

## Perchè una via pisana dedicata ad Adriano Gozzini



"... Occorre insegnare non solo ad esprimersi, ma ad osservare, a pensare criticamente... Se la scuola insegnerà solo ad esprimersi, formerà dei retori, gente che parlerà molto senza dire niente; le solite vittime condizionate. La scuola deve insegnare ad osservare, a farsi idee personali, a discutere e non accettare passivamente le idee altrui. Se la scuola farà questo, avremo meno oratori, ma più persone che parlano, perché chi ha qualcosa da dire lo dice, e si fa capire anche se si esprime con difficoltà..." (Lettera ai ragazzi della Scuola di Barbiana)

### La vita



Adriano Gozzini nacque a Firenze nel 1917. Studiò a Pisa alla Scuola Normale Superiore dove si laureò nel 1940 con una tesi sulla spettroscopia nell'infrarosso sotto la guida del Prof. Luigi Puccianti.

Partito per la Guerra, dopo l'8 settembre '43 fu preso prigioniero dai Tedeschi e internato in un campo di prigionia in Germania da cui ritornò nel luglio del 1945. Profondamente turbato da quell'esperienza, maturò un profondo *spirito* pacifista e antimilitarista.

Ricorda Gozzini in "*Microonde a Pisa negli anni '50*": "Nell'ottobre 1945 intrapresi l'allora avventuroso viaggio Firenze-Pisa per ritrovare, dopo 5 anni di assenza, Luigi Puccianti. Lo trovai, nel suo studio presso l'Istituto semidistrutto, immerso nella lettura di un libro appena uscito... Appena entrai nella stanza alzò gli occhi dal libro, disse "ciao Gozzini", e si immerse nuovamente nella lettura... Alcuni giorni dopo ricevetti una sua lettera nella quale mi si proponeva il posto di 'assistente supplente'..."

Iniziò così l'attività della sua vita: con pazienza e tenacia, poco per volta, mise in piedi un laboratorio di spettroscopia a microonde, un campo della fisica che sempre lo ha affascinato.

Il suo carattere lo portò a scegliere la Fisica delle basse energie, la fisica atomica e la spettroscopia a microonde e a radiofrequenza prima, del visibile con l'avvento del laser poi. Era una fisica più povera, ma nella quale il ricercatore aveva accesso a tutto l'esperienza, poteva partire dall'idea, progettare e costruire l'apparato sperimentale con l'aiuto dei tecnici dell'officina dell'Istituto (riteneva di importanza cruciale per la vita di un laboratorio scientifico la presenza di un reparto di officina all'avanguardia), eseguire l'esperienza e infine riuscire a darne l'interpretazione.

Utilizzando componenti delle apparecchiature radar usate dagli Americani durante la guerra e che all'epoca venivano smantellate e vendute, Gozzini riuscì a mettere in opera il primo laboratorio di spettroscopia a microonde in Italia, all'avanguardia per strumentazione e personale coinvolto.

Questo fatto portò molti prestigiosi ricercatori stranieri a visitare i laboratori di Pisa: fra questi, primo fra tutti fu il Professor Alfred Kastler (Premio Nobel nel 1966): con lui e il gruppo di ricercatori della Scuola Normale di Parigi si instaurò una profonda e duratura amicizia a livello personale (il Prof. Claude Cohen Tannoudji, Premio Nobel nel 1997 ha fatto una prolusione in occasione della cerimonia di intitolazione della via a A.G.) e una intensa collaborazione scientifica che durò tutta la vita.

Nel 1959, vinse il concorso a Professore Ordinario e fu chiamato a Pisa.

Nel 1970 fondò il Laboratorio per lo Studio delle Proprietà Fisiche di Biomolecole e Cellule diventato (poi Istituto di Biofisica) e nel 1971 il Laboratorio di Fisica Atomica e Molecolare (oggi Istituto per i Processi Chimico-Fisici) del CNR.

Nel 1985 venne chiamato alla Scuola Normale Superiore dove organizzò il primo laboratorio sperimentale di fisica atomica, G.Polvani. Ricorda Luigi Radicati di Brozolo in *Interaction of radiation with Matter, a Volume in honour of Adriano Gozzini* "...Un regalo più bello di questo laboratorio che lui in pochi anni ha creato, Adriano non poteva farlo alla sua Normale. Un regalo che gli è costato fatica preparare perché c'era tanto da fare. Ma partire da zero è, in fondo, quello che a Gozzini piace di più...La scuola Normale è lieta di avergli dato la possibilità di dimostrare che quello che aveva fatto a venticinque anni poteva rifarlo a sessantacinque...E se volete ritrovare il Gozzini di sempre ora dovete andare in via della Faggiola (dove erano i locali del laboratorio, ndr)..." Questo fino al 1994, anno in cui, colpito da tumore, morì.

