

PIERFRANCESCO BRUNELLO

COMMEMORAZIONE
DEL PROFESSOR LINO MATTAROLO
(1920 - 2010)

30124 VENEZIA

ISTITUTO VENETO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI
CAMPO S. STEFANO, 2945 (PALAZZO LOREDAN)
TELEFONO 0412407711 - TELEFAX 0415210598
ivsla@istitutoveneto.it
www.istitutoveneto.it



COMMEMORAZIONE
DEL PROFESSOR LINO MATTAROLO*
(1920 - 2010)

PIERFRANCESCO BRUNELLO, socio corrispondente

Adunanza accademica del 22 ottobre 2011

Un anno fa, il 16 settembre 2010, è mancato il prof. Lino Mattarolo, professore emerito di Fisica Tecnica dell'Università di Padova.

È un onore, ma anche una grande responsabilità ricordare oggi i tratti essenziali della sua attività e l'esempio che ha lasciato, proprio in questo Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti a cui per molti anni si è sentito così profondamente legato.

Lino Mattarolo nasce a Bassano del Grappa il 22 gennaio 1920; il nome completo è Fredolino, di ascendenza cimbra (*Fridolin*, uomo di pace), voluto dalla mamma originaria dall'altopiano di Asiago in ricordo di uno zio morto da qualche mese. È il primo di sette fratelli e la famiglia non è certo abbiente: il papà è artigiano, la guerra è finita da poco e la zona pedemontana è stata duramente provata dagli eventi bellici e dall'epidemia di influenza Spagnola.

Anni difficili quindi, ma affrontati con coraggio sull'esempio dei genitori e con un'adesione convinta agli ideali cattolici. Particolarmente formativa risulta l'esperienza dell'associazionismo Scout, sotto la guida di Bortolo Zonta che lascia un'impronta indelebile nella sua vita; nel 1928, sebbene fosse ancora bambino, Lino vive con grande dispiacere lo scioglimento delle associazioni Scout a favore di quelle giovanili fasciste.

* Eletto socio corrispondente dell'IVSLA il 23 luglio 1980 e socio effettivo il 27 dicembre 1990; socio effettivo in soprannumero dal 1° settembre 2007.

Dopo le elementari e le medie, le borse di studio che ottiene in virtù dei brillanti risultati scolastici gli consentono di frequentare il liceo classico Brocchi di Bassano. A più di sessant'anni di distanza, Lino ricordava con grande affetto il preside Simonati che, pur facendogli capire di essere in sintonia con lui, gli raccomandava spesso (ma invano) di essere un po' meno critico verso il regime.

Dopo la maturità, conseguita nel 1938, gli viene consigliato di iscriversi a uno degli Istituti Universitari di Studi Superiori allora esistenti: tenta il concorso per il prestigioso collegio Ghisleri di Pavia, frequentato soprattutto dall'aristocrazia lombarda, ma arriva secondo e, non potendo fruire di borse di studio, preferisce iscriversi a Padova al corso di laurea in Matematica. Si mantiene agli studi impartendo lezioni private e nel 1942 si laurea con il prof. Annibale Comessatti, illustre algebrista e accademico dei Lincei. Per qualche tempo collabora con lui come suo assistente, ma l'Italia è di nuovo in guerra e Lino deve ben presto partire per il servizio militare.

Viene destinato a Firenze, per frequentare la Scuola del Genio Telegrafisti e lì si trova coinvolto nei tragici eventi dell'8 settembre 1943; per due mesi la famiglia e anche la fidanzata Lucia (conosciuta a un convegno della FUCI e poi compagna di tutta la vita) non hanno sue notizie, ma riesce a ritornare a Bassano e, contrariamente a tanti suoi amici fatti prigionieri e deportati, a riprendere una vita quasi normale. Contando ancora sui proventi delle lezioni private, si iscrive ancora all'Università di Padova, frequentando questa volta il corso di laurea in Fisica Teorica e conseguendo la sua seconda laurea nel 1944 con il prof. Niccolò Dalla Porta come relatore, altro nome di spicco del mondo accademico italiano.

