristallografi più che di un seminario in un congresso di cristallografia.

Se ci sono dati oggettivi che parlano di crisi, ci saranno anche cause e colpe.

Le cause, dunque. Sono molteplici, ma penso che una frase riportata sul sito dell’associazione e tratta da un testo di Angiola Chiesi Villa (nella sezione “Storia dell’associazione”) sia molto emblematica. Il racconto della cristallografia a Parma è interessante, ma la frase conclusiva colpisce: “La determinazione di una struttura cristallina è diventata un’analisi indispensabile ma di routine, *pur troppo* la soluzione di una struttura può essere fatta facilmente anche da uno studente in tesi di laurea senza basi cristallografiche.” Non so se questa antinomia scientifica sia una provocazione voluta o meno. Uno scienziato non può lamentarsi dell’avvenuto progresso scientifico che ha reso qualcosa un tempo difficile oggi molto semplice. In teoria tutti lavoriamo per questo. Non possiamo imprecare contro quei cristallografi (taluni anche connazionali) che hanno consentito di “aggirare” il problema della fase, rendendo la soluzione della struttura un lavoro semplice e relativamente rapido. Non possiamo nemmeno imprecare perché oggi ci riesca un laureando. Conviene ricordare che la struttura del DNA venne risolta da un giovanissimo post-laureato, tal Jim Watson (qualunque sia l’opinione che si abbia sul suo apparato etico e sul “metodo” con cui ottenne i dati sperimentali).

Se quanto scrive Angiola Chiesi Villa è forse una provocazione, quell’opinione è, ahimè, sinceramente (e senza intenti provocatori) condivisa da molti altri cristallografi, in Italia e nel mondo. Se gli scienziati operanti in altre discipline ci considerano tecnici, è anche perché molti colleghi hanno preferito adagiarsi su quel ruolo di “risolutori di strutture”, consci magari delle conseguenze, ma anche poco interessati ad un futuro, allora non così imminente. Guadagnarsi con poco sforzo molte pubblicazioni, da spendere poi nelle sedi opportune, ha attratto molti. Pochi hanno pensato alle conseguenze.

Qualche settimana fa mi è capitato di dialogare con il marito di una mia ex compagna di Università, un chimico svizzero che appena conosciuto il mio ambito di ricerca si domandava cosa ci fosse ancora da ricercare in cristallografia. L’affermazione (un po’ brutale, ma sincera) non sorprende ma certo non fa piacere. Da tempo, molti di noi si pongono la stessa domanda.

Molti cristallografi, pur non adagiandosi sul semplice riciclo di un know-how, hanno preferito uno sviluppo “laterale”. Si sono guardati attorno e hanno visto che la cristallografia poteva essere utile per affrontare tematiche, ad esempio, nella produzione di nuovi materiali. Una volta si chiamava *sintesi*, ma la contaminazione ingegneristica e la necessità di materiali semplici favorisce l’uso del

verbo “fabbricare”, sempre più in voga e sempre più adatto (questo inciso solo per dire che altre discipline in fondo soffrono gli stessi problemi della cristallografia, ma al momento godono di una migliore salute).

Altri cristallografi si sono lanciati nella chimica teorica, sfruttando la sovrapposizione dei due ambiti sotto il comune cappello della chimica strutturale. A questo proposito un paio di ricordi. Uno è l'incontro con un collega del Sud Africa che, avendo parenti in Svizzera, cerca una scusa scientifica per venirmi a trovare e mi chiede una collaborazione. La cosa curiosa è che dopo non più di dieci minuti dedicati alla cristallografia, la nostra conversazione si orienta esclusivamente verso la chimica teorica, che sembra darci più soddisfazione (per la cronaca, la collaborazione poi non s'è fatta, non avendo trovato io argomenti cristallografici da condividere).

Il secondo aneddoto riguarda la tua elezione a presidente dell'AIC. Ebbi la “fortuna” di partecipare alla riunione del consiglio di presidenza in cui le candidature venivano presentate e discusse. Come ricorderai avevi un solido rivale e la discussione fu lunga, approfondita e anche un po' accesa. Ognuno dei candidati cercava di mettere in luce i propri punti di forza e le eventuali debolezze altrui. Tutto normale, direi. Salvo che trovai molto interessante il fatto che il tuo contendente discutesse molto della tua “età” (un argomento non raffinato, direi) e non abbia mai (ma proprio mai) sollevato la questione secondo me più significativa. Cioè che da anni tu sei uno dei cristallografi che si è espanso “lateralmente” verso la chimica teorica. Per intenderci, nulla da obiettare sulla scelta (ci mancherebbe), né sui risultati (qui non aggiungo “ci mancherebbe”, perché al contrario ritengo che i risultati, di chiunque, si possano e si debbano discutere, anzi dovrebbero significare qualcosa; tuttavia, tale discussione non sarebbe di alcuna importanza in questo preciso contesto). Nei panni del tuo rivale, io avrei impiegato quell'argomento, perché tutto sommato è anomalo che il presidente dell'associazione italiana di cristallografia non faccia ricerca cristallografica (almeno, da qualche lustro). Invece, nessuno pose obiezioni, forse perché i presidenti delle società scientifiche spesso non fanno *alcuna* ricerca da decenni (e quindi a noi va solo di lusso.....).

Caro Carlo, tra qualche anno l'associazione italiana di cristallografia non esisterà più. Troppo pochi i soci giovani, troppi i soci vicini al pensionamento. La mia preoccupazione, tuttavia, non è tanto per le sorti di una società scientifica, bensì per quelle di una scienza, che sta scomparendo dalle università, che sta perdendo rapidamente il proprio *status* e che rischia così di naufragare, sepolta insieme a molti professori (con tante pubblicazioni, ma pochi “asterischi”) e una manciata di premi Nobel (che non smetteranno di ringraziare la “cristallo-tecnica” per l'egregio servizio svolto).

Mi auguro che l'AIC possa organizzare un forum, magari in occasione di un congresso o anche come evento isolato. Discuterne farà senz'altro bene. Chissà che non possa anche aiutare a salvare la cristallografia.

Ti chiedo di inviare questa mia a tutti i soci. Qualcuno si offenderà, qualcuno obietterà che la cristallografia sta benissimo e che nel proprio laboratorio non mancano gli asterischi, qualcuno dirà che i diffrattometri costano cari e di non dire fesserie. Altri, al contrario, vorranno considerare l'opportunità di discuterne e magari di provare qualche soluzione.

In qualità di tesoriere, conosco bene le finanze dell'associazione e mi permetto di lanciare (o meglio rilanciare) una proposta, cioè quella di investire parte del nostro, ingente, patrimonio per ridare linfa alla ricerca in ambito cristallografico nelle università Italiane sotto la forma di borse di studio oppure di co-finanziamento per l'acquisto di strumentazione.

Forse è solo un piccolo bicchiere, mentre ci sarebbe un mare da svuotare, ma tenersi il bicchiere in tasca serve a poco.

Cari saluti  
Piero Macchi