Fra i riconoscimenti decretati a Gozzini, lo possiamo citare come membro dell'Accademia dei Lincei e della Royal Society of Sciences di Liegi, Laurea Honoris Causa presso le Università di Clermont-Ferrand, Lille, la Sorbona di Parigi e la medaglia Smoluchowski, massimo riconoscimento conferito dall'Accademia delle Scienze Polacca.

## La personalità.



Gozzini è stato non solo un grande scienziato, ma anche uomo di cultura: lettore insaziabile, attratto da vari campi delle scienze, come la Chimica, la Mineralogia, la Biologia, ma anche la Storia e l'Archeologia. Non di rado, come passatempo domenicale, sceglieva di portare i figli alla ricerca di conchiglie fossili nei campi vicino a Pisa. Aveva tutte le caratteristiche del "distratto" e si contano numerosissimi aneddoti, il più comune era quello di fermarsi la mattina al bar, dimenticarsi di essere venuto con l'auto, lasciarla in mezzo alla strada (anche con il motore acceso) e arrivare in Istituto a piedi.. Aveva uno zoo ben fornito, cani gatti, pappagalli e perfino una scimmia (oltre a quattro figli); a tavola era sempre immerso nella lettura con il pappagallo sulla spalla che mangiava e beveva dal suo bicchiere, tanto che un giorno la moglie si sentì chiedere dall'impiegata della lavanderia: -Scusi, signora, ma come fa suo marito a macchiarsi di sugo le spalle della giacca?

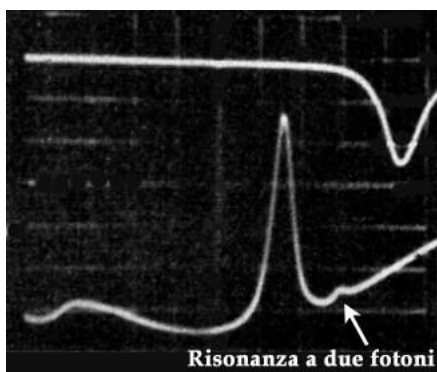
Gozzini aveva un grande numero di amici conosciuti in diversi momenti e situazioni della sua vita piena di eventi: prima di tutto, ricercatori e scienziati di ogni parte del mondo e di diverse discipline, che trovavano sempre la casa aperta e spesso si fermavano per cene organizzate anche all'ultimo minuto dalla moglie Giulia, insegnante di Matematica e Scienze nelle Scuole Medie, conosciuta studentessa universitaria alla fine degli anni '40. Molti amici appartenevano al mondo intellettuale e politico di cui Adriano Gozzini fu partecipe impegnato in questa o quella battaglia per i diritti fondamentali delle persone: ad esempio, negli anni 50 si adoperò per l'assunzione come tecnici e operatori nel rinascente Istituto di Fisica dei lavoratori licenziati negli stabilimenti industriali di Marina di Pisa, nel 68 solidarizzò con i giovani sui principi, pur mantenendo un atteggiamento critico su alcuni aspetti della contestazione. Dopo il Colpo di Stato militare del 67 in Grecia organizzò un Comitato per aiutare i fuoriusciti. Sensibile all'educazione morale e culturale dei giovani, importante fu l'incontro con Don Milani, con cui ebbe una profonda amicizia e numerosi contatti.

Sebbene allineato sui valori e le istanze della Sinistra, Gozzini mantenne sempre un forte senso di autocritica nei confronti di stereotipi e schemi dettati dallo spirito di partito o "dalla ragion di stato": niente era più lontano dalla sua mentalità della logica Machiavelliana "il fine giustifica i mezzi", era piuttosto un pensatore libero (forse oggi potremmo trovarlo fra i no global), che grazie alla sua umanità e alla sua tenacia lottava con tutti i mezzi a sua disposizione per pervenire alla meta che riteneva giusta.

## L'attività scientifica

Descrivere nei dettagli l'attività di Gozzini è impossibile (almeno per chi scrive), ci limiteremo perciò alle tappe essenziali.