Anche questa volta gli viene proposto di fermarsi all'Università, ma l'impegno a non gravare sulla famiglia di origine e, forse, anche il desiderio di farsene una propria, gli fanno propendere con realismo per un'occupazione stabile e meglio retribuita.

Nei quattro anni successivi svolge quindi l'attività di professore di Matematica e Fisica presso il liceo scientifico Parolini di Bassano, attività a cui si dedica con entusiasmo e che ritiene sia ormai la sua strada, tanto è vero che nel 1946 si sposa con Lucia e nel 1947 nasce la prima dei loro quattro figli. Invece, per una fortunata e, secondo la sua visione della vita, certamente non casuale serie di

circostanze (un tram perso e, nell'attesa del successivo, l'incontro con un vecchio amico che non vedeva da tempo), viene a sapere che si stava liberando un posto di assistente di Fisica Tecnica presso la facoltà di Ingegneria.

L'Istituto di Fisica Tecnica, le cui origini risalgono alla cattedra di Fisica Tecnologica istituita nel 1875, a partire dal 1936 aveva sede nell'edificio di via Marzolo, appositamente costruito di fronte al complesso edilizio del Donghi che ospitava il resto della facoltà di Ingegneria. Allora, come oggi, le tematiche di competenza della Fisica Tecnica erano piuttosto varie e a prima vista molto lontane dagli interessi scientifici fino a quel momento coltivati da Mattarolo: comprendevano infatti, oltre alla termodinamica e alla trasmissione del calore, l'impiantistica civile e industriale, le misure termotecniche, l'acustica, l'illuminotecnica. La prospettiva di entrare in questo ambiente non lo convince del tutto, ma si presenta comunque al colloquio col direttore dell'istituto, il prof. Balbino Del Nunzio, e tra i due si stabilisce subito una forte intesa: Del Nunzio perché è alla ricerca di un collaboratore con competenze matematiche idonee ad affrontare anche su basi teoriche la termodinamica applicata e la trasmissione del calore, discipline che fino ad allora avevano avuto a Padova un carattere essenzialmente sperimentale; Mattarolo perché incontra un ambiente complementare rispetto a quello da cui lui stesso proveniva e tutto sommato un po' diverso da quello che si aspettava.

Nel 1949 diviene così assistente ordinario e, stando ai patti, Del Nunzio gli affida come compito scientifico quello di applicare le sue competenze matematiche al campo per molti aspetti ancora inesplorato della trasmissione del calore per conduzione. Come è noto, il flusso termico è facilmente determinabile (tramite il postulato di Fourier) se nel corpo in esame si conosce la distribuzione della temperatura in funzione dello spazio e del tempo. Purtroppo, però, la distribuzione di temperatura T è governata da un'equazione differenziale alle derivate parziali apparentemente semplice, che però a tutt'oggi trova soluzione analitica solo in taluni casi particolari:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right)$$

Il primo lavoro scientifico di Mattarolo, pubblicato nel 1950, amplia il campo delle soluzioni analitiche disponibili per una parete piana in regime variabile, introducendo delle opportune funzioni dette «mnemo-termiche» che tengono conto della storia termica pregressa della parete stessa. Qualche anno dopo queste funzioni verranno utilizzate da Mattarolo per studiare il campo termico all'interno della diga di Forte Buso, appena realizzata vicino a Passo Rolle.

Contemporaneamente, Mattarolo si dedica alla cosiddetta «analogia elettrica» che, partendo dalla constatazione che le equazioni fondamentali della conduzione termica sono formalmente identiche a quelle della conduzione elettrica, consente di risalire alla distribuzione di temperatura e flusso termico in un solido tramite misure di potenziale elettrico e intensità di corrente su un opportuno modello elettrico. L'analogia viene sfruttata inizialmente dal punto di vista sperimentale, per analizzare in laboratorio problemi termici in regime variabile: ricordo che alla metà degli anni '70, quando entrai in istituto, era ancora parzialmente visibile il complicato circuito elettrico comprendente numerosissime resistenze e capacità che era stato realizzato da Del Nunzio e Mattarolo.

Mattarolo però non si accontenta del modello sperimentale e, basandosi sempre sul concetto di «analogia elettrica», estende successivamente ai problemi di trasmissione del calore la teoria dei «quadripoli passivi» utilizzata nelle comunicazioni elettriche. Diviene così uno dei precursori mondiali di un approccio analitico che venticinque anni più tardi troverà applicazione nei più moderni codici di simulazione numerica del comportamento termico degli edifici.

In quegli anni, l'istituto di Fisica Tecnica di Padova era noto soprattutto per le ricerche condotte nel campo della tecnica del freddo. Con grande preveggenza, fin dai primi anni '30 Del Nunzio aveva colto l'importanza di questa nuova branca della tecnologia e nel 1936 all'istituto di Fisica Tecnica era stata annessa la Stazione Sperimentale per la Tecnica del Freddo, con il supporto di Enti locali padovani interessati alla conservazione dei prodotti agricoli. Nel 1947 tale stazione dà origine al Centro Studi per le Applicazioni del Freddo alle dirette dipendenze del CNR e dal 1952

per oltre vent'anni i Congressi Nazionali del Freddo che si tengono a Padova ne fanno il principale punto di riferimento per il mondo della ricerca e per quello dell'industria.

Non era davvero possibile per chi allora entrava in contatto con l'Istituto di Fisica Tecnica ignorare questa realtà e anche Mattarolo ne resta coinvolto. Dopo molti anni, ricorda la profonda impressione che ebbe

entrando nella sala macchine di quell'Istituto ove, nella parte terminale, faceva vistosa mostra un impianto frigorifero costituito da due grossi compressori orizzontali a doppio effetto, dalle enormi ruote volano, simmetricamente disposti ai lati di una quadrata vasca di salamoia e, dietro questa, un poggio sopraelevato, come un ponte di comando.

Gradualmente, il prof. Del Nunzio introduce il suo allievo in questo campo dai forti connotati applicativi e, forse, è proprio la consapevolezza del contributo positivo che la tecnica del freddo può dare alla qualità della vita di milioni di persone in tutto il mondo che induce Mattarolo ad occuparsene per il resto della sua vita.

L'interesse che egli manifesta, tuttavia, non è mai meramente applicativo, ma mantiene forti connotati teorici: quando ad esempio nel 1953 utilizza la «legge degli stati corrispondenti» per stabilire un'unica equazione di stato valida numericamente per fluidi diversi, afferma che

costituisce sempre una ricerca suggestiva nel campo scientifico il vedere se fenomeni diversi, obbedienti a leggi formalmente o numericamente non collegate, possono essere spiegati come deduzioni di relazioni più generali ed essere inquadrati in una visione unitaria armoniosa.

Il fascino che esercita su di lui la tecnica del freddo va comunque via via crescendo e ben presto comincia ad occuparsi anche di scambio termico convettivo nei cicli frigoriferi (una sua pubblicazione è però dedicata anche al caso di convezione con metalli liquidi negli impianti nucleari). In questo caso l'approccio è necessariamente sperimentale e si può affermare che proprio questi studi abbiano gettato

le basi della scuola padovana sullo scambio termico con cambiamento di fase che nei decenni successivi avrà ampia notorietà a livello internazionale.

Con degli esordi così brillanti, non sorprende che il *cursus honorum* accademico sia molto rapido, anche per quei tempi: diventa infatti libero docente nel 1954, professore straordinario nel 1956 (a soli 36 anni) e quindi ordinario di Termodinamica Applicata nel 1959. Come spesso mi ha detto, grande è stata la sua soddisfazione per essere stato chiamato direttamente a Padova (senza il tradizionale periodo di straordinariato in altra sede), a beneficio della vita familiare con Lucia e i quattro figli (Maria Giovanna, Francesco, Luigi e Carla), ai quali si sono poi aggiunti i numerosi nipoti e pronipoti.