Nel '51 Gozzini pubblicò un lavoro "The Faraday effect and the Macaluso-Corbino effect in the microwave region" considerato una pietra miliare nello studio della fisica delle microonde, e il cui studio estese successivamente nella regione del visibile su atomi orientati otticamente. Infatti insieme a Kastler fu attratto dagli studi sul pompaggio ottico e dai metodi per orientare vapori



atomici inventando un metodo semplice e non perturbativo di misurare il grado di pompaggio, che applicò anche allo studio della formazione delle molecole in vapori orientati. Erano gli anni dell'avvento dei primi laser accordabili sulle transizioni ottiche, che avrebbero aperto la strada al campo della fisica atomica e molecolare nella regione delle transizioni ottiche. Nello stesso anno Gozzini dette il suo "imprinting" anche allo studio delle transizioni a più fotoni, diventato poi molto studiato con la prima osservazione di una transizione a due fotoni nella molecola OCS. L'esperimento voleva studiare in una transizione rotazionale molecolare l'influenza di una seconda radiazione

sintonizzata su una transizione vicina. Oltre ai risultati previsti, si osservò un piccolo segnale inatteso che fu poi interpretato da Gozzini come una transizione a due fotoni nella regione delle microonde. Era la prima volta che si osservava una transizione a più fotoni che, fu poi interpretata teoricamente nei dettagli da Adriano Di Giacomo, professore dell'Istituto

Nel 1963 riuscì a rivelare la risonanza paramagnetica per via meccanica tramite trasferimento di momento angolare dalla radiazione al campione in condizioni di assorbimento. Il metodo verrà applicato in seguito con successo anche nel campo della microscopia magnetica a forza atomica.

Nel 1976, ancora una scoperta a tutt'oggi di grande attualità: la "riga nera". Durante un esperimento sul pompaggio ottico nell'atomo di sodio inviando un fascio laser si osservava la fluorescenza, cioè la luce (nel caso del sodio gialla) emessa dagli atomi che portati al livello superiore grazie all'assorbimento di un fotone decadono al fondamentale. Inspiegabilmente, questo "pennello" era attraversato da sottili righe scure. Questo fu interpretato ammettendo che la radiazione era composta da due frequenze (laser "multimodo") che accoppiavano due transizioni con un comune livello di arrivo creando un effetto di

interferenza distruttiva: gli atomi non assorbivano più la radiazione in quanto "relegati" in un livello "virtuale" che non interagiva con il campo. Il fatto poi che l'effetto fosse visibile spazialmente come una sottile riga era dovuto alla presenza di un gradiente di campo magnetico che separava i livelli atomici lungo l'asse in modo disomogeneo (effetto Zeeman). L'effetto della riga nera, chiamato poi "Intrappolamento Coerente di Popolazione" è ancora oggi di grande attualità e applicato alla costruzione di orologi atomici, magnetometri ad alta sensibilità, rallentamento della luce e altro.

Nello stesso periodo con l'uso di uno dei primi laser ad Ar<sup>+</sup> Gozzini riuscì ad ottenere con successo la prima sintesi asimmetrica con luce polarizzata circolarmente.



Nei primi anni 80 un nuovo effetto affascinò Gozzini, la bistabilità ottica nella regione delle microonde: uno degli effetti più spettacolari fu, in un sistema bistabile, l'osservare lo spostamento di un pistone dovuto alla pressione di radiazione in una cavità risonante.

Ancora nel 1992, due anni prima della sua morte un nuovo effetto scoperto accidentalmente, osservando, sempre sul sodio una intensa fluorescenza a temperatura ambiente, temperatura a cui



solitamente la densità di atomi allo stato di vapore è talmente bassa da non permettere di rivelare alcun segnale. Si trattava di fotoemissione di atomi da parte delle pareti della cella di misura, che erano state rivestite di composti di silani (peraltro usati da anni senza mai aver dato luogo a simili osservazioni), l'analogo dell'effetto fotoelettrico indotto però da fotoni non risonanti



**Ricorda Gozzini in "Microonde a Pisa negli anni '50":** "...Ricordando quei primi anni successivi alla fine della guerra, il divario tra le possibilità di fare allora ricerca e le possibilità attuali è certamente straordinariamente grande. Grande è anche il divario tra l'atmosfera nella quale la ricerca era allora svolta e quella in cui si svolge attualmente. La scarsità di mezzi, l'aleatorietà della posizione delle persone, l'assenza di continue riunioni e di strutture burocratiche, la libertà di iniziativa e di ricerca, tutto ciò insieme creava un'atmosfera, a mio avviso, assai distesa e piacevole..."