La facoltà di Ingegneria era allora molto diversa da quella di oggi: nel 1956, quando Mattarolo vi accede per la prima volta, sedevano in consiglio solo dodici professori ordinari e straordinari e le riunioni, presiedute proprio da Del Nunzio, ininterrottamente preside dal 1949 al 1964, si svolgevano spesso attorno al tavolo della biblioteca dell'istituto di Fisica Tecnica.

Proprio il 1956 segna un'altra tappa fondamentale nell'attività scientifica di Mattarolo: infatti, egli è tra i primi in Italia e nel mondo a cogliere l'importanza e a proporre l'impiego di una nuova funzione termodinamica, detta «energia utilizzabile» o «exergia». Come è noto, la termodinamica tratta delle trasformazioni energetiche ed è basata su quattro caposaldi fondamentali, i cosiddetti «Principi». Di questi, il primo Principio guarda alla grandezza «energia» nelle sue varie forme (gravitazionale, cinetica, interna, chimica, nucleare, elettrica, ecc.) e la mette in relazione con gli scambi di calore, lavoro e massa, instaurando una prima condizione (il «bilancio energetico», appunto) a cui qualunque sistema deve sottostare.

Il secondo Principio aggiunge un'ulteriore condizione, stabilendo che deve essere sempre soddisfatto anche un bilancio riguardante la grandezza «entropia»: in tal modo viene sancito che non tutte le trasformazioni energetiche sono possibili e soprattutto che le varie forme in cui si manifesta l'energia sono tra loro diverse per qualità. A parte il fatto che il concetto di entropia è uno dei più ostici e fraintesi (da un lato è diffuso l'inquietante pregiudizio che sia qualcosa che aumenta sempre, dall'altro non giova nella pratica

il suo legame con il disordine di un sistema), le due equazioni del primo e del secondo Principio per quasi un secolo sono rimaste quasi completamente scollegate tra loro. L'intuizione che sta alla base dell'approccio «exergetico» di cui Mattarolo si fa propugnatore è semplicemente quella di farne una combinazione lineare, in modo che primo e secondo Principio risultino espressi tramite un unico bilancio, detto appunto «bilancio exergetico». In tal modo, è possibile tener conto del secondo Principio in modo molto più concreto e immediato rispetto alla trattazione entropica e questo tipo di analisi è oggi diventato di uso pressoché universale, poiché agevola molto l'esatta comprensione dei fenomeni energetici.

Negli anni seguenti, in più occasioni Mattarolo utilizzerà lui stesso questo nuovo approccio, facendone un prezioso strumento di indagine delle macchine frigorifere e mostrando come potesse far emergere con grande chiarezza le criticità maggiormente penalizzanti per le loro prestazioni, sulle quali era opportuno concentrare gli sforzi progettuali.

A partire dal 1956, quando diventa professore di Termodinamica Applicata, la stessa produzione scientifica di Mattarolo evidenzia con chiarezza alcuni caratteri peculiari della sua personalità scientifica e umana: in particolare, la propensione per coniugare scienza e tecnica, l'ampiezza dei suoi interessi e soprattutto la capacità di comunicare ai più giovani l'entusiasmo che lui stesso provava per la ricerca e per la conoscenza più in generale.

Le sue pubblicazioni di quegli anni hanno infatti dato origine a diversi e innovativi ambiti di ricerca verso i quali orienta l'attività di quel folto gruppo di allievi che, negli anni del *boom* economico, andavano rafforzando le fila di coloro che a Padova si occupavano di tecnica del freddo.

Ai già menzionati filoni della conduzione in regime variabile e dello scambio termico con cambiamento di fase, se ne aggiungono ben presto molti altri, come il comportamento termico e igrometrico delle batterie alettate, la misura della conducibilità termica dei materiali isolanti, la fluidodinamica dei tubi capillari. Sono questi gli argomenti sui quali molti collaboratori di Mattarolo costruiscono le basi della loro carriera futura, in seno all'università, al CNR o nell'industria.

La spiccata capacità di Mattarolo a fare scuola va progressivamente accentuandosi nel tempo, soprattutto dopo che nel 1963, a seguito della collocazione fuori ruolo del prof. Del Nunzio, si trasferisce definitivamente alla cattedra di Fisica Tecnica e assume la direzione di istituto, che mantiene nel decennio successivo, fino al 1973.

Sono anni di appassionata attività scientifica, sia per Mattarolo, sia per i suoi collaboratori, quelli che chiamava familiarmente in veneto *i fioi*, che venivano da lui coinvolti in vivaci discussioni (anche a rischio di perdere un aereo, come ricorda Lucia). Con tali discussioni egli mirava non tanto ad imporre le sue idee, ma a far crescere nei suoi allievi la capacità di innovare, partendo però da solide basi fisico-matematiche ed esercitando un rigoroso spirito critico, in modo da farli maturare rapidamente e da renderli autonomi sul fronte della ricerca.

A conferma dell'eccellenza della scuola di Fisica Tecnica creata da Mattarolo, si può ricordare che ben sei di quei *fioi* nel 1975 risultarono contemporaneamente vincitori in un concorso a cattedra bandito per diciassette posti a livello nazionale, un risultato che ancor oggi rimane nella memoria dei fisici tecnici italiani e che fu salutato anche da una lettera di felicitazioni del rettore Merigliano.

A parte questo *exploit*, la scuola di Mattarolo si è veramente dimostrata straordinariamente vitale e tra i suoi allievi e collaboratori si contano oggi ben diciannove professori ordinari in otto atenei, tra i quali anche chi scrive.

Molti degli studenti che entravano in istituto per svolgere la tesi di laurea, venivano irresistibilmente attratti dal clima sereno e stimolante che Mattarolo aveva saputo creare assieme ai suoi primi allievi. Senza alcuna retorica, l'istituto era davvero una grande famiglia e, a 35 anni di distanza, è una grande emozione accostare idealmente la famiglia accademica di Mattarolo, con allievi e allievi di allievi, a quella effettiva, con figli e nipoti.

E come in tutte le famiglie, ci sono stati momenti lieti e purtroppo anche momenti tristi: la serenità di Mattarolo ha comunque aiutato non poco ad affrontare le due grandi tragedie della Fisica Tecnica padovana, l'incidente aereo del 1978 in cui ha perso la vita il prof. Trapanese assieme ad altri docenti dell'ateneo e il folle gesto

omicida di un tecnico di laboratorio che nel 1999 ha coinvolto il prof. De Ponte e altri due tecnici dell'Istituto.

Lasciando da parte questi dolorosi ricordi e facendo un passo indietro nel tempo, nel 1968 Mattarolo era succeduto a Del Nunzio anche nella direzione del Centro Studi per le Applicazioni del Freddo del CNR, che proprio in quell'anno aveva assunto la nuova denominazione di Laboratorio per la Tecnica del Freddo. Il Laboratorio continua ad essere ospitato nello stesso edificio dell'istituto di Fisica Tecnica e vede i ricercatori delle due realtà vivere in stretta simbiosi, affrontando tematiche simili o quanto meno complementari.

Proprio la crescente esigenza di spazi per studi e laboratori aveva fatto sì che l'edificio di via Marzolo fosse stato ampliato più volte, assumendo nel 1969 sotto la direzione di Mattarolo l'aspetto che ha ancor oggi. Ben presto, però, lo spazio diventa nuovamente insufficiente e la scelta del CNR è quella di dare una più idonea collocazione a questo suo Laboratorio (così come agli altri laboratori analoghi presenti a Padova) nell'Area di ricerca di Camin.

Lasciata la direzione dell'istituto di Fisica Tecnica nel 1973 (anche per i sopraggiunti impegni internazionali di cui si dirà tra poco), Mattarolo mantiene però fino al 1983 la direzione del Laboratorio del CNR e segue la realizzazione della nuova sede che entra in funzione nel 1975, assicurando in tal modo la disponibilità di spazi idonei per condurre ricerche che in via Marzolo non sarebbero state possibili (prove su collettori solari, sistemi refrigerazione a energia solare, misure e certificazioni nei trasporti frigoriferi, ecc.).

In questi anni egli presiede anche il sottocomitato n. 7 Macchine e Impianti Frigoriferi e Criogenici del CTI (dal 1964 al 1990) e la Commissione Italiana per il Freddo del CNR (dal 1976 al 1984).

Mattarolo ha sempre favorito e raccomandato a tutti i suoi allievi (con grande apprezzamento da parte loro) l'apertura a livello internazionale, anche quando questo atteggiamento non era comune nel mondo accademico e negli Stati Uniti si andava non con l'aereo, ma con la 'Cristoforo Colombo'.

Del resto, la stessa cosa aveva fatto con lui il prof. Del Nunzio, inviandolo a una riunione tecnica a Parigi già poco tempo dopo il suo ingresso all'Università. Proprio in tale occasione si verificò

quello che per molti di noi è un incubo ricorrente, cioè il dover esporre in pubblico un argomento complesso dal punto di vista matematico senza l'ausilio delle diapositive che aveva portato con sé, a causa di una incompatibilità nei mezzi di proiezione. Mattarolo ricordava con legittima soddisfazione di essere riuscito a destreggiarsi brillantemente alla lavagna, senza neppure dover ricorrere agli appunti.

Lino Mattarolo padroneggiava molto bene la lingua francese, ma non era per questo che Del Nunzio lo aveva inviato a Parigi: infatti, questa era (ed è tuttora) la sede dell'Institut International du Froid (IIF), con il quale Del Nunzio collaborava fin dagli anni '30.

L'IIF è un'organizzazione intergovernativa fondata nel 1908 dal fisico olandese Kamerling Onnes allo scopo di «réunir toutes les intelligences qui s'intéressent aux basses températures». Già ai primordi della moderna tecnica del freddo nata solo alla metà del XIX secolo, appaiono infatti chiari a molti i vantaggi di creare una sempre più ampia ed efficace cooperazione internazionale in questo ambito e oggi l'IIF raggruppa ben sessanta Paesi che rappresentano più dei due terzi della popolazione mondiale.

Tutti i campi della tecnica del freddo rientrano nella sfera di interesse dell'IIF, dalla fisica delle basse temperature alla termodinamica dei sistemi frigoriferi, dalla criobiologia alla tecnologia alimentare, dai trasporti frigoriferi alla climatizzazione ambientale.

Per esplicito desiderio di Del Nunzio, quindi, fin dall'inizio una parte molto importante dell'attività di Mattarolo si svolge nell'ambito dell'IIF. Come lui stesso ricorda nel 2003 a Washington, quando ripercorre gli oltre cinquant'anni di collaborazione con l'IIF in occasione della consegna della prestigiosa Gold Medal dell'Istituto, riservata alle personalità di maggior spicco, questo ambiente molto stimolante gli consente di collaborare con scienziati di fama mondiale quali Rudolf Plank (il padre della moderna tecnica del freddo), Paul Glansdorff (coautore assieme al Premio Nobel Ilya Prigogine di un famoso testo sulle strutture dissipative) e Gustav Lorentzen (fautore dei fluidi naturali come la CO₂ e accomunato a Mattarolo dalla medesima attenzione agli aspetti applicativi della termodinamica).

Con molti di loro Mattarolo, dotato di un carattere aperto e

comunicativo, stabilisce rapporti di vera amicizia che spesso coinvolgono anche le famiglie. Mattarolo, oltre che molto attento ai rapporti umani, era anche convinto che a casa propria si lavorasse bene ed era famosa, come ricorda l'ex direttore dell'IIF Louis Lucas, la «stanza dell'IIF» che nella bella casa di Rio, appena fuori Padova, era riservata ad ospitare colleghi in visita.

In seno all'IIF, Mattarolo viene ben presto chiamato ad assumere incarichi di crescente responsabilità e negli anni '70 è ai vertici di quell'istituto, in posizioni di grande prestigio e visibilità internazionale. Infatti:

- dal 1967 al 1971 è presidente della Commissione B1 Thermodynamics and Transfer Processes, una delle 10 Commissioni che in cui si articola l'IIF;
- dal 1971 al 1975 è presidente della Sezione B Thermodynamics, Transfer Processes, Refrigerating Equipments che raggruppa le Commissioni B1 e B2, nonché vice-presidente del Scientific Council, il massimo organo tecnico-scientifico dell'IIF;
- dal 1975 al 1983 è presidente del Scientific Council;
- nel 1983 diviene Honorary President dell'IIF.

Le posizioni coperte in seno all'IIF lo portano a operare in varie parti del mondo, in concomitanza alle riunioni tecniche istituzionali organizzate dai vari paesi membri e soprattutto in occasione del quadriennale Congresso Internazionale del Freddo che costituisce l'evento di maggior rilevanza nella vita dell'IIF. Per inciso, nel settembre 1979 Mattarolo ha voluto organizzare a Venezia il XV Congresso, «perché – diceva – è l'unico posto al mondo dove alle spalle dell'oratore si può ammirare un quadro di Tintoretto»; questo evento è rimasto memorabile non solo per la perfetta organizzazione e per i contenuti scientifici di grande rilevanza, ma anche perché per la prima volta partecipava una delegazione della Cina Popolare, e per un'insolita acqua alta, accolta dai congressisti con singolare allegria.

Ricordando poi che uno degli obiettivi dell'IIF è il trasferimento tecnologico tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo, Mattarolo si è recato anche in parti del mondo, sicuramente poco frequentate a quel tempo, quali Burkina Faso, Colombia e Cina. In

tutte queste occasioni ha sempre messo in primo piano il progresso scientifico e tecnologico e in particolare la diffusione, anche in tali paesi, della cosiddetta «catena del freddo» che consente di superare almeno in parte le spesso tragiche conseguenze di una distribuzione spazio-temporale delle risorse alimentari disallineata rispetto alle esigenze degli utilizzatori. In quest'ottica, ha contribuito anche alla ristrutturazione dell'istituto per la Tecnologia del Freddo di Algeri.

Proprio negli anni in cui Mattarolo è stato ai vertici dell'IIF, si sono presentate ben due emergenze internazionali che hanno riguardato ambiti di diretta competenza di quell'istituto.

La prima è la crisi energetica del 1973, quando venne improvvisamente meno la fonte petrolifera, fino ad allora abbondante e poco costosa. A seguito di ciò, in tutti i Paesi industrializzati si cominciarono a studiare nuove fonti (rinnovabili e non rinnovabili) e nuove tecniche di risparmio energetico: a queste attività la Fisica Tecnica padovana contribuì con numerosi gruppi di ricerca, in gran parte coordinati a livello nazionale nel Progetto Finalizzato Energetica del CNR, che affrontarono con il diretto contributo di Mattarolo (o a partire da risultati di ricerca da lui ottenuti negli anni precedenti) tematiche relative allo sfruttamento dell'energia solare, alla simulazione del comportamento termico degli edifici, alle pompe di calore.

La seconda emergenza si manifestò circa dieci anni dopo, verso la fine dell'impegno istituzionale di Mattarolo all'IIF, quando il mondo della refrigerazione venne a trovarsi sul banco degli imputati per motivi di impatto ambientale. Infatti, da circa trent'anni l'industria frigorifera si trovava in una situazione tecnologica ben consolidata, poiché era disponibile un'ampia gamma di fluidi sintetici noti sotto il nome di Freon: tali fluidi avevano consentito di superare i limiti dei naturali precedentemente impiegati nelle macchine frigorifere (ammoniaca, anidride solforosa, etere etilico, ...), che presentavano tutti delle criticità, poiché risultavano in varia misura tossici, infiammabili o corrosivi. Purtroppo, però, anche i Freon non erano esenti da rischi, più subdoli ma non per questo meno gravi. Infatti, con tempi di vita di decine o centinaia d'anni e nelle dosi massicce con le quali venivano tranquillamente rilasciati in ambiente, questi fluidi si sono rivelati molto dannosi per le ca-

ratteristiche dell'atmosfera, contribuendo non poco sia all'«effetto serra», sia al cosiddetto «buco dell'ozono». Fu allora necessario ricercare nuovi fluidi che potessero sostituire in tempi rapidi i fluidi esistenti e fossero caratterizzati da un ridotto impatto ambientale. In tale occasione si rivelarono di grande utilità proprio i metodi di valutazione delle proprietà dei fluidi frigorigeni che Mattarolo aveva delineato già molti anni prima.

In questi anni non mancano i riconoscimenti, spesso di grande prestigio: diventa infatti membro effettivo dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, dell'Accademia Galileiana di Padova e dell'Accademia Olimpica di Vicenza. Viene inoltre insignito della Medaglia d'oro dei Benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte e della Medaglia d'argento della Città di Parigi.

Purtroppo gli anni passano veloci. Nel 1990 Mattarolo raggiunge il suo settantesimo anno di età e il compleanno fu festeggiato nell'Archivio Antico del Bo con la partecipazione di molti amici e colleghi provenienti da varie parti del mondo. Nel 1994 va fuori ruolo e con l'ultima lezione tenuta alla presenza di molti ex allievi, alcuni dei quali ormai coi capelli bianchi, conclude un'attività didattica che si è sempre distinta per chiarezza ed efficacia e che, sostenuta da libri di testo di grande successo in molti Atenei italiani, ha contribuito a formare intere generazioni di studenti in diversi campi dell'ingegneria. Infine, nel 1996 va in quiescenza e subito dopo viene nominato professore emerito.

Anche questi anni e quelli che seguirono sono stati comunque attivi e fecondi, dedicati alla famiglia (in particolare ai nipoti con i quali aveva uno splendido legame), ma senza rinunciare ad approfondire tematiche di grande interesse e attualità, come il rapporto tra scienza e tecnica, particolarmente delicato nel mondo post-industriale. Notevole è a questo proposito la prolusione che nel 1995 egli ha tenuto nell'Aula Magna del Bo, all'apertura del 774° anno accademico dell'Università di Padova e soprattutto l'appassionato discorso pronunciato nel 2003 all'Accademia Galileiana, che rappresenta il suo testamento spirituale.

Per molto tempo Lino Mattarolo è stato per me «il professor Mattarolo», una figura carismatica che a noi giovani appena laureati incuteva un po' di soggezione, anche se era sempre benevola e

prodiga di consigli. Quando però, nel corso degli anni, la familiarità e l'amicizia si sono fatte più intense, ne ho potuto apprezzare appieno l'innata signorilità e rettitudine, la vasta cultura umanistica, la curiosità sempre viva, il senso del dovere, la fede profonda e soprattutto lo sguardo sereno nei confronti dell'esistenza.

Ripetevo spesso di essere stato molto fortunato nella sua vita: con questo si riferiva sì al suo lavoro, dove affermava di essersi sempre divertito, ma anche e soprattutto all'amata moglie Lucia, che gli è stata sempre vicino e alla quale attribuiva gran parte del merito per i traguardi raggiunti, e poi ai figli, ai nipoti e ai pronipoti che amava raccogliere intorno a sé quanto più possibile.

E il senso che lui attribuiva a quella 'fortuna' a cui si sentiva debitore, si può cogliere appieno dalle parole riportate su una piccola maiolica che si poteva vedere in bella evidenza sulla libreria nel suo studio di casa, accanto a un ritratto di Carnot:

Se tu dovessi ringraziare Dio
per quello che ti dona,
non ti resterebbe il tempo
per lamentarti di quello che ti manca.

Questo è stato il prof. Mattarolo: la sua attività, protrattasi per tutta la seconda metà del XX secolo, ha contribuito non poco al prestigio dell'Università di Padova e della facoltà di Ingegneria in Italia e nel mondo.

Possa il suo esempio guidare non solo tutti noi che abbiamo avuto la fortuna di essergli stati amici e colleghi, ma anche le generazioni che verranno.

